

Effectiviteit en kosteneffectiviteit van onderwaterdrainage in Nederlandse veenweidegebieden, en implicaties voor de toepassing hiervan. Een aanvullend statement.

Lars Hein

Er is naar aanleiding van mijn recente bericht in Nature Today enige discussie ontstaan over de effectiviteit en kosteneffectiviteit van onderwaterdrainage. Bij deze wil ik daar graag een aanvulling op geven.

Effectiviteit

1. Onderwaterdrainage (OWD) is een techniek voor een beter beheer van de grondwaterstanden in veen. Het principe hierbij is dat met OWD specifiek het midden van percelen in de zomer natter gehouden kan worden, doordat op de sloot aangesloten drainagebuizen water naar het veen kunnen toevoeren. Bij hogere grondwaterstanden is de veenafbraak geringer en daarmee de bodemdaling en de uitstoot van CO₂.
2. Metingen van het effect van OWD op de bodemdaling zijn gedurende een periode van 11 jaar uitgevoerd op twee proefpercelen in Zegveld, perceel 13 met een hoog slootpeil en perceel 3 met een laag slootpeil. In beide percelen zijn de effecten van OWD en geen OWD (referentiewaardes) gemeten. De percelen verschillen sterk in waterhuishouding. Perceel 3 is hierbij met een slootpeil van 55 cm onder het maaiveld het meest representatief voor de huidige Nederlandse veenweiden. In dit perceel wordt over een periode van 11 jaar een gemiddelde reductie in de jaarlijkse bodemdaling van 45% gevonden. Metingen vonden in het vroege voorjaar plaats op verschillende locaties in het perceel. De CO₂-uitstoot is niet gemeten in dit perceel maar er is een directe relatie tussen de bodemdaling en de CO₂-uitstoot.
3. Hoving et al (2013, link: <http://edepot.wur.nl/265293>) geven aan dat de verhoging van de grondwaterstand door OWD bij perceel Zegveld 3 tegenviel en dat OWD soms zelfs tot een lagere grondwaterstand leidde. Dit is opmerkelijk aangezien het positieve effect van OWD op vermindering van de CO₂-uitstoot juist voortkomt uit het verhogen van de grondwaterstand in de zomer. Mondelinge feedback van WENR geeft als mogelijke verklaring dat de grondwaterstand ten opzichte van het maaiveld is gemeten en midden tussen de OWD-buizen, waar het positieve effect van OWD het laagst is. Hoe mogelijke verschillen in maaiveldhoogte en/of bodemsamenstelling het meetexperiment precies hebben beïnvloed is niet bekend. Een definitieve verklaring voor de discrepantie tussen maaiveld daling en grondwaterstand in Zegveld 3 is nog niet beschikbaar.
4. De meeste bodemdalingsmeetreeksen zijn niet lang genoeg om een kwantitatieve uitspraak te kunnen doen over de effectiviteit van OWD. Idealiter wordt de effectiviteit van OWD bepaald aan de hand van een representatieve serie metingen over een lange periode (tenminste 10 jaar). Helaas zijn er, mede door algemene financieringsproblemen voor langjarige meetreeksen, maar twee meetreeksen van meer dan 10 jaar beschikbaar (Zegveld percelen 3 en 13, waarbij de drooglegging in Zegveld 13 weinig representatief is voor de Nederlandse veenweidegebieden).
5. Op het moment dat OWD wordt toegepast in combinatie met een duidelijke verhoging van het slootwaterpeil wordt wellicht een zo groot mogelijk vernattingseffect bereikt. De effecten van OWD worden dan gecombineerd met die van een hoger slootwaterpeil. Dit is derhalve een strategie die potentieel kansrijk is, specifiek in gebieden met jaargemiddelde slootwaterpeilen van minimaal rond de 90 cm onder maaiveld. In deze gevallen levert OWD in combinatie met een verhoging van het slootwaterpeil naar 50 tot 60 cm onder maaiveld potentieel zowel een positieve bijdrage aan de CO₂-emissiereductie als aan een hogere grasproductie door een betere

watervoorziening in droge perioden. Voor het effect op CO₂-emissies geldt dat met OWD het grondwaterpeil in droge perioden verhoogd zal worden t.o.v. de huidige situatie. Voor de boer levert dit ook een positief effect op: (i) een beter/constanter beheer van de grondwaterstand in het veen, en (ii) vermindering van de uitdroging van het veen in de zomer. Kwantificering van de effecten op de grondwaterstand, CO₂-uitstoot en de inpasbaarheid voor de boer zouden echter eerst nog wel met (langjarige) tests voor verschillende situaties gemonitord en geëvalueerd moeten worden.

Kosteneffectiviteit

6. De kosteneffectiviteit van OWD wordt vanzelfsprekend sterk beïnvloed door de effectiviteit van OWD. Deze effectiviteit hangt af van de behaalde reductie in bodemdaling en de daarmee samenhangende reductie in CO₂-uitstoot. Op dit moment is het meest representatieve meetperceel Zegveld 3, waar de gemiddelde afname in de bodemdaling 45% is door OWD. Echter het gaat hier maar om één meetreeks, waarbij er ook nog onzekerheid bestaat over hoe OWD precies de grondwaterstand in dit perceel heeft beïnvloed. De vraag is derhalve of een grootschalige, positieve impact van OWD op grondwaterstand, bodemdaling en CO₂-emissie bewezen is. Op dit moment is het bewijs hiervoor niet sterk. Op basis hiervan is een conservatieve insteek in de aannames die ten grondslag liggen aan de inschatting van de effecten van de maatregel aan te raden.
7. Er is een aantal variaties in OWD, bijvoorbeeld wat betreft het ontwerp van de afvoer van de drainagebuizen en het toepassen van drukdrainage (waarbij een beter waterbeheer mogelijk is, echter tegen hogere kosten). In deze notitie wordt alleen de meest eenvoudige vorm van OWD besproken, hetgeen ook de belangrijkste maatregel uit het klimaatakkoord is.
8. De kosteneffectiviteit wordt beïnvloed door aannames in de kosten-batenanalyse. Het PBL gaat hierbij uit van: investeringskosten voor OWD van 3062 euro/ha, jaarlijkse onderhoudskosten van 50 euro/ha/jaar, een afschrijvingsperiode van 12,5 jaar. Hierbij kan gewerkt worden met verschillende discontovoeten. De onderhoudskosten betreffen een toename van kosten voor het jaarlijkse slootonderhoud, doordat bij OWD om de 4 tot 8 meter uitgangen van buizen in de slootkant steken, waardoor het slootonderhoud moeilijker en tijdrovender wordt. 50 euro komt ongeveer overeen met één uur extra werk per hectare per jaar.
9. Relevant voor een kosten-batenanalyse is verder dat de Nederlandse veengebieden verre van homogeen zijn, er zijn lokale verschillen in bodemsamenstelling en maaiveldhoogte die de effecten van drainage sterk beïnvloeden. Voordat een accurate inschatting kan worden gemaakt van de kosteneffectiviteit van de maatregel in een groot areaal zal daarom de daadwerkelijke effectiviteit, en de lokale verschillen daarin, eerst beter moeten worden onderzocht. Vanwege deze heterogeniteit van het Nederlandse veenweidegebied, alsmede op basis van de openstaande vragen over meetpunt Zegveld 3 is het niet realistisch om de 45% reductie in bodemdaling gevonden in één meetreeks in Zegveld 3 op te schalen naar heel Nederland.
10. Om een inschatting te maken van de mogelijke kosteneffectiviteit van OWD voeg ik in Tabel 1 een gevoeligheidsanalyse toe. In mijn eerdere bericht op Nature Today ging ik uit – op basis van de nog lopende discussie over de effectiviteit van OWD - van conservatieve aannames wat betreft kosten en effecten van OWD op CO₂-emissie (specifiek: 15% effectiviteit, huidige emissies van 10 ton CO₂/ha/jaar, afschrijvingsperiode van 15 jaar, en een discontovoet van 15%). Ik kwam hierbij uit op een kostenplaatje van rond de 390 euro/ton CO₂.
11. In Tabel 1 zijn deze aannames betreffende de kosten van de maatregel in lijn gebracht met de aannames zoals gedaan door PBL. In de gevoeligheidsanalyse illustreer ik de effecten van de

mogelijke verschillen in effectiviteit van OWD, in combinatie met een verschillend effect op CO₂-emissies. Daarnaast illustreer ik het effect van het gebruik van verschillende discontovoeten. In een kosten-batenanalyse wordt voor publieke investeringen in het algemeen een lagere discontovoet gebruikt (bijvoorbeeld 3%) dan voor private investeringen (bijvoorbeeld 15%).

12. Een belangrijke aanname in deze berekeningen is de levensduur van de investering: hoe lang kan OWD een bijdrage leveren aan het verhogen van de grondwaterstand? Dit wordt beïnvloed door de technische levensduur van de buizen gebruikt voor OWD, maar ook door de voortgang van de maaiveldaling in de periode waarin OWD wordt toegepast. Na enige tijd komen de drainagebuizen dicht bij het maaiveld en worden deze minder effectief, en uiteindelijk zullen de buizen boven het slootpeil komen te liggen. Op dat moment zullen de buizen alleen nog maar water afvoeren, en geen water meer aanvoeren. Stel dat bodemdaling met 45% afneemt door OWD en de OWD-buizen op basis van 50 cm drooglegging worden aangelegd. Dan resteert een maaiveldaling van ongeveer 5 mm per jaar (als OWD inderdaad lokaal deze effectiviteit haalt). Na ongeveer 15 jaar liggen de drainagebuizen 7,5 cm minder diep onder het maaiveld. Een vraag die verder uitgezocht moet worden is of het bijbehorende slootwaterpeil nog werkbaar is voor boeren.

Tabel 1. Gevoeligheidsanalyse kosten CO₂-reductie door OWD

Effectiviteit van OWD (% emissiereductie)	Emissie uit veen voor toepassing OWD (ton CO ₂ /ha/jaar)	Kosten in euro's per ton vermeden CO ₂ -uitstoot, voor verschillende discontovoeten			
		3%	5%	10%	15%
20	10	174	193	245	303
30	10	116	128	163	202
40	10	87	96	122	152
45	10	77	86	109	135
20	20	87	96	122	152
30	20	58	64	82	101
40	20	43	48	61	76
45	20	39	43	54	67

Aannames: OWD vraagt een investering van 3062 euro/ha, onderhoudskosten van 50 euro/ha/jaar, en er is een afschrijvingsperiode van 12,5 jaar. Een afname in de CO₂-uitstoot met 8 ton CO₂ per hectare per jaar (één-na-onderste rij) komt overeen met de aannames gedaan door PBL. Hierbij hoort een prijs per ton vermeden CO₂-uitstoot van 43 euro/ton CO₂ voor een discontovoet van 3% oplopend tot 76 euro/ton CO₂ bij een discontovoet van 15%

13. Nota bene, er is nog onzekerheid over de precieze kosten van OWD. Het zou bijvoorbeeld kunnen dat de kosten van aanleg lager zijn, of mettertijd dalen. Dit zou de prijs per ton CO₂ verminderen. Het is ook mogelijk dat de kosten van OWD hoger uitvallen. Een factor die hierbij van belang is, is het slootonderhoud. Bijvoorbeeld, mocht de OWD geen 50 (overeenkomend met één uur extra werk per ha per jaar) maar 100 euro/ha/jaar (twee uur extra werk per ha per jaar) aan onderhoud vragen dan variëren de kosten per ton vermeden CO₂ tussen de 50 euro (op basis van een effectiviteit van 40%, 8 ton vermeden CO₂/ha, en een discontovoet van 3%) tot 328 euro (effectiviteit van 20%, 2 ton vermeden CO₂/ha, en een discontovoet van 15%).
14. Een belangrijke aantekening is ook dat OWD in combinatie met een verhoging van het slootwaterpeil (zie punt 5 hierboven) tot grotere CO₂-emissiereductie zou kunnen leiden dan in het basisscenario. In dit geval worden de kosten per vermeden eenheid CO₂ lager. Bijvoorbeeld, in geval OWD wordt toegepast in gebieden met een voorheen diepe ontwatering (bijvoorbeeld 90 cm), dan zou een belangrijk deel van het effect van de maatregel kunnen komen uit de

verhoging van de slootwaterstanden. Dit dient eerst echter nog wel getest en geverifieerd te worden.

15. Tabel 2 hieronder informeert over de oppervlaktes veen met diepe drooglegging per provincie hetgeen van belang is bij de planning van maatregelen ter vermindering van de CO₂-uitstoot uit veengebieden waaronder eventueel OWD.

Tabel 2. Veenarealen met diepe drooglegging per provincie

Provincie	drooglegklasse 5			drooglegklasse 4		
	> 90 cm			60 - 90 cm		
	Veen zonder kleidek (ha)	Veen met kleidek (ha)	Totaal veen (ha)	Veen zonder kleidek (ha)	Veen met kleidek (ha)	Totaal veen (ha)
Groningen	546	61	607	4272	3338	7610
Friesland	13284	8285	21569	7545	5703	13248
Drenthe	3185	0	3185	18740	35	18775
Overijssel	310	0	310	4281	1688	5969
Flevoland	401	1116	1517	303	713	1016
Gelderland	46	33	79	104	30	134
Utrecht	1013	501	1514	1633	1276	2909
Noord-Holland	3151	2371	5522	1861	1895	3755
Zuid-Holland	3000	1309	4309	2574	2196	4770
Noord-Brabant	1	0	1	1381	37	1417
Limburg	46	1	47	1018	371	1388
Nederland	24984	13677	38662	43711	17307	61017

Bron: CBS/WUR Carbon account voor Nederland: <https://www.cbs.nl/nl-nl/achtergrond/2017/45/the-seea-eea-carbon-account-for-the-netherlands>

Implicaties voor toepassen van OWD

16. Daarnaast zijn er wellicht ook andere uitdagingen die behoren bij het opschalen van de technologie. In een droge zomer, zoals afgelopen jaar, vraagt OWD om een aanvoer van grote hoeveelheden water (hetgeen overigens ook relevant is voor andere oplossingen om veen te vernatten). In de pilots op kleine schaal is er tot nu toe geen beperking geweest wat betreft de beschikbaarheid van water. Als OWD op grotere schaal wordt toegepast zou dit wel kunnen gebeuren. Dit aspect is op dit moment nog niet voldoende onderzocht op regionale schaal.
17. Op basis van Tabel 1 blijkt dat kleine verschillen in aannames een groot effect kunnen hebben op de kosteneffectiviteit. Gezien de onzekerheden met betrekking tot de effectiviteit en vooral kosteneffectiviteit van OWD, is opschalen van OWD naar 80.000 ha tegen kosten van 250 miljoen euro, zoals voorgesteld aan de klimaattafel landbouw, prematuur. OWD kan beter eerst getest worden in een beperkt aantal polders voordat tot grootschalige opschaling naar 80.000 ha wordt besloten. Dit geeft ook de tijd om een betere analyse te maken van de effecten van de verschillende opties voor OWD op de grondwaterstand en CO₂-emissies. Momenteel wordt dan ook op polderniveau OWD aangelegd, waarbij ook broeikasgasmetingen worden verricht (o.a. Lange Weide en Spengen). Deze metingen zijn essentieel om tot een betere inschatting te komen van of en waar OWD effectief en daardoor kosteneffectief zou kunnen worden toegepast.

18. Belangrijk is dat OWD geen duurzame langetermijnoplossing is. Ook als in de gebieden waar OWD zou kunnen worden toegepast inderdaad een vermindering van de bodemdaling met 40% zou optreden (dit vraagt bijvoorbeeld goed onderhoud van het drainagesysteem door de boer) dan betekent dit dat 60% van de bodemdaling door blijft gaan. In combinatie met een stijgende zeespiegel blijft dit risico's geven voor ons landschap. Uiteindelijk zal door de bodemdaling ook het OWD-drainagesysteem te ondiep in het veen komen te liggen om nog effectief te zijn (afhankelijk van de resterende bodemdaling en het specifieke ontwerp zou dit na 15 tot 25 jaar kunnen gebeuren).
19. Daarnaast blijven de kosten voor de maatschappij gerelateerd aan de drainage van de veenweidegebieden hoog – per hectare zijn deze in het Groene Hart in het algemeen hoger dan de opbrengsten voor de boer. Ook met OWD blijven in een deel van de veengebieden de kosten voor de maatschappij hoger dan de baten voor de boer.
20. Het blijft daarom belangrijk naar langetermijnoplossingen toe te werken voor het veenweidegebied. OWD kan wellicht voorlopig toepast worden waar dit het meest efficiënt en kosteneffectief is, maar het is geen 'one size fits all'-oplossing voor het gehele Nederlandse veenweidegebied, en het is alleen een oplossing voor de korte termijn. Het is ook belangrijk om goed te begrijpen in welke omstandigheden OWD het meest zinvol en kosteneffectief is, en hoe en waar dit het best opgeschaald kan worden. Het meest kansrijk is daarbij wellicht om te kijken of en hoe OWD in combinatie met een verhoging van het slotwaterpeil kan worden toegepast.
21. De klimaattafel landbouw zou er goed aan doen om naast OWD ook andere maatregelen voor het veenweidegebied verder uit te werken. Hierbij inbegrepen zijn: (i) verhogen van het slotwaterpeil in veengebieden waar mogelijk; (ii) het op termijn zoeken naar een andere functiebestemming voor de meest kwetsbare/laaggelegen percelen grasland (bv recreatie, natuur en waterberging); (iii) testen van mogelijkheden voor 'paludicultuur', ofwel gewassen die verbouwd kunnen worden zonder drainage (de opbrengsten hierbij zijn in het algemeen lager dan in het huidige grondgebruik, maar dit wordt gecompenseerd door lagere kosten ten gevolge van bodemdaling, en dit laatste zou gebruikt kunnen worden voor compensatie voor gederfde inkomsten van de boer).

Verantwoording

Een concept van bovenstaande notitie is gereviewed door drie hydrologen. Ik wil hen graag bedanken voor de feedback. Daarnaast wil ik het PBL bedanken voor het beschikbaar maken van de precieze aannames die ten grondslag liggen aan de kostenbatenanalyse gebruikt voor het doorrekenen van dit aspect van de uitslag van de klimaattafels. De verantwoordelijkheid voor bovenstaande tekst, inclusief mogelijke fouten, ligt vanzelfsprekend bij de auteur.