



Foto: Tom Covaerts

# Zelfrijdende veldhakselaars technisch en economisch vergeleken

De toenemende automatisatie in de landbouwsector is al lang niet meer weg te denken. Nieuwe landbouwmachines die vandaag op de markt gebracht worden, overtreffen hun voorgangers – vooral op gebied van vermogen, elektronische bedieningssystemen, hoger gebruikskomfort, extra sensoren die het proces bewaken en bijsturen en een toenemende werkbreedte en verwerkingscapaciteit. – NAAR: HOGESCHOOL GENT, MASTER BIOWETENSCHAPPEN –

Constructeurs van oogstmachines integreren tal van innovatieve technieken met het doel de oogstcapaciteit te maximaliseren. De automatische regeling van de haksel-fijnheid in functie van het rijpheidstadium van het gewas, automatische navigatie, regeling van de rijnsnelheid in functie van de belasting, drogestofbepalingen op de machine en het toepassen van detectoren voor stenen en metaal op de oogstmachines voor groenvoederwinning zijn slechts enkele innovaties binnen het segment van de hakselaars.

Het comfort van de chauffeur is de laatste jaren duidelijk toegenomen, waardoor

het oogsten van maïs op een aangename manier kan gebeuren. Ondanks het toenemende aantal innovaties op hakselaars is de verkoop van deze machines niet toegenomen. Tot het jaar 2005 werd in ons land een daling van 20% per jaar in de verkoop van zelfrijdende hakselaars waargenomen. De meer recente verkoopcijfers van 2008 tonen opnieuw een toename in de markt van zelfrijdende hakselaars. Het areaal graangewassen nam dat jaar toe, waardoor logischerwijs ook de verkoop toenam. Vorig jaar stabiliseerde de verkoop zich weer rond 50 stuks. Algemeen zijn in 2009, als gevolg van de economische

crisis, ongeveer 30% minder landbouwmachines verkocht in vergelijking met de vorige jaren (bron: Fedagrifm).

## Vergelijken van kostprijzen voor het hakselen van maïs

Om de economische gegevens te kunnen berekenen werd een rekenmodel opgesteld met technische en economische gegevens, zoals werkbreedte, verbruik, aankoopprijs en de rij- en werksnelheid van de maïshakselaar. Het rekenmodel laat toe om de ideale capaciteit van de hakselaar te berekenen, in combinatie met de hoogste mogelijke werksnelheid, minimaal brandstofverbruik en optimaal werkcomfort. Door verschillende types hakselaars met elkaar te vergelijken, kan de landbouwer of loonwerker de optimale, technische en economische werksituatie kiezen. Bedrijfsspecifieke factoren kunnen eveneens ingevuld worden, zoals oppervlakte van het perceel en de wendaker, type trekker, ... De bedrijfsspecifieke gegevens, zoals de gegevens van de verschillende hakselaars, de silagewagen en de gebruikte trekker, kan de loonwerker zelf invullen.

Voor de loonwerker en landbouwer is de kostprijs per hectare de belangrijkste parameter voor de maïsoogst. Deze parameter wordt beïnvloed door heel wat factoren

zoals de aankooprij van de machines, de werkbreedte van de machine, het aantal ingezette laadwagens, het brandstofverbruik, ... Er moet rekening gehouden worden met het aantal personen dat bij de oogst betrokken is. Per extra machine moet je ook een extra arbeidskracht inschakelen, die uiteraard ook vergoed moet worden. Ook de weersomstandigheden waarin de oogst wordt uitgevoerd zijn van belang. In de uitgevoerde studie werd deze laatste parameter niet in rekening gebracht.

Uit tabel 1 blijkt dat de loonkost afneemt naarmate een hakselaar met grotere werkbreedte wordt ingezet. Dit is logisch gezien de tijd die je nodig hebt om een hectare maïs te hakselen sterk afneemt naarmate de machine een groter aantal rijen per werkgang kan hakselen. Dit is uiteraard enkel het geval als er voldoende silagewagens beschikbaar zijn. De verkregen waarden zijn perceelsafhankelijk. Naarmate de afstand tussen kuil en perceel groter wordt, zijn er meer silagewagens nodig. Indien het aantal wagens niet toeneemt, zal de hakselaar moeten wachten vooraleer er een silagewagen ter beschikking komt. Hoe langer de hakselaar moet wachten, hoe kleiner het aantal hectares de loonwerker tijdens het seizoen kan hakselen en hoe hoger de kosten voor de afschrijving zijn.

Tabel 2 geeft een simulatieberekening van de kostprijs (in euro/ha) bij het hakselen van 450 ha per jaar en het gebruik van 3 silagewagens. De kostprijs per hectare stijgt naarmate het aantal rijen groter is. Een hakselaar met 12 rijen wordt wel rendabel als er een grotere oppervlakte gehakseld wordt. Het is dus vooral belangrijk dat de loonwerker een hakselaar kiest die het best aansluit bij de totale oppervlakte die hij moet hakselen.

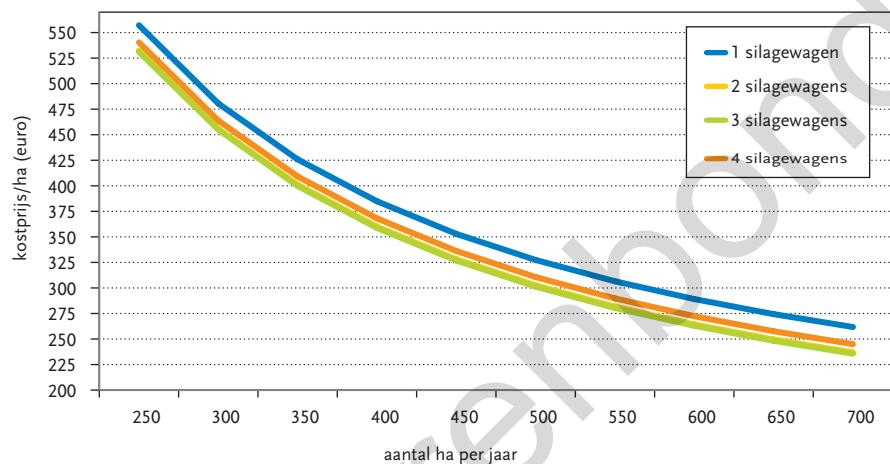
Figuur 1 toont dat naarmate het aantal geogste hectaren groter wordt, de kostprijs per hectare afneemt. Hierbij speelt het aantal ingezette silagewagens een belangrijke rol. De kostprijs per hectare neemt af naarmate er meer wagens worden ingezet om het geogste product af te voeren. De minimumkostprijs per hectare wordt bereikt wanneer men 3 silagewagens inzet. Bij het inzetten van een extra wagen, zal per wagen de kostprijs per hectare opnieuw stijgen.

Dit betekent dat wanneer men minder dan 3 silagewagens inzet de hakselaar een verlieslatende wachttijd heeft. Wanneer men meer dan 3 silagewagens gebruikt, kan de hakselaar de silagewagens niet snel genoeg vullen, waardoor je ook in deze situatie een lagere efficiëntie krijgt.

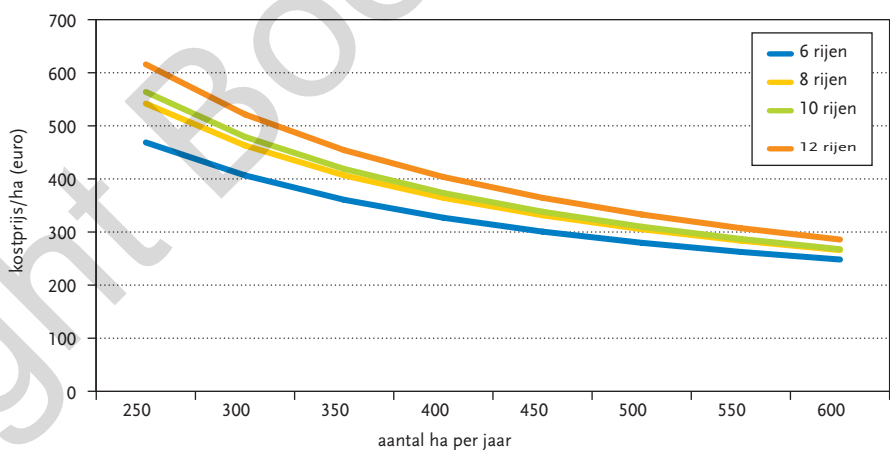
Op basis van de werkbreedtes kunnen we aan de hand van het opgestelde model besluiten dat een grote werkbreedte de oogsttijd sterk reduceert. De totale kost van de machine (brandstof, machinekos-

**Tabel 1** Simulatieberekening van de totale loonkost aan 450 ha per jaar met 3 silagewagens van 20 ton - Hogeschool Gent

Aantal maïsrijen	6 rijen	8 rijen	10 rijen	12 rijen
Capaciteit (uur/ha)	0,41	0,3	0,25	0,22
Aantal arbeidskrachten	4	4	4	4
Arbeidsbehoefte (manuren/ha)	1,63	1,21	0,98	0,89
Loonkost hakselen (euro/ha)	12,58	9,37	7,60	6,89
Loonkost transport (euro/ha)	37,35	28,11	22,81	20,68
<b>Totale loonkost (euro/ha)</b>	<b>50,33</b>	<b>37,49</b>	<b>30,41</b>	<b>27,57</b>



**Figuur 1** Kostprijs (euro per ha) in functie van het aantal hectare per jaar voor een acht-rijige veldhakselaar



**Figuur 2** Kostprijs (euro/ha) in functie van het aantal ha per jaar

**Tabel 2** Simulatieberekening van de kostprijs aan 450 ha per jaar met 3 silagewagens van 20 ton - Hogeschool Gent

	6 rijen	8 rijen	10 rijen	12 rijen
Brandstofkost hakselen (euro/ha)	12,45	9,39	7,64	6,41
Brandstofkost transport (euro/ha)	2,89	2,89	2,89	2,89
Loonkost rooien (euro/ha)	12,58	9,37	7,60	6,89
Loonkost transport (euro/ha)	37,75	28,11	22,81	20,68
Machinekosten hakselaar (euro/ha)	104,98	131,50	141,02	157,11
Machinekosten transport (euro/ha)	111,08	111,08	111,08	111,08
<b>Totale kost (euro/ha)</b>	<b>281,73</b>	<b>292,34</b>	<b>293,04</b>	<b>305,24</b>

ten) neemt echter toe met de werkbreedte. Hoe groter de werkbreedte van de hakselaar, hoe meer vermogen er gebruikt wordt en dus hoe groter de brandstofkosten zullen zijn. Bovendien ligt de machinekost bij een machine met grotere werkbreedte hoger. Je moet dus steeds in het achter-

hoofd houden dat de oppervlakte van de geogste percelen groot genoeg moet zijn voor de grotere veldhakselaars.

Welke werkbreedte kan nu worden aanbevolen om een optimale capaciteit te verkrijgen indien er voldoende silagewagens beschikbaar zijn? Uit figuur 2 blijkt dat de



FOTO: TOM GOVAERTS

kostprijs (euro/ha) bij het oogsten op jaarbasis iets hoger ligt bij een machine met hogere werkbreedte in vergelijking met een machine met een lagere werkbreedte. Naarmate het aantal geogoste hectaren stijgt, komen de kostprijzen van de hakselaars met respectievelijk een werkbreedte

van 8 en 10 rijen veel dichterbij elkaar te liggen. Indien het aantal te oogsten hectaren voldoende groot is (600 hectare of meer op jaarbasis) en als er voldoende silagewagens beschikbaar zijn, kan men best opteren voor een machine met een werkbreedte van 10 rijen. In dit geval kun-

nen de gereduceerde loonkosten de hogere aankoopprijs ondervangen. Daarnaast blijkt uit figuur 2 dat een werkbreedte van 6 rijen de laagste kost per ha oplevert. Hierbij moeten we rekening houden met het aantal hectaren dat per jaar geogost zal worden. Met een werkbreedte van 6 rijen is het oogsten van 600 ha per jaar in Vlaanderen bijna onmogelijk. Dit is te verklaren door de vaak kleinere percelen, waardoor de capaciteit zal dalen. Als men toch 600 ha per jaar oogst met een werkbreedte van 6 rijen, dan zal men een tweede hakselaar moeten inschakelen. Hierdoor zal de kostprijs heel wat hoger liggen en is het verantwoord te opteren voor een hakselaar met een grotere werkbreedte.

We kunnen concluderen dat het rekenmodel toelaat om in functie van bedrijfs-specifieke omstandigheden de optimale combinatie van machines vanuit economisch standpunt te berekenen en aldus als een adviserend instrument kan gebruikt worden. ■

Aan dit artikel werkten mee: Joni De Sutter; Frederik Bruggeman; Thomas Standaert; Stef Claessens; Robin Haegeman, studenten Master Biowetenschappen aan de Hogeschool Gent & docent Bart Sonck.