

Invloed van perceelsgrootte op arbeidsbehoefte voor veldwerkzaamheden in de melkveehouderij

Beschrijving en onderbouwing van rekenmodel "PergroBeko"

P.F.M.M. Roelofs

© 2010 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO)

Alle intellectuele eigendomsrechten en auteursrechten op de inhoud van dit document behoren uitsluitend toe aan de Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO). Elke openbaarmaking, reproductie, verspreiding en/of ongeoorloofd gebruik van de informatie beschreven in dit document is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

DLO is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Rapportnummer 2010-25; € 15,- -



Ministerie van Economische Zaken,
Landbouw en Innovatie

Projectnummer: 32 360937 10

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving

Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit

Adres : Lingewal 1, Randwijk
: Postbus 200, 6770 AE, Zetten

Tel. : 0488 – 47 37 02

Fax : 0488 – 47 37 17

E-mail : infofruit@ppo.wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

	pagina
1 INLEIDING	5
2 MATERIAAL EN METHODEN	7
2.1 Berekenen van arbeidsbehoefte	7
2.2 Afleiden van regressieformules arbeidsbehoefte	8
2.3 Tarieven en kosten	8
2.3.1 Eigen mechanisatie	9
2.3.2 Loonwerk	9
3 RESULTATEN	11
3.1 Invloed van perceelsgrootte op arbeidsbehoefte	11
3.2 Regressieformules	12
3.3 Rekenmodel	12
3.3.1 Gebruikershandleiding	13
3.3.2 Voorbeeldberekening	13
4 DISCUSSIE	15
5 CONCLUSIE	17
REFERENTIES	19
BIJLAGE 1 MECHANISATIE VAN DE MODELBEDRIJVEN	21
BIJLAGE 2 BEREKENDE ARBEIDSBEHOEFTE/BEWERKING/JAAR	25

1 Inleiding

DLG (Dienst Landelijk Gebied, onderdeel van het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie) hanteert bij het beoordelen van de mate waarin een gebied geschikt is (gemaakt) voor moderne land- en tuinbouw de term 'basisinrichting'. Met 'basisinrichting' wordt een 'referentiebeeld van een goede toestand van de verkaveling, de ontsluiting en de waterbeheersing voor een duurzame, veilige en concurrerende land- en tuinbouw en een flexibel grondgebruik' aangeduid. De basisinrichting wordt opgesteld vanuit het land- en tuinbouw perspectief en het hangt af van diverse factoren (zoals andere functies en de fysieke toestand van het gebied) in hoeverre die basisinrichting wenselijk en realiseerbaar is.

Eén van de inrichtingswensen uit de basisinrichting heeft betrekking op de kavelgrootte en de kavelvorm. Voor vrijwel alle agrarische sectoren geldt dat de basisinrichting uitgaat van een zoveel mogelijk rechthoekige kavelvorm. De gewenste grootte van de percelen verschilt per sector. Zo is voor de melkveehouderij aangegeven dat de kaveldiepte maximaal 1000 m zou moeten zijn, dat minimaal 60% van het bedrijfsoppervlak op de huiskavel zou moeten liggen en dat de kavelgrootte zodanig moet zijn dat percelen van 4 ha mogelijk zijn.

DLG gebruikt voor het berekenen van de economische waarde van landinrichtingsprojecten een rekenmodel dat op basis van regressieformules de arbeidsbehoefte voor veldwerkzaamheden inschat. Het model waar tot op heden mee wordt gewerkt is gebaseerd op de bedrijfsomvang, perceelsgrootte en mechanisatie die rond 1995 – de periode waarin het model is ontwikkeld – gebruikelijk waren. De inschatting van de arbeidsbehoefte wordt gebruikt om te beoordelen of de zogenaamde 'basisinrichting' nog actueel is en om te berekenen wat de economische schade is voor land- en tuinbouw wanneer er van de basisinrichting wordt afgeweken.

Sindsdien zijn bedrijven groter geworden, is de perceelsgrootte aangepast aan die grotere bedrijfsomvang en worden machines gebruikt met grotere capaciteit en werkbreedte. Het rekenmodel moest daarom worden geactualiseerd door regressieformules op te stellen voor de huidige situatie. Praktisch betekent dit dat er een nieuw rekenmodel is gemaakt, genaamd PergroBeko (Perceelsgrootte-Bewerkingskosten). Om bovendien flexibel te kunnen omgaan met verschillen in tarieven diende een scheiding te worden aangebracht tussen benodigde aantallen uren en tarieven. Hierdoor is het mogelijk om voor verschillende situaties de bewerkingskosten voor veldwerk op melkveebedrijven te berekenen. Tevens is het mogelijk om tarieven, die sneller veranderen dan de arbeidsbehoefte, aan te passen.

Doelstelling

Opstellen van regressieformules waarmee DLG snel een inschatting kan maken van de invloed van perceelsgrootte op de arbeidsbehoefte en –kosten voor veldwerkzaamheden in de veehouderij.

Opgeleverd dienden te worden:

- Regressieformules en/of rekenregels in Excel waarmee de arbeidsbehoefte voor veldwerkzaamheden in de veehouderij kan worden berekend als afhankelijke van de perceelsgrootte. Deze rekenregels zijn in de vorm van een Excel bestand rechtstreeks naar de opdrachtgever gestuurd.
- De rekenregels zijn zodanig opgezet dat op basis van afzonderlijk aanpasbare tarieven bewerkingskosten kunnen worden berekend.
- Rapportage met de onderbouwing van de regressieformules en/of rekenregels en een gebruikershandleiding. Deze rapportage vindt plaats in het onderhavige rapport.

2 Materiaal en methoden

Nadat kennis is genomen van de regressieformules waarmee DLG tot op heden werkt, inclusief de achterliggende aannames en uitgangspunten, zijn in overleg met ir. M. de Haan (onderzoeker Bedrijfssystemen bij Wageningen UR Livestock Research, voorheen ASG) machineparken gedefinieerd voor drie bedrijven met een omvang van respectievelijk 30, 40 en 100 ha grasland en snijmaïs. Hierbij was de onderliggende gedachte dat het bedrijf met 30 ha grasland en snijmaïs een machinepark heeft dat redelijk overeen komt met het standaardbedrijf dat is gedefinieerd door Nijssen en Van Scheppingen (1995), anno 2010 een enigszins gedateerd bedrijf. Het tweede standaardbedrijf heeft een oppervlak van 40 ha grasland en snijmaïs en staat qua machinepark model voor een anno 2010 'gemiddeld' gemechaniseerd bedrijf. Het derde standaardbedrijf heeft een oppervlak van 100 ha grasland en loopt qua machinepark voorop; er is uitgegaan van machines die in 2010 of kort daarna nieuw aangeschaft zouden worden op bedrijven met deze omvang of op loonwerkbedrijven. De belangrijkste kenmerken van deze drie machineparken zijn beschreven in bijlage 1.

2.1 Berekenen van arbeidsbehoefte

Met behulp van het rekenmodel AgroWerk is voor elk standaardbedrijf de arbeidsbehoefte per bewerking (veldwerk) berekend voor verschillende perceelsgrootten en voor huiskavels en veldkavels. Voor de huiskavels is aangenomen dat ze op 500 m van het erf liggen, en dat de onderlinge afstand gemiddeld 500 m bedraagt. De afstand van veldkavels tot het erf is afhankelijk gesteld van de bedrijfsomvang. Voor de bedrijven met 30, 40 en 100 ha grasland of snijmaïs is gerekend met gemiddelde afstanden tot het erf van respectievelijk 2 km, 3 km en 5 km. De onderlinge afstand tussen de veldkavels is constant gehouden op 1 km.

De verschillende varianten die zijn doorgerekend zijn weergegeven in figuur 1. In de drie kolommen is aangegeven voor welke perceelsgrootten de arbeidsbehoefte is berekend en met kleur is aangeduid of het huiskavels of veldkavels betreft. Bijvoorbeeld: voor het bedrijf van 30 ha zijn de varianten doorgerekend met dertig huiskavels van 1 ha, vijftien huiskavels van 2 ha, zes huiskavels van 5 ha, vijf huiskavels van 6 ha en drie huiskavels van 10 ha. Daarnaast ook nog zes veldkavels van 5 ha, vijf veldkavels van 6 ha, drie veldkavels van 10 ha, twee veldkavels van 15 ha en één veldkavel van 30 ha. De kolommen onder 40 ha en 100 ha dienen op dezelfde manier gelezen te worden.

30 ha	40 ha	100 ha	
30 x 1 ha	40 x 1 ha	100 x 1 ha	huiskavels
15 x 2 ha	20 x 2 ha	50 x 2 ha	
6 x 5 ha	8 x 5 ha	40 x 2,5 ha	
5 x 6 ha	5 x 8 ha	20 x 5 ha	
3 x 10 ha	4 x 10 ha	10 x 10 ha	
2 x 15 ha	2 x 20 ha	5 x 20 ha	veldkavels op 2, 3 of 5 km afstand
1 x 30 ha	1 x 40 ha	2 x 50 ha	
		1 x 100 ha	

Figuur 1: Schematische weergave van de doorgerekende varianten.

Er is aangenomen dat de percelen een lengte:breedte verhouding hebben van 2:1. Dit leidt in één geval (het perceel van 100 ha) tot een perceelslengte van meer dan 1000 m, namelijk 1414 m.

Dit is ongewenst volgens de basisinrichting (zie hoofdstuk 1), maar omdat het doel van de berekeningen bestaat uit het afleiden van regressieformules om door middel van interpolatie tussenliggende waarden te berekenen is er voor gekozen om de lengte:breedte verhouding te handhaven en de formule niet te laten beïnvloeden door één afwijkend meetpunt.

De percelen zijn bewerkt als groep, wat wil zeggen dat een bewerking telkens direct achter elkaar op alle percelen is uitgevoerd, zonder terug te rijden naar het erf en machines af en aan te koppelen. Dit uiteraard voor zover de lengte van een achturige werkdag niet wordt overschreden.

Om de uitkomsten van het rekenmodel AgroWerk nog verder te laten aansluiten bij de gewenste scenario's zijn op de resultaten de volgende aanpassingen gedaan:

- Omdat AgroWerk met een vaste tijd/ha rekent voor onderhoud van sloten, paden en afrastering (zie bijlage 1) wordt bij toenemende kavelgrootte alleen de wegtijd aangepast en wordt het effect van kavelgrootte op bewerkingstijd niet volledig meegenomen. Daarom zijn de uitkomsten van de berekening aangepast door de werktijden voor de genoemde bewerkingen exclusief de wegtijden evenredig met de lengte van de afrasteringen te corrigeren. Dit is zo gedaan dat de netto werktijd voor onderhoud van sloten, paden en afrasteringen recht evenredig is gemaakt met de totale lengte van de afrasteringen.
- Aangezien AgroWerk werktijden afrondt op hele uren en het aantal uren per bewerking vaak vrij klein is (in sommige gevallen minder dan 10 uur per jaar) geeft vermenigvuldiging met loonwerk tarieven of machinekosten een relatief grote afrondingsfout. Daarom is de arbeidsbehoefte berekend met frequentie 100 (alle bewerkingen worden honderd keer uitgevoerd) en zijn de berekende werktijden vervolgens weer gedeeld door 100. Hierdoor is de arbeidsbehoefte voor de bedrijven berekend met een nauwkeurigheid van twee decimalen.
- Het is niet bij alle perceelsgrootten mogelijk om precies op 30, 40 of 100 ha bedrijfsoppervlak uit te komen, omdat AgroWerk met hele meters werkt. Om dit te ondervangen zijn de berekende werktijden lineair gecorrigeerd naar werktijden voor in totaal 30, 40 of 100 ha.

2.2 Afleiden van regressieformules arbeidsbehoefte

Zoals in paragraaf 2.1 is beschreven is voor drie bedrijfsomvangen (30, 40 en 100 ha) en twee verkavelingssituaties (huiskavels op 500 m afstand en veldkavels afhankelijk van bedrijfsomvang op 2, 3 of 5 km afstand) per bewerking de arbeidsbehoefte voor het veldwerk berekend, elk bij vier perceelsgrootten. Met behulp van statistisch softwarepakket GenStat is voor elke situatie een regressieformule afgeleid met als basisvorm:

$$\text{arbeidsbehoefte} = A + B * C^{\text{perceelsgrootte}}$$

met als enige verklarende variabele de perceelsgrootte in ha.

De constanten A, B en C zijn, gegeven een bepaalde bedrijfsomvang, perceelsomvang en afstand tot het erf, dus onafhankelijk van de perceelsgrootte.

Bij een aantal bewerkingen bleek het niet mogelijk om een regressieformule met deze basisvorm af te leiden. Uit een nadere beschouwing van deze bewerkingen en van de (tussen-)resultaten van de berekeningen met AgroWerk bleek dat dit te verklaren was, en dat een rechte lijn (dus werktijd die onafhankelijk is van de perceelsgrootte) voor de hand ligt. In hoofdstuk 3 is nader op deze bewerkingen in gegaan.

2.3 Tarieven en kosten

De gebruiker van het rekenmodel kan in het rekenscherm defaultwaarden voor het arbeidstarief en voor brandstofkosten aanpassen. Door gebruik te maken van een macro (klikken op een knop op het scherm) gaat het model terug naar de defaultwaarden, die zijn gebaseerd op KWIN-veehouderij 2010-2011 (Vermeij *et al.*, 2010). Tarieven en kosten zijn exclusief BTW.

2.3.1 Eigen mechanisatie

Bij eigen mechanisatie zijn de kosten voor arbeid, brandstof en olie en de machinekosten van belang.

Arbeidskosten

Omdat het alleen veldwerk betreft is voor arbeidskosten uitgegaan van de arbeidskosten die in KWIN in de loonwerktarieven worden verrekend. Daarbij geldt de 'CAO Landbouwwerktuigen exploiterende ondernemingen' als uitgangspunt en wordt gerekend met een medewerker in functiegroep D, schaal 7 (Vermeij *et al.*, 2010). In KWIN-Veehouderij wordt bovendien een vergoeding voor bedrijfsleiding verrekend, deze is bij het bepalen van de arbeidskosten bij eigen mechanisatie niet meegenomen. De defaultwaarde voor arbeidstarief komt daarmee – conform KWIN – op $0,86 \times \text{€ } 27,88 = \text{€ } 24,03$ per uur.

Brandstofverbruik

Het brandstofverbruik is berekend conform de formule die CUMELA Nederland hanteert. Dit betekent dat het brandstofverbruik gerelateerd is aan het vermogen van de trekker, volgens de formule

$$\text{brandstofverbruik} = 0,2727273 * \text{vermogen} * \text{belastingpercentage}$$

met: brandstofverbruik in [liter/uur]

vermogen in [kW]

belastingpercentage 70% bij trekkers en 80% bij zelfrijdende machines (hakselaar).

Voor dieselprijs is gerekend met € 0,90 per liter (Vermeij *et al.*, 2010). Op deze prijs is een toeslag van 10% gezet om – conform KWIN – de kosten voor olie en smeermiddelen mee te nemen.

Machinekosten

Machinekosten bestaan in principe uit kosten voor rente, onderhoud en afschrijving.

De rentekosten worden niet beïnvloed door de gebruiksintensiteit van de machines.

Naarmate machines meer gebruikt worden nemen de onderhoudskosten wel toe, maar die invloed is niet groot en veel kleiner dan de invloed van de manier waarop de machines worden gebruikt en gestald (al dan niet in een overdekte opslag). Daarom is volstaan met het berekenen van extra kosten voor olie en smeermiddelen (zie 'brandstofverbruik').

Het aantal uren dat de machines worden gebruikt kan ook invloed hebben op de afschrijving. In bedrijfseconomische berekeningen worden machines afgeschreven in een bepaald aantal jaren, onafhankelijk van het gebruik. Vaak is deze afschrijvingsperiode gebaseerd op de economische levensduur: de machines zijn technisch nog niet versleten (ze werken nog wel, al zijn de onderhoudskosten hoger) maar er zijn intussen betere, meestal efficiëntere machines. In principe kan de gebruiksduur van de machines dus langer zijn dan de afschrijvingsperiode, en kan intensiever gebruik (meer uren per jaar) de gebruiksduur verkorten. Omdat er geen basis is om de gebruiksduur te bepalen en de invloed van de gebruiksintensiteit daarop te kwantificeren is daar in de berekeningen geen rekening mee gehouden. Ook in de formules voor het bepalen van loonwerktarieven (zie 2.3.2) wordt hiermee geen rekening gehouden.

2.3.2 Loonwerk

De loonwerkkosten zijn overgenomen van KWIN-veehouderij of – indien niet beschikbaar – daarvan afgeleid. Volgens KWIN zijn in de praktijk de tarieven voor een aantal bewerkingen soms 20 tot 40% lager dan de gepubliceerde normen, waarmee dus ook het model rekent. Het gaat dan om bewerkingen als zoden bemesten, bouwland bemesten, maaidorsen van graan of het inkuilen van gras of snijmaïs. Redenen voor deze lagere tarieven kunnen zijn:

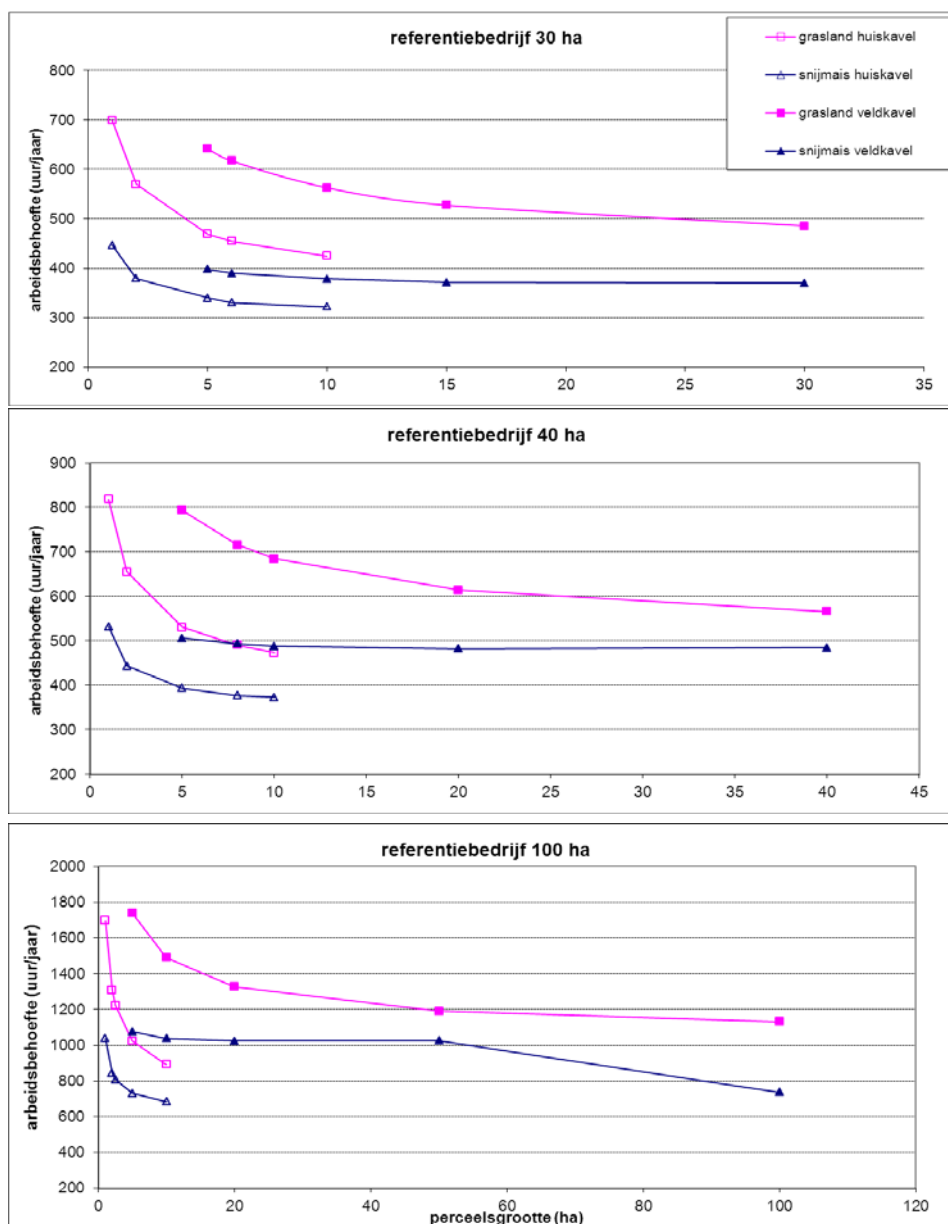
- andere uitgangspunten voor de waarden waarmee in het model is gerekend (aantal gebruiksuren, jaren, restwaarde, kosten arbeid, brandstof verbruik, rentepercentage, risico-toeslag, bedrijfsleidingvergoeding, capaciteit);
- genoegen nemen met een lager rendement;
- concurrentieoverwegingen, veel aanbieders van dezelfde dienst in het gebied.

Net als bij eigen mechanisatie kan intensiever gebruik van machines leiden tot een kortere levensduur. Door het intensieve gebruik van machines door loonwerkers is dat effect hier naar verwachting groter dan bij eigen mechanisatie. Toch wordt hier bij het berekenen van de loonwerktarieven niet van uit gegaan. In tegendeel: bij het berekenen van het uurtarief wordt uitgegaan van een vaste afschrijvingsperiode en worden de afschrijvingskosten gedeeld door het aantal gebruiksuren.

3 Resultaten

3.1 Invloed van perceelsgrootte op arbeidsbehoefte

De met behulp van AgroWerk berekende totale arbeidstijden voor veldwerk (in uren per ha grasland of snijmaïs per jaar) in de verschillende scenario's zijn grafisch weergegeven in figuur 2. De rode lijnen gelden voor de graslandpercelen, de blauwe voor snijmaïs. De lijnen met open markeringen hebben betrekking op huiskavels, die met ingekleurde markeringen op veldkavels. Zoals verwacht is de arbeidsbehoefte voor veldkavels (bij dezelfde perceelsgrootte) hoger



Figuur 2: Invloed van perceelsgrootte op de totale arbeidsbehoefte voor veldwerk (uren/bedrijf/jaar) voor grasland en voor snijmaïs op de onderscheiden referentiebedrijven.

In bijlage 2 staan de berekende arbeidstijden per bewerking, inclusief (in vet) de totalen waarop figuur 2 is gebaseerd. De handmatig aangepaste tijden (zie paragraaf 2.1) zijn in bijlage 2 met blauw weergegeven.

3.2 Regressieformules

Op basis van de in bijlage 2 weergegeven berekende arbeidstijden zijn regressieformules afgeleid die de invloed van perceelsgrootte op arbeidstijd per bewerking zo goed mogelijk 'voorspellen'. Dit maakt het mogelijk om ook arbeidstijden voor tussenliggende perceelsgrootten te berekenen. De regressieformules, met de basisvorm die is weergegeven in paragraaf 2.2, vormen het hart van het rekenmodel 'PergroBeko'. Omdat ze op zichzelf geen praktische waarde hebben zijn ze niet in deze rapportage weergegeven.

Een aantal van de met AgroWerk berekende werktijden (bijlage 2) wordt niet of niet eenduidig beïnvloed door de perceelsgrootte. In figuur 2 is dat het meest zichtbaar bij 'referentiebedrijf 100 ha', waar de arbeidsbehoefte voor snijmaïs op de veldkavel bij kavels tussen 20 en 50 ha nauwelijks afneemt. Dit leidt meestal tot regressieformules voor enkele bewerkingen die een onrealistische curve weergeven en die bovendien een relatief klein aandeel van de variatie in werktijden verklaren, dus slecht fitten. Dit geldt met name voor de volgende situaties:

- Perceelsgrootte heeft geen relatie met werktijd
Dit is het geval bij het afdekken van voordroogkuilen en maïskuilen, wat immers pas gebeurt nadat alle product is aangevoerd.
- Perceelsgrootte heeft tegengestelde effecten op werktijd
Dit is het geval bij het kunstmest strooien en in mindere mate bij het aanwenden van mengmest, inkuilen en het maïs hakselen en afvoeren.
Bij deze bewerkingen heeft een groter perceel – net als bij andere bewerkingen – het voordeel van minder wonden en minder kans op onvolledig benutten van de werkbreedte aan het einde van het perceel. Daar staat echter tegenover dat naarmate percelen langer worden de kans groter is dat een bunker, tank of wagen leeg (bemesten) of vol (oogsten) is terwijl men ver van de verharde weg is. Het gevolg is dan een lang transport over het veld, dat bovendien relatief langzaam gaat. Vooral op het 100-ha bedrijf is het snelheidsverschil met 15 versus 25 km/uur groot (bijlage 1). Dit effect leidt op de huispercelen soms tot lage percentages verklaarde variatie en op de veldpercelen tot onmogelijke formules. Dit heeft waarschijnlijk te maken met de omvang van de percelen: de veldpercelen zijn tot 1414 m lang en dat veroorzaakt veel transport over het veld. De constatering dat de problemen rond het afleiden van realistische regressielijnen voor de genoemde bewerkingen groter zijn naarmate de bedrijven groter zijn (en er dus grotere percelen voorkomen) is in lijn met deze veronderstelling.

Op basis hiervan zijn alle tijden voor het afdekken van de kuilen en voor kunstmest strooien onafhankelijk gesteld van de perceelsomvang. De tijden voor aanwenden van mengmest, inkuilen en maïs hakselen & afvoeren zijn alleen constant gesteld op de veldpercelen, voor zover de regressieformules daar aanleiding toe geven. In bijlage 2 zijn deze bewerkingen met rood weergegeven. Tevens is daar te zien dat de berekende waarden zeer dicht bij elkaar liggen en dat de regressieformules minimale (niet relevante) verschillen proberen te verklaren. Voor deze bewerkingen zijn na aanpassing van de berekende werktijden nieuwe regressieformules afgeleid.

3.3 Rekenmodel

De berekende regressieformules zijn ondergebracht in het rekenmodel 'PergroBeko.xls'. Met behulp van dit model kan snel de relatie tussen perceelsgrootte en bewerkingskosten voor grasland en voor snijmaïs berekend worden, voor drie niveaus van mechanisatie.

Om het overschrijven van formules te voorkomen zijn de werkbladen beveiligd tegen overschrijven, alleen de gele velden kunnen worden ingevuld.

3.3.1 Gebruikershandleiding

Om de invloed van perceelsgrootte op bewerkingskosten te berekenen wordt eerst het juiste referentiebedrijf geselecteerd. De keuze van het referentiebedrijf (één van de drie werkbladen in het excelbestand) bepaalt met welke machines er wordt gerekend. De naam (30 ha, 40 ha of 100 ha) vormt hierbij een aanwijzing, maar in bijlage 1 is nauwkeurig omschreven met welke machines er wordt gerekend.

Vervolgens worden de volgende stappen doorlopen:

1. Selecteer het juiste gewas (gras of snijmaïs)
2. Selecteer de gemiddelde afstand van de percelen tot het erf: huiskavel (500 m afstand) of veldkavel (afhankelijk van het referentiebedrijf 2, 3 of 5 km)
3. Pas indien gewenst het uurtarief voor de arbeid (defaultwaarde € 24,03/uur) en de brandstofprijs (€ 0,90/liter) aan.
4. Vul de gewenste bedrijfsoppervlakte in. In principe kan elke waarde worden ingevuld, maar bedenk dat bij waarden die veel hoger zijn dan het referentiebedrijf sterk wordt geëxtrapoleerd, waardoor de betrouwbaarheid van de uitkomsten afneemt.
5. Vul de gemiddelde perceelsgrootte in. Deze kan variëren tussen 0,5 ha en – afhankelijk van het gekozen referentiebedrijf – 30, 40 of 100 ha.
6. In het rode vlak staan nu de bewerkingen die bij het gewas horen. Vul in de gele velden in hoe vaak de bewerkingen per jaar worden uitgevoerd. (Als er nog geen afstand erf-perceel is ingevuld verschijnen er foutmeldingen; vul dan alsnog deze afstand in conform stap 2.)
Door voor 'TOTAAL' het getal 1 in te vullen, verschijnen in deze regel totaalstellingen voor de situatie waarin elke bewerking éénmaal per jaar wordt uitgevoerd.
7. Desgewenst kan nu de perceelsgrootte worden gevarieerd om de invloed van perceelsgrootte op werktijd en bewerkingskosten te berekenen. In de gele velden kunnen handmatig de resultaten worden ingevuld om ze te kunnen vergelijken.
8. Berekende resultaten kunnen tijdelijk worden bewaard door op één van de knoppen "vul in =>" te klikken.
9. Door op de groene knop 'Standaardwaarden' te klikken worden alle gele velden teruggezet naar de defaultwaarden of naar 0. Hierbij worden alle berekende waarden gewist.

3.3.2 Voorbeeldberekening

In figuur 3 zijn de berekeningen weergegeven voor het vergelijken van de arbeidsbehoefte en bewerkingskosten bij een perceelsgrootte van 3 ha versus 8 ha, onder de volgende omstandigheden:

- o het bedrijf bestaat uit 75 ha grasland
- o mechanisatie zoals het referentiebedrijf met 100 ha
- o gemiddelde afstand erf-percelen is 5 km.
- o Andere uitgangspunten zijn weergegeven in de gele velden in figuur 3.

Referentiebedrijf 100 ha									
gewas	gras			Standaardwaarden					
afstand erf-perceel	5000 m (veldkavel)	?							
uurtarief arbeid	€ 24.03 /uur	?							
brandstof & olie	€ 0.90 /liter	?							
bedrijfsomvang	75 ha								
gem. perceelsgrootte	8 ha	?							

	freq.	bewerking	uur/jaar	kosten/jaar bij eigen mechanisatie			kosten/jaar bij loonwerk
				arbeid	brandstof	totaal	
frequentie van uit te voeren bewerkingen:	2.00	keer per jaar maaien	71	€ 1,709	€ 1,479	€ 3,188	€ 8,180
	4.00	keer per jaar schudden	99	€ 2,383	€ 1,181	€ 3,564	€ 10,911
	2.00	keer per jaar wiersen	52	€ 1,256	€ 622	€ 1,879	€ 5,489
	2.00	keer per jaar inkuilen, opraapwagen	127	€ 3,040	€ 2,630	€ 5,671	€ 18,726
	2.00	keer per jaar kuil afdekken	24	€ 581	€ 0	€ 581	€ 677
	4.00	keer per jaar mengmest uitrijden	369	€ 8,866	€ 7,670	€ 16,536	€ 55,341
	6.00	keer per jaar kunstmest strooien	323	€ 7,769	€ 3,850	€ 11,619	€ 33,626
	4.00	keer per jaar bloten	69	€ 1,654	€ 820	€ 2,474	€ 7,916
	0.20	keer per jaar ploegen	28	€ 675	€ 584	€ 1,259	€ 2,641
	0.20	keer per jaar zaaiklaar maken	5	€ 127	€ 63	€ 191	€ 467
	0.20	keer per jaar zaaien (loonwerk)	12	€ 294	€ 146	€ 439	€ 1,345
	0.20	keer per jaar wiedeppen	4	€ 88	€ 44	€ 132	€ 307
	0.20	keer per jaar spuiten (onkruid)	2	€ 55	€ 27	€ 83	€ 289
	0.40	keer per jaar spuiten (emelten)	5	€ 131	€ 65	€ 197	€ 684
	2.00	keer per jaar beregenen-haspel	104	€ 2,499	€ 1,238	€ 3,737	€ 0
	1.00	keer per jaar slootonderhoud, machinaal	155	€ 3,716	€ 1,841	€ 5,558	€ 13,919
	1.00	keer per jaar sloot/paden	195	€ 4,685	€ 0	€ 4,685	€ 0
	1.00	keer per jaar afrastering	198	€ 4,748	€ 0	€ 4,748	€ 0
		TOTAAL (alle bewerkingen 1 x)					
		TOTAAL (bij ingevulde frequenties)	1,843	€ 44,280	€ 22,261	€ 66,541	€ 160,517
		gemiddelde perceelsgrootte (ha)	uur/jaar	arbeid	brandstof	totaal	bij loonwerk
Tijdelijk opslaan van resultaten berekening:	vul in =>	3	2037	€ 48,956	€ 23,534	€ 72,490	€ 170,295
	vul in =>	8	1843	€ 44,280	€ 22,261	€ 66,541	€ 160,517
	vul in =>						
	vul in =>						

Figuur 3: Voorbeeldberekening met rekenmodel 'PergroBeko'.

Uit figuur 3 blijkt dat bij eigen mechanisatie de jaarlijkse bewerkingskosten (arbeid, brandstof en olie) op bedrijfsniveau (€ 72.490 - € 66.541 =) € 5.949 lager zijn bij percelen van 8 ha in plaats van 3 ha, dit is een afname van 8%. Het verschil wordt veroorzaakt door 9,5% lagere arbeidskosten (-/- € 4.676) en 5,5% lagere kosten voor brandstof en olie (-/- € 1.273).

Als alle bewerkingen (behalve beregenen, sloten/paden en afrastering) in loonwerk worden uitgevoerd is de invloed van de perceelsgrootte in absolute zin groter, maar relatief kleiner. Bij percelen van 8 ha in plaats van 3 ha nemen dan de jaarlijkse kosten op bedrijfsniveau af met € 9.777, dat is een afname van 5,5% ten opzichte van de € 170.295 bij percelen van 3 ha (zie figuur 3).

4 Discussie

Slecht fittende regressielijnen

Tijdens de uitvoering van het project is gebleken dat de relatie tussen perceelsgrootte en werktijd bij een aantal bewerkingen niet goed in de exponentiële regressieformules was te vatten. Minstens zo belangrijk is de constatering dat er bij deze bewerkingen nauwelijks sprake van een verband lijkt te zijn. In een poging om alsnog acceptabele formules te kunnen afleiden zijn voor elk scenario extra berekeningen uitgevoerd met een tussenliggende perceelsgrootte. Dit betekent dat er per combinatie van referentiebedrijf, gewas en afstand tot het erf vijf in plaats van vier perceelsgrootten zijn doorgerekend. Dit had echter weinig tot geen invloed op de mate waarin de formules passen bij de puntenwolken.

Deze problematiek speelt met name bij bewerkingen waar veel materiaal moet worden vervoerd, zoals bij bemesten en bij oogsten. Naarmate percelen langer worden zal het vaker voorkomen dat een bunker, tank of wagen ergens halverwege het perceel vol of leeg raakt, waardoor er met een lege/volle combinatie een grote afstand over het veld moet worden afgelegd.

Wellicht zal hierbij het uitgangspunt dat de percelen een lengte:breedteverhouding van 2:1 moesten hebben een rol hebben gespeeld. In dat geval zouden de werktijden – en daarmee de bewerkingskosten – bij percelen met een vaste lengte wel zijn afgenomen met een toenemende perceelsgrootte. Nadeel daarvan is echter dat het aantal werkgangen – en daarmee het aantal keren – minder afneemt bij toenemende perceelsgrootte. Om in deze zekerheid te krijgen is een nadere analyse nodig.

Relatie tussen bewerkingskosten en afstand erf-perceel

In dit onderzoek is de afstand tussen erf en perceel voor de veldkavels binnen het referentiebedrijf constant gehouden. Naarmate het referentiebedrijf groter was is de afstand verondersteld groter te zijn (van gemiddeld 2 km bij het 30-ha bedrijf tot 5 ha bij het 100-ha bedrijf), maar binnen het bedrijfstype is er niet in gevarieerd. Toch mag worden verondersteld dat de bewerkingstijd toeneemt naarmate de afstand tussen erf en perceel groter is.

Het bleek op basis van de berekende werktijden (bijlage 2) echter niet mogelijk om deze relatie te kwantificeren. Hiervoor is het noodzakelijk om behalve voor minimaal vijf verschillende perceelsgrootten ook bij minimaal vijf verschillende afstanden per referentiebedrijf de werktijden te berekenen en bij voorkeur deze berekening uit te voeren voor elke perceelsgrootte. Een dergelijke exercitie zou echter buiten de doelstellingen van deze studie vallen.

Bewerkingskosten bij eigen mechanisatie en bij loonwerk

Bij het referentiebedrijf met 100 ha worden naast de arbeidskosten en brandstofkosten bij eigen mechanisatie ook de loonwerkkosten berekend. Dit was mogelijk omdat bij dit referentiebedrijf een machinepark past dat ook door loonwerkers wordt gebruikt.

Toch zijn de berekende bewerkingskosten bij eigen mechanisatie niet vergelijkbaar met die bij loonwerk. De kosten bij loonwerk liggen veel hoger. Dit heeft meerdere redenen. Eén van de redenen is dat er bij loonwerk een toeslag op de arbeidskosten wordt berekend, als vergoeding voor het management. In de veehouderij is dat niet het geval.

Belangrijker is echter dat bij loonwerk de afschrijving van de machines in het tarief is meegenomen. Bij eigen mechanisatie is dat niet gedaan, omdat daar de gebruiksduur van de machines nauwelijks is te relateren aan het aantal gebruiksuren. Als er wel voor was gekozen zouden de afschrijvingskosten op bedrijfsniveau constant zijn gebleven, en om een tarief te kunnen vaststellen zijn gedeeld door het aantal gebruiksuren. Vervolgens zouden ze weer zijn vermenigvuldigd met het aantal gebruiksuren om tot bewerkingskosten te komen, wat de berekeningen niet zinvol zou hebben gemaakt.

5 Conclusie

Uit het onderzoek blijkt dat het voor een groot aantal bewerkingen mogelijk is om de relatie tussen bewerkingstijd en perceelsgrootte (bij hetzelfde machinepark) te modelleren. Dit maakt het mogelijk om snel de invloed van verruiming van kavels bij verschillende kavelgrootten te berekenen.

Als hetzelfde machinepark wordt gebruikt neemt de bewerkingstijd asymptotisch af wanneer de perceelsgrootte toeneemt. Dit betekent dat de arbeidsbehoefte vooral afneemt als kleine percelen worden vergroot, maar dat de winst afneemt naarmate de percelen al groter zijn.

Voor een aantal bewerkingen, met name bewerkingen waar veel materiaal moet worden aan- of afgevoerd, is die relatie veel minder concreet. Wellicht hangt dit samen met de aanname dat de percelen een lengte/breedteverhouding van 2:1 hebben, maar dit is niet aangetoond. Hiervoor zijn berekeningen aan percelen met een constante perceelslengte nodig.

Als de bedrijfsgrootte en het machinepark niet veranderen nemen de bewerkingskosten af als de perceelsgrootte toeneemt. Deze invloed wordt kleiner naarmate de percelen groter zijn. Naarmate de gebruikte machines een grotere capaciteit hebben is de optimale perceelsgrootte groter. Op bedrijven met de grootste machines die momenteel gangbaar zijn, zoals bij loonwerkers, nemen de bewerkingskosten voor grasland bij eigen mechanisatie (arbeid en brandstof) met 8% af als de perceelsgrootte toeneemt van 3 naar 8 ha. Als alle veldwerk in loonwerk gebeurt is de afname 5,5%.

Referenties

Bruin, A.H. de, H. Holster en H. Jansen, 2003. De toekomst van de GEOboer. In: Agro Informatica (16), nr. 2, pp 21-22.

Nijssen, J.M.A. en A.T.J. van Scheppingen, 1995. Verkaveling in de melkveehouderij. Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, publicatie nr. 107, Lelystad.

Schils, R.L.M., M.H.A. de Haan, J.G.A. Hemmer, A. van den Pol-van Dasselaar, J.A. de Boer, A.G. Evers, G. Holshof, J.C. van Middelkoop, en R.L.G. Zom, 2007. Dairy Wise, a whole farm model. In: J. Dairy Sci. 90:5334–5346.

Vermeij, I., B. Bosma, A. Evers, W. Harlaar en I. Vink, 2010. Kwantitatieve Informatie Veehouderij (KWIN-veehouderij) 2010-2011. Livestock Research – Wageningen UR, Handboek 13, Lelystad.

Bijlage 1 Mechanisatie van de modelbedrijven

Case: 30 ha

Grasland, beweiding (Grasland)

30 ha

Bewerking	vermogen trekker (kW)	Hoev. product (ton/ha)	Loonwerk	tijd constant (h)	tijd variabel (h)	werkbree dte (m)	werksnel heid (km/h)	hoev. product verzamel bak (ton)	tr. snelheid veld (km/h)	tr. snelheid weg (km/h)	hoev. product per tr.eenheid (ton)	cap. laad/losin richting (ton/min)	hoev. product voorraad bak (ton)	zuivere werktijd variabel	percelen bewerken als groep
maaïen	63	0	0			2,4	8	0	0	0	0	0	0	0	ja
schudden	44	0	0			6,5	7	0	0	0	0	0	0	0	ja
wiersen	44	0	0			6	7	0	0	0	0	0	0	0	ja
inkuilen, opraapwagen	63	7,5	0			6	7	0	15	20	12	1	0	0	ja
kuil afdekken	-	0	0	3	0,1										
mengmest uitrijden	63	20	0			3	5	0	15	20	6	1,5	0	0	ja
kunstmest strooien	44	0,2	0			12	12	0	15	20	0,8	1	0	0	ja
bloten	44	0	0			2,7	10	0	0	0	0	0	0	0	ja
ploegen	63	0	0			1,2	5	0	0	0	0	0	0	0	ja
zaaiklaar maken	44	0	0			3	5	0	0	0	0	0	0	0	ja
zaaien (loonwerk)	63	0,1	1			3	8	0,2	0	0	0	0	0	0	ja
wiedeggen	44	0	0			6	10	0	0	0	0	0	0	0	ja
sputten (onkruid)	44	0,25	0			18	8	1	0	0	0	0	0	0	ja
sputten (emelten)	44	0,4	0			18	8	1	0	0	0	0	0	0	ja
beregenen-haspel	44	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	ja
slootonderhoud, machinaal	44	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	1,3	ja
sloot/paden	44	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	2,3	ja
afrastering	44	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	2,3	ja

Snijmais (Voedergewassen)

30 ha

Bewerking	vermogen trekker (kW)	Hoev. product (ton/ha)	Loonwerk	tijd constant (h)	tijd variabel (h)	werkbree dte (m)	werksnel heid (km/h)	hoev. product verzamel bak (ton)	tr. snelheid veld (km/h)	tr. snelheid weg (km/h)	hoev. product per tr.eenheid (ton)	cap. laad/losin richting (ton/min)	hoev. product voorraad bak (ton)	zuivere werktijd variabel	percelen bewerken als groep
drijfmest	63	30	0			3	5	0	15	20	4	1,5	0	0	ja
ploegen	63	0	0			1,2	5	0	0	0	0	0	0	0	ja
kunstmest strooien, n	44	0,35	0			12	12	0	15	20	0,8	1	0	0	ja
zaaiklaar maken	44	0	0			3	5	0	0	0	0	0	0	0	ja
zaaien	63	0,1	0			4,5	8	0,2	0	0	0	0	0	0	ja
sputten	44	0,4	0			18	6	1	0	0	0	0	0	0	ja
hakselen	480	55	1			4,5	8	0	15	20	20	0	0	0	ja
afvoer geoogst gewas bij haksele	110	55	1			4,5	8	0	10	20	20	0	0	0	ja
aanrijden kuil	110	55	1			4,5	8	0	10	20	20	0	0	0	ja
afdekken kuil	-	0	0	3	0,1										
cultiveren	63	0	0			3	10	0	0	0	0	0	0	0	ja

Case: 40 ha

Grasland, beweiding (Grasland)

40 ha

Bewerking	vermogen trekker (kW)	Hoev. product (ton/ha)	Loonwerk	tijd constant (h)	tijd variabel (h)	werkbree dte (m)	werksnel heid (km/h)	hoev. product verzamel bak (ton)	tr. snelheid veld (km/h)	tr. snelheid weg (km/h)	hoev. product per tr.eenheid (ton)	cap. laad/losin richting (ton/min)	hoev. product voorraad bak (ton)	zuivere werktijd variabel	percelen bewerken als groep
maaaien	74	0	0			3,8	10	0	0	0	0	0	0	0	ja
schudden	55	0	0			8	7	0	0	0	0	0	0	0	ja
wiersen	55	0	0			8	7	0	0	0	0	0	0	0	ja
inkuilen, opraapwagen	74	7,5	0			8	8	0	15	20	12	1	0	0	ja
kuil afdekken	-	0	0	3	0,1										
mengmest uitrijden	74	20	0			5	8	0	15	20	7	1,5	0	0	ja
kunstmest strooien	55	0,2	0			18	12	0	15	20	1,2	1	0	0	ja
bloten	55	0	0			3,8	10	0	0	0	0	0	0	0	ja
ploegen	74	0	0			1,2	5	0	0	0	0	0	0	0	ja
zaaiklaar maken	55	0	0			4,2	6	0	0	0	0	0	0	0	ja
zaaien (loonwerk)	63	0,1	1			3	8	0,2	0	0	0	0	0	0	ja
wiedeggen	55	0	0			6	10	0	0	0	0	0	0	0	ja
sputten (onkruid)	55	0,25	0			24	8	2	0	0	0	0	0	0	ja
sputten (ermeten)	55	0,4	0			24	8	2	0	0	0	0	0	0	ja
beregenen-haspel	55	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	ja
slootonderhoud, machinaal	55	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	1,3	ja
sloot/paden	55	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	2,3	ja
afrastering	55	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	2,3	ja

Snijmais (Voedergewassen)

40 ha

Bewerking	vermogen trekker (kW)	Hoev. product (ton/ha)	Loonwerk	tijd constant (h)	tijd variabel (h)	werkbree dte (m)	werksnel heid (km/h)	hoev. product verzamel bak (ton)	tr. snelheid veld (km/h)	tr. snelheid weg (km/h)	hoev. product per tr.eenheid (ton)	cap. laad/losin richting (ton/min)	hoev. product voorraad bak (ton)	zuivere werktijd variabel	percelen bewerken als groep
drijfmest	74	30	0			5	8	0	15	20	5	1,5	0	0	ja
ploegen	74	0	0			1,2	5	0	0	0	0	0	0	0	ja
kunstmest strooien, n	55	0,35	0			18	12	0	15	20	1,2	1	0	0	ja
zaaiklaar maken	55	0	0			4,2	6	0	0	0	0	0	0	0	ja
zaaien	55	0,1	0			4,5	8	0,2	0	0	0	0	0	0	ja
sputten	55	0,5	0			24	8	2	0	0	0	0	0	0	ja
hakselen	480	55	1			4,5	8	0	15	25	20	0	0	0	ja
afvoer geoogst gewas bij haksele	110	55	1			4,5	8	0	10	20	16	0	0	0	ja
aanrijden kuil	110	55	1			4,5	8	0	10	20	16	0	0	0	ja
afdekken kuil	-	0	0	3	0,1										
cultiveren	74	0	0			3	10	0	0	0	0	0	0	0	ja

Case: 100 ha

Grasland, beweiding (Grasland)

100 ha

	vermogen trekker (kW)	Hoev. product (ton/ha)	Loonwerk	tijd constant (h)	tijd variabel (h)	werkbree dte (m)	werksnel heid (km/h)	hoev. product verzamel bak (ton)	tr. snelheid veld (km/h)	tr. snelheid weg (km/h)	hoev. product per tr.eenheid (ton)	cap. laad/losin richting (ton/min)	hoev. product voorraad bak (ton)	zuivere werktijd variabel	percelen bewerken als groep
Bewerking															
maaïen	110	0	0			6	10	0	0	0	0	0	0	0	ja
schudden	63	0	0			14	7	0	0	0	0	0	0	0	ja
wiersen	63	0	0			10	7	0	0	0	0	0	0	0	ja
inkuilen, opraapwagen	110	7,5	0			10	12	0	15	25	22	1	0	0	ja
kuil afdekken	-	0	0	3	0,1										
mengmest uitrijden	110	20	0			8,4	10	0	15	25	14	2	0	0	ja
kunstmest strooien	63	0,2	0			33	12	0	15	25	1,6	1,5	0	0	ja
bloten	63	0	0			6	10	0	0	0	0	0	0	0	ja
ploegen	110	0	0			1,8	5	0	0	0	0	0	0	0	ja
zaaiklaar maken	63	0	0			8	7	0	0	0	0	0	0	0	ja
zaaien (loonwerk)	63	0,1	1			3	8	0,2	0	0	0	0	0	0	ja
wiedeggen	63	0	0			9	10	0	0	0	0	0	0	0	ja
spuiten (onkruid)	63	0,25	0			33	8	4	0	0	0	0	0	0	ja
spuiten (emelten)	63	0,4	0			33	8	4	0	0	0	0	0	0	ja
beregenen-haspel	63	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	ja
slootonderhoud, machinaal	63	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	1,3	ja
sloot/paden	63	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	2,3	ja
afrastering	63	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	2,3	ja

Snijmais (Voedergewassen)

100 ha

	vermogen trekker (kW)	Hoev. product (ton/ha)	Loonwerk	tijd constant (h)	tijd variabel (h)	werkbree dte (m)	werksnel heid (km/h)	hoev. product verzamel bak (ton)	tr. snelheid veld (km/h)	tr. snelheid weg (km/h)	hoev. product per tr.eenheid (ton)	cap. laad/losin richting (ton/min)	hoev. product voorraad bak (ton)	zuivere werktijd variabel	percelen bewerken als groep
Bewerking															
drijfmest	110	30	0			8,4	10	0	15	25	14	2	0	0	ja
ploegen	110	0	0			1,8	5	0	0	0	0	0	0	0	ja
kunstmest strooien, n	63	0,35	0			33	12	0	15	25	1,6	1,5	0	0	ja
zaaiklaar maken	63	0	0			8	7	0	0	0	0	0	0	0	ja
zaaien	63	0,1	0			4,5	8	0,2	0	0	0	0	0	0	ja
spuiten	63	0,5	0			33	8	4	0	0	0	0	0	0	ja
hakselen	480	55	1			4,5	8	0	15	25	20	0	0	0	ja
afvoer geoogst gewas bij haksele	110	55	1			4,5	8	0	10	20	20	0	0	0	ja
aanrijden kuil	110	55	1			4,5	8	0	10	20	20	0	0	0	ja
afdekken kuil	-	0	0	3	0,1										
cultiveren	110	0	0			6	10	0	0	0	0	0	0	0	ja

Bijlage 2 Berekende arbeidsbehoefte/bewerking/jaar

30 ha grasland of snijmaïs

afstand perceel - erf (km)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2	0.5	2	2	2
afstand tussen percelen (km)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0.5	1	1	1
# percelen	30	15	6	5	3	6	5	3	2	1
perceelsgrootte (ha)	1	2	5	6	10	5	6	10	15	30
lengte (m)	141	200	316	346	447	316	346	447	548	775
breedte (m)	71	100	158	173	224	158	173	224	274	387
	212	300	474	519	671	474	519	671	822	1162
perceelsgrenzen (m)	12720	9000	5688	5200	4020	5688	5200	4020	3284	2324
Grasland, beweiding (Grasland)	uren/jaar	uren/jaar	uren/jaar	uren/jaar	uren/jaar	uren/jaar	uren/jaar	uren/jaar	uren/jaar	uren/jaar
maaien	45.75	37.54	32.02	31.9	29.73	33.87	33.75	31.8	31.18	29.44
schudden	27.88	20.84	16.56	15.74	14.13	17.65	16.82	14.95	14.26	13.09
wiersen	23.83	17.65	14.14	13.76	13.25	14.97	14.58	14.07	13.61	12.92
inkuilen, opraapwagen	40.41	36.5	35.48	35.3	35.69	43.64	43.44	43.82	43.77	43.6
kuil afdekken	7.43	7.44	7.44	7.44	7.43	7.44	7.44	7.43	7.43	7.44
mengmest uitrijden	56.49	54.18	52.97	52.18	52.84	70.7	70.05	70.69	70.77	71.65
kunstmest strooien	32.42	34.02	30.25	30.79	29.87	38.54	39.07	38.14	37.77	38.11
bloten	17.29	13.88	11.66	11.4	10.68	12.54	12.05	11.33	10.9	10.48
ploegen	93.19	81.38	72.75	72.11	69.47	77.11	76.65	73.61	71.88	70.1
zaaiklaar maken	47.01	38.5	32.62	31.21	29.87	34.52	33.29	31.56	30.38	29.3
zaaien (loonwerk)	30.14	25.15	21.72	20.96	20.18	23	22.25	21.57	20.86	19.98
wiedeggen	15.97	12.17	9.45	9.06	8	10.12	9.71	8.93	7.98	7.64
sputen (onkruid)	11.27	8.17	6.39	5.8	5.61	6.84	6.25	6.07	5.48	5.3
sputen (emelten)	12.17	9.12	7.29	6.65	6.83	7.75	7.11	7.29	6.54	6.51
beregenen-haspel	19.68	18.46	17.72	17.62	17.46	18.79	18.7	18.54	18.45	18.36
slootonderhoud, machinaal	62.04	43.81	28.53	26.33	21.08	62.84	57.84	45.92	38.55	28.99
sloot/paden	77.55	54.95	35.69	32.88	26.16	79.84	73.42	58	48.43	36
afrastering	78.62	55.85	36.25	33.4	26.56	81.31	74.76	59.03	49.27	36.6
Totaal	699.14	569.61	468.93	454.53	424.84	641.47	617.18	562.75	527.51	485.51
Snijmaïs (Voedergewassen)	uren/jaar	uren/jaar	uren/jaar	uren/jaar	uren/jaar	uren/jaar	uren/jaar	uren/jaar	uren/jaar	uren/jaar
drijfmest	80.47	78.32	77.64	77.36	78.41	117.65	117.46	118.48	119.4	122.48
ploegen	93.19	81.38	72.75	72.11	69.47	77.11	76.65	73.61	71.88	70.1
kunstmest strooien, n	6.28	6.59	6.01	6.12	6	8.6	8.71	8.59	8.57	8.74
zaaiklaar maken	47.01	38.5	32.62	31.21	29.87	34.52	33.29	31.56	30.38	29.3
zaaien	22.1	18.5	14.98	14.87	13.61	15.85	15.74	14.48	14.23	14.01
sputen	13.04	9.94	8.15	7.44	7.68	8.91	7.9	8.14	7.34	7.3
hakselen	29.65	23.34	20.69	19.59	19.03	21.98	21.13	20.1	19.45	18.91
afvoer geoogst gewas bij hakselen	89	70.1	62.15	58.83	57.14	66.01	63.46	60.37	58.41	58.48
aanrijden kuil	29.67	23.37	20.72	19.61	19.05	22	21.15	20.12	19.47	19.49
afdekken kuil	5.99	6	6.01	6	5.99	6.01	6	5.99	5.99	6
cultiveren	30.21	22.87	17.97	17.11	15.8	19.05	18.19	17.06	15.81	14.99
Totaal	446.61	378.91	339.69	330.25	322.05	397.69	389.68	378.5	370.93	369.8

40 ha grasland of snijmaïs

afstand perceel - erf (km)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	3	3	3	3	3
afstand tussen percelen (km)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	1	1	0
# percelen	40	20	8	5	4	8	5	4	2	1
perceelsgrootte (ha)	1	2	5	8	10	5	8	10	20	40
lengte (m)	141	200	316	400	446	316	400	446	633	895
breedte (m)	71	100	158	200	224	158	200	224	316	447

perceelsgrenzen (m)	16960	12000	7584	6000	5360	7584	6000	5360	3796	2684
---------------------	-------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------

Grasland, beweiding (Grasland)	Uren totaal	Uren totaal	Uren totaal	Uren totaal	Uren totaal	Uren totaal	Uren totaal	Uren totaal	Uren totaal	Uren totaal
maaïen	42.65	32.29	24.43	22.82	22.05	27.38	25.01	24.24	22.66	21.54
schudden	33.48	24.98	17.94	16.56	15.18	19.7	18.32	17.29	16.07	14.27
wiersen	24.18	18.28	14.94	13.86	13.1	17.03	15.95	14.44	14	13.41
inkuilen, opraapwagen	38.74	37.42	37.16	36.63	35.77	54.9	54.34	53.51	54.21	54.55
kuil afdekken	8.68	8.68	8.68	8.68	8.69	8.68	8.68	8.69	8.68	8.68
mengmest uitrijden	47.03	43.91	43.62	43.66	44.23	77.79	77.77	78.38	79.29	81.26
kunstmest strooien	28.9	28.75	28.54	27.42	27.97	40.51	39.37	39.93	38.58	38.75
bloten	20.64	15.62	11.82	11.04	10.67	13.25	12.1	11.73	10.96	10.42
ploegen	123.91	108.17	96.79	93.76	92.31	106.49	103.11	101.86	98.11	95.78
zaaiklaar maken	41.58	31.65	26.02	24.15	23.68	29.08	26.87	26.41	25.12	23.75
zaaien (loonwerk)	40	33.38	28.83	27.34	26.84	31.64	30.23	29.74	27.95	27.33
wiedeggen	21.41	16.15	12.54	10.99	10.69	13.96	12.07	11.77	11	10.41
sputten (onkruid)	14.4	10.35	7	6.31	5.7	7.73	7.05	6.44	6.03	5.85
sputten (emelten)	15.39	11.41	8.13	7.49	6.8	9.31	8.23	7.54	7.23	6.64
beregenen-haspel	26.22	24.6	23.42	23.17	23.08	26.06	25.8	25.72	25.56	25.38
slootonderhoud, machinaal	82.63	59.46	40.02	33.31	30.64	87.31	70.79	64.2	48.15	36.77
sloot/paden	103.26	74.47	49.76	41.04	37.49	110.84	89.47	80.91	60.01	45.18
afrastering	104.87	75.49	50.4	41.55	38.01	112.24	90.59	81.9	60.71	45.68
Totaal	817.97	655.06	530.04	489.78	472.9	793.9	715.75	684.7	614.32	565.65
Snijmaïs (Voedergewassen)	uren/jaar	uren/jaar	uren/jaar	uren/jaar	uren/jaar	uren/jaar	uren/jaar	uren/jaar	uren/jaar	uren/jaar
drijfmest	72.11	69.2	69.49	70.1	71.06	140.36	141.13	142.07	144.67	149.08
ploegen	123.91	108.17	96.79	93.76	92.31	106.4	103.11	101.77	98.02	95.78
kunstmest strooien, n	5.59	5.6	5.61	5.45	5.57	9.13	9.06	9.09	8.93	9.15
zaaiklaar maken	41.58	31.65	26.02	24.15	23.68	28.99	26.87	26.32	25.02	23.75
zaaien	29.28	24.52	19.76	18.98	17.94	21.88	21.19	19.62	19.32	18.62
sputten	16.13	12.08	8.76	8.02	7.33	9.74	9.2	7.97	7.66	7.74
hakselen	39.24	31	27.21	25.56	25.34	30.17	28.01	27.71	27.04	27.42
afvoer geoogst gewas bij hakselen	117.78	93.08	81.7	76.75	76.09	94.55	92.7	92.42	92.31	94.35
aanrijden kuil	39.26	31.03	27.23	25.58	25.36	31.52	30.9	30.81	30.77	31.45
afdekken kuil	6.99	7	7	7	7.01	7	7	7.01	7	7
cultiveren	40.08	30.42	23.76	21.82	21.13	26.31	23.93	23.14	21.46	20.03
Totaal	531.95	443.75	393.33	377.17	372.82	506.05	493.1	487.93	482.2	484.37

100 ha grasland of snijmaïs

afstand perceel - erf (km)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	5	5	5	5	5
afstand tussen percelen (km)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	1	1	1
# percelen	100	50	40	20	10	20	10	5	2	1
perceelsgrootte (ha)	1	2	2.5	5	10	5	10	20	50	100
lengte (m)	141	200	223	316	446	316	446	633	1000	1414
breedte (m)	71	100	112	158	224	158	224	316	500	707
perceelsgrenzen (m)	42400	30000	26800	18960	13400	18960	13400	9490	6000	4242
maaien	76.52	57.41	52.63	43.12	36.52	52.3	43.81	41.1	37.35	36.11
schudden	65.29	44.91	39.07	31.12	24.48	37.66	29.49	27.53	23.42	22.66
wiersen	56.91	38.87	38	31.3	26.55	37.83	32.31	31.3	28.43	27.88
inkuilen, opraapwagen	60.54	52.25	53.92	51.18	48.28	85.8	82.9	83.53	83.84	85.69
kuil afdekken	16.11	16.12	16.13	16.12	16.13	16.12	16.13	16.12	16.12	16.12
mengmest uitrijden	64.45	59.09	59.46	59.14	59.29	120.1	120.23	121	124.53	129.03
kunstmest strooien	50.69	40.97	38.59	39.96	38.85	73.49	71.38	69.57	71.37	73.43
bloten	37.03	27.78	25.46	20.86	17.67	25.31	21.2	19.89	18.07	17.48
ploegen	206.78	180.22	177.6	160.98	154.44	192.06	184.27	177.34	171.73	170.19
zaaiklaar maken	59.29	43.92	38.05	31.56	27.59	38.34	33.74	31.18	30.03	29.25
zaaien (loonwerk)	99.43	82.72	78.92	71.31	66.46	85.39	79.21	75.12	73.28	71.33
wiedeggen	43.3	31.02	29.53	22.16	19	26.81	23.02	20.17	18.64	18.15
spuiten (onkruid)	34.04	21.22	18.44	14.42	11.78	17.67	14.4	11.93	11.32	10.99
spuiten (emelten)	36.4	23.47	20.79	16.72	14.28	19.87	17.53	15.01	14.48	13.68
beregenen-haspel	65.16	60.91	59.9	58.23	57.4	69.98	69.15	67.91	67.66	67.49
slootonderhoud, machinaal	205.91	149.09	135.16	101.82	78.91	235.98	184.83	150.07	119.34	103.92
sloot/paden	258.08	187.05	169.25	126.2	96.23	300.34	231.26	183.02	140.2	118.68
afrastering	261.85	189.74	171.65	127.91	97.44	304.56	234.25	185.13	141.54	119.62
Totaal	1697.78	1306.76	1222.55	1024.11	891.3	1739.61	1489.11	1326.92	1191.35	1131.7
Snijmaïs (Voedergewassen)	uren/jaar	uren/jaar	uren/jaar	uren/jaar	uren/jaar	uren/jaar	uren/jaar	uren/jaar	uren/jaar	uren/jaar
drijfmest	87.51	81.28	81.28	80.62	80.9	171.75	171.99	173.94	179.15	107.89
ploegen	206.78	180.22	177.6	160.98	154.44	192.06	184.27	177.34	171.73	162.69
kunstmest strooien, n	9.73	8.14	7.75	8.04	7.95	17.59	17.48	17.3	17.85	10.63
zaaiklaar maken	59.29	43.92	38.05	31.56	27.59	38.34	33.74	31.18	30.03	27.91
zaaien	72.27	60.23	55.96	48.63	43.88	58.17	52.18	51.43	48.98	45.68
spuiten	37.91	25.04	22.3	18.39	15.6	22.25	18.85	17.04	15.79	13.87
hakselen	97.51	76.92	73.93	67.32	62.4	94.92	91.9	91.15	93.14	65.34
afvoer geoogst gewas bij hakselen	292.74	230.99	222	202.14	187.37	321.91	316.09	315.21	321.93	196.21
aanrijden kuil	97.58	77	74	67.38	62.46	107.3	105.36	105.07	107.31	65.4
afdekken kuil	13	13	13	13.01	13	13.01	13	13	13	13
cultiveren	63.55	46.1	41.93	33.32	27.53	39.84	33.68	30.47	27.49	27.3
Totaal	1037.87	842.84	807.8	731.39	683.12	1077.14	1038.54	1023.13	1026.4	735.92