



Annemieke van Doorn, Royal HaskoningDHV

Henk van Hardeveld, Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden

Linda Nederlof, Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden

Toepassing dynamisch peilbeheer vereist innovaties

Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden heeft de afgelopen jaren onderzoek verricht naar dynamisch peilbeheer in het veenweidegebied. Het voerde een praktijkproef uit en rekende diverse peilvarianten door met een grondwatermodel. De interactie tussen grond- en oppervlaktewater in het veenweidegebied blijkt zeer gering. De onderzochte vormen van dynamisch peilbeheer leiden daarom vooral tot een grotere beheerinspanning en een toename van de watervraag, zonder dat de melkveehouderij of het vertragen van de bodemdaling er duidelijk profijt van heeft. Desalniettemin bieden andere vormen wellicht wel perspectief. Hiervoor zijn idealiter twee innovaties nodig: de toepassing van onderwaterdrainage en een beslissingsondersteunend systeem dat gebruik maakt van *remote sensing*-beelden.

Het is algemeen bekend: door de ontwatering van veenweidepolders daalt de veenbodem. Hoe dieper de ontwatering, des te sneller het gaat. Om dit proces af te remmen, zijn hoge waterpeilen nodig. Maar bij te hoge peilen is geen rendabele melkveehouderij meer mogelijk. Als compromis wordt in West-Nederland daarom vaak een drooglegging van 50 tot 60 cm gehanteerd. Er zijn echter ook polders die kleinere droogleggingen hebben. In de polders rondom Zegveld en Oud-Kamerik (ruwweg gesitueerd tussen Woerden en de Nieuwkoopse Plassen, zie kaart) is overeenstemming bereikt over droogleggingen van 45 tot 55 cm. Daarbij is wel als voorwaarde gesteld dat Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden moet onderzoeken in hoeverre met een dynamischer peilbeheer de omstandigheden voor de landbouw te verbeteren zijn. In 2009 is dit onderzoek begonnen. Het bestaat uit een praktijkproef op perceelniveau en de ontwikkeling van een beslissingsondersteunend systeem, gebaseerd op model-simulaties.

Dynamisch peilbeheer is peilbeheer waarbij de waterstand dynamisch in de tijd mag fluctueren binnen een tevoren vastgestelde boven- en ondergrens. Afhankelijk van de grondwaterstand, het bodemvochtgehalte en de weersomstandigheden is het oppervlaktewaterpeil in te stellen tussen de boven- en ondergrens. Het is dus een anticiperend peilbeheer, waarbij actief getracht wordt



Locatie van het praktijkcentrum.

met het waterpeil de grondwaterstand te beïnvloeden.

Opzet praktijkproef

De praktijkproef is uitgevoerd op het praktijkcentrum Zegveld in twee proefvakken op één perceel (gescheiden door een drain in de grond). Het perceel is 50 meter breed. In het ene proefvak is het dynamische peilbeheer ingevoerd en in het andere is het

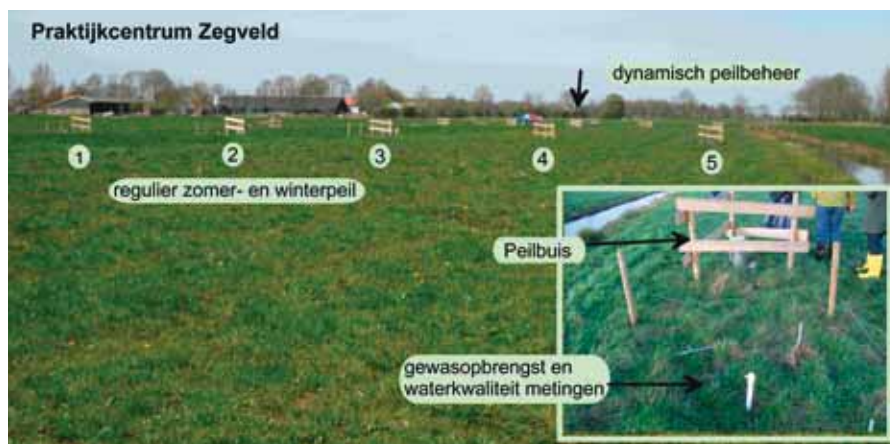
reguliere zomer- en winterpeil gehandhaafd, met een drooglegging van respectievelijk 45 en 55 cm. In beide proefvakken is op vijf meetpunten (onderlinge afstand acht meter) in een raai loodrecht tussen de sloten continue de grondwaterstand gemeten (zie foto). Ook het slootpeil is continu geregistreerd. Aanvullend hierop zijn de waterkwaliteit, gewasopbrengst en draagkracht van de percelen gemeten.

In het perceel met dynamisch peilbeheer is het slootpeil gestuurd op basis van grondwaterstandmetingen in het midden van het perceel (gemiddelde van de middelste drie peilbuizen). In de eerste meetperiode (tien maanden) is een protocol gehanteerd met 20 cm peildynamiek. In de tweede meetperiode (tien maanden) is 35 cm peildynamiek toegestaan. De tabel geeft een overzicht van de gehanteerde instellingen.

Resultaten praktijkproef

De grondwaterstand in het veenweidegebied reageert zeer direct op neerslag. Na een bui stijgt de grondwaterstand doorgaans binnen enkele uren. Het oppervlaktewaterpeil heeft echter beduidend minder invloed op de grondwaterstand. De resultaten (zie afbeelding 1) laten zien dat de grondwaterstanden in het midden van het proefveld (afstand 25 meter) pas na enkele weken door een peilwijziging worden beïnvloed. En dan is de invloed klein: na een maand is verandering van de grondwaterstand in het midden van het perceel 20 tot 30 procent van de peilverandering in de sloot. Bij de peilbuizen naast de sloot (afstand 7,5 meter) treedt overigens wel een groter en sneller effect op.

Uit het functioneren van het protocol blijkt dat de grondwaterstand op het perceel in de zomer langdurig onder de onderste grens uitzakt tot circa 80 cm beneden maaiveld en het oppervlaktewaterpeil dus maandenlang op het hoogste niveau moet worden gezet. In de winter geldt de omgekeerde situatie. Het dynamisch peilbeheer functioneert in



Inrichting van de praktijkproef (foto: Ron Stroet).

de praktijk buiten de omslagperiode in het voor- en najaar dus weinig dynamisch.

Tijdens de proef is geen verschil in gewasopbrengst gemeten. Ten aanzien van draagkracht is slechts een klein effect gevonden. Bij drogere omstandigheden in de winter heeft de grondwaterspiegel een bol profiel en ligt nergens vlak onder het maaiveld. In die omstandigheden is de grondwaterstand met een oppervlaktewaterpeilverlaging beperkt te beïnvloeden. Met een peilverlaging van tien tot 15 cm is onder de juiste klimatologische omstandigheden de betreedbaarheid van het perceel enkele dagen te vervroegen.

De bodemdaling is niet gemeten maar berekend aan de hand van de grondwater-

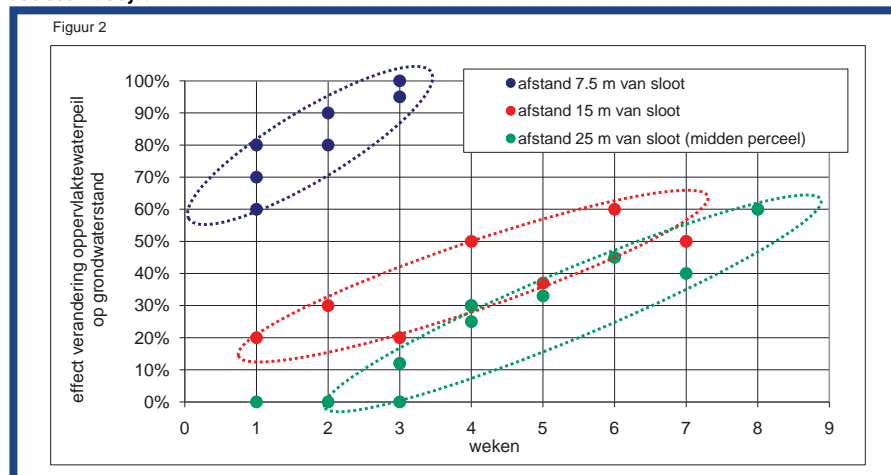
standen en een formule die is afgeleid van langjarige metingen op het praktijkcentrum Zegveld¹⁾. Deze formule berekent de bodemdaling op basis van de gemiddelde laagste grondwaterstand, waarbij vooral grondwaterstanden lager dan 50 cm onder maaiveld de bodemdaling bevorderen. Het blijkt dat de onderzochte vorm van dynamisch peilbeheer de bodemdaling slechts twee millimeter per jaar kan reduceren: van elf naar negen millimeter. De periode van de proef was te kort om een effect op de waterkwaliteit te kunnen waarnemen. Het langetermijneffect op de waterkwaliteit en ecologie blijft echter een aandachtspunt. Ondanks de korte duur van de proef is een duidelijk effect op de afkalving van oevers waargenomen. Tijdens perioden met een hoger peil zijn de slootkanten drassig en treedt sneller vertrapping van het veen op.

Instellingen protocollen dynamisch peilbeheer.

tabel 1

Grondwaterstand [cm-mv]	Drooglegging slootpeil [cm-mv]	
	Meetperiode 1: 20 cm peildynamiek	Meetperiode 2: 35 cm peildynamiek
< 30	60	60
30 - 35		50
35 - 40		35
40 - 45	50	25
45 - 50		
50 - 55		
> 55	40	

Afb. 1: Effect van de aanpassingen van het oppervlaktewaterpeil op de grondwaterstand op drie afstanden van de sloot in de tijd.



Beslissingsondersteunend systeem

Parallel aan de praktijkproef is gewerkt aan de ontwikkeling van een beslissingsondersteunend systeem voor de gehele polder Zegveld. Dit systeem heeft tot doel snel en accuraat, op basis van de verwachte neerslag en verdamping, de huidige en toekomstige freatische grondwaterstand en de aan- en afvoer van oppervlaktewater te voorspellen. De instellingen van het systeem zijn grotendeels gebaseerd op simulaties met het HYDROMEDAH-model van De Stichtse Rijnlanden.

Er zijn vier protocollen doorgerekend:

- dynamisch peilbeheer met 20 cm peildynamiek;
- dynamisch peilbeheer met 35 cm peildynamiek;
- lokale toepassing van onderwaterdrainage zonder dynamisch peilbeheer;
- lokale toepassing van onderwaterdrainage en dynamisch peilbeheer met 35 cm peildynamiek.

De eerste twee situaties zijn tevens onderzocht in de praktijkproef. Met deze modelsimulaties zijn de conclusies op perceelniveau te extrapoleren naar conclusies op polderniveau. Tevens is te bepalen hoeveel aan- en afvoer van water nodig is voor dynamisch peilbeheer. Uit de praktijkproef bleek echter dat de interactie tussen het grond- en oppervlaktewater traag

is in het midden van het perceel, waardoor de effectiviteit van dynamisch peilbeheer ernstig wordt belemmerd. Om deze reden zijn twee extra protocollen doorgerekend, de twee laatste. Door de aanleg van onderwaterdrainage vindt over het gehele perceel een sterkere interactie plaats tussen het grond- en oppervlaktewater. Met de model-simulaties is in beeld te brengen in hoeverre de effectiviteit toeneemt als dynamisch peilbeheer wordt gecombineerd met onderwaterdrainage.

Onderwaterdrains zijn niet overal toepasbaar. Bij droogleggingen kleiner dan 30 cm zijn ze ongewenst omdat dan dierlijke meststoffen te snel kunnen uitspoelen naar het oppervlaktewater²⁾. Ook bij droogleggingen groter dan 70 cm zijn ze ongewenst, want dan kan de nutriëntrijke diepe veenbodem uitlogen³⁾. Er is daarom alleen een lokale toepassing gesimuleerd, op locaties met een drooglegging tussen 30 en 70 cm.

Modelberekeningen

De berekende grondwaterstanden van de protocollen zonder onderwaterdrainage komen goed overeen met de meetresultaten van de praktijkproef. De invloed van het oppervlaktewaterpeil is doorgaans gering. Door toevoeging van onderwaterdrainage neemt het effect echter duidelijk toe.

Afbeelding 2 toont het effect van 35 cm peildynamiek en lokale toepassing onderwaterdrainage (het laatste protocol) op de GxG. De ruimtelijke patronen geven duidelijk weer welk peilbeheer is gehanteerd en waar onderwaterdrainage is toegepast. De grijs gekleurde gebieden zijn onderbemalingen. Hier is geen dynamisch peilbeheer gehanteerd, noch onderwaterdrainage toegepast. De gebieden waar onderwaterdrainage is toegepast, hebben een duidelijk lagere gemiddelde hoogste grondwaterstand, in de grafiek aangegeven met oranje- en rode tinten. In de gebieden zonder onderwaterdrainage maar met dynamisch peil is de gemiddelde hoogste grondwaterstand doorgaans één tot vijf centimeter hoger. Dit komt doordat de grondwaterstanden slechts zelden zo hoog zijn dat de maximale drooglegging van 60 cm wordt gehanteerd. De gemiddelde laagste grondwaterstand stijgt vrijwel overal (met uitzondering van de onderbemalen gebieden) tien tot 25 centimeter. Dat is vergelijkbaar met de maximale peilverhoging in de zomer.

Een ander opvallend resultaat is dat het peil erg dynamisch is. In de zomer zorgen kortdurende periodes van hoge grondwaterstand regelmatig voor peilverlagen. Omdat de pieken vaak kort duren, wordt meestal binnen enkele dagen het peil weer verhoogd. In de winter treedt een dergelijke grilligheid voornamelijk op bij het protocol met 35 cm peildynamiek. Het peil wisselt dan frequent tussen de twee laagste peilinstellingen, omdat de grondwaterstand vrijwel nooit langere tijd zo hoog staat dat de laagste peilinstelling nodig is. De sterke peildynamiek heeft tot gevolg dat meer aan- en afvoer van water plaatsvindt. De berekende aanvoerbehoefte in de zomer is zonder onderwaterdrainage tussen 60 en 120 procent hoger dan in de huidige situatie en met onderwaterdrainage zelfs 150 procent hoger.

De berekende aanvoerbehoefte is vergelijkbaar met eerder uitgevoerd onderzoek naar grondwatergestuurd peilbeheer in veenweidegebied⁴⁾. Beide studies simuleerden echter een protocol met zeer frequente fluctuaties. In de dagelijkse beheerpraktijk zal dit nooit op een dergelijke manier worden toegepast. Deze kanttekening wordt extra onderstreept door een vergelijking te maken met de praktijkproef. Daar was nauwelijks sprake van enige peildynamiek tijdens zowel de zomer- als de wintermaanden, enkel tijdens de seizoenswisselingen. Eerder uitgevoerde model-simulaties die de beheerpraktijk natuurgetrouwer in ogenschouw nemen, laten zien dat de toename van de watervraag in zeer grote mate is te beperken, vooral door rekening te houden met weersverwachtingen⁵⁾.

Conclusie

De grondwaterstand in het midden van het perceel wordt alleen bij lange periodes (maanden) met hoge of lage waterpeilen duidelijk beïnvloed. Door dit geringe effect wordt door dynamisch peilbeheer de draagkracht in het voorjaar nauwelijks vergroot en de maaiveldafval slechts in kleine mate geremd. De voordelen van de onderzochte vorm van dynamisch peilbeheer zijn dus gering. Daarnaast zijn wel duidelijke nadelige effecten geconstateerd. De beheerinspanning is groter, de watervraag tijdens de zomer neemt toe en bij langdurige hogere slooppeilen treedt meer afkalving van de slootkanten op. Tevens vormt het langetermijneffect op waterkwaliteit en

ecologie een aandachtspunt. Het toepassen van de onderzochte vormen van dynamisch peilbeheer wordt daarom als onwenselijk gezien.

Toepassing remote sensing?

Hoewel de onderzoeksresultaten niet rooskleurig zijn, bieden innovaties als onderwaterdrainage en *remote sensing* wel perspectief. Door toepassing van onderwaterdrainage is de interactie tussen grond- en oppervlaktewater aanzienlijk te vergroten. Indien door een weloverwogen toepassing van praktische beheerregels de toename van de inlaatbehoefte valt te beperken, is een combinatie van dynamisch peilbeheer met onderwaterdrainage wellicht te overwegen. Idealiter wordt daarbij een beslissingsondersteunend systeem gebruikt dat informatie integreert van grondwaterstanden, bodemvocht en weersverwachtingen. Hiervoor is *remote sensing* uitermate geschikt. Des te meer omdat sinds vorig jaar *remote sensing*-gegevens dagelijks beschikbaar zijn voor waterschappen en de toepassing steeds meer gemeengoed wordt⁶⁾.

Enkele ideeën voor toepassing hiervan in combinatie met dynamisch peilbeheer die tijdens het uitgevoerde onderzoek naar voren kwamen, zijn:

- ondersteuning van de keuze om voortijdig te bemalen bij een natte veldsituatie en voorspelling van neerslag;
- ondersteuning van de keuze om niet te bemalen bij een droge veldsituatie in de zomer en voorspelling van neerslag;
- gebiedsgerichte bepaling van het tijdstip van overgang van zomer- naar winterpeil en vice versa.

LITERATUUR

- 1) Van den Akker J., J. Beuving, R. Hendriks en R. Wolleswinkel (2007). Maaiveldafval, afbraak en CO₂-emissie van Nederlandse veenweidegebieden. Leidraad Bodembescherming 83.
- 2) Jansen P., E. Querner en C. Kwakernaak (2007). Effecten van waterpeilstrategieën in veenweidegebieden. Een scenariostudie in het gebied rond Zegeveld. Alterra. Rapport 1516.
- 3) Droogers P., J. van Dam en R. Loeve (2005). Vermindering van veenwater uitspoeling: een 2D-modelanalyse. Futurewater.
- 4) Van Hardeveld H., W. Vaarkamp en O. Uran (2004). Flexibel peilbeheer in veenweidegebied met een agrarische functie. Hoogheemraadschap van Rijnland.
- 5) Jansen P., E. Querner en J. van den Akker (2009). Onderwaterdrains in het veenweidegebied. De gevolgen voor de inlaatbehoefte, de afvoer van oppervlaktewater en voor de bodemdaling. Alterra. Rapport 1872.
- 6) Verkerk M., V. Kaiser, R. van Ouwkerk en J. Heijkers (2012). Remote sensing-data kunnen (nog) beter gebruikt worden. H₂O nr. 10, pag. 6-7.

Afb. 2: Verandering GxG door 35 cm peildynamiek en lokale toepassing onderwaterdrainage.

