



Schalterveen doorbreken met boorgaten

In de bodems van circa 8.000 hectare Friese veenweiden verhindert een verdichte laag diepere beworteling en de toe- en afvoer van water. Deze laag wordt de schalterlaag genoemd en bestaat uit niet-afgebroken plantaardig materiaal dat in zichtbare, horizontale, compacte lagen opeengestapeld is. Het Louis Bolk Instituut onderzocht – in opdracht van Veenweide Fryslân en gefinancierd door de provincie Fryslân – samen met veehouders of deze schalterlaag kan worden doorbroken door het boren van gaten.

Nyncke Hoekstra en Luuk Spierings
Louis Bolk Instituut

De schalterlaag zit meestal tussen 20 en 40 cm diep, en zelden dieper dan 60 cm. Als de schalterlaag uitdroogt, neemt de doorlaatbaarheid voor water nog verder af – de laag wordt dan sterk waterafstotend. In droge zomers kan dit de uitdroging van de bodem versterken doordat vocht uit diepere bodemlagen niet benut kan worden door oppervlakkige beworteling en het gebrek aan capillaire stijging. De traditionele bewerkingsmethoden – ploegen of de schalterlaag doorbreken met een woelpoot of spitten – veroorzaken versterkte veenaafbraak en daarmee samenhangende CO₂-uitstoot. Daarnaast kunnen ze resulteren in verlies van 'goede' bovengrond. Woe-

len moet bovendien regelmatig worden herhaald om effectiviteit te behouden, omdat de lagen al snel weer aansluiten. Spitten heeft, zo was al bekend, een positief effect op de grasopbrengst in droge jaren, maar juist een negatief effect in natte jaren (Luten, 1984). Wormen kunnen de schalterlaag soms doorboren en gaatjes maken waar wortels en vocht beter doorheen kunnen. Geïnspireerd door de natuur is in de huidige demo onderzocht in hoeverre de schalterlaag kan worden doorbroken door het boren van grote gaten. Daarnaast is onderzocht of pendelende regenwormen en diepwortelende kruiden hier een rol in kunnen spelen (zie kader).

De verwachting was dat de gaten zouden resulteren in een diepere doorworteling en sterke bodemactiviteit, snellere afvoer van regenwater en een verbeterde connectie met grondwater bij droogte (stabielere bodemvochtgehalte vlak boven de schalterlaag). Ook werd een positief effect op grasproductie verwacht, door verbeterde doorworteling en stabielere bodemvochtgehalten. Door de impact op het gehele systeem zou dit dan ook een langetermijnoplossing kunnen zijn.

Opzet demo

In december 2020 is een demoproef aangelegd op een melkveebedrijf in Koufurderrige (FR). Op dit klei-op-veenperceel zit een

Regenwormen en kruiden om schalterlaag te doorbreken?

Bij een inventarisatie in het Friese schalterveengebied bleken relatief veel pendelende regenwormen voor te komen, in tegenstelling tot andere veengronden. Deze pendelaars legden ook gangen aan door de schalterveenlaag heen. Mogelijk kunnen deze pendelende regenwormen met hun diepe verticale gangen bijdragen aan een betere waterhuishouding en doorworteling van schalterveeën (Hoekstra et al., 2021). In een bemestingsproef in Koufurderrige (FR) wordt gekeken in hoeverre deze pendelaars kunnen worden gestimuleerd door verschillende organische mestsoorten. Daarnaast bestond het idee dat diepwortelende kruiden een bijdrage konden leveren aan het doorbreken van de schalterlaag. Het in- en doorzaaien van kruiden op klei-op-veen kan goed werken, maar is niet zonder uitdagingen (zie factsheet Kruidenrijk grasland in het veenweidegebied in Fryslân, Hoekstra, 2023 en Janssen et al., 2024). Echter, de wortels van cichorei en smalle weegbree bleken de zure schalterlaag te mijden en bogen al boven de schalterlaag horizontaal af.



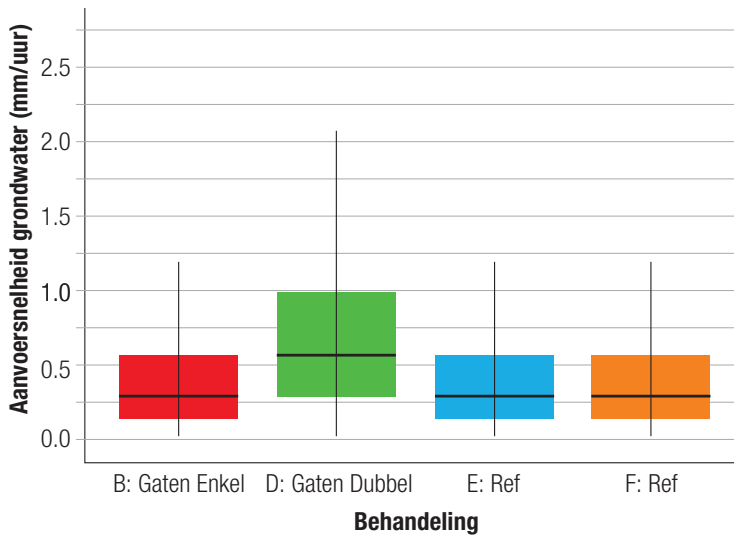


Goede doorworteling in boorgaten
Het boorgat door het schalter is nog duidelijk zichtbaar.
Foto: Louis Bolk Instituut

FIGUUR 1 AANVOERSNELHEID WATER

Aanvoersnelheid* van oppervlaktewater (neerslag) naar het grondwater in mm per uur gemiddeld over 2021 tot 2024. Bij dubbele gaten is de infiltratiesnelheid een stuk hoger.

*De berekende aanvoersnelheid is een indicator voor de doorlatendheid van de schalterlaag en betekent niet dat er in totaal meer water wordt afgevoerd naar het grondwater.



schalterlaag op 30 tot 60 cm diepte. Met een machine, ontwikkeld door Wageningen Plant Research, zijn gaten van 10 cm doorsnede en 60 cm diepte met een onderlinge afstand van 75 cm geboord in vier proefvlakken van 6 bij 6 meter met de volgende varianten:

- A:** opvulling gaten met (gemengde) boorgrond.
- B:** opvulling gaten met een mengsel van boorgrond en poldergrond (zand).
- C:** opvulling gaten met poldergrond.
- D:** opvulling met mengsel (als B) en een dubbel aantal boorgaten (dubbele werkgang).
- E en F:** twee referentievlakken zonder boorgaten.

Doorworteling en bodemleven
De boorgaten waren in de zode binnen een jaar na aanleg niet meer te zien. In oktober 2024 (vier jaar na aanleg) waren de boorgaten echter nog steeds duidelijk zichtbaar in de schalterlaag (foto). Onafhankelijk van het opvulmateriaal, was er goede beworteling tot meer dan 50 cm diepte en hoge activiteit van bodemleven (met name pendelende regenwormen) in de geboorde gaten. Ook



Boren van de gaten in de onderzoeksplots
Links het boren van de gaten met de machine van Wageningen Plant Research. Rechts geboorde gaten in object D (dubbel aantal) vlak na het boren. *Foto: Louis Bolk Instituut*



maakten de wortels van kruiden duidelijk gebruik van de geboorde gaten. De aanwezigheid van diepe (pen)wortels en pendelende regenwormen kan de werking van de gaten op de lange termijn in stand houden.

Waterpeil en bodemvocht
Om te onderzoeken of de afvoersnelheid (infiltratie) van het oppervlaktewater (neerslag) naar het grondwater toeneemt door het

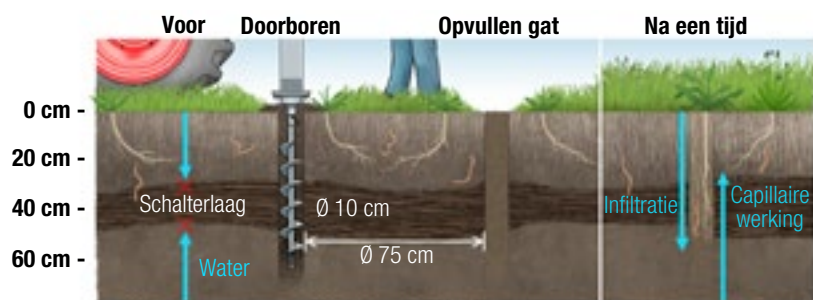
boren van gaten, is de snelheid berekend waarmee het grondwaterpeil steeg (gemeten in peilbuizen in plots B, D, E en F). De aanvoersnelheid van regenwater naar grondwater was sneller bij de dubbele gaten: tot twee keer zo snel (figuur 1). Maar er was geen verschil tussen de enkele gaten en de referentie. Dit kan erop duiden dat een hoge dichtheid van gaten belangrijk is voor een goede infiltratie.

De snellere afvoer van water resulteerde niet in een stabiel bodemvochtgehalte op 25 cm diepte (gemeten met bodemvochtsensoren in plot B, D, E en F). Wel was het bodemvochtgehalte op 25 cm gemiddeld iets hoger bij de gaten, wat erop kan duiden dat de gaten voor een betere verbinding zorgen met de nattere onderlagen door verbeterde capillaire stijging op die plekken.

TABEL 1 GEMIDDELDE GRASLANDOPBRENGSTEN EN N-, P- EN K-OPNAME IN 2023* VAN PLOTS MET OF ZONDER GATEN.

A: enkele gaten met boorsel, B: enkele gaten met mengsel, C: enkele gaten met poldergrond, D: dubbele gaten met mengsel.
*In 2024 waren er geen duidelijke verschillen tussen plots met en zonder gaten.

										(Gaten-Ref)/ Ref x 100%
Gaten										Referenties
2023	Eenheid	A	B	C	D	GEM	E	F	GEM	
DS-opbrengst	t ha ⁻¹	14,5	13,8	15,1	14,8	14,5	12,7	10,9	11,8	+23%
N-opname	kg ha ⁻¹	342	403	414	377	384	374	320	347	+11%
P-opname	kg ha ⁻¹	44	43	46	52	46	37	37	37	+24%
K-opname	kg ha ⁻¹	444	435	474	506	465	374	367	371	+25%



■ Gaten boren om schalterveen te doorbreken

Doorsnedetekening van het doorboren van de schalterlaag en het opvullen van de boorgaten, en de effecten van de ingreep.

Hogere grasproductie tijdens droogte

In het relatief droge groeiseizoen van 2023, toonden de gatenbehandelingen een hogere drogestofopbrengst aan gras (zie tabel 1). Ook was de fosfor- en kaliopname (P en K) hoger voor de plots met gaten dan de referentieplots, voornamelijk bij het object met een dubbele dichtheid aan gaten (behandeling D).

In 2024 waren er geen duidelijke verschillen in drogestofopbrengst tussen de behandelingen met en zonder gaten en ook de verschillen in de opname van mineralen waren minder duidelijk.

De resultaten laten zien dat de gaten met name een positief effect op de grasopbrengst hadden onder de relatief droge omstandigheden in 2023 ten opzichte van het natte en

relatief koude groeiseizoen van 2024. Dit komt deels overeen met resultaten uit eerdere proeven waarbij schalterveen werd doorbroken door spitten (Luten, 1984)

In die studie werd er echter naast een positief effect bij droogte, juist een negatief effect onder natte omstandigheden gevonden. In droge perioden biedt de diepere beworteling in de gaten in combinatie met een hoger bodemvochtgehalte (zoals gemeten op 25 cm) meer voordeel. Het hogere wortelvolumen en de diepere doorworteling van de gatenbehandelingen heeft ook mogelijk geleid tot hogere P- en K-opname ten opzichte van de referentie.

CONCLUSIES EN IMPLICATIES

- Deze methode biedt perspectief voor het verminderen van de nadelen van schalterveen. De grasmat herstelde zich snel na aanleg, en in de gaten was tot zeker 50 cm diepte sterke doorworteling en activiteit van bodemleven (pendelende regenwormen) zichtbaar. In het droge groeiseizoen van 2023 was er een hogere opbrengst en P- en K-opname. In tegenstelling tot traditioneel gebruikte methoden zoals spitten, werd geen negatief effect op de opbrengst onder natte omstandigheden gevonden (2024).
- Vlak na de aanleg van de gaten vindt mogelijk tijdelijk een hogere afbraak van organische stofaf plaats. De in juni tot september 2023 uitgevoerde CO₂-metingen lieten geen duidelijke toe- of afname zien van CO₂-emissie door oxidatie van veen als resultaat van deze maatregel.
- De werking op lange termijn lijkt zich na vier jaar door te zetten, onafhankelijk van het opvulmateriaal. Mogelijk kunnen diepe (pen)wortels van grassen en kruiden en pendelende regenwormen bijdragen aan het in stand houden van de gaten op de lange termijn.
- De beste resultaten werden behaald met een dubbele gatendichtheid. Er was geen effect van opvulmateriaal: er hoeft dus geen grond te worden aangevoerd om de gaten te vullen.
- De grootste belemmering voor praktische toepassing is dat de aanleg van de gaten tijdrovend en arbeidsintensief is. Dit kan deels worden verholpen door de gatenboor achter een robottrekker te plaatsen. Daarnaast is er op grasland nog enige doorontwikkeling nodig zodat de gaten automatisch worden opgevuld. Het is belangrijk om de methode nog op groter areaal te testen en naast grasopbrengst ook de draagkracht te meten. *U*

Referenties

- Luten, W. (1984). Diepe grondbewerking op veengrasland met schalterlaag: verslag van een proefveld te Spannenburg van 1977 t/m 1980 (No. 95). Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij.
- Hoekstra, N., J. Sleiderink, R. van de Logt, N. van Eekeren. (2021). Doorbreken pendelende regenwormen schalterveen? V-focus, november. pag. 28-30. www.louisbolk.nl/publicaties/doorbreken-pendelende-regenwormen-schalterveen
- Hoekstra, N. (2023). Factsheet Kruidenrijk grasland in het veenweidegebied in Fryslân. Louis Bolk Instituut, Bunnik. www.louisbolk.nl/publicaties/factsheet-kruidenrijk-grasland-het-veenweidegebied-fryslan
- Hoekstra, N., L. Spierings. (2025). Schalterveen in het Friese Veenweidegebied: gaten boren om schalter te doorbreken. Eindrapport. Louis Bolk Instituut, Bunnik.