



Brochure 774a

Maaien

Verwerken van niet houtige biomassa

Maart 2014



LIVESTOCK RESEARCH

WAGENINGEN UR

Colofon

Uitgever

Wageningen UR Livestock Research
Postbus 65, 8200 AB Lelystad
Telefoon 0320 - 238238
Fax 0320 - 238050
E-mail info.livestockresearch@wur.nl
Internet <http://www.livestockresearch.wur.nl>

Redactie

Communication Services

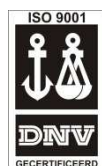
Copyright

© Wageningen UR Livestock Research,
onderdeel van Stichting Dienst Landbouwkundig
Onderzoek, 2014
Overname van de inhoud is toegestaan,
mits met duidelijke bronvermelding.

Aansprakelijkheid

Wageningen UR Livestock Research aanvaardt
geen aansprakelijkheid voor eventuele schade
voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten
van dit onderzoek of de toepassing van de
adviezen.

Wageningen UR Livestock Research en Central
Veterinary Institute, beiden onderdeel van
Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek
vormen samen met het Departement
Dierwetenschappen van Wageningen University
de Animal Sciences Group van Wageningen UR
(University & Research centre).



De certificering volgens ISO 9001 door DNV
onderstreept ons kwaliteitsniveau. Op al onze
onderzoeksopdrachten zijn de Algemene
Voorwaarden van de Animal Sciences Group van
toepassing. Deze zijn gedeponneerd bij de
Arrondissementsrechtbank Zwolle.

Referaat

ISSN 1570 - 8616

Auteur(s)

Gertjan Holshof
Herman van Schooten
Jan Rinze van der Schoot
Durk Durksz

Titel

Maaien van niet houtige biomassa

Trefwoorden

Maaien, Maaimachines, Maaikwaliteit,
Schudders

Het maken van deze brochures is gefinancierd door het ministerie van Economische Zaken



Ministerie van Economische Zaken

Technische informatie over het maaien van niet houtige biomassa

In deze brochure wordt praktisch beschreven waar bij het maaien van gras op moet worden gelet. Deze brochure is onderdeel van een aantal brochures met informatie hoe om te gaan met het oogsten en verwerken van niet houtige biomassa, die niet wordt gebruikt als veevoer. De basisprincipes van oogst en bewaring zijn grotendeels gelijk aan die in de veehouderij. In de veehouderij is veel bekend over dit onderwerp en zijn in het verleden artikelen, boekwerken, en zgn. vluchtschriften gemaakt met handige tips. Op basis van deze vluchtschriften is deze brochure gemaakt, maar dan toegespitst op een ander gebruik van het eindproduct en een andere doelgroep. De technieken en machines die hierin zijn komen veelal uit de landbouw.

1 Maaien

De eerste stap bij oogst is het maaien. Indien het gewas niet direct bij het maaien wordt opgevangen en getransporteerd (maai-kneuzer die product gelijk in volgwagen blaast) zijn de volgende hoofdsystemen te onderscheiden:

- enkele messenbalk
- dubbele messenbalk
- klepelmaaier
- cirkelmaaier (al dan niet met kneusinrichting)

1.1 Messenbalk

Maaiers met een messenbalk knippen het gras af. Deze maaiers hebben vaak een geringe werkbreedte (70 cm tot 1.5 meter) en worden vaak gebruikt met een tweewieler of aan de zijkant van een trekker. In de landbouw worden ze door hun beperkte capaciteit nauwelijks meer toegepast. Bij het oogsten van riet of in erg natte terreinen waar met tweewielers wordt gewerkt zijn het prima machines, vooral omdat ze licht zijn. Ook kunnen ze goed worden toegepast op moeilijk bereikbare terreinen en op steile terreinen als kaden en dijken. Een dubbele messenbalk geeft een beter maaibeeld en heeft minder last van stropen. Wel dient het mes(sen) goed scherp te zijn, anders ontstaat een rafelig maaibeeld en blijven er rijtjes gras staan. Er bestaan tegenwoordig ook speciale messenbalk maaiers voor schuine terreinen met kunststof spikes. Ook is de aandrijving als hydrostatische aandrijving leverbaar, waardoor de machine veel minder zal trillen.

Voor natte terreinen met weinig draagkracht kan de machine die de maaier draagt ook met rupsbanden voorzien zijn. Zo kan ook in die terreinen een hogere capaciteit gehaald worden zonder dat de machine wegzakt of te veel sporen achterlaat.



Foto. Diverse maaiers met messenbalk (bron Agria)

1.2 Klepelmaaier

Klepelmaaiers slaan het gras van de stoppel af. De klepels hangen in ruststand verticaal aan een snel ronddraaiende rol. Het gras wordt met deze maaimethode min of meer verpulverd. De maaier is erg robuust en kan grof materiaal goed aan en is weinig gevoelig voor storingen. Dit type maaier wordt ook vaak toegepast bij systemen die het gras via een cycloon/luchtwerveling in een volgwagen/container blazen. Het materiaal raakt wel makkelijk verontreinigd met grond. Ook is de werkbreedte bij deze machines beperkt. Voordeel is dat deze machines hydraulisch aangedreven kunnen worden en daardoor ook aan een beweegbare arm bevestigd kunnen worden om bijvoorbeeld taluds te maaien.

1.3 Cirkelmaaiers

Cirkelmaaiers kunnen weer worden onderverdeeld in sub-groepen:

- Boven aangedreven trommels, met aan de onderkant scharnierend bevestigde mesjes. De trommels draaien gepaard tegen elkaar in, waarbij het zwad tussen de trommels door naar achteren wordt gevoerd. De machines bestaan uit 2 of 4 trommels. Het zijn redelijk zware machines
- Onder aangedreven schijven, voorzien van mesjes. De schijven zijn kleine en lichter dan de trommels. Het zwad glijdt over de schijven naar achteren en is breder en dunner dan het zwad bij trommels, maar er vormt zich niet een heel brede deken van gras (er is nog in lichte mate enkele zwaden te zien).
- Combinatiemaaiers: aan de buitenkant een trommel en daar tussen meerdere schijven, waarbij trommel en schijf apart worden aangedreven.
- Er is geen algemene voorkeur voor een machine met trommels of met schijven. Machines met een grotere werkbreedte hebben in elk geval al schijven. Het maaien van een zwaar gewas met een trommelmaaier geeft een zwaarder zwad dat minder laat schudden met en (ouderwetse) trommelschudder, omdat dit vaak verstopping geeft, maar de tegenwoordige cirkelschudders kennen dit probleem niet. Bij sterk gerende percelen (taps toelopend) of percelen op smalle akkers

(greppelland) treden bij volledige schijvenmaaiers soms verstoppingen op bij binnen en buitenschoen.

Alle cirkelmaaiers kunnen worden uitgerust met een kneusinrichting. Deze inrichting kneust/beschadigt de celwanden/waslaag, waardoor het droogproces versneld wordt. Ook komt het zwad beter verspreid op het land (groter droogoppervlak). Een maaier met kneusinrichting vraagt meer trekkracht en dus meer brandstof per gemaaide eenheid.



Foto. Rupsmaaier van de Beijer Bladel

2 Maaikwaliteit

Voor een beter maaieresultaat moet niet over het ongemaaide gewas worden gereden. Achtermaaiers werken daarom in verstek achter de trekker. Alleen bij het ‘ losmaaien’ (eerste rondgang) moet je door het niet gemaaide gewas rijden. Met een frontmaaier heb je dat probleem niet. Werktuigendragers hebben de (brede) maaiers aan de voorkant. Bij gecombineerde front- en achtermaaier kun je ook een grote werkbreedte halen. Bij deze combinatie moeten de werkbreedte van de voor en achtermaaier(s) wel op elkaar worden afgesteld (minimale overlap, maar wel moet alles ‘ geraakt’ worden).

De meest (cirkel)maaiers zijn bevestigd aan de hefinrichting van de trekker. De grotere maai/kneuzers zijn echter ook in getrokken uitvoering.

De maaikwaliteit wordt zowel door de technische staat van de gebruikte machine(s) als de afstelling bepaald. De volgende punten zijn daarbij van belang:

- Lengte van de stoppel
- Vlakstelling maaier
- Scherppte van de messen
- Rijsnelheid en toerental

2.1 Stoppellengte

De hoogte wordt bepaald door de afstand van de messen tot de bodem. Een ideale stoppellingte voor productiegrasland is 5-6 cm. Korter maaien geeft hergroeivertraging, omdat de groeipunten moeten herstellen. Dit geeft andere kruiden en grassen een kans om te ontwikkelen. Bij natuurbeheer kan korter maaien juist ook een tactische overweging zijn, wanneer bijvoorbeeld de overheersende (gras)soort wat moet worden teruggedrongen en andere soorten een kans moeten krijgen. Nadeel van korter maaien is de grotere kans op verontreiniging met grond en daardoor het sneller slijten van de messen.

Algemene zaken die de maaikwaliteit verbeteren zijn:

- Vlak liggend land, indien niet goed mogelijk, is het raadzaam om bij ongelijk liggend land de werkbreedte van de maaier aan te passen (lees kleinere werkbreedte).
- Stel de hoogte goed af
- Voorkom veel verontreiniging met zand (molshopen vlakken/slepen, eventueel mollen bestrijden)
- Maai bij voldoende draagkracht, om stuk rijden van de zode te voorkomen

2.2 Afstelling

De topstang is niet bedoeld om de machine op maaihoogte te zetten, maar wel voor de vlakstelling (horizontaal). Een machine die teveel voorover staat (te korte topstang bij achtermaaiers, te lange topstang bij frontmaaiers) geeft een te korte stoppel midden voor de trommels of schijven. Als de machine achterover staat wordt het gras 2x geknipt en krijgen we een soort haksel-effect (korte stukjes gras). De maaihoogte bij nieuwere maaiers kan meestal traploos worden ingesteld. Bij sommige machines moet de maaihoogte worden afgesteld door vulringen aan te brengen of te verwijderen tussen de trommel en de onderliggende schotel.

2.3 Rijsnelheid en toerental aftakas

Hoewel de snelheden toenemen met het toenemen van het vermogen van de trekker, moet bij een groot trekkervermogen (ten opzichte van de gebruikte maaiparaatuur) worden voorkomen dat te snel wordt gemaaid. Zeker op minder vlakke terreinen kan dan een onregelmatige rafelige stoppel ontstaan. Hoewel in de praktijk snelheden boven de 15 km/u worden gereden is het aan te raden om tussen de 8 en de 12 km/u te rijden bij het maaien. De rijsnelheid is afhankelijk van de zwaarte van het gewas: bij een erg zwaar gewas, bijvoorbeeld maaien ver in juni, zal nog langzamer moeten worden gereden, terwijl bij lichtere sneden later in het jaar sneller kan worden gereden,

Elk mesje zal een zeker lengte moeten maaien. Deze lengte hangt af van de rijsnelheid, het toerental en het aantal mesjes per trommel of per schijf. In het volgende voorbeeld wordt de invloed van de rijsnelheid op de snijlengte verklaard:

Toerental maaier: 2000 omwentelingen/min

Mesjes per trommel: 3

Rijsnelheid: 9 km/u = 150 meter/min

De afgemaaide lengte per mesje is dan: $150/6000 * (3*2000) = 2,5$ cm

Wanneer de snelheid wordt verhoogt naar 12 km/u wordt de snijlengte (indien de rest van de gegevens gelijk blijft) 3,33 cm per mesje. Bij een hogere snelheid neemt de

snijlengte per mesje dus toe. Bij te hoge snelheden wordt de snijlengte te groot voor een individueel mesje. Er ontstaat dan op de scheiding van twee naar elkaar toedraaiende maaielementen vaak een strook met een te lange stoppel. Dit effect zie je ook bij een te laag toerental van de aftakas.

2.4 Mesjes

De mesjes moeten scherp zijn en dit dient regelmatig te worden gecontroleerd. Botte messen geven een rafelige, langere stoppel, maar vragen ook meer vermogen en dus extra brandstof. De messen kunnen slechts beperkt (maximaal 1x) geslepen worden en dienen daarna te worden vervangen. De messen slijten nl. door het gebruik, zowel op de plek waar ze bevestigd zijn als in omvang. Door het ronder en korter worden van de messen kan onbalans ontstaan, waardoor er meer trillingen ontstaan en meer slijtage aan de maaier. Dit betekent dat alle messen per trommel of schijf in 1x vervangen moeten worden.

3 Type machine en benodigd vermogen

In de landbouw wordt de capaciteit (lees: werkbreedte) veelal bepaald door de bedrijfsgrootte en de oppervlakte die in 1 keer kan worden ingekuuld. Tot nu toe was bij het beheer van wegbermen, kaden en natuurgebieden de capaciteit van ondergeschikt belang. Er werd en wordt gemaaid volgens een vast schema, hetzij gekoppeld aan natuurdoelstellingen, hetzij aan de planning. Wanneer echter de tijd waarin gemaaid kan worden, in verband met verdere bewerkingen en de kwaliteit van het eindproduct korter wordt, zal meer aandacht komen voor de capaciteit. Wanneer het gemaaide gewas als product voor verdere verwerkingen gebruikt gaat worden, zijn de factoren die in de landbouw spelen ook hier van belang. Het is gewenst dat de spoorbreedte van de trekker en de werkbreedte van de maaier bij elkaar passen. De trekker mag bij het maaien (en bij de eerste keer schudden) niet over het staande (dan wel pas gemaaide) gewas rijden. Hiervoor zijn soms aanpassingen aan de maaier mogelijk, zoals zwadverleggers of een verandering aan het aankoppelpunt. De breedte van de trekkerbanden speelt ook een rol. Bredere banden vragen een grotere werkbreedte van de maaier. Bij banden van 42 cm breed is al een werkbreedte van 1,85 meter nodig. In de volgende tabel zijn richtlijnen gegeven voor het trekkervermogen bij verschillende maaibreedtes:

Werkbreedte (meter)	Benodigd aftakas vermogen bij 540 omw/min
Tot 1,35	15 – 20 kW
1,35 – 1,65	20 – 30 kW
1,65 – 1,85	30 – 35 kW
1,85 – 2,10	35 – 40 kW
2,10 – 2,40	40 – 50 kW

4 Maaien/ kneuzen en schudden

Het doel van zowel het kneuzen tijdens het maaien als het schudden is het verkorten van de droogtijd op het veld. Uit landbouwkundig onderzoek is gebleken dat kneuzen tijdens het maaien, of direct schudden na het maaien bij goed drogend weer een zeer gunstige invloed heeft op de droogsnelheid. Daarnaast blijkt uit zowel nationaal als internationaal onderzoek dat bij maaien/kneuzen/schudden in 1 werkgang in vergelijking met eerst maaien en drie uur later schudden, gemiddeld 3,1 uur eerder

een droge-stofgehalte van 40% en zelfs 2,6 uur eerder een droge-stofgehalte van 50% bereikt wordt. Dit betekent in de praktijk vaak veldperiode die een halve dag korter kan zijn, waardoor het risico van het weer verkleint wordt en de kwaliteit op peil blijft.

Een ander bijkomend voordeel van het zo snel mogelijk schudden, liefst als combi maaien/kneuzen in 1 werkgang, is dat bij goed drogend weer 1 keer extra schudden kan vervallen. Ook kan na maaien met kneusinstallatie de eerste keer sneller worden gereden bij het schudden, omdat het gewas al verspreid op het veld ligt. De gecombineerde werking van maaien/kneuzen leidt volgens onderzoek niet tot extra veldverliezen of brokkelverliezen. Ook wordt het product niet extra verontreinigd met grond. Wel vraagt een gecombineerde maaier/kneuzer meer trekkervermogen. Dit is bij een werkbreedte van 1,65 meter al 9-15 kW extra. Ook is een gecombineerde maaier/kneuzer bij aanschaf duurder dan alleen een maaier. Het gebruik van maaier/kneuzer combinaties is om deze redenen daarom waarschijnlijk niet gebruikelijk bij het maaien van wegbermen en natuurterreinen.



Foto. Maaien en kneuzen

4.1 Veiligheid

Aan het werken met cirkelmaaiers zijn gevaren verbonden. Een van de gevaren is dat in de te maaien percelen harde voorwerpen liggen zoals metaal, steen en dergelijke. Bij gebruik van deze machines kunnen deze voorwerpen worden weggeslingerd met snelheden van vaak meer dan 70 m/sec of 250 km/uur: Dit betekent niet alleen gevaar voor degene die de machine bedient, maar vooral ook voor andere personen.

Andere gevaren zijn losbrekende messen en overige machine onderdelen alsmede rechtstreekse aanraking van draaiende delen. Boven de maaielementen moet een zoveel mogelijk gesloten, stevige kap zijn aangebracht die tot buiten de maaicirkels reikt.

4.2 Schudden

Verkorting van de veldperiode bij de voederwinning is van groot belang. Naarmate de veldperiode korter is nemen het weerrisico en de verliezen op het veld af en komt de volgende snede eerder beschikbaar. Het gras moet daarom direct na het maaien worden geschud en deze bewerking moet bij droog weer ten minste een keer per dag worden herhaald. De werkbreedte van de schudder moet zijn afgestemd op de oppervlakte die per keer wordt gemaaid.

Wanneer weer vanuit gaan dat het schudden niet langer dan tweeënehalf uur per keer mag duren en de rijsnelheid 8 km/h bedraagt, is de gewenste werkbreedte van de schudder als volgt:

<i>Te maaien oppervlakte per keer</i>	<i>Gewenste werkbreedte van de schudder</i>
Ca. 2 ha	Ca. 3 m
Ca. 4 ha	Ca. 4.5 m
Ca. 8 ha	Ca. 6 m
Ca. 10 ha	Ca. 7 m

Ook voor het schudden geldt dat de kwaliteit van het werk in belangrijke mate wordt bepaald door de wijze van gebruik van de machine. Om met de schudden goed werk te leveren moet aan de volgende voorwaarden worden voldaan:

bij de eerste keer schudden en bij het verspreiden van wiersen moet een rijsnelheid van 4 tot 6 km/h bij 500-540 omw/min van de aftakas worden aangehouden. Bij een te grote snelheid ontstaan hopen, die bij de volgende bewerkingen niet goed worden verspreid. Dat heeft onregelmatig drogen tot gevolg met kans op boterzuur en schimmel in de kuil.

Als gemaaid is met een maaier met schud-kneusinrichting kan bij de eerste keer schudden sneller worden gereden zonder afbreuk te doen aan de kwaliteit van het werk. Naarmate het gewas droger is, moet men er minder intensief in werken, omdat de kans op verlies dan groter is. Dit is te bereiken door het aftakastoeental van de trekker te verlagen en een hogere versnelling te kiezen. Afhankelijk van het drogestofgehalte van het gras wordt een rijsnelheid van 6-10 km/h aanbevolen bij een aftakastoeental van 450-540 omw/min. Boven de 60% drogestof is het beter het schudden achterwege te laten en wiersjes te maken, die zo nodig nog een keer worden gekeerd.

Beveiliging aan de tanden om te voorkomen dat afgebroken tanden op de grond vallen en in het gras terecht komen en schade veroorzaken aan de messen van de opraapwagen, hakselaar of pers is gewenst, hoewel veel oogstapparatuur tegenwoordig is uitgerust met een metaaldetector. Met een stukje staaldraad of een houder van staal of kunststof worden twee tanden net onder of door de krul (winding) met elkaar verbonden.

Er is keuze uit: cirkelschudders, cirkelharkschudders en trommelschudders.

4.3 Cirkelschudders

Met een cirkelschudder kan alleen worden geschud. Daarnaast is een harkmachine nodig om het materiaal bijeen te halen. Er is een grote variatie in werkbreedte (3,00 tot ruim 20,00 m). Vooral de typen met een werkbreedte van 5,00 m en meer staan sterk in de belangstelling. Belangrijk is ook dat ze bij het schudden langs de afrastering, sloten en greppels schuin op de voortbewegingsrichting gezet kunnen

worden. In combinatie met een laag toerental van de aftakas wordt daardoor voorkomen dat het gras in de sloot of greppel of op de afrastering terecht komt. Voor bermen en kaden zijn de bredere types niet geschikt.



Foto. Gras schudden

4.4 Cirkelharkschudders

Cirkelharkschudders zijn gecombineerde machines waarmee geschud en wiersen gemaakt kunnen worden. De werkbreedte van deze gecombineerde machines is vaak beperkt. In de veehouderij neemt het gebruik van deze combinatie werktuigen sterk af, maar bij smalle percelen of smalle bermen zijn deze machines wel toepasbaar.

De zijwaartse verplaatsing-van het materiaal kan bij sommige machines door borden worden begrensd (sloot- en greppelkanten). Machines met een werkbreedte van 3 m komen in aanmerking voor bedrijven tot 15 ha. De cirkelharkschudders kunnen in drie groepen worden ingedeeld:

De elementen draaien tegen elkaar in en bij het schudden en het wiersen is de werkbreedte gelijk. Door de middelpuntvliedende kracht werken de tanden in een horizontaal vlak over het land. Door de geringe werkbreedte van 3 m worden in het algemeen dunne wiersen gemaakt. Deze machines zijn weinig windgevoelig. De elementen draaien tegen elkaar in bij het wiersen en het schudden. De tanden worden gestuurd. Door uitschuiven van het frame is de werkbreedte bij het wiersen groter dan bij het schudden. Hierbij wordt het gras onder het zwad niet losgemaakt. Bij niet uitschuiven van het frame is de werkbreedte bij het schudden en wiersen gelijk en wordt ook het gras onder het zwad losgemaakt.

De elementen draaien bij het schudden tegen elkaar in. Bij het wiersen wordt de draairichting van het linker element veranderd, daarna worden de elementen schuin achter elkaar geplaatst en draaien dan beide linksom. Daardoor is het mogelijk ook in een dun gewas een dikke wiers te maken. Vooral na de eerste snede (latere sneden zijn vaak lichter) en bij het maken van wiersen voor een grootpakpers is dit belangrijk.

4.5 Trommelschudders

Zwaden van een maaier met twee trommels en een werkbreedte van 1,85 m en meer laten zich minder goed schudden met een trommelschudder. Dit geldt vooral bij een zwaar gewas. Voor percelen met sloten en greppels verdienen trommelschudders waarvan de wielen afzonderlijk in hoogte versteld kunnen worden, de voorkeur. Op ongelijk land is het noodzakelijk dat de haspelas recht boven de wielas ligt. Door de geringe werkbreedte was de belangstelling voor trommelschudders verdwenen. In de jaren tachtig zijn wel trommelschudders met een werkbreedte van ruim 4 m en zelfs van ruim 5 m op de markt gekomen, maar veel opgang hebben deze schudders ook niet gemaakt. Met name een zware snede geeft makkelijk verstopping. Om goed te schudden moet ook met een trommelschudder de eerste keer langzaam gereden worden en voor deze brede schudders moet het land vlak liggen. Uit onderzoek is nooit gebleken dat de droogsnelheid groter is dan van een cirkelschudder. Omdat zowel in natuurterreinen als langs wegen maar een paar keer per jaar gemaaid wordt en met name de eerste snede vaak zwaar is, is een trommelschudder hier niet zo geschikt.

4.6 Harken

Voor alle machines geldt dat ze zodanig moeten worden afgesteld dat er regelmatig gevormde wiersen worden gemaakt, het product niet met grond wordt verontreinigd en het land goed wordt schoongeharkt. Behalve de afstelling is ook de rijsnelheid van invloed op deze punten. Regelmatig gevormde wiersen zijn van groot belang voor het werktuig dat de wiers moet opnemen (regelmatige invoer en daardoor een grotere capaciteit).

Voor het harken heeft men de keuze uit:

- machines met harkborden die worden aangedreven door aanraking met de grond; werkbreedte 2,25-3,00 m (Acrobaat) of 4-7 m (Sprintmaster). In het algemeen wordt met deze werktuigen vrij hard gereden.
- cirkelharken met een of twee elementen (werkbreedte 2,80-4,20 m) aangedreven door de aftakas. Om met deze machines mooie luchtige wiersen te maken moet niet sneller dan 7 a 8 km/h worden gereden; Tegenwoordig ook met vier elementen en werkbreedtes tot meer dan 15 meter.
- cirkelharkschudders (werkbreedte 2,80-4,50 m), waarvan de elementen worden aangedreven door de aftakas.

Voor harkmachines geldt dat de opgegeven werkbreedte inclusief de breedte van de wiers is. Wil men alles goed losmaken, ook onder de wiers, dan is de werkelijke werkbreedte 70-80 m (breedte van de wiers) minder.



Foto. Hark in de Weerribben.

5 Capaciteiten en werktijden voor maaien, schudden of wiersen

Om een goed product op te kunnen leveren moeten bewerkingen op elkaar worden afgestemd. Het heeft geen zin om vele meters wegberm of hectaren natuurterrein alleen te maaien, wanneer vervolgens geen capaciteit genoeg voor handen is om alles te drogen en te oogsten zonder dat de veldperiode te lang wordt. De gegeven cijfers zijn slechts ter indicatie en ter illustratie en geven vooral weer dat de bewerkingen en de daarbij behorende machines qua capaciteit op elkaar dienen te worden afgestemd.

Bij de keuze van een werktuig en/of de werkorganisatie op een bedrijf spelen de haalbare capaciteit en de beschikbare tijd een rol. In de tabel zijn van maaien, schudden en wiersen de te behalen oppervlaktecapaciteiten weergegeven. Er zijn meerdere waarden opgenomen voor de werkbreedte en de perceelsgrootte (2 ha = 200 x 100m en 6 ha 300 x 200m). Afstand erf - perceel is 500 m.

Perceelsgrootte	Effectieve werkbreedte (m)	Werk-snelheid (km/u)	Capaciteit (ha/u) bruto		Zuivere werktijd* (u/ha)	
			2	6	2	6
1,2	8	8	0,6	0,7	1,6	1,4
1,5	8	8	0,8	0,9	1,3	1,2
2,0	8	8	1,0	1,2	1,0	0,9
2,5	8	8	1,3	1,4	0,8	0,7
3,0	8	8	1,5	1,7	0,7	0,6
4,0	8	8	1,8	2,1	0,6	0,5
5,0	8	8	2,2	2,6	0,5	0,4
6,0	8	8	2,4	3,0	0,4	0,3

* De zuivere werktijd (uren per ha) is de tijd die nodig is om het werk op het perceel uit te voeren. In deze tijd is 15% toeslag voor rust en persoonlijke verzorging opgenomen.