

Betere bodemstructuur en beworteling, nog geen hogere grasopbrengst

Volvelds woelen verdicht grasland op zand

Verdichting van de bodem kan de grasopbrengst en -kwaliteit verminderen door negatieve effecten op de beworteling en de activiteit van het bodemleven. Bij minder en meer oppervlakkige beworteling spoelen nutriënten zoals stikstof (N) al snel tot beneden de wortelzone, waardoor hun benutting laag is. Ook kan de droogtegevoeligheid van grasland toenemen, waardoor de opbrengst daalt, de botanische samenstelling verslechtert en het grasland eerder vernieuwd moet worden.

Herman de Boer
Bert Philippsen
Wageningen UR Livestock Research

Joachim Deru
Nick van Eekeren
Louis Bolk Instituut

Vanwege de kans op negatieve effecten is het belangrijk om bodemverdichting te voorkomen en waar aanwezig op te heffen. Bodemverdichting in de bouwvoor wordt traditioneel opgeheven door het grasland te ploegen en opnieuw in te zaaien. Dit is een ingrijpende methode met belangrijke nadelen, zoals relatief hoge kosten, verlies van bodemvruchtbaarheid en verlies van bodemleven. Woelen is minder ingrijpend. Bij woelen wordt de bodem tot 25 cm diepte opgetild en weer neergelaten. Door de ontstane golfbeweging breken storende lagen en verdichte stukken grond in kleinere delen, waardoor de verdichting wordt opgeheven. De graszode blijft daarbij vrijwel intact. Woelen is daardoor mogelijk

geschikt als onderhoudsmaatregel voor blijvend grasland, om verdichting op te heffen en daarmee de levensduur te verlengen. Deze maatregel is echter onder Nederlandse omstandigheden nog weinig onderzocht. In eerder Nederlands onderzoek gaf woelen een (kortdurende) verbetering van de bodemstructuur, maar niet van de grasopbrengst. Op basis van dit onderzoek ontstond het idee dat woelen mogelijk gecombineerd moet worden met doorzaai van bijvoorbeeld gras. Een agressievere wortelgroei van de doorgezaaide jonge planten kan dan mogelijk de bij woelen ontstane holtes sneller met wortels vullen, waardoor een verbetering van de bodemstructuur langer in stand blijft.

Aanbevelingen voor de praktijk

Op basis van het onderzoek en waarnemingen tijdens de proefuitvoer kunnen de volgende aanbevelingen worden gedaan voor het woelen van grasland:

- Beoordeel eerst de mate van verdichting, bijvoorbeeld visueel (regelmatig plassen op het land, lichtgeel gras in het najaar door geremde mineralisatie), met behulp van een penetrometer en/of door een kuil te graven en de bodemstructuur en beworteling te beoordelen.
- Woel alleen volvelds als de bodem sterk verdicht is en dit duidelijk zicht-

baar is. Woel eventueel alleen plaatse-lijk. Bij matige verdichting heeft woelen waarschijnlijk geen langer durende positieve gevolgen voor gras-of eiwit-opbrengst en levert daarmee geen financiële meerwaarde

- Woel alleen als de bodem goed vochtig is en bij voorkeur als er regen verwacht wordt. Woelen bij te droge grond of vlak voor een droogteperiode kan (grote) schade aan de zode geven. Een geschikte woeldiepte is 25 cm in het geval van verdichting in de bouwvoor.

- Woelen aan het eind van september lijkt het meest geschikte tijdstip. Na het woelen kan er dan nog sprake zijn van voldoende wortelgroei, terwijl de gemiste grasopbrengst relatief klein is.
- Gebruik een voldoende zware trekker, zowel wat betreft pk's als gewicht. Bij een lichte trekker treedt eerder wielslip op, waardoor schade aan de zode ontstaat. Als er toch sprake is van wielslip, verlaag dan de rijsnelheid. Datzelfde geldt als de graszode te veel wordt losgetrokken.

Onderzoek naar woel effecten grasland

Om bovenstaand idee te testen, werd in 2014 een onderzoek gestart. In het voorjaar (19 mei) of najaar (15 september) werden veldjes op een perceel matig verdicht blijvend grasland op een zandgrond in Noord-Brabant eenmalig gewoeld tot een diepte van 25 cm. De gewoelde en niet gewoelde veldjes werden wel of niet doorgezaaid, met als doorzaai-gewassen Italiaans raaigras of haver. Na de behandeling werd op meerdere tijdstippen een aantal bodem- en gewaseigenschappen gemeten of beoordeeld. Ondergronds waren dit de indringingsweerstand van de bodem, de bodemstructuur, de wortelmasse, de worteldichtheid en de verhouding jonge/oude wortels. Bovengronds waren dit de drogestof-opbrengst en N-opname; bij de voorjaars-behandeling voor bijna twee groeiseizoenen en bij de najaarsbehandeling voor één groeiseizoen. Een aantal maanden na de behan-deling werd ook de botanische samenstelling bepaald. Het woelen werd uitgevoerd met een Evers Agro graslandwoeler en het doorzaaien met een Vredo DZ Agri Air doorzaai-machine.

Geen hogere grasopbrengst

Woelen gaf een duidelijke verbetering van de bodemstructuur en beworteling. Dit bleek onder andere uit de gemeten indringingsweerstand en de visuele beoordeling van de bodemstructuur en de beworteling. Deze verbetering was ten minste tien maanden na de voorjaarsbehandeling tot ten minste twaalf maanden na de najaarsbehandeling nog meetbaar (zie Figuur 1, 2 en 3). De verbetering in bodemstructuur en beworteling gaf op de langere termijn echter geen hogere gras-opbrengst of N-benutting. Na het voorjaars-woelen was de opbrengst van de volgende snede lager als gevolg van directe schade door het woelen en investering van droge stof in herstelgroei van de wortels (zie Figuur 4). Deze afname werd in de sneden daarna echter weer geleidelijk ingelopen. Hierdoor was er bijna twee jaar na het voorjaarswoelen geen betrouwbaar verschil in opgetelde gras-opbrengst bij woelen vergeleken met niet woelen. Na het najaarswoelen was de opbrengst van de eerste geogste snede in 2015 hoger vergeleken met niet woelen. In de sneden daarna verdween dit verschil langzaam en over het hele groeiseizoen was de opgetelde opbrengst vergelijkbaar voor beide behan-delingen. Woelen had wel effect op de botanische samenstelling; bij zowel voor- als najaars-woelen daalde het aandeel Engels raaigras in



GRASLANDWOELER

Bij woelen wordt de bodem tot 25 cm diepte opgetild en weer neergelaten. Op de foto de gebruikte Evers Agro graslandwoeler.

Foto: Wageningen UR Livestock Research

de zode licht (-3% aandeel in bezetting). Bij voorjaarswoelen ging dit samen met een duidelijke toename van het aandeel Italiaans raaigras (van 4 tot 9% aandeel).

Woelen beïnvloedt grasopbrengst

Verschillen in grasopbrengst per snede tussen wel of niet woelen werden vooral veroorzaakt door verschillen in N-opname. En deze verschillen werden op hun beurt waarschijnlijk vooral veroorzaakt door verschillen in mineralisatie van organische N in de bodem. Dit was duidelijk te zien bij voorjaarswoelen, omdat daar twee groeiseizoenen lang gemeten kon worden. De gewoelde veldjes hadden over het eerste groeiseizoen in totaal een 13 kg/ha hogere N-opname dan de niet gewoelde veldjes. Over het tweede groeiseizoen was de totale N-opname juist 14 kg/ha lager. Hierdoor was er over twee groeiseizoenen netto geen verschil in N-opname tussen gewoelde en niet gewoelde veldjes. Een verklaring hiervoor is dat als gevolg van het woelen er meer lucht in de bodem kwam, waardoor er in het eerste groeiseizoen meer organische N kon mineraliseren bij de gewoelde veldjes. Deze bron van N-mineralisatie was daardoor in het tweede groeiseizoen niet meer beschikbaar bij de gewoelde veldjes, maar nog wel bij de niet gewoelde veldjes. Daardoor draaide het verschil in N-opname om, en was er na twee groeiseizoenen geen netto effect van woelen op de N-opname en, afgeleid daarvan, op de grasopbrengst.

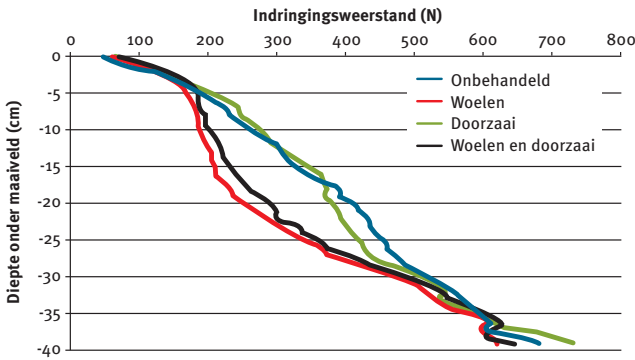
Woelen op kleigrond

Het onderzoek aan woelen wordt vervolgd op kleigrond, waarbij de effecten zowel op een verdichte lichte kleigrond (zavel) als verdichte zware kleigrond worden beoordeeld. Vooral de zavel is ernstig verdicht (vanaf 7 cm diepte), waardoor maximale effecten van woelen verwacht mogen worden. De woelbehandeling is begin oktober 2015 volvelds uitgevoerd met een McConnell Shakaerator, en de gevolgen voor de bodemstructuur en beworteling, botanische samenstelling, grasopbrengst en N-opname worden tijdens twee groeiseizoenen gemeten.

Meer informatie is te vinden op <http://www.verantwoordeveehouderij.nl/show/-Grasland-woelen-op-kleigrond-.htm>

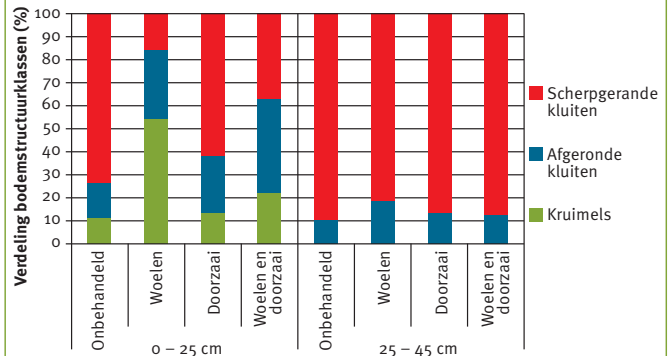
Figuur 1

Indringingsweerstand in bodemlaag 0-40 cm op 5 september 2015, 12 maanden na de najaarsbehandeling in 2014.



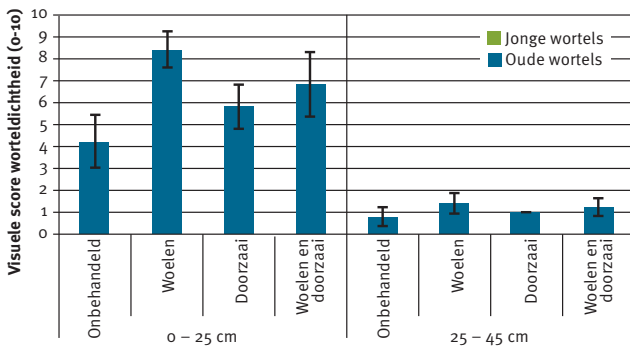
Figuur 2

Visuele score van de bodemstructuur op 8 juli 2015, tien maanden na de najaarsbehandeling in 2014.



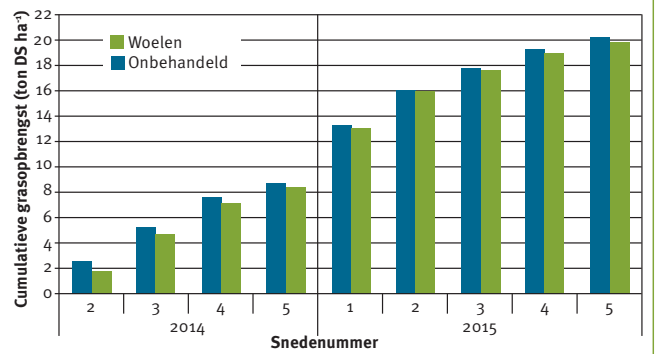
Figuur 3

Visuele score van de worteldichtheid op 8 juli 2015, tien maanden na de voorjaarsbehandeling in 2014. Jonge wortels werden niet waargenomen, waarschijnlijk vanwege de droogte. De foutenbalk is ongeveer tweemaal de standaardfout van de score per behandeling.



Figuur 4

Verloop van de opgetelde gemiddelde grasopbrengst na wel of niet woelen (hoofdeffect) van een perceel verdicht grasland op 19 mei 2014, weergegeven per snedenummer voor het groeiseizoen van 2014 en 2015.



Geen langdurige verbetering structuur

De combinatie van woelen met doorzaai van Italiaans raaigras of haver gaf geen extra verbetering van de bodemstructuur, beworteling of grasopbrengst vergeleken met alleen woelen. Bij nader inzien is dat logisch; de bestaande graszode kan na het woelen relatief snel nieuwe wortels op diepte vormen. Bij doorzaai duurt het langer voordat de kiemplanten voldoende wortels op diepte gevormd hebben. Bij woelen lijkt gelijktijdige doorzaai dus niet nodig om verbeteringen in de bodemstructuur langer vast te houden. Wel werd door de combinatie van woelen en doorzaai met Italiaans raaigras in het najaar van 2014 er tijdens het groeiseizoen van 2015 meer N opgenomen, vooral in de eerste snede. Over heel 2015 was bij woelen en

doorzaai met Italiaans raaigras de N-opname (292 kg N ha⁻¹) hoger in vergelijking met alleen woelen (272 kg N ha⁻¹) of de onbehandelde controle (265 kg N ha⁻¹).

Is volvelds woelen wel of niet zinvol?

Woelen van (matig) verdicht blijvend grasland gaf in ons onderzoek een langer durende verbetering van de bodemstructuur en beworteling, maar geen hogere grasopbrengst of N-opname. Woelen in het late voorjaar gaf tijdelijk een lagere grasopbrengst en N-opname, maar deze negatieve effecten werden later in het seizoen weer gecompenseerd. De resultaten van ons onderzoek geven nog niet de indruk dat het volvelds woelen van grasland met een (matig) verdichte bouwvoor een goede methode is

om de grasopbrengst en N-opname te verhogen en daarmee de levensduur te verlengen. In situaties met een ernstigere verdichting, zowel plaatselijk als volvelds, heeft het mechanisch opheffen hiervan mogelijk wel positieve effecten (zie ook kader *Woelen op kleigrond*).

Meer aanbevelingen en een volledige beschrijving van het uitgevoerde onderzoek zijn opgenomen in rapport 947: Woelen van blijvend grasland op een zandgrond: effecten op bodemstructuur, beworteling en grasopbrengst <http://edepot.wur.nl/379564>