



De aardappeldrempelmachine type Barbutte aan het werk in Nodebais.

Drempels voorkomen afspoeling en erosie

Met drempels tussen de aardappelruggen kan je afspoeling en erosie tegengaan. Dat tonen proeven van het Waalse onderzoekscentrum CRA-W aan. – NAAR: LCA/CRA-W –

Op hellende landbouwgronden heeft afspoeling belangrijke gevolgen. Water en bestrijdingsmiddelen gaan verloren, elders blijft water op het veld staan, waardoor ziektekiemen kunnen ontwikkelen. Het aanleggen van drempels tussen de aardappelruggen is een zeer doeltreffende oplossing. Kleine drempels van aarde tussen de aardappelruggen houden het water tegen. Het water sijpelt dan langzaam in de grond, in plaats van af te spoelen.

Afspoeling kan ook negatieve effecten hebben op het milieu. Wanneer het afge-

spoelde water in een waterloop terecht komt, heeft het een impact op de visfauna en op de ontwikkeling van de ongewervelde dieren beneden aan de helling.

Proefopzet

In 2009 werden op 3 proefplaatsen in Wallonië ruggen zonder drempelvorming en ruggen met drempelvorming vergeleken. De locaties werden gekozen op basis van de grondsoort (van zandleem tot zware leem) en de voortelt. Ook vergeleek men de hellingsgraad van groter dan

3% met een helling van minder dan 3%. Tabel 1 geeft de proefveldgegevens weer.

Deze proeven lopen in het kader van een tweejarig project (2009-2010) dat wordt gefinancierd door SPW (Dgarne, D33) en gecoördineerd door CRA-W (*Département Productions et Filières, Unité Stratégies phytotechniques*). CRA-W werkt voor dit project samen met Fiwap, *l'Unité de Chimie Analytique de ULG - Gembloux Agro-Bio Tech* en Epuvaleau vzw.

De aardappelen werden geplant tussen 14 en 24 april. De drempels werden aangelegd tussen 15 april en 7 mei. Hier voor werd, na het aanaarden, een aardappeldrempelmachine gebruikt van het type Barbutte van het bedrijf Cottard in het Franse Curchy. Verticale, gebogen schoppen gaan op en neer tussen de ruggen, waardoor er een drempel wordt gevormd om de 1,6 m.

Op elke locatie bestaat de proef uit 3 herhalingen. Bij de eerste herhaling werd het afspoelende water tussen 3 ruggen met drempels en tussen 3 ruggen zonder drempels opgevangen. Er werd een barrière loodrecht op de ruggen gemaakt om de proef te isoleren van de rest van het perceel, en om de lengte van de afspoeling te beperken tot 30 m. Het afgespoelde water werd gemeten en geanalyseerd. Daarbij werd ook gezocht naar fytoproducten. De eerste bemonstering vond plaats op 19 mei in Baisy-Thy en Nodebais en op 22 mei in Saint-Aubin.

De neerslag werd gemeten met pluviometers op het perceel en via het dichtstbijzijnde weerstation (netwerk Pameseb of КМ1). De neerslaghoeveelheid was beperkt, vooral in Nodebais en Saint-Aubin. De maanden augustus en september waren op de 3 proefplaatsen zeer droog. Na 2 hevige onweders gebeurden metingen. In Saint-Aubin viel op 27 juni 37 mm neerslag in minder dan een half uur. In Baisy-Thy viel op 5 juli 33,6 mm in minder dan een uur. Niet alle resultaten van Saint-Aubin worden weergegeven. Het onweer had daar de drempels in de eerste herhaling (met opvangbakken) sterk beïnvloed, maar behalve mancozeb werd geen enkel fytoproduct teruggevonden.

Effecten van de drempels

In tabel 2 zijn de gegevens weergegeven van de neerslag en de afgespoelde hoeveelheid water. Het waterverlies door afspoeling tussen de ruggen zonder drempels varieerde tussen 130 en 184 m³/ha. Vorig jaar was het zeer droog, bij normale weersomstandigheden zou het waterverlies nog groter geweest zijn. Het waterverlies bij de ruggen met drempels was klein, van 3 tot 6 m³/ha. In Saint-Aubin werd, als gevolg van de grote verandering van de drempels, 70 m³/ha gemeten. Bij aardappelruggen zonder drempels spoelde 6 tot 13% van het

Tabel 1 Proefveldgegevens - LCA 2009

Plaats	Grondsoort	Steile	Lichte	Ras	Voortelt	Rijafstand	Plantafstand
		helling (%)	helling (%)			(cm)	(cm)
Baisy-Thy	Zandleem	4,2	2,8	Bintje	Suikerbieten	90	39
Nodebais	Leem	6,6	2,0	Charlotte	Tarwe	75	32
Saint-Aubin	Zware leem	5,7	0,4	Annabelle	Wintergerst	75	32

Tabel 2 Neerslaghoeveelheid en hoeveelheid afgespoeld water - CRA-W 2009

	Duur van de proef (dagen)	Totale	Hoeveelheid afgespoeld		Afspoelingscoëfficiënt	
		neerslaghoeveelheid (mm)	Drempelvorming	Geen drempelvorming	Drempelvorming	Geen drempelvorming
Baisy-Thy	144	266	3	184	0	9
Nodebais	133	189	6	130	0	6
Saint-Aubin ¹	89	111	70	149	6	13

¹ Veranderde drempels door hevig onweer na 64 groeidagen

regenwater af, bij de ruggen met drempels (waar die intact bleven) was dit 0%.

Er werd in het water en het sediment gezocht naar dithiocarbamaten die algemeen gebruikt worden als fungicide (maneb en mancozeb) en de klassieke herbiciden (aclonifen, metribuzin, flufenacet). Herbiciden die toegepast worden bij het begin van het seizoen hebben een hoger risico om mee af te spoelen met de neerslag. Fluazinam werd ook geanalyseerd met de HPLC-methode (zoals bij herbiciden).

Mancozeb is de actieve stof die het meest werd gebruikt en dus het meest werd teruggevonden in het afgespoelde water. Tabel 3 geeft weer dat dit 53 g/ha was in Baisy-Thy en 74 g/ha in Nodebais, bij ruggen zonder drempels. Het verschil met de ruggen met drempels was opmerkelijk: in Baisy-Thy werd er geen mancozeb teruggevonden en in Nodebais slechts 2 g/ha. In Nodebais werd 200 g/ha fluazinam toegepast, maar niet teruggevonden tijdens de analyses. Bij de aardappelruggen zonder drempels in Baisy-Thy en Nodebais vond men 10 tot 11 g/ha aclonifen terug. De sporen van aclonifen, dat werd toegepast in april, werden eind augustus nog teruggevonden. In de opvangbak van de aardappelruggen met drempels werden geen aclonifen teruggevonden.

Flufenacet en metribuzin werden enkel gebruikt in Baisy-Thy. Er werd geen enkel spoor van teruggevonden bij de aardappelruggen met drempels. Bij de aardappelruggen zonder drempels werd 8,7 g/ha flufenacet en 2,2 g/ha metribuzin teruggevonden in het afgespoelde water.

De som van de totale hoeveelheid bestrijdingsmiddelen in het water in Baisy-Thy bedroeg 75,3 g/ha bij ruggen zonder drempels, tegenover 0,2 g/ha met drempels. In Nodebais bedroeg de hoeveelheid 84,8 g/ha tegenover 2,6 g/ha. Deze resultaten zijn gelijklopend met de proeven in 2007 in Gembloux (project Swap-CP). De totale hoeveelheid bestrijdingsmiddelen was toen 59,41 g/ha zonder maatregelen en 0,27 g/ha bij het gebruik van drempels.

De concentraties van bestrijdingsmiddelen in het afgespoelde water (water + sediment) lopen sterk uiteen. Ze zijn afhankelijk van factoren zoals de periode tussen sproeien en afspoeling, de plantengroei, de kenmerken van het product en de hoeveelheid neerslag en de intensiteit ervan. Waarden boven 10 µg per liter en per bestrijdingsmiddel kwamen frequent voor, met een maximum van meer dan 250 mg/l. Om het belang van deze concentraties aan te tonen, wordt verwezen naar de EU-richtlijnen 80/778/EEG en 98/83/EU voor drinkwater. Die laten maximum 0,1 µg per liter per bestrijdingsmiddel en 0,5 µg per liter voor de som van de bestrijdingsmiddelen toe.

Tabel 3 Teruggevonden hoeveelheid fytoproducten in het afgespoelde water en sediment - CRA-W 2009

	Hoeveelheid equivalent		Hoeveelheid		Hoeveelheid	
	mancozeb		aclonifen		fluazinam	
Baisy-Thy						
Totale toegepaste hoeveelheid	9340 g/ha		1200 g/ha		0 g/ha	
Drempels of geen drempels	Drempel	Geen drempel	Drempel	Geen drempel	Drempel	Geen drempel
Hoeveelheid in afspoelingswater (g/ha)	0	53	0	11	0	0
Toegepaste hoeveelheid/afspoelingswater (%)	0,00%	0,57%	0,00%	0,92%	-	-
Nodebais						
Totale toegepaste hoeveelheid	7500 g/ha		1140 g/ha		200 g/ha	
Drempels of geen drempels	Drempel	Geen drempel	Drempel	Geen drempel	Drempel	Geen drempel
Hoeveelheid in afspoelingswater (g/ha)	2	74	0	10	0	0
Toegepaste hoeveelheid/afspoelingswater (%)	0,03%	0,99%	0,02%	0,90%	0,00%	0,00%

Tabel 4 Hoeveelheid sediment - CRA-W 2009

	Duur van de proef	Hoeveelheden sediment (kg/ha)		Verlies van sediment (dag)	
		Drempel	Geen drempel	Drempel	Geen drempel
Baisy-Thy	144	3	1.712	0	12
Nodebais	133	16	2.934	0	22
Saint-Aubin ¹	89	588	1.405	7	16

¹ Deels vernielde drempels door uitzonderlijk hevig onweer na 64 dagen

Verlies van sediment

Het proefveld in Baisy-Thy bevat minder leem, namelijk 56% tegenover 74% in Nodebais en Saint-Aubin. Doordat de erosiegevoeligheid stijgt met het leemgehalte trad in Baisy-Thy het minst erosie op. Daarnaast had dit proefveld ook de kleinste helling. Tabel 4 geeft de resultaten van de metingen weer. Het grondverlies bij ruggen zonder drempels kwam neer op 12 kg per ha per dag in Baisy-Thy. Dit was bijna 2 keer minder dan op het proefveld in Nodebais. In Baisy-Thy viel nochtans de meeste neerslag (266 mm tijdens de duur van de proef), met dus de grootste kans op erosie. De drempels hebben hier goed gewerkt.

Het proefveld in Nodebais had de steilste helling (6,6%) op het deel waar de proef lag. Op deze locatie was er dan ook een grote verschuiving van sedimenten (bijna 3 ton gedurende het seizoen, wat overeenkomt met 22 kg per ha per dag). De regenval gedurende deze periode bedroeg 189 mm, wat vrij laag is. De drempels hebben dus zeer goed gewerkt.

Behalve een uitzonderlijke onweersbui (die eens om de 110 jaar voorkomt) viel gedurende de proeven weinig neerslag in Saint-Aubin (111 mm). De proef duurde 3 maanden. Bij aardappelruggen zonder drempels werd er 1,4 ton sediment per hectare verplaatst op het perceel. Dit kwam dus neer op 16 kg per ha per dag. Zelfs al waren de drempels gedeeltelijk verdwenen, toch waren ze doeltreffend gedurende het eerste deel van het seizoen. Ze hebben ervoor gezorgd dat de helft van het sediment behouden werd. Zelfs al

waren de drempels gedeeltelijk vernield, toch bleven ze een doeltreffende impact hebben op het insijpelende water, in geval van beperkte neerslag.

Op de 3 locaties was er een beperkte afspoeling voordat het gewas gesloten was. Op dat moment was de grond los en kon het water vlug insijpelen. In Baisy-Thy was er zeer weinig regen na de loofddoding, er was dus weinig afspoeling en erosie. Maar in Nodebais spoelde bij de ruggen zonder drempels bijna een vijfde van het sediment uit na de loofddoding. Ook na de loofddoding blijft er dus nog steeds een risico op grote verliezen van sediment. Om het maximale potentieel uit de drempels te halen, is het wenselijk deze zo lang mogelijk te behouden.

Wat met de opbrengst?

De bruto-opbrengst in Saint-Aubin (ras Anabelle) en Nodebais (ras Charlotte) was gelijk bij ruggen met of zonder drempels. In Baisy-Thy was de bruto-opbrengst minder bij de ruggen met drempels. Het verschil is statistisch significant bij de sortering +35 mm, 50-60 mm en +50 mm. Op deze proefplaats was er een statistisch verschil tussen de onderkant van de steilste helling en de onderkant van de zwakke helling. Verschillen in de bodemtextuur, namelijk zandgrond aan de onderkant van de helling en leem aan de bovenkant van de helling, kunnen de statistische verschillen van kwaliteit en opbrengst verklaren.

Op 2 locaties gaf de ruggenteelt met drempels een betere kwaliteit op verschillende vlakken. In Saint-Aubin was bij ruggen zonder drempels het percentage

Hoeveelheid flufenacet		Hoeveelheid metribuzin	
480 g/ha		350 g/ha	
Drempel	Geen drempel	Drempel	Geen drempel
0	9	0	2
0,00%	1,81%	0,00%	0,63%
0 g/ha		0 g/ha	
Drempel	Geen drempel	Drempel	Geen drempel
0	0	0	0
-	-	-	-

misvormde knollen lager. In Nodebais was het aantal knollen per plant lager bij ruggen zonder drempels en de aardappelen kookten er minder open. In Baisy-Thy was het onderwatergewicht van de sortering 35-50 mm lager bij de ruggen met drempels, in vergelijking met de ruggen zonder drempels. Er was geen significant verschil van het onderwatergewicht op de sortering +50 mm.

Na het rooien bleven er geen aardappelen in de grond achter op de percelen met drempels. Voor de onderzochte variëteiten

kunnen we stellen dat de drempels geen probleem vormen voor opslag door niet gerooide aardappelen.

De drempels hielden doorgaans goed stand tot het einde van het groeiseizoen. Het tegenhouden van het water door de drempels bleef doeltreffend tot aan de oogst. Om tijdens het rooien overlast door de hoogte van de drempels te vermijden, is het mogelijk aan de voorkant van de tractor 2 ganzevoeten te monteren. Hierdoor worden de drempels geopend.

Besluiten

De resultaten van het eerste proefjaar waren overtuigend. Gedurende het hele groeiseizoen lag de hoeveelheid afgespoeld water bij de ruggen met drempels 20 tot 70 keer lager in vergelijking met ruggen zonder drempels. Ook het gewicht van het afgespoelde sediment was 150 tot 600 keer lager bij ruggenteelt met drempels. Het verlies van gewasbeschermingsmiddelen in het water was verwaarloosbaar bij de ruggen met drempels. Bij de ruggen zonder drempels was er bijna 2% verlies van de toegepaste producten. Sommige actieve bestanddelen zijn zelfs in kleine hoeveelheden schadelijk voor de fauna en flora van het oppervlaktewater. Al deze resultaten komen overeen met die van de proeven van het Europees Onder-

zoeksproject Life Swap in Gembloux (project van 2005 tot 2007).

Je mag wel aannemen dat het nut van ruggen met drempels nog veel groter zal zijn in een natter seizoen, omdat veelvuldige en intense neerslag tot meer afspoeling leidt, en dus ook meer afspoeling van fytoproducten. Daarnaast was in het droge seizoen ook de plaagdruk minder groot. Het gemiddeld aantal bespuitingen van fungiciden in 2009 was lager in vergelijking met het gemiddeld aantal van de vorige jaren. ■

Aan dit artikel werkten mee: [Virginie Poulet, CRA-W](#); [Dimitri Xanthoulis & Jean-Pierre Barthélémy, Gembloux AGRO-BIO TECH](#); [Nathalie Fonder, Epuvaleau](#); [Pierre Lebrun, Fiwap](#) & [Jean-Pierre Barthélémy, ULG](#)