



Proefstation voor de
Rundveehouderij,
Schapenhouderij en
Paardenhouderij

Waiboer-
hoeve

ROC's

Regionale
Onderzoek
Centra

Publikatie nr. 107

Verkaveling in de melkveehouderij

September 1995

Colofon



Uitgever:

Proefstation voor de Rundveehouderij,
Schapenhouderij en Paardenhouderij (PR)
Runderweg 6, 8219 PK Lelystad.
Telefoonnr. 0320-293211, Fax. 0320-241584.

Redactie en fotografie:

Afdeling Voorlichting van het PR

Drukker:

Drukkerij Cabri bv
Lelystad

ISSN 0921-2291

Eerste druk 1995 / oplage 4000

De onderzoekcentra



Overname is toegestaan, mits van
uitdrukkelijke bronvermelding voorzien.

Losse nummers zijn uitsluitend verkrijgbaar door
f 12,50 over te maken op Postbanknr. 2307421
van het Proefstation PR, Runderweg 6,
8219 PK Lelystad met vermelding:
Publikatie PR nr. 107

Geïnteresseerden kunnen donateur van
het PR worden.

Informatie is verkrijgbaar bij het PR.

De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid
voor gevolgen bij gebruik van in deze publikatie
vermelde gegevens.

Verkaveling in de melkveehouderij

J.M.A. Nijssen
A.T.J. van Scheppingen

Voorwoord

Een goede verkaveling is een basisvoorwaarde voor een doelmatige bedrijfsvoering. In de praktijk is de verkaveling vaak niet optimaal. Veehouders hebben vaak grote belangstelling voor verbetering van de verkaveling. Schaalvergroting, technische ontwikkelingen en toenemende milieueisen hebben de behoefte aan een goede verkaveling laten toenemen. Landinrichting en kavelruil zijn daarbij belangrijke instrumenten.

Het PR heeft, in opdracht van de dienst Landinrichting en Beheer Landbouwgronden (LBL), de effecten van verandering in de verkaveling onderzocht. De resultaten van het onderzoek laten de gevolgen zien van veranderingen van de verkaveling op het inkomen en het milieu. De rapportage bevat uitvoerige analyses en berekeningen, waarin de nieuwste inzichten van het praktijkonderzoek zijn verwerkt.

Het onderzoek is uitgevoerd door de heren J.M.A. Nijssen en A.T.J. van Scheppingen van het PR. Mevrouw H.A. Kelder en de heer W. Swart van de sectie economie van de LBL heb-

ben een belangrijke bijdrage geleverd.

Het onderzoek is ondersteund door een klankbordgroep. Een woord van dank gaat uit naar de leden van deze groep:

- De heer J. Buijs, Consulentenschap Landbouw Noord
- Mevrouw W. van Eck, DLO-Staringcentrum
- De heer G. Kroeze, DLO-Instituut voor Milieu, Agrotechniek en Gebouwen
- De heer Th. Vellinga, Afdeling Weidebouw van het PR
- De heer J. Zijlstra, IKC-Landbouw

Ik spreek de wens uit dat de resultaten van deze studie een bijdrage leveren aan het opstellen en beoordelen van verkavelingsplannen in de melkveehouderij en bij de voorlichting naar de veehouders.

A. Kuipers
Direkteur PR

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
	1.1 Aanleiding	3
	1.2 Doel	3
	1.3 Opbouw publikatie	3
2	Methode	4
	2.1 Gebruikte modellen	4
	2.2 Beoordelingscriterium voedervoorziening	7
3	Uitgangspunten	8
	3.1 Uitgangspunten voedervoorziening en milieu	8
	3.1.1 Aandeel huiskavel	8
	3.1.2 Vaste uitgangspunten voedervoorziening en milieu	9
	3.1.3 Varianten voedervoorziening en milieu	9
	3.2 Uitgangspunten kosten veldwerk	10
	3.2.1 Activiteiten	10
	3.2.2 Controle veldkavel	11
	3.2.3 Varianten kosten veldwerk	11
4	Resultaten	13
	4.1 Resultaten verkaveling en voedervoorziening	13
	4.1.1 Invloed aandeel huiskavel	13
	4.1.2 Resultaten bij 11.500 kg melk per hectare	15
	4.1.3 Overige quotumintensiteiten	17
	4.1.4 Gevoeligheidsanalyse	19
	4.2 Resultaten verkaveling en milieu	21
	4.2.1 Nitraatuitspoeling	21
	4.2.2 Ammoniakemissie	22
	4.2.3 N-overschot	23
	4.2.4 P-overschot	24
	4.3 Resultaten verkaveling en kosten veldwerk	25
	4.3.1 Afstand	25
	4.3.2 Perceelsgrootte	27
	4.3.3 Aantal percelen als groep bewerken	28
	4.3.4 Lengte-breedte verhouding percelen	28
	4.3.5 Aantal veldkavels	29
5	Toepassing in bedrijfsverband	31
	5.1 Intensief bedrijf op zandgrond	31
	5.2 Extensief bedrijf op veengrond	33
6	Discussie	36
7	Conclusies	38
	Samenvatting	40
	Literatuur	45
	Bijlagen	46

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Landinrichting heeft tot doel de inrichting van een gebied te verbeteren. Om een goede afweging van alle betrokken belangen mogelijk te maken is het belangrijk om alle effecten van een landinrichtingsproject in beeld te brengen. Hiertoe wordt voor elk project een evaluatie uitgevoerd volgens de HELP-methode, Herziening Evaluatie LandinrichtingsPlannen, (Beun e.a., 1989). De batenberekening voor verkaveling in de melkveehouderij vormt hierbij een belangrijk onderdeel van de landbouwkundige effectbepaling. Het gaat daarbij om effecten zo als die van de invloed van de hoeveelheid grond die bij huis ligt, het aantal kavels, de afstand tot de kavels, de perceelsgrootte en de perceelsvorm. Tot op heden werd deze batenberekening van verkaveling voor de melkveehouderij voor elk project afzonderlijk aan de hand van bedrijfsmodellen berekend (Pronk, 1983). De behoefte aan een globalisering van de berekening leidde tot een herziening van de HELP-methode binnen de dienst LBL (Landinrichting en Beheer Landbouwgronden). In deze publikatie is een verkenning uitgevoerd van de bandbreedte waarbinnen de effecten van verbetering van de verkaveling in de melkveehouderij zich afspelen. Dit kan een hulpmiddel zijn bij de globalisering van de landbouwkundige effectbepaling. Daarnaast is het met behulp van de huidige modellen ook mogelijk de milieueffecten van verbetering van verkaveling in beeld te brengen. Dit was tot voor kort nog niet mogelijk.

1.2 Doel

Het doel van deze studie is de aanpak van de batenberekening van verkaveling in de melkveehouderij te actualiseren met de nu beschikbare modellen. Ook het effect van verkaveling op de nitraatuitspoeling, de ammoniakemissie en de mineralenbalans dient in beeld te worden gebracht. Aan de hand van de bandbreedte waarbinnen de resultaten vallen kan worden beoordeeld hoe gedetailleerd de economische effecten van verkaveling op het bedrijfsresultaat berekend moeten worden. Wanneer de baten onder verschillende omstandigheden sterk variëren zal een globalisering moeilijker te realiseren zijn. De globalisering

zelf is niet het doel van deze studie. Wel moet aan de hand van deze studie ingeschat kunnen worden of globalisering mogelijk is.

1.3 Opbouw publikatie

In deze publikatie worden verschillen in kosten en opbrengsten van afzonderlijke wijzigingen in verkavelingskenmerken gepresenteerd. Hierdoor kunnen de effecten van elke factor afzonderlijk beoordeeld worden. Tenslotte is in een tweetal uitgewerkte voorbeelden ook het effect van een combinatie van wijzigingen in bedrijfsverband berekend. De resultaten geven steeds trends aan en kunnen benut worden als bouwstenen voor het vaststellen van bedrijfsspecifieke resultaten. Daarnaast zijn er ook aanknopingspunten waarmee de verkavelingseffecten op gebiedsniveau beoordeeld kunnen worden. Bij de bespreking van de resultaten zullen de onderdelen voeder-voorziening, milieuparameters, kosten van veldwerk en de integratie van resultaten in bedrijfsverband aan de orde komen.

De resultaten van de studie zijn gebaseerd op modelberekeningen. De modellen en de manier waarop ze in samenhang met elkaar zijn gebruikt zijn beschreven in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 is aangegeven welke situaties berekend zijn en welke uitgangspunten daarbij gehanteerd zijn. Hoofdstuk 4 geeft de resultaten van de berekeningen. In dit hoofdstuk wordt in afzonderlijke paragrafen ingegaan op de invloed van verkaveling op de voedervoorziening, op het milieu en op kosten van veldwerk. In hoofdstuk 5 zijn in een tweetal voorbeelden de deelresultaten samengevoegd, om zo een beeld te krijgen van het effect van verkaveling in bedrijfsverband. In de studie zijn niet alle effecten van wijziging in verkaveling gekwantificeerd. In de discussie in hoofdstuk 6 zijn een aantal niet uitgewerkte punten genoemd. Ook worden daar kanttekeningen bij enkele resultaten geplaatst. De conclusies van deze studie zijn weergegeven in de hoofdstuk 7. In deze publikatie is uit de beschikbare gegevens een selectie gemaakt die de effecten van verschillen in verkavelingskenmerken weergeven. Naast deze publikatie is een achtergronddocument beschikbaar waarin resultaten van alle uitgevoerde berekeningen zijn opgenomen.

2 Methode

2.1 Gebruikte modellen

Om de effecten van verschillen in verkavelingskenmerken te bepalen is gebruik gemaakt van een aantal rekenmodellen. Met deze modellen is naar effecten op de voedervoorziening, de milieuaspecten en de bedrijfsresultaten gekeken. Ook het verschil in arbeidsbehoefte en de daaraan verbonden kosten zijn met behulp van modellen berekend.

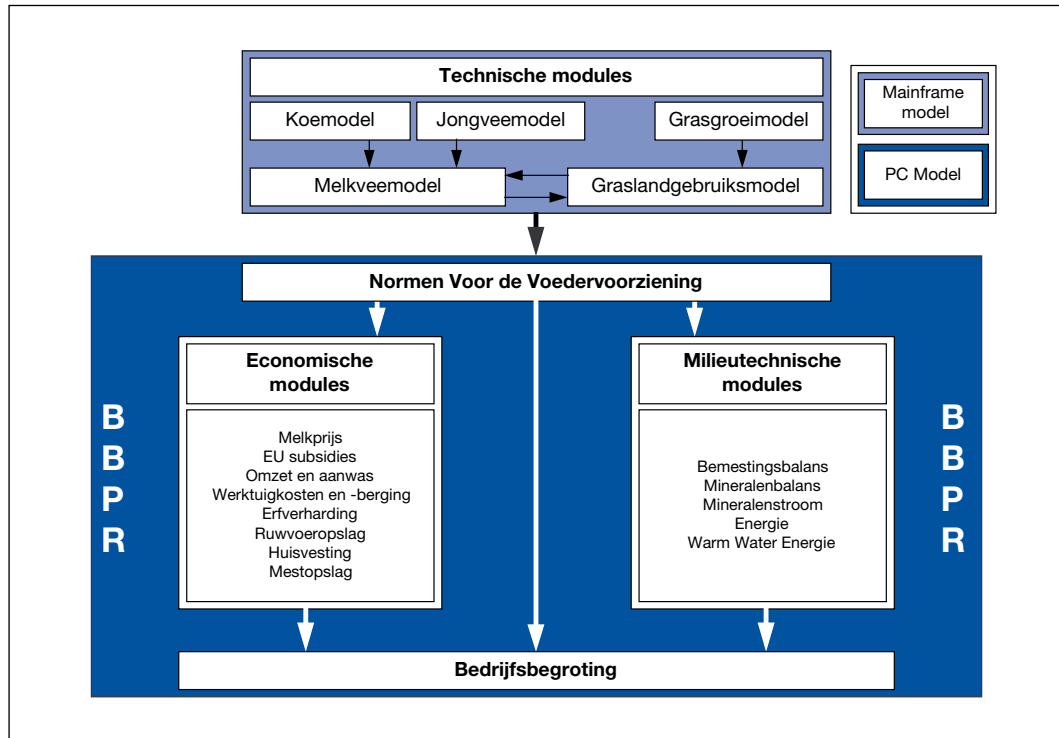
De bedrijfsbegrotingen zijn gemaakt met een door het PR ontwikkeld pakket, het BedrijfsBegrotingsProgramma voor de Rundveehouderij - BBPR (Mandersloot e.a., 1991). De opbouw van dit model is weergegeven in figuur 1. In BBPR zijn onder andere de modules Normen Voor de Voedervoorziening (NVV) (Werkgroep NVV, 1991) en MINERALENSTROOM (Schreuder e.a., 1995) opgenomen. In de bedrijfsbegroting worden met

name de effecten van wijzigingen in verkaveling op de voedervoorziening, de bedrijfseconomische resultaten en op milieuparameters berekend.

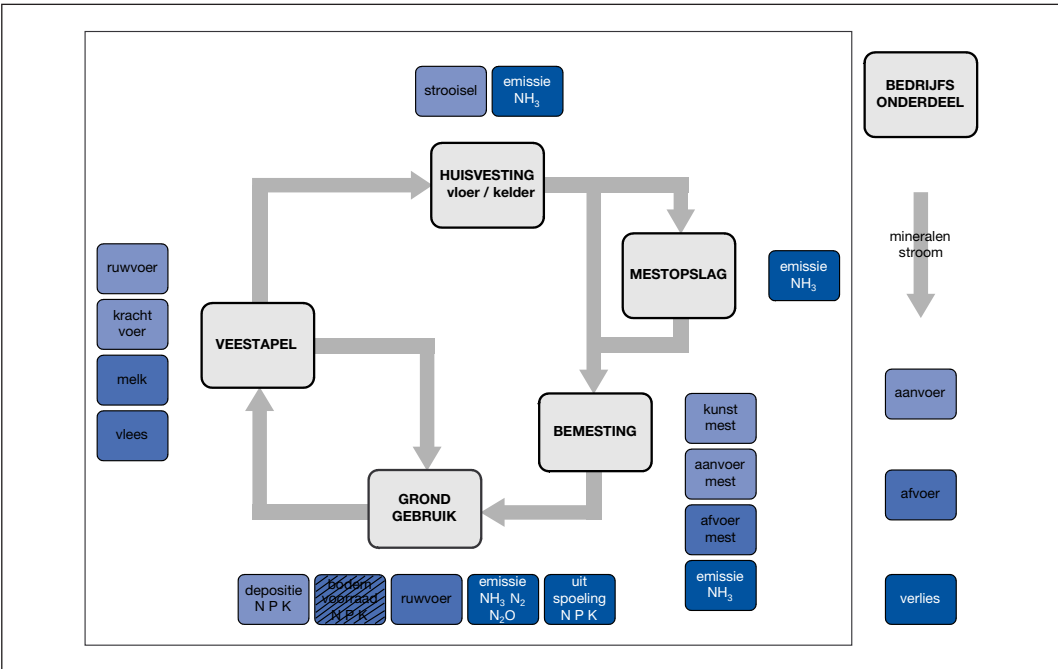
De milieumodule MINERALENSTROOM die in BBPR is ingebouwd is beschreven door Schreuder e.a. (Schreuder e.a., 1995). Een belangrijk onderdeel in MINERALENSTROOM is de berekening van mesthoeveelheden en kwaliteit en de verdeling van mest over het bedrijf. In figuur 2 is deze module schematisch weergegeven.

In het onderdeel voedervoorziening worden kosten van veldwerk op de standaard wijze berekend. Met de berekende maaipercentsages en mesthoeveelheden wordt rekening gehouden. Inkuilen en mest uitrijden worden volgens een vast tarief per hectare door de loonwerker uitgevoerd. In het onderdeel kosten veldwerk worden in

Figuur 1 Opbouw BedrijfsBegrotingsProgramma voor de Rundveehouderij BBPR



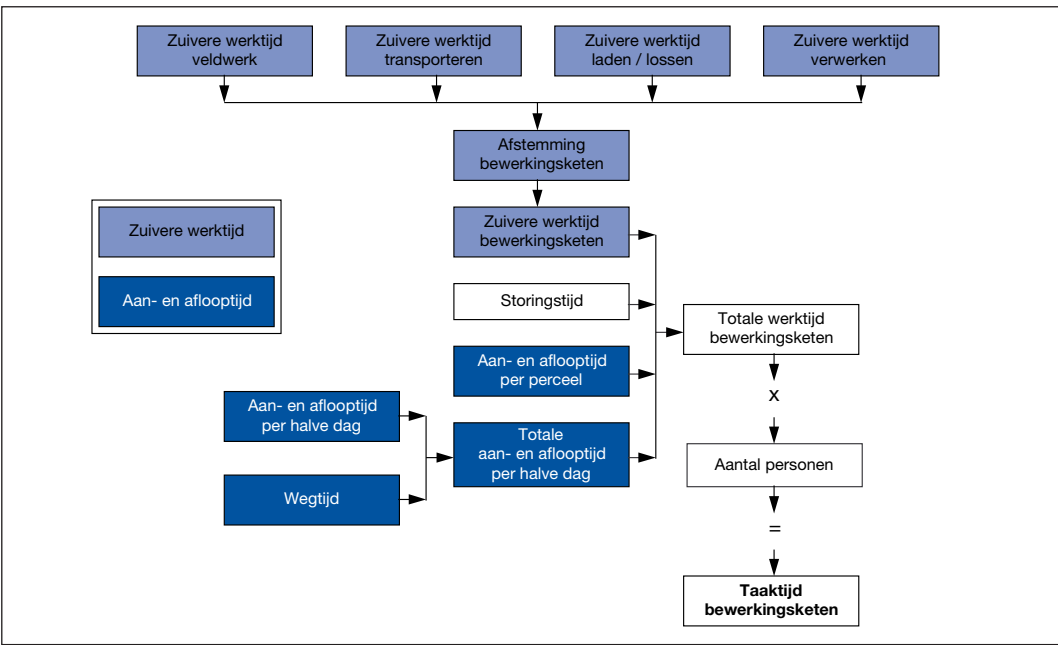
Figuur 2 Overzicht opbouw mineralenstroom in milieumodule



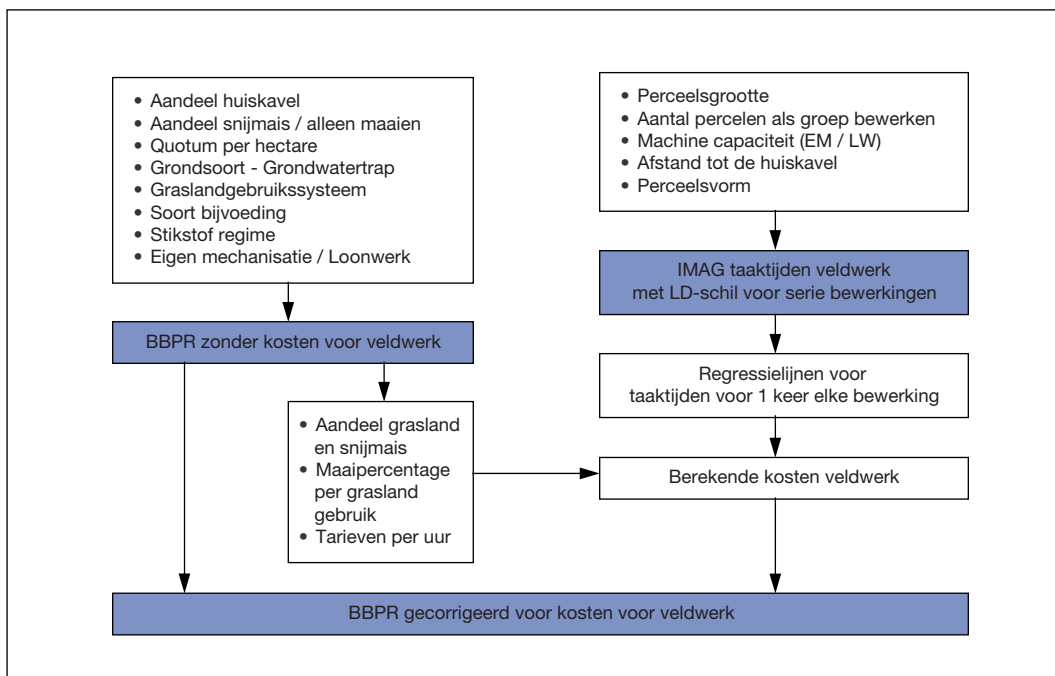
plaats daarvan taaktijden voor veldwerk berekend. Dit gebeurt met behulp van het IMAG taaktijdenprogramma voor veldwerk, IMAG57 (de Lint en van de Werken, 1992; IMAG Dataservice, 1976). Een overzicht van het rekenschema om te

komen tot de taaktijden voor veldwerk is opgenomen in figuur 3. De zuivere werktijd wordt voor een belangrijk deel bepaald door de perceelsgrootte. De aan- en aflooptijd wordt voor een belangrijk deel bepaald door het aantal percelen dat

Figuur 3 Rekenschema voor beweringsketens in IMAG57 voor berekening taaktijden veldwerk



Figuur 4 Integratie bedrijfsbegroting en arbeidsgegevens



als groep opeenvolgend bewerkt kan worden. De taaktijd voor een bewerkingketen wordt voor een aantal verschillende activiteiten berekend. Ten behoeve van de evaluatie van de arbeidsbehoefte voor veldwerk heeft de Landinrichtingsdienst een 'schil' om het programma IMAG57 heen ontwikkeld. In deze schil kan een serie van bewerkingen tegelijk opgegeven worden. Het programma berekent dan de taaktijden voor elke afzonderlijke bewerking en de totale arbeidsbehoefte voor veldwerk van de opgegeven activiteiten. Door voor elke activiteit het betreffende uurtarief op te nemen kunnen de kosten van veldwerk voor het totaal van die activiteiten bepaald worden. De resultaten van de arbeidsberekeningen zijn met een statistisch programma bewerkt tot



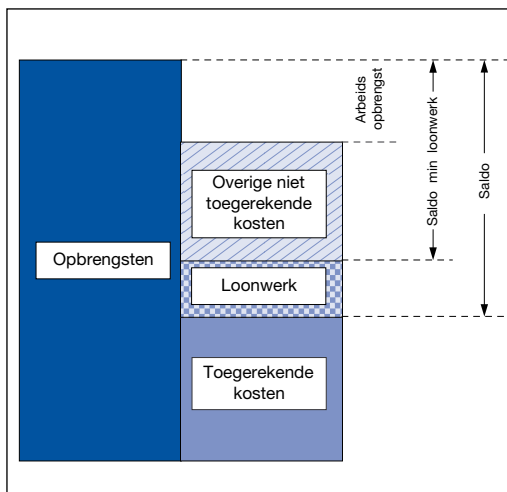
regressieformules. De formules geven het effect van verkavelingskenmerken op arbeidsbehoefte en kosten van veldwerk weer. Deze formules zijn een resultaat op zich, maar kunnen ook als bouwstenen gebruikt worden in berekeningen op bedrijfsniveau of gebiedsniveau.

Met deze regressieformules zijn bedrijfsspecifieke gegevens zoals maaipcentage, perceelsgrootte en afstand tot de veldkavel te gebruiken om de bijpassende kosten van veldwerk voor een bepaald bedrijf te berekenen. De resultaten van deze berekeningen kunnen gekoppeld worden aan de BBPR-berekeningen om zo te komen tot een voor arbeid, loonwerkkosten en mechanisatiekosten gecorrigeerde bedrijfsbegroting. Deze werkgang is in het schema van figuur 4 uiteen gezet.

2.2 Beoordelingscriterium voedervoorziening

Verschillen in bedrijfsresultaten die worden veroorzaakt door verschillen in voedervoorziening van het vee komen voor het belangrijkste deel tot uiting in het saldo als daar ook de loonwerkkosten van afgetrokken worden. Dit wordt saldo min loonwerk genoemd. Het saldo min loonwerk is opgebouwd zoals is aangegeven in figuur 5. In de variabele kosten worden verschillen in voeraankoop verwerkt. In de loonwerkkosten komen verschillen tot uiting die te maken hebben met het maaipcentage en met de hoeveelheid mest die uitgereden moet worden. Om de invloed van de voedervoorziening te beoordelen wordt in paragraaf 4.1 het saldo min loonwerk als maatstaf voor de kosten en opbrengsten van de voedervoorziening gehanteerd. Overige gegevens zoals maaipcentage, zelfvoorzieningsgraad en voeropnames zijn opgenomen in het achtergronddocument.

Figuur 5 Opbouw van arbeidsopbrengst, saldo en saldo min loonwerk



3 Uitgangspunten

Zoals in paragraaf 2.1 is aangegeven zijn de berekeningen uitgevoerd met het PR-programma BBPR en met het IMAG programma voor berekening van taaktijden voor veldwerk. In dit hoofdstuk worden een aantal uitgangspunten beschreven waarmee binnen die modellen gerekend is. Een aantal van die uitgangspunten is hetzelfde voor alle berekeningen. Daarnaast zijn er verschillende varianten berekend die ten aanzien van verkavelingsparameters van elkaar afwijken.

3.1 Uitgangspunten voedervoorziening en milieu

3.1.1 Aandeel huiskavel

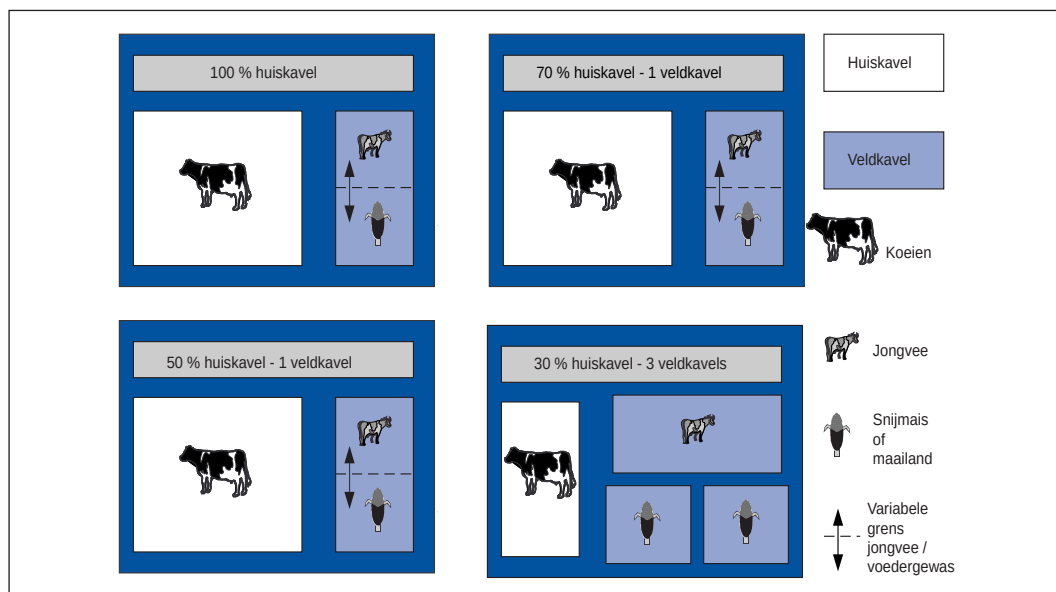
In de studie wordt onderscheid gemaakt tussen huiskavel en veldkavel. De huiskavel is dat deel van het bedrijf waar de melkkoeien kunnen komen om te weiden, terwijl ze toch in de melkstal gemolken kunnen worden. Dat betekent dat er geen fysieke afscheidingen, zoals een verkeersweg, tussen de percelen grasland en de stal zijn. De melkkoeien kunnen in deze studie alleen op de huiskavel weiden en worden steeds thuis gemolken. In figuur 6 is deze definitie van aandeel huiskavel grafisch weergegeven. De resterende

bedrijfsoppervlakte is in gebruik voor het weiden van jongvee, voor het telen van snijmais en/of voor grasland dat alleen gemaaid wordt voor voederwinning en niet beweide wordt. Grasland dat alleen gebruikt wordt voor voederwinning, wordt in deze studie maailand genoemd. Wanneer het bedrijfsdeel dat in gebruik is voor jongvee en voor voedergewassen ook in zijn geheel bij huis ligt spreken we van 100 % huiskavel. In andere gevallen is er ook minstens één veldkavel. De produktie van grasland en snijmais is op de veldkavel even hoog als op de huiskavel. Vandaar dat het voor de voedervoorziening niet van belang is of het land dat niet bij huis ligt in één blok ligt of in meerdere veldkavels is verdeeld. Bij de berekening van de kosten voor veldwerk is dit uiteraard wel van belang. Als uitgangspunt is gekozen dat de kalveren en de pinken steeds samen op één veldkavel kunnen weiden.

3.1.2 Vaste uitgangspunten voedervoorziening en milieu

De berekeningen zijn uitgevoerd voor een bedrijfssituatie met 30 hectare cultuurgrond. De effecten van verschil in verkaveling worden steeds

Figuur 6 Verdeling van activiteiten over huiskavel en veldkavel



weergegeven per hectare cultuurgrond. Tussen de produktiviteit van de huiskavel en de veldkavel wordt geen verschil verondersteld. Het probleem in de voedervoorziening met een klein aandeel huiskavel wordt veroorzaakt door een hoge veebezetting op die huiskavel. Hierdoor wordt de keuzevrijheid in graslandgebruikssystemen beperkt. Wanneer de huiskavel klein is moet daar een intensief graslandgebruikssysteem gekozen worden. Berekeningen met een andere bedrijfs-grootte leiden tot dezelfde problemen met de veebezetting op de huiskavel. Daarom wordt geen schaafeffect verwacht. De veebezetting op de huiskavel wordt mede bepaald door het melk-quotum per hectare en de melkproduktie per koe. De melkproduktie per koe bedraagt in deze studie 7.000 kg met 4,41 % vet en 3,50 % eiwit. Andere melkproducties per koe leiden tot andere grenzen in de veebezetting per hectare huiskavel, maar het probleem van een kleine huiskavel blijft gelijk. Ook in de produktie per koe is daarom niet gevarieerd. Het melkquotum per hectare is een van de onderdelen waarin binnen de studie juist wel is gevarieerd.

De bemesting van grasland met stikstof is uitgevoerd volgens het stikstof bemestingsadvies (Mooij e.a., 1992; Vellinga e.a., 1993). Uitgangspunt hierbij is dat bij goede agrarische praktijk het maximum aan stikstof wordt gegeven dat economisch verantwoord is. Dit regime wordt MAX genoemd. Bij elke grondsoort wordt afhankelijk van het stikstof leverend vermogen (NLV-klasse) en het regime de totale stikstof jaargift vastgesteld. In deze studie wordt steeds bemest volgens het regime MAX. De stikstof jaargift op zandgrond met GT V bedraagt dan ongeveer 350 kg N per hectare.

De koeien worden gehuisvest in een ligboxenstal met roostervloer. Onder de vloer is mestopslag aanwezig voor drie maanden. Voor de rest van de periode waarin geen mest aangewend mag worden wordt een passende externe mestopslag berekend. Ook de erfverharding wordt passend bij de stal berekend. Alle mest wordt emissie-arm aangewend. Op veengrond gebeurt dit met een sleepvoetenmachine. Bij het in eigen mechanisatie aanwenden van mest op zandgrond wordt ook een sleepvoetenmachine gebruikt. Wanneer op zandgrond de mest door de loonwerker wordt aangewend, dan wordt een zode-bemester gebruikt. De hoeveelheid mest die mag worden aangewend wordt bepaald door de gebruiksnormen zoals die voor 1995 gelden: 150 kg fosfaat per hectare grasland en 110 kg fosfaat per

hectare snijmaisland. Bij mestoverschot wordt een tarief van 15 gulden per kuub berekend voor afzet. Het loonwerkstarief voor aanwending van mest bedraagt 6,50 gulden per kuub. Het loonwerkstarief voor inkuilen en aanrijden is 220 gulden per hectare. De loonwerkkosten voor teelt van snijmais zijn 730 gulden per hectare en voor de oogst van snijmais 1.055 gulden per hectare. De genoemde tarieven gelden alleen bij de berekeningen voor de voedervoorziening (paragraaf 4.1). Bij de berekeningen van kosten voor veldwerk (paragraaf 4.3) en bij de berekeningen waarbij voedervoorziening en kosten veldwerk geïntegreerd zijn (hoofdstuk 5) worden tarieven gebruikt die afhankelijk zijn van de berekende arbeidsbehoefte.

De kosten van mechanisatie zijn afhankelijk van de keuze tussen loonwerk en eigen mechanisatie voor bepaalde werkzaamheden. In bijlage 2 zijn de mechanisatieniveaus voor beide situaties weergegeven. De melkwinningsapparatuur is gekozen op basis van het gemiddelde automatiseringsniveau dat is gedefinieerd in PR publikatie nr. 74 (Werkgroep automatisch melken, 1992). Wanneer de selectie van mechanisatie en melkwinning wordt ingevuld voor verschillende aantallen koeien levert dit verschillen in totale vervangingswaarden van melkwinningsapparatuur op. Bij de vervangingswaarde van mechanisatie is dat slechts in geringe mate het geval. De jaarkosten voor mechanisatie zijn opgenomen in bijlage 3. In de studie zijn prijzen en tarieven voor 1994 - 1995 gebruikt (Projectgroep KWIN, 1994).

In deze studie zijn effecten van verschil in verkaveling op milieuparameters bepaald. Er zijn echter geen varianten berekend die bedoeld zijn om de milieuresultaten te beïnvloeden. De gevolgen voor de berekende milieuparameters zijn resultaten van de gekozen uitgangspunten voor de voedervoorziening.

3.1.3 Varianten voedervoorziening en milieu

■ Quotumintensiteit

De voedervoorziening is berekend voor een grote range van quotumintensiteiten. De gebruikte intensiteiten zijn: 9.000, 11.500, 14.000, 16.500, 19.000 en 21.500 kg melk per hectare.

■ Grondsoort en ontwateringstoestand

Er is gewerkt met twee verschillende combinaties van grondsoort en grondwatertrap (GT). Het betreft een veengrond met GT II* en een zandgrond met een organisch dek dunner dan 30 cm met GT V. Gegevens over



Een veldkavel op afstand wordt vaak benut voor de teelt van snijmais.

groeidepressie door doogteschade en wateroverlast voor grasland die hierbij horen zijn ingebouwd in NVV en BBPR. Voor snijmaisland op zandgrond is op dezelfde wijze met groeidepressies gewerkt, zoals opgenomen in bijlage 1. Rekening houdend met deze groeidepressie is de droge-stofopbrengst voor snijmais op de zandgrond met GT V 12.000 kg per hectare

■ Graslandgebruikssysteem

In de berekeningen is een aantal graslandgebruikssystemen doorgerekend. Er is gewerkt met O+0, O+2, B+3, B+6 en B+8. Bij het O-systeem wordt dag en nacht geweid. Bij beperkt weiden, het B-systeem, worden de koeien 's nachts opgesteld. De gemiddelde omweidingsduur per perceel is vier dagen. Het getal achter het plusteken geeft aan hoeveel kg droge stof uit ruwvoer in de zomer wordt bijgevoerd naast vers gras. Wanneer in de zomer op zandgrond ruwvoer bijgevoerd moet worden dan wordt daarvoor snijmais gebruikt. Op veengrond wordt eigen geteelde graskuil van de eerste snede als bijvoer gebruikt. Dit wordt dan op de veldkavel geteeld. Al het vee blijft gedurende de zomer buiten. Met zomerstalvoeding met vers of geconserveerd ruwvoer zijn geen berekeningen uitgevoerd. In situaties met ruwvoer tekort wordt voor de winterperiode steeds snijmais bijgekocht.

■ Gebruik veldkavel

In deze studie wordt de veldkavel steeds benut voor beweiding met jongvee. Een bedrijf op zandgrond heeft op de veldkavel daarnaast de mogelijkheid verschillende voedergewassen te telen. Er is voor zandgrond gerekend met eigen teelt van snijmais en met maailand. Dit is grasland dat alleen gemaaid wordt voor voederwinning en niet beweid wordt. Op veengrond wordt de veldkavel naast beweiding met jongvee alleen benut voor maailand.

3.2 Uitgangspunten kosten veldwerk

3.2.1 Activiteiten

Om een goed inzicht in de arbeidsbehoeftes voor veldwerk te krijgen zijn voor een groot aantal situaties berekeningen van die arbeidsbehoefte gemaakt. In tabel 1 is weergegeven welke activiteiten in de berekeningen zijn betrokken. Ook zijn de uurtarieven vermeld die worden gebruikt bij de berekening van de kosten van veldwerk. In bijlage 4 is een overzicht van een berekening voor grasland opgenomen. In bijlage 5 staat een berekening voor snijmais. De uurtarieven die daar vermeld zijn voor oogstwerkzaamheden zijn afhankelijk van het aantal ingezette wagens voor transport. Bij de activiteiten mest uitrijden, inkuielen en aanrijden is de arbeidsbehoefte zowel voor eigen mechanisatie (EM) als voor loonwerk (LW) berekend. In hoofdstuk 5 is dit onderscheid ook

Tabel 1 Werkzaamheden waarvoor de arbeidsbehoefte is berekend met bijbehorende tarieven (gld / uur)

Grasland			Snijmaisland		
Activiteit	Tarief EM	Tarief LW	Activiteit	Tarief EM	Tarief LW
Slepen	41,50		Ploegen		150
Kunstmest strooien	41,50		Mest uitrijden	41,50	210
Maaien	41,50		Kunstmest strooien	41,50	
Schudden	41,50		Zaaklaar maken		105
Wiersen	41,50		Zaaien		150
Bloten	41,50		Onkruid eggen	41,50	
Oprapen	41,50	200	Sputten		125
Aanrijden	41,50	105	Hakselen + 2 wagens		1.000
Mest uitrijden	41,50	210	Extra transport combi		150
			Aanrijden		105

in de berekening van mechanisatiekosten meegenomen. Hierdoor kan de keuze tussen eigen mechanisatie en loonwerk voor deze activiteiten in bedrijfsverband beoordeeld worden.

Het uurtarief van 41,50 gulden per uur voor activiteiten die in eigen mechanisatie worden uitgevoerd is opgebouwd uit twee onderdelen. Voor elk uur veldwerk is 29,00 gulden aan arbeidskosten en 12,50 aan variabele machinekosten ingerekend. Een deel van de arbeidskosten voor de ondernemer is hierdoor variabel. Daarom is in de berekeningen in bedrijfsverband in hoofdstuk 5 het arbeidsloon voor de ondernemer op 65.000 gulden gesteld. De variabele machinekosten van 12,50 per uur komen bovenop de normale kosten voor mechanisatie.

3.2.2 Controle veldkavel

De controle op dieren en gewassen op de huiskavel wordt in het algemeen gecombineerd met andere werkzaamheden. Pinken die bij huis lopen worden in de gaten gehouden wanneer de koeien worden opgehaald of wanneer een naastgelegen perceel bewerkt wordt. Ook het grasland en de snijmais worden op deze manier regelmatig bekeken. Op de veldkavel is dat niet het geval, vooral niet wanneer sprake is van meerdere veldkavels. In die gevallen zal speciaal voor controle van dieren of gewassen een bezoek aan de veldkavel gebracht worden. Dit gaat gepaard met kosten voor de tijd die aan de controle besteed wordt, de reistijd tussen de huiskavel en de veldkavel en de autokosten voor het bereiken van die veldkavel. In de berekeningen zijn hiervoor arbeidsbehoeftes opgenomen zoals weergegeven in bijlage 6.

3.2.3 Varianten kosten veldwerk

■ Afstand

De huiskavel en de veldkavel liggen op af-

stand van elkaar. Deze afstand is een belemmering in de bedrijfsvoering. Niet alleen omdat koeien de afstand niet kunnen overbruggen, maar ook omdat voer dat op een veldkavel gewonnen wordt naar de huiskavel getransporteerd moet worden. Mest moet juist naar de veldkavel toe gebracht worden. Hierdoor wordt de arbeidsbehoefte voor voederwinning en mestuitrijden verhoogd. Bovendien zal vaak extra transportcapaciteit ingezet moeten worden. Op een huiskavel kan een snijmaishakselaar meestal toe met twee silagewagens. Bij een veldkavel zullen vaak drie of meer wagens ingezet moeten worden. Bij een afstand van vijf kilometer loopt dit zelfs op tot acht wagens, om te voorkomen dat de hakselaar stil staat. Deze extra tijd die voor een veldkavel nodig is wordt sterk bepaald door de afstand van huis tot de veldkavel. In de studie zijn arbeidsbehoeftes berekend voor afstanden van 1, 3 en 5 kilometer afstand tussen de huiskavel en de veldkavel. Overbrugging van een bepaalde afstand wordt in het IMAG taaktijdenprogramma omgezet in daarvoor benodigde tijd. Naast het overbruggen van de afstand kunnen ook andere factoren leiden tot vertraging bij het bereiken van een veldkavel. Wanneer bijvoorbeeld een drukke weg moet worden overgestoken, zal bij elke oversteek tijd verloren kunnen gaan voordat de trekker kan invoegen. Ook kruising van een spoorlijn of van verkeerslichten kan tot vertraging leiden. In de praktijk is deze vertraging per situatie zeer wisselend en wordt als een groot nadeel van slechte verkaveling ervaren. Deze vertragingfactoren zijn in deze studie niet gekwantificeerd.

■ Perceelsgrootte

De grootte van de percelen bepaalt in belang-

rijke mate de tijd die voor een bewerking nodig is. Naarmate een perceel groter is zal minder tijd nodig zijn voor het draaien op kopakkers en de bewerking op die kopakkers zelf. Het is dus met name de zuivere werktijd op het perceel (figuur 3) die door de perceelsgrootte wordt beïnvloed. In de arbeidsberekeningen voor grasland op de huiskavel zijn resultaten berekend voor perceelsgroottes van 1, 1¹/₂, 2, 2¹/₂ en 3 hectare. Voor grasland op de veldkavel is ook nog gewerkt met perceelsgroottes van 4, 5 en 10 hectare. Bij snijmaais is gerekend met percelen van 1, 1¹/₂, 3, 5 en 10 hectare.

In de module Normen Voor de Voedervoorziening NVV (Werkgroep normen voor de voedervoorziening, 1991) binnen BBPR wordt voor beweidingsspercelen ook een perceelsgrootte uitgerekend. Deze is optimaal afgestemd op gewenste omweidingsduur per perceel. Veelal is deze perceelsgrootte kleiner dan de werkelijke grootte van een perceel. In de arbeidsberekeningen is ervan uitgegaan dat de fysieke percelen, met hiervoor omschreven grootte, bewerkt worden. Wanneer de perceelsgrootte voor NVV kleiner is zal met flexibele afscheidingen gewerkt worden.

■ Aantal percelen als groep bewerken

De tijd die nodig is voor het uitvoeren van veldbewerkingen is mede afhankelijk van het aantal percelen dat als groep bewerkt kan worden. Wanneer bijvoorbeeld kunstmest gestrooid moet worden is de totale tijd voor het in één keer strooien van drie percelen veel kleiner dan wanneer drie keer afzonderlijk een perceel gestrooid moet worden. Dit wordt met name veroorzaakt door verschil in aan- en aflooptijden. Dit effect is in deze studie ook meegenomen.

Uitgangspunt voor grasland dat beweid wordt is dat gestreefd wordt steeds drie hectare per keer te bewerken. Bij een perceelsgrootte van één hectare is de taaktijd dus berekend door drie percelen als groep bewerken. Bij percelen van anderhalve hectare worden twee percelen als groep bewerkt en bij een perceelsgrootte van drie hectare wordt slechts één perceel als groep bewerkt. De genoemde streefwaarde van drie hectare geldt voor de bewerkingen die in het groeiseizoen worden uitgevoerd. Voor de voorjaarswerkzaamheden zoals slegen, de eerste kunst-

mest strooien en de eerste keer drijfmest aanwenden wordt er naar gestreefd om tien hectare in één keer te bewerken.

Wanneer op de veldkavel maailand voorkomt, wordt steeds geprobeerd tien hectare als groep te bewerken. Tussen voorjaarsbewerkingen en seizoensbewerkingen is dan geen onderscheid. Ook bij snijmaais wordt gestreefd naar bewerking van tien hectare in één keer. Uiteraard is bij plannen waarin de oppervlakte veldkavel of het aandeel snijmaais kleiner is dan tien hectare de taaktijd berekend die past bij de betreffende situatie. Bij grasland op een veldkavel dat voor jongvee in gebruik is wordt, net als op de huiskavel, drie hectare per keer bewerkt.

Voor berekening van de arbeidsbehoefte van mest uitrijden of inkuilen in loonwerk is verondersteld dat het aantal percelen dat als groep bewerkt wordt steeds negen is. Dit is gedaan omdat wordt verondersteld dat de loonwerker zijn werk zo organiseert dat niet steeds machines aan- en afgekoppeld hoeven te worden en dat percelen worden bewerkt die steeds dicht bij elkaar liggen.

■ Aantal veldkavels

In veel gevallen zal de veldkavel geen aaneengesloten blok zijn. Dan is sprake van meerdere veldkavels. Het effect van meerdere veldkavels op het inkomen komt in deze studie alleen tot stand door verschillen in arbeidsbehoefte en door verschillen in de controle van de veldkavels. De veldkavels kunnen op een verschillende afstand van de huiskavel liggen. Wanneer er meerdere veldkavels zijn, zal het aantal percelen dat in één keer bewerkt kan worden kleiner zijn. Dit leidt tot een grotere arbeidsbehoefte. In de praktijk wordt een kleine veldkavel die op grote afstand ligt vaak minder efficiënt benut dan een grotere of een kavel die dichterbij ligt. Dit effect van minder efficiënte benutting is in deze studie niet gewaardeerd. In paragraaf 4.1.4 wordt wel het effect van een 50 kg lagere stikstofgift op zo'n veldkavel doorgerekend.

■ Perceelsvorm

In de arbeidsberekeningen is gewerkt met rechthoekige percelen. De verhouding tussen de lengte en de breedte van de percelen is gesteld op 2 : 1. Er zijn ook enkele berekeningen gemaakt met een lengte-breedte verhouding van 6 : 1 en van 10 : 1.

Resultaten

4.1 Resultaten verkaveling en voedsievoorziening

In deze paragraaf zijn een groot aantal grafieken opgenomen. Er zijn steeds drie bedrijfssituaties uitgewerkt, twee op zandgrond en één op veengrond. Om overzicht te houden zijn echter niet steeds grafieken voor alle drie de bedrijfssituaties weergegeven. De grafieken laten ook niet steeds resultaten zien bij alle quotumintensiteiten. Daarom is naast deze publikatie een achtergronddocument beschikbaar. Hierin zijn de resultaten voor alle drie de bedrijfssituaties en alle quotumintensiteiten opgenomen.

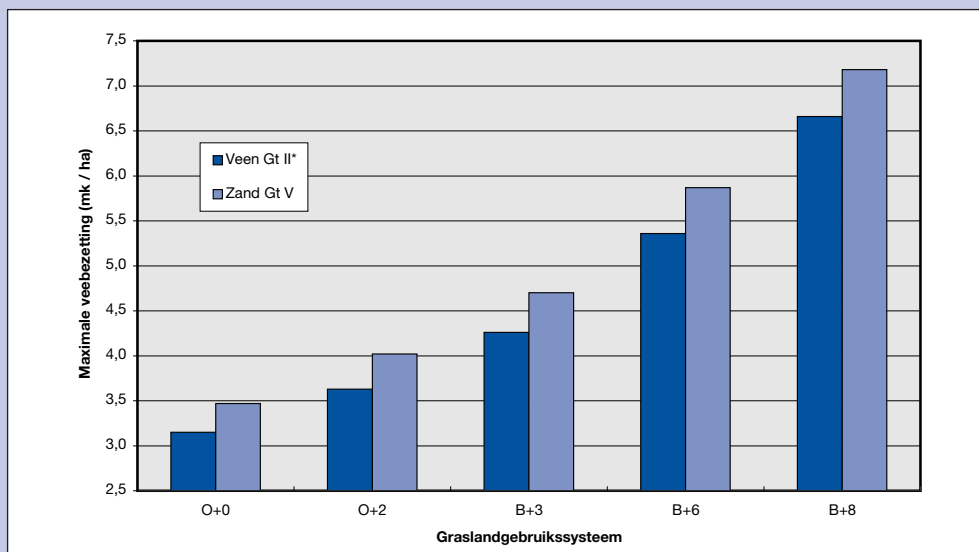
4.1.1 Invloed aandeel huiskavel

Het aandeel huiskavel dat op een bedrijf aanwezig is heeft een belangrijke invloed op de keuzevrijheid van graslandgebruikssystemen. Wanneer weinig land bij huis beschikbaar is zal op de huiskavel een hoge veebezetting nodig zijn. Bij een relatief extensief graslandgebruikssysteem zoals

O+0 is de maximale veebezetting die gehaald kan worden veel lager dan bij een intensief systeem zoals B+8. Figuur 7 geeft de maximale veebezetting weer die mogelijk is bij een melkproductie van 7.000 kg per koe op twee verschillende grondsoorten, een zandgrond met een dun organisch dek en GT V en een veengrond met GT II*.

Figuur 8 geeft op basis van figuur 7 voor een zandgrond met GT V aan wat het minimale aandeel huiskavel moet zijn om de beweiding van de koeien goed te laten verlopen, bij verschillende veebezettingen en quotumintensiteiten. De melkproductie per koe is 7.000 kg. De verticale lijnen in de figuur laten de maximale veebezetting per graslandgebruikssysteem zien. De koeien mogen alleen op de huiskavel weiden. Daarom moet dat deel van het bedrijf voor de koeien beschikbaar zijn. Het overige deel van het bedrijf is dan beschikbaar voor jongvee, eigen teelt van snijmais of voor maailand. In sommige gevallen zal het

Figuur 7 Maximale veebezetting (koeien / hectare grasland voor koeien) bij verschil in graslandgebruikssysteem en grondsoort/GT combinatie met een productie van 7.000 kg per koe

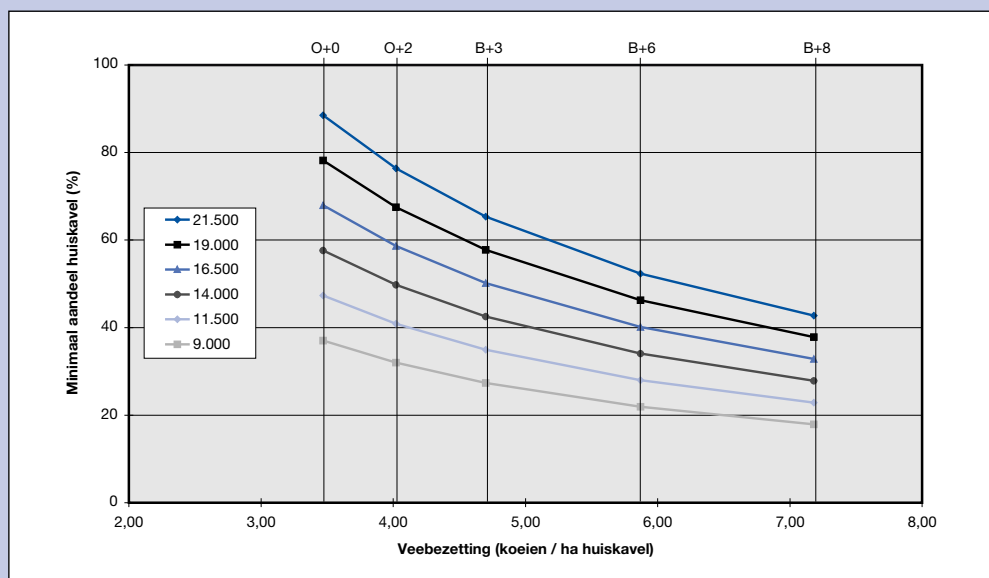


Voorbeeld: Een bedrijf op zandgrond met grondwatertrap V kan bij het graslandgebruikssysteem B+3 (beperkt weiden en 's zomers bijvoeren met 3 kg ds snijmais) maximaal 4,65 koeien houden per hectare grasland die voor koeien beschikbaar is. Wanneer er nog meer koeien per hectare zijn en de bijvoeding wordt niet opgevoerd kan de beweiding niet rond gezet worden.



Bij een kleine huiskavel is de veebezetting daarop erg hoog.

Figuur 8 Minimaal aandeel huiskavel bij verschil in quotumintensiteit en veebezetting op zandgrond met GT V



Voorbeeld: Een bedrijf op zandgrond met GT V en met slechts 40 % huiskavel en een melkquotum van 11.500 kg per hectare zal door het kleine aandeel huiskavel worden gedwongen naar een graslandgebruikssysteem B+3 of intensiever. Om een O+2 rond te kunnen zetten zou het bedrijf minimaal 41 % huiskavel nodig hebben, en voor een O+0 minimaal 47 %.

aandeel land dat overblijft voor deze activiteiten zo klein zijn dat het jongvee geheel of gedeeltelijk op stal gehouden moet worden.

De resultaten in de rest van paragraaf 4.1 en in paragraaf 4.2 worden steeds uitgezet tegen het aandeel huiskavel. De veebezetting per hectare bedrijfsoppervlakte is bij een bepaald quatum onafhankelijk van het aandeel huiskavel. De veebezetting per hectare huiskavel wijzigt wel wanneer het aandeel huiskavel verandert. Op de veldkavel wordt steeds het jongvee geweid. Daarnaast kan de veldkavel afhankelijk van de situatie benut worden voor maailand of voor teelt van snijmais.

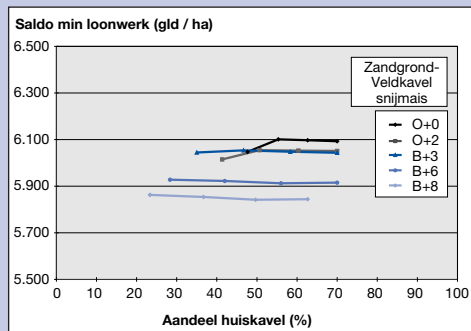
4.1.2 Resultaten bij 11.500 kg melk per hectare

■ Zandgrond bij veldkavel voor maailand

In figuur 9 is het saldo min loonwerk weergegeven voor een bedrijf van 30 hectare op een zandgrond met GT V. Het quatum is 11.500 kg per hectare en de stikstofbemesting op al het grasland is volgens het maximale advies. Dit komt neer op een stikstof jaargift van ongeveer 350 kg per hectare. Het bedrijf is dan ongeveer zelfvoorzienend voor ruwvoer. In het aandeel huiskavel is gevarieerd. Van de 30 hectare is zes hectare in gebruik voor het jongvee. Ook wordt op het bedrijf drie hectare snijmais geteeld. De resterende oppervlakte, 21 hectare (70 %) kan, wanneer dit bij huis ligt, benut worden voor de melkkoeien. Wanneer een deel van die 21 hectare niet bij huis ligt wordt dit gebruikt voor maailand. De kosten voor veldwerk die in de berekening zijn opgenomen zijn alleen bepaald door de te bewerken oppervlakte en zijn niet gecorrigeerd voor verschillen in arbeidsbehoefte ten gevolge van verkavelingskenmerken zoals afstand of perceelsgrootte.

In figuur 9 is een traject van aandelen huiskavel voor melkkoeien per graslandgebruikssysteem weergegeven. Het maximale aandeel huiskavel is 70 procent. In dat geval hebben de koeien 21 hectare grasland tot hun beschikking. De overige 30 procent is voor jongvee en voor maailand. Bij B+8 is het maximale aandeel huiskavel wat lager. De veebezetting voor de koeien op de huiskavel wordt anders zo laag dat een B+8 niet meer kan worden uitgevoerd. Bij een O+0 kan een minimaal aandeel huiskavel gehaald worden van 47 %, zoals ook is aangegeven in figuur 8. Beneden dat aandeel huiskavel is de veebezetting op de huiskavel zo hoog dat het niet

Figuur 9 Saldo min loonwerk bij verschil in graslandgebruikssysteem en aandeel huiskavel op zandgrond met gebruik van de veldkavel voor maailand



Voorbeeld: Een bedrijf op zandgrond heeft slechts 30 % huiskavel. De veldkavel wordt gebruikt voor jongvee, 3 hectare snijmais en verder als maailand. Na een ruilverkaveling stijgt het aandeel huiskavel naar 60 %. Het jongvee en de 3 hectare mais blijven op de veldkavel. Hierdoor kunnen de koeien van graslandgebruik B+6 overstappen naar O+0. Het saldo min loonwerk stijgt daardoor van ongeveer 5.940 gulden per hectare naar 6.100 gulden per hectare.

mogelijk is om de beweiding met O+0 goed rond te zetten. Er is dan 23 % maailand.

Uit figuur 9 blijkt duidelijk dat O+0, het minst intensieve graslandgebruikssysteem, het hoogste saldo min loonwerkkosten per hectare geeft. Bij 60 % huiskavel is het saldo min de loonwerkkosten bij een O+0 ongeveer 250 gulden per hectare hoger dan bij een B+8. De oorzaak van deze verschillen wordt besproken bij tabel 2 op bladzijde 18.

Binnen een graslandgebruikssysteem is het saldo min loonwerk bij verschil in het aandeel huiskavel vrijwel gelijk. Bij een klein aandeel huiskavel met een O-systeem wordt op het land voor de koeien nauwelijks meer gemaaid. Er is dan juist veel maailand, waar gemiddeld wat zwaardere sneden met een iets mindere kwaliteit gemaaid worden. In die situaties is het saldo min loonwerk wat lager, doordat de loonwerkkosten voor ruwvoederwinning dan juist hoog zijn, maar ook doordat bij die lagere kwaliteit ruwvoer de zelfvoorzieningsgraad iets daalt.

■ Zandgrond bij veldkavel voor snijmais

Wanneer de huiskavel kleiner is dan 70 % kan het land dat niet beschikbaar is voor

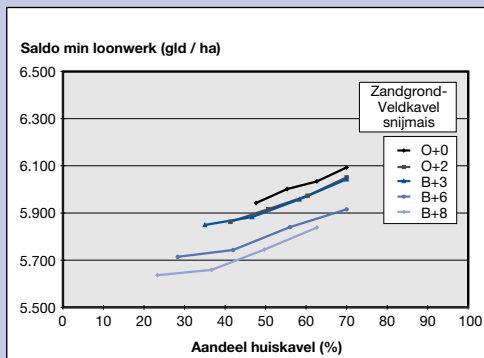
melkkoeien ook benut worden voor de eigen teelt van snijmais, in plaats van gebruik voor maailand. In dat geval zijn de resultaten zoals weergegeven in figuur 10.

Net zoals in de vorige grafiek geven de minst intensieve graslandgebruikssystemen bij een bepaald aandeel huiskavel het gunstigste resultaat. Wanneer het aandeel huiskavel toeneemt van het minimum (23 %) tot het optimum (70 %) stijgt het saldo min loonwerk met 460 gulden per hectare. Het verschil tussen B+8 en O+0 bedraagt bij een gelijk aandeel huiskavel ongeveer 200 gulden per hectare. Wanneer de veldkavel met snijmais wordt vervangen door grasland op de huiskavel voor melkkoeien, dan stijgt binnen elk graslandgebruikssysteem het saldo per hectare bij een toenemend aandeel huiskavel. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt doordat dan wordt bespaard op de hoge loonwerkkosten voor teelt en oogst van snijmais. In deze berekening zijn deze loonwerkkosten echter nog niet gecorrigeerd voor effecten zoals afstand tot de veldkavel of perceelsgrootte.

■ Veengrond bij veldkavel voor maailand

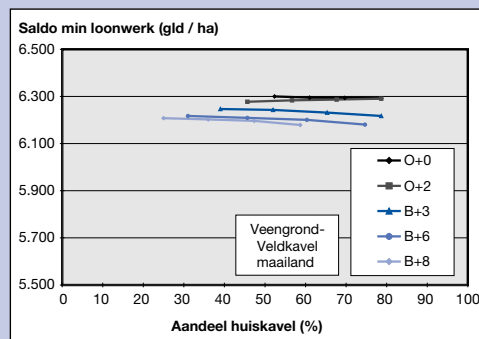
In figuur 11 is een zelfde grafiek weergegeven

Figuur 10 Saldo min loonwerk bij verschil in graslandgebruikssysteem en aandeel huiskavel op zandgrond met gebruik van de veldkavel voor snijmais



Voorbeeld: Een bedrijf op zandgrond gebruikt de veldkavel voor beweiding met jongvee en voor de teelt van snijmais. Na een ruilverkaveling stijgt het aandeel huiskavel van 23 % naar 70 %. Na de ruilverkaveling blijft het jongvee en 3 hectare snijmais op de veldkavel. Het graslandgebruikssysteem B+8 wordt gewijzigd in O+0. Het saldo min loonwerk stijgt daarvoor van 5 630 naar 6 090 gulden per hectare.

Figuur 11 Saldo min loonwerk bij verschil in graslandgebruikssysteem en aandeel huiskavel op veengrond met gebruik van de veldkavel voor maailand



Voorbeeld: Een bedrijf van 30 hectare op veengrond heeft 60 % van de oppervlakte bij huis. Daardoor is er voldoende ruimte om met de koeien een O+0 tot te passen. Toch wordt een B+3 systeem gekozen. Door deze beslissing blijft het saldo min loonwerk ongeveer 70 gulden per hectare lager dan bij O+0.

maar nu voor een bedrijf op veengrond met een grondwatertrap II*. Op deze grond is teelt van snijmais niet mogelijk. De veldkavel kan dus alleen benut worden voor grasland. Dit kan gebruikt worden voor jongvee en voor maailand. Bij de systemen met bijvoeding in de zomer wordt geen snijmais gegeven maar eigen graskuil. Op die manier kan het gras dat op de veldkavel geteeld wordt binnen het eigen bedrijf benut worden. Op veengrond is door de hoge stikstoflevering van de bodem de kunstmestgift bij een zelfde bemestingsregime veel lager dan op de zandgrond.

Ook op veengrond is het saldo bij de systemen met dag en nacht beweiding gunstiger dan wanneer de koeien 's nachts opgestald worden. De verschillen tussen O en B systemen zijn echter minder groot dan op zandgrond. Door vergroting van het aandeel huiskavel van 25 naar 79 procent en overstap van B+8 naar O+0 stijgt het saldo min loonwerk met 80 gulden per hectare. Het saldo op veengrond is ongeveer 250 gulden per hectare hoger dan op zandgrond met gebruik van de veldkavel voor maailand. Een belangrijk deel van het verschil met zandgrond valt te verklaren uit de hoge teelt- en oogstkosten voor de snijmais. Op zandgrond is afhankelijk van het percentage huiskavel steeds tussen

de 3 en de 17 hectare snijmais in het bedrijfsplan opgenomen. Op veengrond komt snijmais niet voor. Daardoor zijn de kosten voor loonwerk lager. Bovendien wordt fors bespaard op de variabele kosten voor teelt van grasland. Met name de bemestingskosten zijn op veengrond veel lager. Deze posten wegen ruim op tegen de wat hogere kosten voor veevoer. Net als bij de zandgrond met gebruik van de veldkavel voor maailand is het saldo van een bepaald graslandgebruikssysteem bij alle aandelen huiskavel ongeveer gelijk.

■ Verklaring van de verschillen

Bij een klein aandeel huiskavel kan het door de beperking in het traject van veebezettingen nodig zijn om een intensiever systeem te kiezen. Figuur 9, figuur 10 en figuur 11 geven aan dat bij intensievere graslandgebruikssystemen het saldo lager is dan bij de minder intensieve graslandgebruikssystemen. Hierbij is rekening gehouden met verschil in loonwerkkosten door verschil in soort en hoeveelheid bewerkingen, maar zijn die kosten nog niet aangepast aan de verkavelingssituatie van het bedrijf. Wanneer dat wel wordt gedaan zullen de verschillen tussen veel en weinig huiskavel groter worden. Hiervan zijn voorbeelden uitgewerkt in hoofdstuk 5.

De verschillen in saldo min loonwerk per hectare worden voornamelijk veroorzaakt door vijf verschillende posten. Deze vijf posten zijn weerge-

geven in tabel 2.

Uit tabel 2 blijkt dat de belangrijkste oorzaak van de verschillen in saldi tussen een groot en een klein aandeel huiskavel ligt in de loonwerkkosten. Met name de kosten voor teelt en oogst van snijmais wegen zwaar. Daarnaast zijn ook de loonwerkkosten voor het uitrijden van drijfmest bij een slechte verkaveling hoger, doordat bij een B-systeem meer mest moet worden uitgereden dan bij een O-systeem. In deze berekeningen zijn de loonwerkkosten nog niet gecorrigeerd voor verkavelingskenmerken zoals afstand van de huiskavel tot de veldkavel en perceelsgrootte. Ook blijkt dat de ruwvoerproductie bij een betere verkaveling kleiner wordt. Er wordt dan meer land beweid, waardoor de benuttingsverliezen groter zijn. Grasland dat gebruikt wordt voor beweiding wordt bovendien in een eerder groeistadium benut dan maailand, zodat korter van de optimale groeisnelheid van gras geprofiteerd kan worden. De maispremie van de EU heeft een duidelijk matigend effect op het effect van slechte verkaveling.

4.1.3 Overige quotumintensiteiten

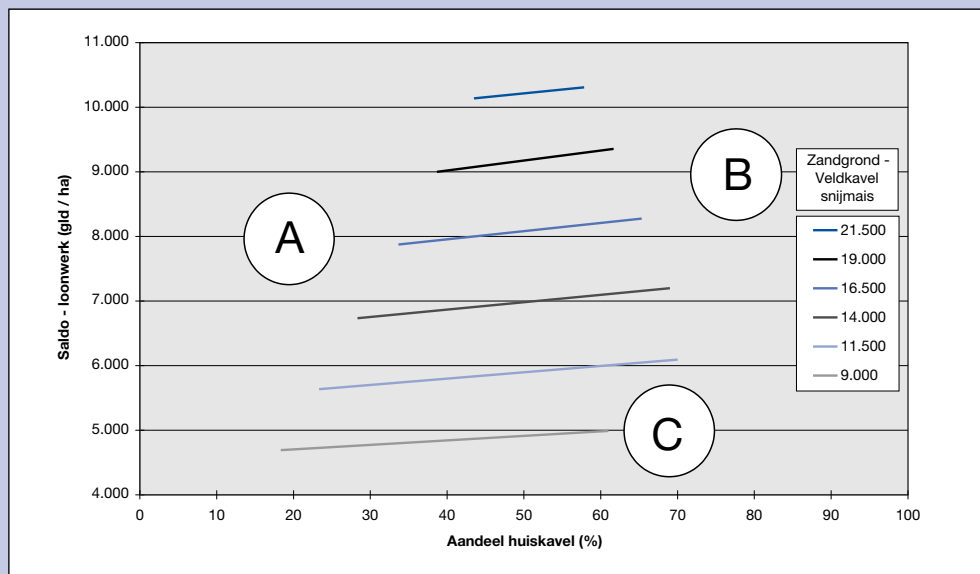
Het blijkt dat het minst intensieve graslandgebruikssysteem bij elk aandeel huiskavel het gunstigste saldo geeft. Bij een klein aandeel huiskavel moet echter gekozen worden voor een intensiever systeem, omdat anders de beweiding met de koeien niet rond gezet kan worden. Bij elke huiskavelgrootte zal dus het systeem gekozen

Tabel 2 Opbouw en verschillen in saldo min loonwerk (gld / ha) door huiskavelvergroting bij 11.500 kg melkquotum per hectare

Grondsoort Gebruik extra veldkavel Aandeel huiskavel (%)	Zandgrond				Veengrond	
	Snijmais		Maailand		Maailand	
	23	70	23	70	25	79
Saldo min loonwerk	5.640	+ 460	5.860	+ 230	6.210	+ 80
Waarvan						
Ruwvoerkosten	- 60	+ 160	- 50	+ 150	-190	+ 260
Krachtvoerkosten	1.060	- 60	1.070	- 70	1.260	- 80
Loonwerkkosten	1.410	- 580	1.090	- 260	970	- 240
Teeltkosten gras en mais	690	- 170	560	- 30	250	- 10
Opbrengst EU maispremie	270	- 220	0	0	0	0
Kosten overige saldoverschillen		- 30		- 10		- 70

Voorbeeld: Een bedrijf op zandgrond gebruikt de veldkavel naast jongvee en 3 hectare snijmais voor maailand. Door vergroting van het aandeel huiskavel van 23 naar 70 procent stijgt het saldo min loonwerk van 5.860 gulden per hectare met 230 gulden per hectare. Vóór de huiskavelvergroting werd voor 50 gulden per hectare ruwvoer verkocht. Na de huiskavelvergroting wordt 100 gulden ruwvoer per hectare aangekocht. Daar staan echter lagere kosten tegenover voor krachtvoer (70 gld / hectare), loonwerk 260 (gld / hectare), teeltkosten van gras en mais (30 gld / hectare) en overige kosten (10 gld / hectare).

Figuur 12 Saldo min loonwerk bij verschil in quotumniveau en aandeel huiskavel op zandgrond met gebruik van de veldkavel voor snijmais



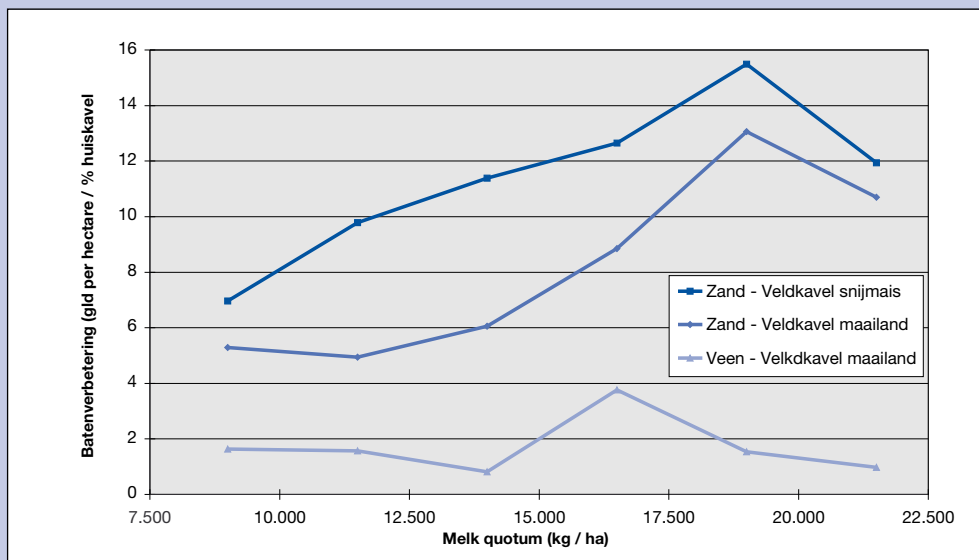
Voorbeeld: Een bedrijf op zandgrond van 30 hectare met een quotumintensiteit van 16.500 kg per hectare, gebruikt de veldkavel voor jongvee en snijmais. In een ruilverkaveling stijgt het aandeel huiskavel van 34 naar 65 procent. Hierdoor neemt het saldo min loonwerk per hectare toe van 7.880 naar 8.280 gulden per hectare.

worden dat het hoogste saldo min loonwerkkosten geeft. Tussen de hier gepresenteerde graslandgebruikssystemen zitten nog andere systemen. Met name de bijvoeding in de zomer kan ook op een tussenliggend niveau liggen. Ook wordt op veel bedrijven een gedeelte van het jaar het vee dag en nacht geweid terwijl een ander deel van het jaar de koeien 's nachts op stal blijven. Tussen de vijf systemen die in de voorgaande grafieken gepresenteerd zijn liggen dus nog andere lijnen. Door de eindpunten van de berekende graslandgebruikssystemen met elkaar te verbinden kan bij elk aandeel huiskavel een saldo worden afgelezen dat niet meer direct aan een graslandgebruikssysteem gebonden is. Wel geeft die lijn het optimale saldo min loonwerk weer bij elk aandeel huiskavel dat binnen de grenzen van de berekende graslandgebruikssystemen is te halen.

In figuur 12 is het optimale saldo min de loonwerkkosten weergegeven met een rechtlijnig verloop van het punt met het minimum aandeel huiskavel bij B+8 naar het maximum aandeel huiskavel bij O+0. Naast een lijn bij een quotum van 11.500 kg per hectare zoals in de eerdere

grafieken is gepresenteerd, zijn ook lijnen opgenomen voor andere quotumniveaus. In alle bedrijfssituaties is steeds minimaal drie hectare snijmais opgenomen. Het jongvee krijgt binnen een quotumniveau steeds een vaste oppervlakte land toebedeeld. Naarmate de quotumintensiteit hoger wordt is het minimum aandeel huiskavel steeds groter. Dit is in figuur 12 af te lezen bij de A. Dit wordt veroorzaakt doordat bij een kleiner aandeel huiskavel de veebezetting voor de melkkoeien zo hoog wordt, dat de beweiding in de zomer niet meer is rond te zetten. Het maximum aandeel huiskavel wordt steeds kleiner, zoals te zien is bij B. Natuurlijk kan wel al het land bij huis liggen maar het kan niet door de melkkoeien gebruikt worden. Wanneer de quotumintensiteit stijgt neemt ook het aantal stuks jongvee toe. Het aandeel huiskavel voor de melkkoeien wordt bij B begrensd doordat het overige land nodig is voor jongvee en voor de drie hectare (10 %) snijmais die steeds in het bedrijfssysteem zijn opgenomen. Wanneer meer land door de koeien gebruikt wordt zal minder snijmais worden geteeld of wordt de veebezetting voor het jongvee te hoog. Bij een melkquotum van 9.000 kg per hectare is bij C het

Figuur 13 Wijziging saldo min loonwerk per hectare door wijziging van het aandeel huiskavel bij verschil in quotumintensiteit en bij verschil in grondsoort en gebruik van de veldkavel



Voorbeeld: Een bedrijf op zandgrond gebruikt de veldkavel voor jongvee en snijmais. De quotumintensiteit bedraagt 15.000 kg melk per hectare. Wanneer het bedrijf in een ruilverkaveling het aandeel huiskavel kan vergroten levert dat een verbetering van het saldo min loonwerk op van ongeveer 15 gulden per procent huiskavelvergroting. Als het bedrijf dus 20 % meer huiskavel krijgt is dat 300 gulden per hectare bedrijfsoppervlakte. De bedragen in deze grafiek gelden alleen binnen de grenzen van aandelen huiskavel zoals die zijn af te lezen uit figuur 12.

aandeel huiskavel voor de koeien juist begrensd doordat anders de veebezetting voor de melkkoeien te laag zou worden. In deze situatie is zowel voor de koeien als voor het jongvee de veebezetting op het minimaal haalbare niveau in het programma BBPR gekomen. Er moet zelfs wat meer dan de standaard drie hectare snijmais geteeld worden om al het land te kunnen benutten.

Het verschil in saldo min loonwerk tussen het minimale aandeel huiskavel en het maximale aandeel huiskavel bedraagt steeds ongeveer 400 gulden per hectare. Het traject waarbinnen dit verschil optreedt wordt met de toename van de quotumintensiteit echter steeds kleiner. Per procent huiskavel neemt de stijging van het saldo dus sneller toe bij een hogere quotumintensiteit. In figuur 12 is dit verschil niet goed af te lezen doordat de schaal van de verticale as te groot is. In figuur 13 daarom het saldooverschil per procent huiskavelvergroting weergegeven.

Op zandgrond neemt tot aan 19.500 kg quotum per hectare de saldoverbetering per procent huiskavelvergroting toe. In het laatste traject is vergroting van het aandeel huiskavel nog steeds

gunstig. De toename van het saldo is dan echter minder groot. Dit wordt veroorzaakt doordat bij een quotum van 21.500 kg per hectare het traject alleen bestaat uit de twee intensiefste graslandgebruikssystemen, B+6 en B+8. Wanneer de veldkavel oorspronkelijk in gebruik was voor de teelt van snijmais is het saldooverschil per procent huiskavel het grootst. Door het afstoten van snijmais wordt flink bespaard op kosten voor teelt en oogst van snijmais. Door het extensievere graslandgebruik kan ook worden bespaard op krachtvoerkosten.

Wanneer de veldkavel naast gebruik voor jongvee en drie hectare snijmais werd gebruikt voor maailand is het verschil in saldo per procent verbetering van het aandeel huiskavel wat kleiner. Dat komt omdat dan minder bespaard wordt op kosten voor loonwerk en teeltkosten van snijmais. Bovendien zijn de kosten voor aankoop van krachtvoer in dat geval juist wat hoger. Op veengrond is het effect van verbetering van het aandeel huiskavel op de voedervoorziening het kleinst. Bovendien is het effect bij alle quotumintensiteiten vrijwel gelijk.



Als de huiskavel te klein is voor onbeperkt weiden, moeten de koeien 's nachts op stal bijgevoerd worden met ruwvoer.

4.1.4 Gevoeligheidsanalyse

In deze paragraaf wordt de gevoeligheid van een aantal punten omtrent de voedervoorziening uitgewerkt. Er wordt een alternatief gepresenteerd waarmee een slechtere benutting van de veldkavel wordt gesimuleerd. Verder wordt gekeken naar de invloed van een hogere opbrengst bij eigen teelt van snijmais en andere krachtvoerpreizen.

■ Slechtere benutting veldkavel

In de praktijk blijkt vaak dat een bedrijf dat slecht verkaveld is de neiging heeft de veldkavel wat minder aandacht te geven. Vooral wanneer relatief kleine kavels op een vrij grote afstand liggen is dit het geval. Zulke kavels krijgen vaak wat minder bemesting, worden vaker te laat gemaaid en brengen dus minder voer op, dat ook nog een lagere kwaliteit heeft. Om dit effect te simuleren is bij een quotum van 11.500 kg een extra serie berekeningen gemaakt. Hierbij is de stikstofbemesting op de veldkavel niet volgens het bemestingsadvies uitgevoerd, maar is het regime voor maailand 50 kg per hectare lager (MAX - 50). Door de lagere bemesting daalt de snedezwaarte van de maaisnedes. Het

maaipercentage zelf blijft vrijwel gelijk. In totaal wordt wat minder ruwvoer gewonnen, van een iets lagere kwaliteit. Uit tabel 2 bleek dat het verschil in saldo min loonwerk tussen het gunstigste en het ongunstigste aandeel huiskavel 230 gulden per hectare bedraagt. Wanneer het maailand op de veldkavel 50 kg stikstof minder ontvangt, dan loopt dat verschil op tot 260 gulden per hectare. Er wordt dan weliswaar bespaard op aankoop van kunstmest maar doordat het ruwvoeroverschot daalt kan minder graskuil verkocht worden. Door de lagere ruwvoer kwaliteit is ook iets meer krachtvoer nodig. Bij quotumintensiteiten die niet zelfvoorzienend zijn in ruwvoer kan dit verschil groter zijn omdat naast aankoop van meer ruwvoer ook de kosten van loonwerk voor aangekocht ruwvoer wat zullen stijgen. Ruwvoer wordt immers op stam aangekocht en de oogst en transportkosten zijn dus voor rekening van de koper.

■ Hogere snijmais opbrengst

In de berekeningen die in dit hoofdstuk gepresenteerd zijn is steeds gewerkt met een snijmaisopbrengst van 12.000 kg per hectare. Deze opbrengst ligt aan de lage kant, omdat gerekend is met een zandgrond met GT V,

Tabel 3 Krachtvoer kwaliteit en krachtvoerprijs

Krachtvoer- soort	Kwaliteit			Prijs (gld / 100 kg)	
	VEM / kg ds	g DVE / kg ds	g OEB / kg ds	Standaard	Dubbel
Standaard	940	90	-15	33	66
Eiwitrijk	940	120	20	36	72
Extra eiwitrijk	940	180	115	43	86

een vrij droge grond. Een hogere snijmaisopbrengst heeft een groot effect op de resultaten van de voedervoorziening. Er is daarom bij een melkquotum van 11.500 kg per hectare een serie berekeningen gemaakt met een snijmaisopbrengst van 13.500 kg per hectare. Uit tabel 2 bleek dat het saldo min loonwerk bij vergroting van de huiskavel van 23 naar 70 procent met 460 gulden stijgt. Wanneer de opbrengst van snijmais 13.500 kg is bedraagt deze stijging nog maar 280 gulden per hectare. Bij de hogere maisopbrengst wordt een verlaging van 130 gulden per hectare op de ruwvoeraankoop gerealiseerd. Doordat een maisoverschot op stam wordt verkocht vindt ook een besparing van 50 gulden per hectare plaats op loonwerkkosten voor oogst van snijmais. De eigen behoefte aan snijmais kan immers gedekt worden met een kleiner areaal snijmais, waardoor minder loonwerkkosten voor oogst ingerekend hoeven te worden.

■ Duurder krachtvoer

De laatste jaren ligt de krachtvoerprijs op een relatief erg laag niveau. Bij intensievere graslandgebruikssystemen wordt meer krachtvoer per koe opgenomen dan wanneer dag en nacht geweid wordt. Stijging van de krachtvoerpreizen betekent dat het saldo juist bij de intensievere systemen meer onder druk komt te staan. Dat heeft als gevolg dat bij hogere krachtvoerkosten een klein aandeel huiskavel meer geld kost dan dat nu al het geval is. De prijs en kwaliteit van de verschillende soorten krachtvoer die in de berekeningen zijn gebruikt staat in tabel 3.

De verdubbeling van de krachtvoerprijs ten opzichte van het standaard niveau geeft een daling van het saldo. Bij O-systemen is deze daling ongeveer 1.000 gulden per hectare en bij B-systemen ongeveer 1.100 gulden per hectare. Wanneer door een gering aandeel huiskavel gekozen moet worden voor een B-systeem kost dat bij dubbele krachtvoerpreizen dus 100 gulden per hectare meer dan bij een O-systeem. Wanneer de stijging van de

krachtvoerpreizen minder drastisch is zal ook het verschil tussen de extra kosten bij O en B minder groot zijn. Wanneer in plaats van snijmais gras wordt geteeld op de veldkavel is het effect van duurder krachtvoer vergelijkbaar met de hier beschreven situatie.

4.2 Resultaten verkaveling en milieu

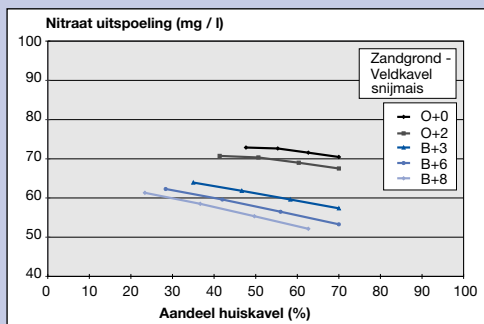
Bij de berekeningen voor voedervoorziening zijn ook milieuparameters vastgesteld. In deze paragraaf worden de nitraatuitspoeling, de ammoniakemissie, het N-overschot en het P-overschot behandeld bij de bedrijfssituatie met 11.500 kg quotum per hectare. Op zandgrond is steeds minimaal drie hectare (10 %) voor snijmais en zes hectare (20 %) voor jongvee in gebruik. De overige 70 % van het land zijn afhankelijk van de verkaveling in gebruik door de koeien en voor snijmais of maailand. Op veengrond is er steeds 6,4 hectare (21 %) van het land in gebruik door jongvee. De overige 79 % zijn beschikbaar voor koeien of, bij slechtere verkaveling voor maailand. De reacties van milieuparameters bij andere quotumintensiteiten zijn opgenomen in het achtergronddocument dat bij deze publikatie beschikbaar is. In deze studie zijn de milieuparameters als resultante van voedervoorzieningsberekeningen opgenomen. Er zijn geen varianten opgenomen die milieuparameters gericht beïnvloeden. Meer informatie daarover is wel beschikbaar (Mandersloot, 1992).

4.2.1 Nitraatuitspoeling

In figuur 14 is de gemiddelde nitraatuitspoeling op zandgrond over het hele bedrijf weergegeven. De gekozen zandgrond met GT V is vrij droog en daardoor gevoelig voor de uitspoeling van nitraat. De nitraatgehalten liggen daarom op een vrij hoog niveau. De streefwaarde die op dit moment gehanteerd wordt is 50 mg NO₃ per liter. De veldkavel wordt naast jongvee gebruikt voor teelt van snijmais.

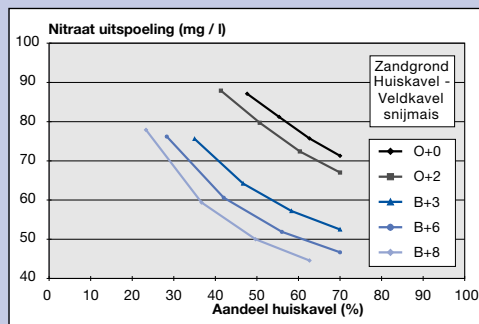
De nitraatuitspoeling is bij dag en nacht weiden hoger dan bij de B-systemen waar de koeien 's nachts opgestald worden. Er wordt dan minder

Figuur 14 Gemiddelde nitraatuitspoeling (mg NO₃ / l) over de hele bedrijfsoppervlakte bij verschil in graslandgebruikssysteem en aandeel huiskavel op zandgrond met gebruik van de veldkavel voor snijmais.



Voorbeeld: Een bedrijf op zandgrond gebruikt de veldkavel voor jongvee en teelt van snijmais. Na ruilverkaveling stijgt het aandeel huiskavel van het bedrijf van 41 naar 70 procent. Het bedrijf kan daardoor de bijvoeding in de zomer die eerst in het O+2 systeem werd gegeven achterwege laten. De nitraatuitspoeling op het hele bedrijf blijft vrijwel ongewijzigd.

Figuur 15 Nitraatuitspoeling (mg NO₃ / l) op de huiskavel bij verschil in graslandgebruikssysteem en aandeel huiskavel op zandgrond met gebruik van de veldkavel voor snijmais



Voorbeeld: Een bedrijf op zandgrond benut de veldkavel voor jongvee en voor de teelt van snijmais. In een ruilverkaveling wordt het aandeel huiskavel vergroot van 23 naar 70 procent. In plaats van een B+8 kan daardoor het graslandgebruikssysteem O+0 gekozen worden. De nitraatuitspoeling op de huiskavel daalt daardoor van 77 naar 72 mg per liter.

urine in de weide geloosd. Door een betere verdeling van de urine bij mest uitrijden neemt de nitraatuitspoeling af. Wanneer meer bijgevoerd wordt met snijmais dan daalt bovendien de ureumconcentratie in de urine. Bij een toenemend aandeel huiskavel daalt binnen elk graslandgebruikssysteem de nitraatuitspoeling. Bij een groter aandeel huiskavel is de oppervlakte snijmais kleiner. Op snijmaisland spoelt relatief veel nitraat uit. Daarom leidt een grotere huiskavel bij een zelfde graslandgebruikssysteem tot een lagere nitraatuitspoeling. Dit effect is echter zwakker dan dat van de lagere veebezetting voor koeien, zodat bij vergroting van het aandeel huiskavel toch een lagere nitraatuitspoeling wordt bereikt. Bij vergroting van het aandeel huiskavel van 23 naar 70 procent neemt de uitspoeling van nitraat met tien milligram per liter toe.

De nitraatuitspoeling op alleen de huiskavel, dus het deel van het grasland waar de koeien lopen, is weergegeven in figuur 15.

Hoewel de nitraatuitspoeling op bedrijfsniveau een belangrijke parameter is geeft deze toch niet de puntbelasting weer van de meest intensief gebruikte stukken land. Juist op die delen van het bedrijf waar veel vee loopt zal de uitspoeling groot zijn. Zoals blijkt uit figuur 15 is de hoeveel-

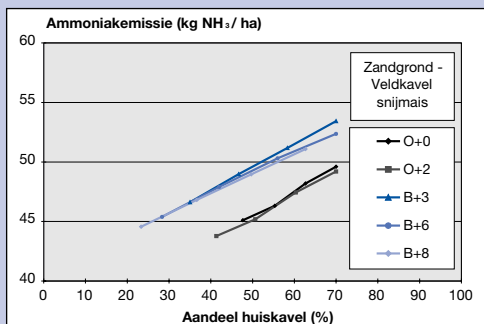
heid nitraat die uitspoelt juist op de huiskavel erg hoog. Ook blijkt dat bij aandelen huiskavel die alleen met B-systemen gehaald kunnen worden, de nitraatuitspoeling op dat deel van het land net zo hoog is als bij een groter aandeel huiskavel met een O-systeem. Wanneer bij een herverkaveling meer land voor de koeien beschikbaar komt en daarbij gekozen wordt voor een O-systeem hoeft dat voor puntbelasting op het gedeelte van de melkkoeien niet te leiden tot een grotere nitraatuitspoeling. Bij een stijging van het aandeel huiskavel van 23 naar 70 procent daalt de nitraatuitspoeling op de huiskavel met zes milligram per liter.

De veldkavel kan voor maailand gebruikt worden in plaats van voor snijmaisteelt. In dat geval verandert de nitraatuitspoeling nauwelijks ten opzichte van de hiervoor besproken situatie. In de bedrijfssituatie met veengrond is de nitraatuitspoeling verwaarloosbaar klein. Nitraat kan op veengrond nauwelijks uitspoelen, maar wordt direct gedenitrificeerd.

4.2.2 Ammoniakemissie

Zoals is af te lezen uit figuur 16 is het verschil in ammoniakemissie tussen de graslandgebruikssystemen erg klein. De B-systemen hebben een

Figuur 16 Gemiddelde ammoniakemissie (kg NH₃ / ha) over de hele bedrijfsoppervlakte bij verschil in aandeel huiskavel en graslandgebruikssysteem op zandgrond met gebruik van de veldkavel voor snijmais



Voorbeeld: Een bedrijf op zandgrond gebruikt de veldkavel voor jongvee en snijmais. Bij vergroting van de huiskavel van 23 naar 70 procent stapt het bedrijf over van graslandgebruikssysteem B+8 naar O+0. Hierdoor stijgt de ammoniakemissie van bijna 45 naar bijna 50 kg NH₃ per hectare.

iets minder gunstige ammoniakemissie dan de O-systemen. Dit wordt veroorzaakt doordat bij B-systemen de ammoniakemissie vanaf de stalvloer, uit de externe mestopslag en bij toediening van drijfmest alle drie hoger zijn dan bij de O-systemen. Bij O-systemen is weliswaar de emissie tijdens beweiding hoger maar dit weegt hier niet tegen op. Het bijvoedingsniveau in de zomer heeft in de module MINERALENSTROOM nauwelijks invloed op de ammoniakemissie. Met het stijgen van het aandeel huiskavel en dus een stijging van de oppervlakte grasland voor beweiding stijgt binnen elk graslandgebruikssysteem de ammoniakemissie. Dit komt doordat de emissie bij aanwending van mest op het snijmaisland op de veldkavel met een bouwlandinjecteur veel kleiner is dan bij aanwending van mest op grasland.

De ammoniakemissie bij onbeperkt weiden is bij een zelfde aandeel huiskavel ongeveer vijf kg NH₃ per hectare bedrijfsoppervlakte lager dan de emissie bij beperkt weiden. Bij een verbetering van het aandeel huiskavel zal daarom bij keuze voor een O-systeem in plaats van een B-systeem de ammoniakemissie dalen. Dit gaat gepaard met een vermindering van het aandeel snijmais. Daarom stijgt de ammoniakemissie. Bij een toename van het aandeel huiskavel van 23 naar 70 procent stijgt de ammoniakemissie met vijf kg

NH₃ per hectare.

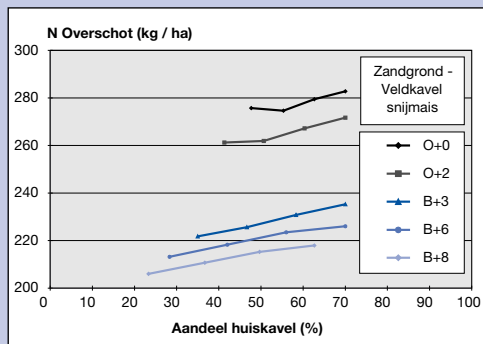
Wanneer bij een dalend aandeel huiskavel geen extra snijmais geteeld wordt op de veldkavel maar maailand, dan blijft de daling van de ammoniakemissie binnen een graslandgebruikssysteem achterwege. Dit komt doordat dan geen grasland wordt ingeruild voor snijmaisland. Wel bestaat dan nog steeds een klein verschil tussen de O-systemen en de B-systemen. Wanneer het aandeel huiskavel stijgt van 23 naar 70 procent daalt daardoor de ammoniakemissie met vijf kg NH₃ per hectare. Bij veengrond is het niveau van de ammoniakemissie ongeveer 15 kg per hectare hoger. Doordat mest met de sleepvoetenmachine wordt verdeeld kan wat meer ammoniak tijdens het uitrijden vervluchtigen dan op zandgrond, waar een zodebemester gebruikt wordt. Verder is het beeld gelijk aan zandgrond met gebruik van de veldkavel voor maailand.

4.2.3 N-overschot

Het N-overschot is het verschil tussen de hoeveelheid stikstof die op het bedrijf wordt aangevoerd, bijvoorbeeld met kunstmest en veevoer, en de hoeveelheid stikstof die weer wordt afgevoerd, bijvoorbeeld met melk en vee. Het N-overschot wordt uitgedrukt in kg N per hectare bedrijfsoppervlakte.

Het N-overschot in de situaties met onbeperkt weiden is bij een zelfde aandeel huiskavel ongeveer 50 kg per hectare hoger dan wanneer beperkt beweid wordt. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt doordat bij B-systemen meer mest in de stal komt. Deze mest wordt beter verdeeld over het land en emissie-arm aangewend en dat levert een besparing op in de hoeveelheid kunstmeststikstof die moet worden aangevoerd. Door een betere benutting van het zelf geteelde gras hoeft ook minder ruwvoer te worden gekocht. Bij een zelfvoorzienend bedrijf kan dan meer ruwvoer worden verkocht. Ook dit geeft een daling van het N-overschot. Bij een zelfde aandeel huiskavel daalt het N-overschot ook wanneer meer wordt bijgevoerd. Dit wordt veroorzaakt doordat wanneer meer bijgevoerd wordt de grasopname daalt en daardoor de zelfvoorzieningsgraad voor ruwvoer iets stijgt. Wanneer bij een bepaald graslandgebruikssysteem het aandeel huiskavel daalt, daalt het N-overschot licht. Het land dat niet voor de koeien beschikbaar is wordt benut voor de teelt van snijmais. Grasland wordt zwaarder bemest met stikstof dan snijmais. Bij vergroting van het aandeel huiskavel van 23 naar 70 procent stijgt het stikstofoverschot met ongeveer

Figuur 17 Gemiddeld N-overschot (kg N / ha) over de hele bedrijfsoppervlakte bij verschil in graslandgebruikssysteem en aandeel huiskavel op zandgrond met gebruik van de veldkavel voor snijmais



Voorbeeld: Een bedrijf op zandgrond dat de veldkavel gebruikt voor jongvee en snijmais ruilt een deel van de veldkavel met land van zijn buurman. Hierdoor wordt zijn huiskavel 35 procent van de totale bedrijfsoppervlakte in plaats van de 23 procent die er eerst was. Doordat er wat meer grasland beschikbaar is voor de koeien kan worden overgestapt van B+8 naar B+3. Door het grotere aandeel grasland in de nieuwe situatie stijgt het stikstofoverschot van 206 naar 222 kilo per hectare.

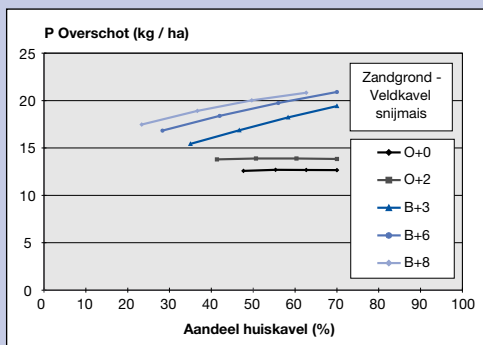
75 kg N per hectare.

Het N-overschot varieert nauwelijks wanneer de veldkavel wordt benut voor maailand. Ook op veengrond is het overschot ongeveer even hoog. Op veengrond is de aanvoer van kunstmest weliswaar veel kleiner dan op de zandgrond maar door het veel hogere stikstof leverende vermogen van de bodem blijft het overschot toch gelijk. Op veengrond en op zandgrond bij gebruik van de veldkavel voor maailand is het verschil tussen O en B ook ongeveer 50 kg en is het overschot ook wat kleiner bij verhoging van het bijvoedingsniveau. Het enige verschil met zandgrond met snijmais op de veldkavel is dat de lijnen nu vlak lopen en het overschot dus niet afhankelijk is van het aandeel huiskavel. Het effect van de lichtere stikstofbemesting op snijmais blijft immers achterwege.

4.2.4 P-overschot

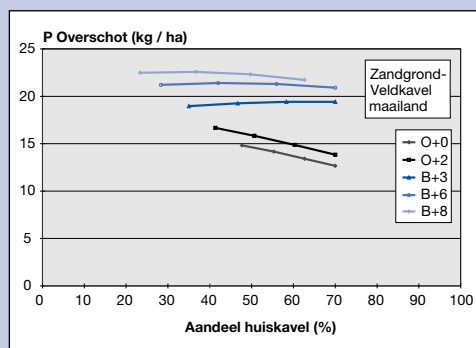
Het P-overschot bij beperkt beweiden, de B-systemen, is duidelijk hoger dan dat bij onbeperkt weiden. Dit wordt veroorzaakt doordat de adviesbemesting voor fosfaat bij B-systemen 30 kg per hectare grasland hoger is. Blijkbaar wordt niet alle extra fosfaat die wordt gegeven ook werkelijk benut door het grasland. Het P-overschot bij de

Figuur 18 Gemiddeld P-overschot (kg P / ha) over de hele bedrijfsoppervlakte bij verschil in graslandgebruikssysteem en aandeel huiskavel op zandgrond met gebruik van de veldkavel voor snijmais



Voorbeeld: Een bedrijf op zandgrond gebruikt de veldkavel voor jongvee en snijmais. In een ruilverkaveling wordt het aandeel huiskavel vergroot van 35 naar 70 procent. Daardoor kan in plaats van het graslandgebruikssysteem B+3 nu gekozen worden voor O+0. Het P-overschot daalt hierdoor van 15 naar 12 kg per hectare.

Figuur 19 Gemiddeld P-overschot (kg P / ha) over de hele bedrijfsoppervlakte bij verschil in graslandgebruikssysteem en aandeel huiskavel op zandgrond met gebruik van de veldkavel voor maailand



Voorbeeld: Een bedrijf gebruikt de veldkavels gedeeltelijk voor jongvee en drie hectare snijmais. De rest van de veldkavels wordt gebruikt als maailand. Bij een vergroting van het aandeel huiskavel van 23 naar 70 procent wordt overgestapt van B+8 naar O+0. Hierdoor daalt het P-overschot met 9 kg per hectare van 22 naar 13 kg P per hectare.

B-systemen stijgt bij een toenemend aandeel huiskavel. Dan wordt immers minder snijmais geteeld, ten gunste van grasland voor koeien. Ook dit wordt veroorzaakt door een hogere adviesbesteding voor grasland met een B-systeem dan voor snijmais. Bij de O-systemen is de fosfaatbesteding van snijmais juist iets hoger dan die van grasland. Wanneer het aandeel huiskavel stijgt wordt meer gemaaid en stijgt daardoor de fosfaatbesteding op grasland licht. Wel wordt dan minder snijmais geteeld waardoor de fosfaatbesteding juist weer daalt. Daardoor blijft het P-overschot bij onbeperkt weiden vrijwel gelijk bij wijziging van het aandeel huiskavel. Wanneer het aandeel huiskavel van 23 naar 70 procent gaat daalt het P-overschot met ongeveer 5 kg P per hectare.

Wanneer land dat niet beschikbaar is voor de koeien gebruikt wordt voor maailand, is het beeld iets anders.

Wanneer het grasland dat niet voor koeien beschikbaar is gebruikt wordt voor de teelt van grasland voor voederwinning blijft het niveauverschil in P-overschot tussen O en B bestaan. Het verloop van de lijnen bij de twee beweidingssystemen is nu wat anders. Bij onbeperkt weiden stijgt het P-overschot bij een dalend aandeel huiskavel. Dit komt doordat bij maailand de bemesting veel hoger is dan bij beweiding, doordat de adviesbesteding is gekoppeld aan het maaipercantage. Niet al die extra fosfaat wordt ook opgenomen door het grasland, waardoor een lichte stijging in het P-overschot ontstaat. Bij beperkt weiden is het P-overschot steeds vrijwel constant. De daling van het maaipercantage op grasland voor koeien heeft een verlagend effect op het P-overschot. Dit wordt teniet gedaan door de dalende oppervlakte maailand. Wanneer het aandeel huiskavel wordt vergroot van 23 naar 70 procent daalt het P-overschot met ruim negen kg per hectare. Op veengrond is het beeld gelijk aan dat van zandgrond waarbij de veldkavel voor maailand wordt gebruikt.

4.3 Resultaten verkaveling en kosten veldwerk

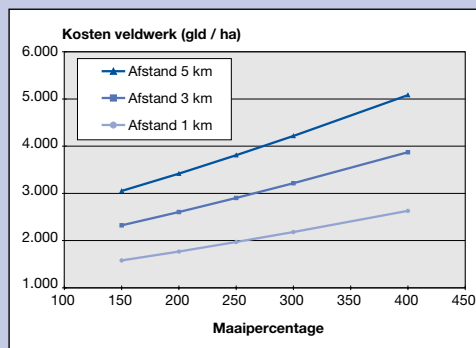
De resultaten die in de onderdelen van paragraaf 4.3 worden beschreven geven aan hoe de kosten van veldwerk variëren als gevolg van verschillen in verkavelingskenmerken, mechanisatieniveau en gebruik van het land. In deze paragraaf is het verschil in kosten van veldwerk nog niet gekoppeld aan een bepaalde bedrijfssituatie. Bij de bespreking van de effecten van perceelsgrootte en van het aantal percelen per groep zijn de resulta-

ten weergegeven van een veldkavel op één kilometer afstand met een maaipercantage van 200 %. Bij andere afstanden en maaipercantages en ook op de huiskavel zijn de effecten vergelijkbaar. Daarom zijn ze hier niet opgenomen. Wel zijn die resultaten vermeld in het achtergronddocument.

4.3.1 Afstand

Wanneer de afstand van de huiskavel tot de veldkavel toeneemt zal meer tijd nodig zijn voor het veldwerk op die veldkavel. Er moet immers steeds op en neer gereden worden. Vooral bij werkzaamheden waarbij transport moet plaatsvinden, zoals oogstwerkzaamheden en mest uitrijden, leidt dit tot een aanzienlijke extra arbeidsbehoefte. Figuur 20 geeft de toename van kosten van veldwerk per hectare grasland weer voor alle activiteiten zoals die zijn genoemd in tabel 1 op pagina 12. In de figuur worden kosten gebruikt waarbij het inkuilen, aanrijden en mest uitrijden door de loonwerker verzorgd zijn. De kosten zijn berekend bij een perceelsgrootte van anderhalve hectare, waarbij drie percelen als groep bewerkt

Figuur 20 Kosten veldwerk grasland (gld / hectare veldkavel) bij verschil in afstand tot de veldkavel en verschil in maaipercantage met inkuilen en mestrijden in loonwerk, perceelsgrootte 1,5 hectare en 3 percelen als groep bewerken



Voorbeeld: Een bedrijf heeft een veldkavel van $4\frac{1}{2}$ hectare maailand op 1 kilometer afstand van het bedrijf. De perceelsgrootte is $1\frac{1}{2}$ hectare. Omdat alleen gemaaid wordt kunnen de 3 percelen steeds als groep bewerkt worden. Inkuilen en mest uitrijden wordt door de loonwerker verzorgd. De veldkavel wordt gemiddeld 4 keer gemaaid. De totale kosten van veldwerk op deze veldkavel bedragen $41\frac{1}{2} \times 2.629$ gulden per hectare = 11.830 gulden.

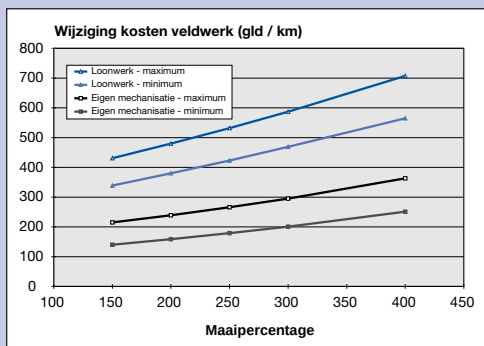
worden.

Zoals blijkt uit figuur 20 zijn de kosten van eigen arbeid en loonwerk die samenhangen met de activiteiten in tabel 1 sterk afhankelijk van de afstand tussen de huiskavel en de veldkavel en van het maaipcentage. Daarnaast worden verschillen veroorzaakt door verschil tussen loonwerk en eigen mechanisatie. Ook bij andere perceels-groottes en bij andere aantallen percelen die als groep bewerkt worden zal het effect van afstand anders zijn. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door de totale te bewerken oppervlakte. Wanneer bijvoorbeeld bij een perceelsgrootte van één hectare slechts één perceel als groep bewerkt kan worden is de totale te bewerken oppervlakte één hectare. Wanneer meer percelen als groep bewerkt kunnen worden of wanneer de percelen groter zijn zal ook de totale oppervlakte die bewerkt moet worden groter zijn. Bij een kleine oppervlakte die bewerkt moet worden zijn de kosten van veldwerk per hectare relatief hoog. Bij

een grote oppervlakte die in één keer bewerkt kan worden zijn de kosten van veldwerk per hectare relatief laag. De grootte van die variatie in de wijziging van kosten per kilometer voor veldwerk op grasland door verschil in te bewerken oppervlakte is weergegeven in figuur 21.

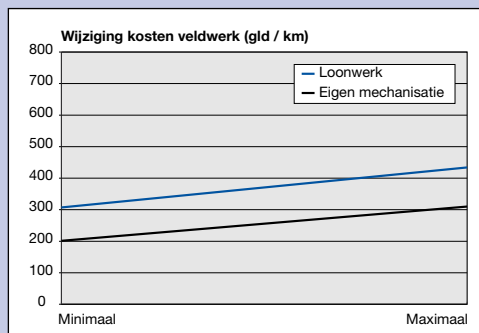
De bandbreedte waarbinnen de kosten variëren wordt aangegeven door de ruimte tussen de minimum en de maximum lijn bij beide mechanisatieniveaus. De maximumlijn geeft de combinaties van perceelsgrootte en percelen die als groep bewerkt worden aan die leiden tot een klein te bewerken oppervlak. De minimumlijn geeft combinaties van perceelsgrootte en percelen die als groep bewerkt worden aan die leiden tot een groot te bewerken oppervlak. Uit figuur 21 blijkt dat de bandbreedte waarbinnen de kosten variëren op loopt wanneer het maaipcentage toeneemt. Dit wordt veroorzaakt doordat de kosten van inkuilen dan een groter deel van de totale kosten voor veldwerk uitmaken. Dit geldt vooral

Figuur 21 Bandbreedte van wijziging in kosten per hectare veldkavel voor veldwerk (gld / km) voor grasland bij verschil in maaipcentage, voor inkuilen en mest uitrijden in loonwerk en in eigen mechanisatie



Voorbeeld: Een bedrijf van 30 hectare heeft een veldkavel van 5 hectare met grasland op 3 kilometer afstand van de huiskavel. Deze wordt gemiddeld 3 keer per jaar gemaaid voor voederwinning. De loonwerker verzorgt het inkuilen en mest uitrijden. Door de afstand van 3 kilometer worden de totale kosten van veldwerk tussen de $3 \times 469 = 1.407$ en $3 \times 587 = 1.761$ gulden hoger dan wanneer dat grasland bij huis had gelegen. Voor de veldkavel van 5 hectare is dat dus tussen de 7.035 en 8.805 gulden. Dit komt neer op een verhoging van tussen de 235 en 294 gulden per hectare bedrijfsoppervlakte.

Figuur 22 Bandbreedte van toename kosten per hectare veldkavel voor veldwerk (gld / km) voor snijmaaisland bij loonwerk en eigen mechanisatie



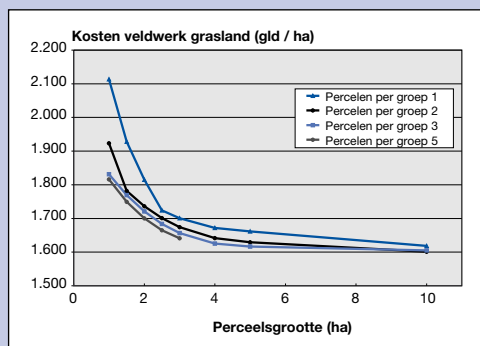
Voorbeeld: Een bedrijf van 25 hectare heeft een perceel snijmaais van 3 hectare op een afstand van vijf kilometer van huis. De drijfmest op deze kavel wordt in eigen mechanisatie aangewend. In een herverkaveling wordt de afstand tot de veldkavel verminderd tot 1 kilometer. Door die kortere afstand worden de kosten van veldwerk voor snijmaais op die veldkavel minimaal $4 \times 200 = 800$ en maximaal $4 \times 310 = 1.240$ per hectare lager. Voor de totale veldkavel is dat dus minimaal $3 \times 800 = 2.400$ en maximaal $3 \times 1.240 = 3.720$ gulden minder dan voor de herverkaveling. Per hectare bedrijfsoppervlakte is dat een verschil van minimaal 96 en maximaal 149 gulden.

wanneer de werkzaamheden in loonwerk worden uitgevoerd. Ook blijkt dat de kosten voor veldwerk bij loonwerk per kilometer veel sterker wijzigen dan bij eigen mechanisatie. Dit ligt ook voor de hand omdat de tarieven voor loonwerk veel hoger zijn dan bij eigen mechanisatie. De extra kosten voor werktuigen die bij eigen mechanisatie gemaakt moeten worden zijn hier namelijk nog

niet meegerekend.

De wijziging in kosten per kilometer voor snijmaaisland zijn aangegeven in figuur 22. De bandbreedte wordt in deze figuur aangegeven door de lijnen die van minimum wijziging naar maximum wijziging per kilometer lopen. De oorzaak van het verschil tussen de minimum en de maximum waarde ligt weer in de totale oppervlakte die bewerkt kan worden. Bij een kleine oppervlakte (kleine percelen én een klein aantal percelen dat als groep bewerkt wordt) zijn de kosten per hectare en de wijzigingen per kilometer relatief hoog. Bij een grote oppervlakte zijn de kosten per hectare en de wijzigingen per kilometer relatief laag.

Figuur 23 Kosten van veldwerk grasland (gld / hectare) bij verschil in perceelsgrootte bij inkuilen en mest uitrijden in loonwerk, afstand tot de veldkavel 1 km en een maaipercantage van 200 %



Voorbeeld: Een melkveebedrijf heeft op één kilometer afstand een veldkavel van drie hectare, opgedeeld in twee percelen van elk anderhalve hectare grasland. De eerste twee sneden van de veldkavel worden gemaaid voor voederwinning. Een kilometer de andere kant op ligt een tweede veldkavel waarvan het gebruik exact gelijk is. Ook de grootte en de indeling van de tweede veldkavel is gelijk. Als onderdeel van de herverkaveling worden de twee veldkavels samengevoegd tot één nieuwe veldkavel van zes hectare, opgedeeld in twee percelen van drie hectare. Ook op deze grotere veldkavel worden de eerste twee sneden gemaaid voor voederwinning. De gemiddelde perceelsgrootte van de veldkavel wordt in de herindeling vergroot van anderhalve naar drie hectare. In de uitgangssituatie bedroegen de totale kosten van veldwerk op de veldkavels 1.782 gulden per hectare. Na de herverkaveling is dat gedaald tot 1.674 gulden per hectare, een verbetering van ruim 100 gulden per hectare alleen door vergroting van de percelen. Daarnaast zullen kosten van controle zoals genoemd in Bijlage 6 ook nog dalen omdat het aantal kavels één minder is geworden. Dit is niet in deze figuur opgenomen.

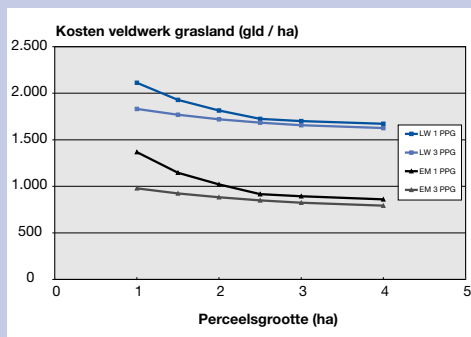
4.3.2 Perceelsgrootte

De grootte van een perceel is van invloed op de arbeidsbehoefte per hectare. Vooral de zuivere werktijd op een perceel wordt beïnvloed door de perceelsgrootte. In figuur 23 zijn de kosten weergegeven van grasland waarbij het inkuilen, aanrijden en mest uitrijden door de loonwerker verzorgd zijn. De kosten zijn berekend wanneer twee percelen als groep bewerkt worden, bij een afstand tot de veldkavel van één kilometer en een maaipercantage van 200 procent.

Zoals uit figuur 23 blijkt zijn de kosten voor veldwerk per hectare veel hoger bij kleine percelen dan bij grote percelen. Ook blijkt dat naarmate de perceelsgrootte verder toeneemt het effect daarvan op de kosten van veldwerk sterk afneemt. Bij perceelsgroottes boven de vier hectare is nauwelijks meer sprake van afname van de kosten voor veldwerk. Ook blijkt dat het aantal percelen dat als groep bewerkt wordt een sterke invloed heeft op het effect van perceelsgrootte. Wanneer één perceel als groep bewerkt wordt zijn de kosten van veldwerk veel hoger dan wanneer drie percelen als groep bewerkt worden. Bij het bewerken van meer dan drie percelen als groep treedt dit effect niet meer op.

Wanneer een andere afstand tot de veldkavel of een ander maaipercantage wordt gekozen, wijzigt wel het niveau van de kosten maar de trend blijft gelijk. Dit geldt ook bij inkuilen en mest uitrijden in eigen mechanisatie in plaats van in loonwerk. In figuur 24 is de bandbreedte weergegeven waarbinnen de kosten van veldwerk voor grasland op een veldkavel variëren met de perceelsgrootte, voor zowel loonwerk als eigen mechanisatie, bij één en bij drie percelen per groep en bij 200 % maaien. De afstand tot de veldkavel is één kilometer. Bij perceelsgroottes boven vier hectare is de invloed van perceelsgrootte op de

Figuur 24 Kosten veldwerk grasland (gld / hectare) bij verschil in perceelsgrootte met inkuilen en mest uitrijden in loonwerk (LW) of eigen mechanisatie (EM), 1 en 3 percelen per groep (PPG) bewerken, een maaipercantage van 200 % en een afstand tot de veldkavel van 1 kilometer



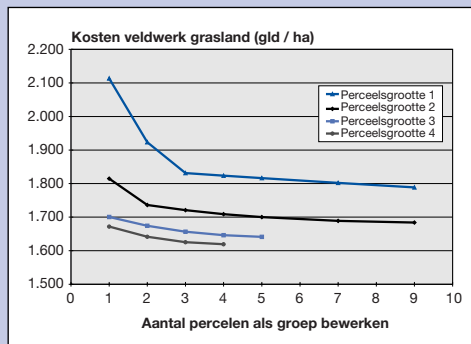
kosten van veldwerk zeer klein. Daarom zijn deze weggelaten in de figuur. Dit geldt ook voor aantallen percelen die als groep bewerkt kunnen worden van meer dan drie. Bij andere maaipercantage en afstanden tot de veldkavel is het beeld gelijk maar liggen de kosten op een ander niveau.

4.3.3 Aantal percelen als groep bewerken

Ook het aantal percelen dat als groep bewerkt wordt beïnvloedt de arbeidsbehoefte. De aan- en aflooptijd per hectare is veel kleiner naarmate meer percelen als groep bewerkt kunnen worden. Dit is de tijd die besteed wordt aan bijvoorbeeld aanbouwen en loskoppelen van een schudder aan de trekker en heen en terug rijden naar het perceel. Wanneer slechts één perceel geschud wordt, heeft dat een relatief grote invloed op de taaktijd van dat ene perceel. Wanneer bijvoorbeeld vier percelen als groep geschud kunnen worden kan de tijd worden verdeeld over dat aantal percelen. De aan- en aflooptijd per perceel is dan maar een kwart van de totale aan- en aflooptijd.

Zoals ook al in de uitgangspunten is aangegeven is het aantal percelen dat als groep bewerkt wordt van activiteiten die in loonwerk worden uitgevoerd altijd negen. Wanneer hier gesproken wordt over een stijging van het aantal percelen dat als groep bewerkt wordt van bijvoorbeeld twee naar vier geldt dat aantal alleen voor de werkzaamheden die in eigen mechanisatie uitgevoerd worden. In figuur 25 zijn de kosten van veldwerk weergegeven afhankelijk van het aantal

Figuur 25 Kosten veldwerk grasland (gld / ha) bij verschil in aantal percelen dat als groep bewerkt wordt, met verschil in perceelsgrootte, inkuilen en mest uitrijden in loonwerk, een afstand tot de veldkavel van 1 km en een maaipercantage van 200 %



Voorbeeld: Een bedrijf heeft een veldkavel van twee hectare die bestaat uit twee percelen van elk één hectare. De kavel wordt twee maal per jaar gemaaid en als groep bewerkt. Inkuilen en mest uitrijden worden in loonwerk uitgevoerd. De kosten van veldwerk bedragen nu 1.923 gulden per hectare. Na een herverkaveling is er een tweede, soortgelijke kavel bij deze kavel gevoegd. Er zijn nu dus vier percelen van één hectare die als groep bewerkt kunnen worden. De kosten voor veldwerk dalen nu met 99 gulden per hectare tot 1.824 gulden per hectare.

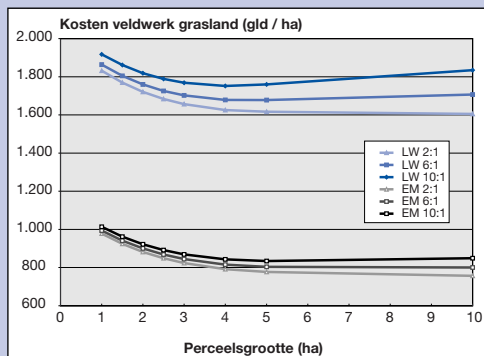
percelen dat als groep bewerkt wordt.

Zoals blijkt uit figuur 25 dalen de kosten van veldwerk het sterkst in het traject van één tot drie percelen als groep bewerken. Bij het bewerken van meer dan drie percelen als groep is er nauwelijks meer een effect op de kosten van veldwerk. Ook is duidelijk dat het effect vooral groot is wanneer de perceelsgrootte kleiner is dan vier hectare. Het is dus vooral bij kleine percelen aantrekkelijk meerdere percelen als groep te kunnen bewerken. De bandbreedte waarbinnen de effecten van het aantal percelen per groep varieert is af te lezen uit figuur 24 in de vorige paragraaf.

4.3.4 Lengte-breedte verhouding percelen

In de bovenstaande berekeningen is de lengte-breedte verhouding van de percelen steeds 2:1 geweest, de percelen zijn dus twee maal zo lang als dat ze breed zijn. Voor enkele situaties zijn ook berekeningen gemaakt met een lengte-breedte verhouding van 6:1 en 10:1. De resultaten zijn weergegeven in figuur 26.

Figuur 26 Kosten veldwerk voor grasland (gld / ha) bij verschil in lengte-breedte verhouding van het perceel en perceelsgrootte voor maaien en mest uitrijden in loonwerk en in eigen mechanisatie, een maaipercen-tage van 200 % en 3 percelen als groep bewerken voor een veldkavel op 1 km af-



Voorbeeld: Een bedrijf heeft een veldkavel met $4\frac{1}{2}$ hectare grasland op een afstand van één kilometer van het bedrijf. De percelen zijn anderhalve hectare groot en worden als één groep bewerkt. Het maaipercen-tage bedraagt 200 %. Inkuilen en mest uitrijden wordt verzorgd door de loonwerker. De lengte-breedte verhouding van de percelen is 10:1. In een verkavelingsproject wordt de per-ceelsindeling gewijzigd waardoor de lengte-breedte verhouding terug ge-bracht wordt naar 2:1. De kosten voor veldwerk dalen daardoor van 1.861 naar 1.769 gulden per hectare, een voordeel van bijna 100 gulden per hectare.

Zoals blijkt uit figuur 26 resulteert een grotere lengte-breedte verhouding van de percelen in hogere kosten voor veldwerk van grasland. Door de hogere uurtarieven is het verschil bij loonwerk wat groter dan bij eigen mechanisatie. Vanaf een bepaalde perceelsgrootte zijn de extra kosten door de slechtere lengte-breedte verhouding zelfs hoger dan de geringe winsten die nog ge-maakt kunnen worden bij vergroting van percelen. Bij loonwerk ligt deze grens ongeveer bij een perceelsgrootte van vier hectare. Dit wordt veroorzaakt doordat vooral bij werkzaamheden waarbij transport plaatsvindt (inkuilen en mest uitrijden) het bij grote lengte-breedte verhoudin-gen zal voorkomen dat de machine een deel van de afstand op het perceel leeg moet afleggen.

4.3.5 Aantal veldkavels

Wanneer de perceelsgrootte wordt vermenigvul-digd met het aantal percelen dat als groep be-werkt wordt, is het produkt de totale oppervlakte die in één keer bewerkt wordt. De totale oppervlakte die bewerkt wordt bedraagt in deze studie maximaal drie hectare op land voor beweiding en maximaal tien hectare op land voor snijmais en voor maailand. Ook zijn combinaties van per-ceelsgrootte en aantal percelen als groep bewer-ken doorgerekend die leiden tot kleinere oppervlaktes die in één keer bewerkt worden. In de vo-rige twee paragrafen bleek al dat perceelsvergro-ting en vergroting van het aantal percelen dat als groep bewerkt wordt vooral bij kleine totale op-pervlaktes veel invloed heeft. Dit heeft ook gevol-



Om voordelig te kunnen werken met moderne mechanisatie, moeten de percelen groot genoeg zijn

Tabel 4 Kosten veldwerk en controle van 12 hectare grasland op 1 km afstand met een maaipercentage van 200 % en met inkuilen en mest uitrijden in loonwerk

Aantal kavels	Perceels grootte (ha)	Percelen als groep bewerken	Tot opp als groep bewerken (ha)	Kosten veldwerk (gld)	Kosten controle gewassen (gld)	Kosten controle jongvee	Totale kosten (gld / ha)
12	1	1	1	25.356	1.299		2.221
6	1	2	2	23.076	650		1.977
6	2	1	2	21.756	650		1.867
4	1	3	3	21.948	530	1.033	1.959
4	1½	2	3	21.360	530	1.033	1.910
4	3	1	3	20.448	530	1.033	1.834
2	1	6	6	21.792	313		1.842
2	1	3	3	21.948	313	689	1.913
2	1½	4	6	21.084	313		1.783
2	1½	2	3	21.360	313	689	1.864
2	2	3	6	20.628	313		1.745
2	2	2	4	20.820	313	689	1.876
1	1	9	9	21.936	205		1.845
1	1	3	3	21.948	205	689	1.904
1	1½	6	9	20.898	205		1.759
1	1½	2	3	21.360	205	689	1.855
1	2	5	10	20.412	205		1.718
1	2	2	4	20.820	205	689	1.810
1	3	3	9	19.872	205		1.673
1	3	1	3	21.948	205	689	1.904
1	5	2	10	19.524	205		1.644

gen voor het aantal veldkavels dat op een bedrijf aanwezig is. Bij een kleine veldkavel levert de vermenigvuldiging van perceelsgrootte met aantal percelen per groep namelijk altijd een kleine waarde op. Een concentratie van veel kleine veldkavels tot een beperkt aantal grotere veldkavels levert dus een grote besparing op in de kosten van veldwerk. Deze besparing bestaat voornamelijk uit vermindering van kosten voor veldwerk doordat een grotere oppervlakte tegelijk bewerkt kan worden. Daarnaast kan ook worden bespaard op de kosten van controle van de veldkavel. Bovendien zijn de gebruiksmogelijkheden van een grote veldkavel beter. Zeer kleine veldkavels kunnen het nodig maken jongvee en droge koeien op meerdere kavels te weiden. Wanneer de veldkavel groter is kan het jongvee met de droge koeien op één kavel geweid worden. Dit effect is in deze studie niet gekwantificeerd.

In tabel 4 staat een voorbeeld van een bedrijf dat in totaal twaalf hectare veldkavel heeft. Deze oppervlakte is op verschillende manieren samengesteld uit aantal kavels, perceelsgrootte op de ka-

vel en het aantal percelen dat als groep bewerkt kan worden. Wanneer dieren op de veldkavel weiden wordt niet meer dan drie hectare tegelijk bewerkt. Daarom is de combinatie van aantal kavels, perceelsgrootte en percelen per groep die leidt tot drie hectare als groep bewerken ook steeds opgenomen. Bij de combinaties die leiden tot drie hectare die als groep bewerkt wordt zijn ook kosten voor controle van vee op één veldkavel opgenomen. Bij minder dan drie hectare per veldkavel zal het jongvee daar waarschijnlijk niet geweid worden. Bij een kavelgrootte van meer dan drie hectare kan niet de hele kavel als groep bewerkt worden, omdat dan verschil in groeistadium van het gras voor beweiding noodzakelijk is.

Uit de tabel blijkt dat de totale kosten van veldwerk en controlewerkzaamheden per hectare sterk uiteen kunnen lopen. Het verschil in kosten per hectare wordt echter niet zozeer bepaald door het aantal veldkavels als zodanig, maar veel meer door de totale oppervlakte die in één keer bewerkt kan worden.

5 Toepassing in bedrijfsverband

Zoals bleek is uit paragraaf 4.1 is de hoeveelheid grasland die voor de melkkoeien beschikbaar is in sterke mate bepalend voor de keuzevrijheid van graslandgebruikssystemen. Uit de resultaten van de berekeningen voor voederverzorging blijkt dat bij een lager aandeel huiskavel een intensiever graslandgebruikssysteem gekozen moet worden. Dit gaat gepaard met extra kosten. Ook bleek uit paragraaf 4.2 dat milieuparameters wijzigen onder invloed van verschillen in verkaveling. Het aandeel huiskavel heeft ook invloed op de arbeidsbehoefte voor veldwerk. Uit paragraaf 4.3 bleek dat daarnaast ook de factoren afstand, perceelsgrootte en aantal percelen dat als groep bewerkt kan worden van grote invloed zijn op de arbeidsbehoefte en kosten voor veldwerk. In dit hoofdstuk worden deze elementen in twee bedrijfssituaties vóór en na een ruilverkaveling in bedrijfsverband aan elkaar gekoppeld.

5.1 Intensief bedrijf op zandgrond

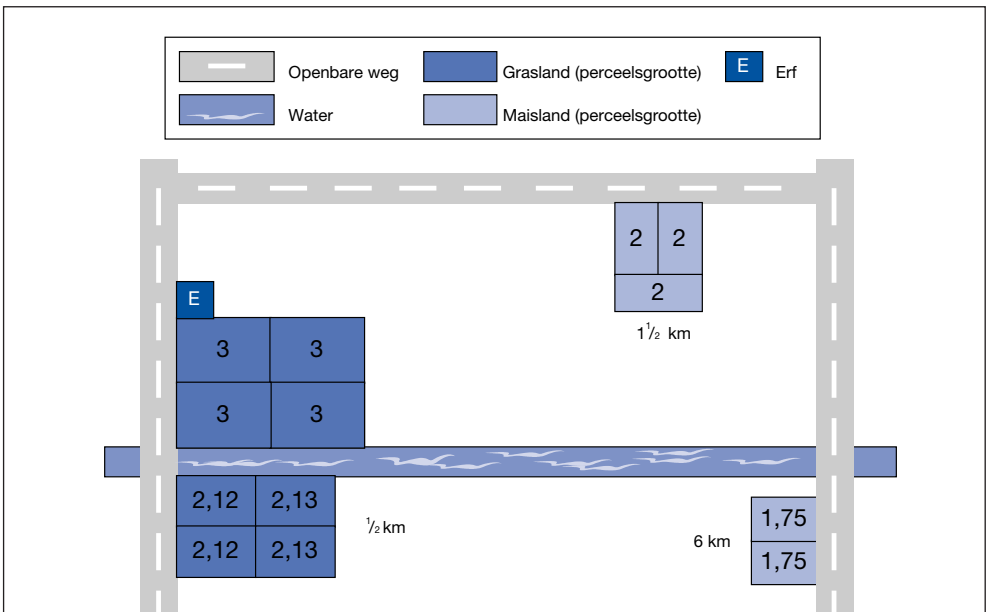
Een bedrijf heeft 30 hectare zandgrond met GT V en een melkquotum van 19.000 kg per hectare.

Slechts twaalf hectare van het bedrijf (40 %) ligt bij huis. Door het hoge quotum per hectare is de huiskavel helemaal nodig voor het melkvee. Er wordt alleen overdag geweid en de koeien worden bijgevoerd met acht kg droge stof snijmais per dag (B+8). Ook in de winter wordt flink snijmais bijgevoerd, want het bedrijf voorziet zelf slechts in 42 % van zijn ruwvoer. Naast de huiskavel zijn er drie veldkavels. De grootste veldkavel ligt aan de andere kant van een sloot naast het bedrijf en is in gebruik voor het jongvee. Op de andere twee veldkavels wordt snijmais verbouwd.

In figuur 27 is een situatieschets opgenomen waaruit ook de perceelsgrootte en de afstand tot de veldkavels valt af te lezen. Op de graslandpercelen wordt steeds één perceel als groep bewerkt. Daardoor is steeds voldoende gras in een geschikt stadium voor beweiding. Op de veldkavels met snijmais worden alle percelen van één kavel als groep bewerkt.

Na ruilverkaveling krijgt het bedrijf alle land in één blok bij huis te liggen. Hierdoor wordt het moge-

Figuur 27 Situatie zandgrond vóór ruilverkaveling



lijk om over te stappen op een graslandgebruiks-systeem, waarbij de koeien dag en nacht weiden en bijgevoerd worden met twee kilo droge stof snijmais per dag (NIEUW1). Een tweede alternatief waarbij de eigen ruwvoerproductie wat hoger blijft is om voor de koeien een graslandgebruiks-systeem B+3 te kiezen en op de huiskavel drie hectare snijmais te telen (NIEUW2). Na de ruilverkaveling zijn alle percelen drie hectare groot. In tabel 5 zijn enkele technische en economische kengetallen opgenomen van de verschillende bedrijfsplannen voor en na de ruilverkaveling.

Door de verbetering van de verkaveling kan het bedrijf overstappen op een extensiever grasland-gebruikssysteem. Dit heeft tot gevolg dat de zelfvoorzieningsgraad van het bedrijf daalt. Doordat na ruilverkaveling het aandeel grasland op het bedrijf groter is, hoeft geen mest meer afgezet te worden. De toegestane hoeveelheid fosfaat is op grasland immers 40 kg per hectare hoger dan op snijmaisland. Een deel van de milieu-problematiek dat eerst verschoof naar buiten het bedrijf wordt nu intern opgelost. Dit verklaart gedeeltelijk de verschillen in de genoemde milieuparameters. Doordat in plan NIEUW1 dag en nacht geweid

wordt en snijmaisteelt achterwege blijft is de nitraatuitspoeling hoger dan voor de ruilverkaveling. Ook in situatie NIEUW2 is de nitraatuitspoeling iets hoger door een kleiner aandeel snijmais. De ammoniakemissie is bij NIEUW1 vrijwel gelijk aan de oude situatie. Bij 's nachts opstallen is de emissie bij beweiding weliswaar lager, maar de vloeremissie in de stal is juist hoger. Bij beide nieuwe plannen is de ammoniakemissie bij toediening van mest wat hoger, omdat nu wel alle mest uitgereden moet worden terwijl eerst een deel werd afgezet. Ook vervluchtigt bij toediening op maisland minder ammoniak, doordat een bouwlandinjecteur de mest direct diep onder de grond brengt. Het verschil in ammoniakemissie tussen LW en EM wordt verklaard doordat de loonwerker een zode-injecteur gebruikt, terwijl bij eigen mechanisatie een sleepslangenmachine wordt ingezet. Bij een zode-injecteur gaat minder ammoniak verloren. Het verschil in N-overschot wordt deels verklaard door het verschil in ammoniakemissie. In de situatie na ruilverkaveling wordt veel meer kunstmeststikstof aangekocht, door een minder goede N-werking van de mest bij O als bij B. Ook wordt meer stikstof aange-

Tabel 5 Kengetallen van een intensief bedrijf op zandgrond voor en na ruilverkaveling bij mest uitrijden en inkuilen in loonwerk (LW) en in eigen mechanisatie (EM)

	OUD		NIEUW 1		NIEUW 2	
Aandeel huiskavel (%)	40		100		100	
Graslandgebruikssysteem	B+8		O+2		B+3	
Oppervlakte grasland (ha)	20,5		30		27	
Oppervlakte snijmais (ha)	9,5		0		3	
Zelfvoorzieningsgraad ruwvoer (%)	42		19		31	
Mestafzet (m ³)	76		0		0	
	LW	EM	LW	EM	LW	EM
Nitraatuitspoeling (mg NO ₃ / l)	70	70	85	85	74	74
Ammoniakemissie (kg NH ₃ / ha)	78	90	78	92	82	99
N-overschot (kg N / ha)	326	335	418	430	358	371
P-overschot (kg P / ha)	25	25	24	24	23	23
Arbeid veldwerk (uren / ha)	15,6	17,6	10,2	12,0	11,0	12,8
<i>Bedragen in gulden per hectare</i>						
EU - Maispremie	150	150	0	0	50	50
Ruwvoer	1.310	1.310	1.470	1.470	1.310	1.310
Krachtvoer	1.760	1.760	1.650	1.650	1.750	1.750
Teeltkosten gras en mais	550	560	480	490	470	490
Overig loonwerk	790	790	820	820	740	740
Veldwerk	1.940	1.400	940	500	1.120	680
Controle veldkavel	30	30	0	0	0	0
Mechanisatie	2.750	3.570	2.770	3.460	2.760	3.590
Gebouwen	5.170	5.220	5.150	5.200	5.160	5.210
Saldo min loonwerk	7.960	8.485	8.860	9.290	8.860	9.277
Arbeidsopbrengst	- 590	- 940	+ 350	+ 50	+ 340	- 110

voerd met ruwvoer en wordt geen mest meer afgevoerd. Hierdoor stijgt het N-overschot na ruilverkaveling. De P-overschotten verschillen nauwelijks.

De bedrijfssituatie voor en na verkaveling verschillen flink in economische resultaten. Het verschil in maispremie van de Europese Unie wordt alleen veroorzaakt door verschil in areaal. Verschillen in aankoopkosten van ruwvoer en krachtvoer en in teeltkosten van gras en mais komen door verschil in de voedervoorziening. Het belangrijkste deel van de post overig loonwerk wordt veroorzaakt door kosten voor oogst en transport naar het bedrijf van aangekocht ruwvoer. Dit wordt immers op stam gekocht. Bij plan NIEUW1 zijn deze kosten hoger dan bij de oude situatie omdat meer snijmais wordt aangekocht. In plan NIEUW2 moet ook nog graskuil worden aangekocht om aan eisen voor de wintervoeding te kunnen voldoen. De oogst- en transportkosten zijn hierdoor lager. De grootste verschillen worden echter veroorzaakt door wijziging in de kosten van veldwerk en controle van de veldkavel. Bij 100 % huiskavel vervallen de kosten voor controle van de veldkavel in zijn geheel. De kosten voor veldwerk dalen bij 100 % huiskavel enorm. De benodigde tijd voor uitvoeren van werkzaamheden op de huiskavel is veel kleiner. Dit wordt voor een belangrijk deel verklaard door het wegvallen van transportafstanden. Daarnaast zijn bij de plannen met 100 % huiskavel de percelen allemaal drie hectare groot. Ook dit is een verbetering ten opzichte van de oude situatie. De verbetering in kosten voor veldwerk is wanneer inkuilen en mest uitrijden in loonwerk gebeuren nog wat groter dan wanneer dat in eigen mechanisatie gebeurt. De vermindering in arbeidsbehoefte is weliswaar kleiner maar voor de loonwerker geldt een veel hoger uurtarief. Bij eigen mechanisatie zijn uiteraard de kosten voor mechanisatie hoger. Deze kosten zijn zelfs zo veel hoger dat het zowel voor als na de ruilverkaveling voordeliger is de werkzaamheden door de loonwerker uit te laten voeren. De kleine verschillen in gebouwenkosten worden veroorzaakt doordat bij 100 % huiskavel de kosten van mestopslag en ruwvoeropslag wat lager zijn. Doordat alleen kavelpadverharding op de graslandpercelen wordt berekend zijn de kosten daarvan bij een goede verkaveling juist wat hoger. Bij eigen mechanisatie zijn de kosten iets hoger doordat de werktuigenberging wat groter moet zijn. Om de arbeidsopbrengst te berekenen zijn de arbeidskosten van de ondernemer op 65.000 gulden gesteld. Daarnaast bestaat een deel van de

kosten voor veldwerk uit arbeidskosten voor de ondernemer. Er is immers 29,50 gulden per uur veldwerk ingerekend. In de HELP-berekeningen worden geen kosten voor de eigen arbeid ingerekend. De ruilverkaveling levert voor de hier geschetste plannen een verbetering van de arbeidsopbrengst op tussen de 830 en 990 gulden per hectare, afhankelijk van het gekozen graslandgebruikssysteem en de keuze tussen eigen mechanisatie en loonwerk.

In paragraaf 4.1 bleek steeds dat het saldo min loonwerk bij eigen teelt van snijmais ongunstig beïnvloed werd door de eigen teelt van snijmais. De kosten voor teelt en oogst waren te hoog om de redelijk goede voerproductie te kunnen dekken. Bij het hier besproken voorbeeldbedrijf op zandgrond is de situatie met 40 procent huiskavel ook doorgerekend met maailand op de twee veldkavels die nu voor snijmais gebruikt worden. Bij maailand moeten de percelen vier of vijf keer gemaaid worden. Ook wordt drie maal mest uitgebracht op grasland. Hierdoor tellen de nadelige gevolgen van een slechte verkaveling op grasland veel harder door dan bij de berekening met vaste hectare-tarieven zoals in paragraaf 4.1. De kosten van veldwerk in tabel 5 waren voor verkaveling 1.940 gulden per hectare bedrijfsoppervlakte. Wanneer de veldkavel voor maailand wordt gebruikt is dat 2.140 gulden per hectare bedrijfsoppervlakte. Ook de maispremie die nu 150 gulden per hectare bedrijfsoppervlakte bedraagt zou dan vervallen. De arbeidsopbrengst bij die situatie zou dan ook 350 gulden per hectare lager zijn dan met maisteelt.

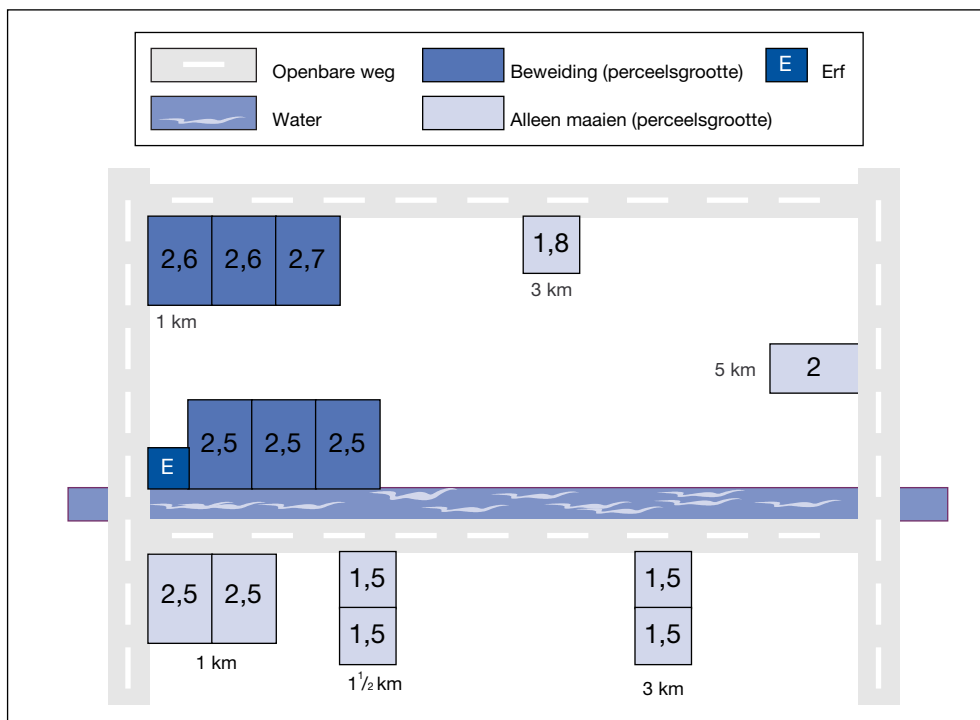
5.2 Extensief bedrijf op veengrond

Op een veengrond met GT II* ligt een bedrijf van 30 hectare. De huiskavel beslaat slechts 25 % van de totale oppervlakte. Er zijn zes veldkavels waarvan de grootste wordt gebruikt voor het weiden van jongvee. De andere vijf veldkavels worden gebruikt voor maailand. Het bedrijf heeft een melkquotum van 11.500 kg per hectare en is ongeveer zelfvoorzienend voor ruwvoer. De verkavelingssituatie is geschetst in figuur 28.

Omdat de huiskavel zo klein is moet voor de koeien het graslandgebruikssysteem B+8 gekozen worden. De eerste snede die wordt gewonnen op de veldkavels wordt gebruikt voor bijvoeding van de koeien in de zomer.

Na ruilverkaveling wordt de verkavelingssituatie van het bedrijf flink verbeterd. De huiskavel wordt vergroot naar 21 hectare (70 %) en er is nog maar één veldkavel op een afstand van één kilo-

Figuur 28 Situatie veengrond vóór ruilverkaveling



meter. De perceelsgrootte in het gebied wordt aangepast en is nu overall drie hectare. Door de grotere huiskavel is het mogelijk de koeien dag en nacht te weiden zonder dat er bijgevoerd hoeft te worden (O+0). Dat betekent dat niet alle jongvee bij huis kan blijven. Het jongvee wordt daarom op de veldkavel geweid.

Op veengrond spoelt vrijwel geen nitraat uit. De ammoniakemissie is na ruilverkaveling iets lager als voor de ruilverkaveling. Ook treedt een verschuiving op in de plaatsen waar de ammoniak verloren gaat. Voor de ruilverkaveling is de emissie van de stalvloer, uit de extra mestopslag en bij toediening hoger. Na de ruilverkaveling is juist de emissie tijdens beweiding hoger. Het N-overschot is na ruilverkaveling bijna 60 kg per hectare hoger dan voor de ruilverkaveling. Voor de ruilverkaveling was de aanvoer van stikstof 25 kilo per hectare lager. Doordat de mest bij een B-systeem beter verdeeld en benut wordt, hoefde 25 kg minder kunstmest per hectare aangekocht te worden. Er moest wel meer krachtvoer aangekocht worden, maar doordat geen ruwvoer aangekocht hoefde te worden werd een zelfde hoeveelheid bespaard op stikstofaanvoer. De ver-

koop van ruwvoer is na ruilverkaveling verdwenen. Hierdoor wordt ruim 30 kilo minder stikstof per hectare afgevoerd. Het P-overschot daalt na ruilverkaveling met meer dan 30 %. Dit wordt vooral veroorzaakt door de lagere behoefte aan fosfaatbemesting, waardoor minder kunstmest aangekocht wordt.

Door de vergroting van de huiskavel van 25 naar 70 procent van de totale oppervlakte kan nu al het grasland gebruikt worden voor beweiding. Hierdoor daalt wel de zelfvoorzieningsgraad voor ruwvoer van 116 naar 93 procent. Er moet na de ruilverkaveling dus wat ruwvoer aangekocht worden, terwijl in de oude situatie wat ruwvoer werd verkocht. Dit levert 260 gulden per hectare inkomensverschil op. Gedeeltelijk wordt dit goedge maakt door de lagere aankoopkosten van krachtvoer. De kosten voor overig loonwerk worden iets hoger doordat aangekocht voer geoogst en getransporteerd wordt door de loonwerker. Door de verbetering in verkaveling dalen de kosten voor veldwerk weer drastisch. Bij inkuilen en mestrijden in loonwerk met 1.190 gulden per hectare en bij eigen mechanisatie met 660 gulden per hectare. Ook de kosten voor controle op de veldkavel

Tabel 6 Kengetallen van een zelfvoorzienend bedrijf op veengrond voor en na ruilverkaveling bij mest uitrijden en inkuilen in loonwerk (LW) en in eigen mechanisatie (EM)

	OUD		NIEUW	
Aandeel huiskavel (%)	25		70	
Graslandgebruikssysteem	B+8		O+0	
Opp grasland voor beweiding (ha)	15,2		30	
Opp maailand (ha)	14,8		0	
Zelfvoorzieningsgraad ruwvoer (%)	116		93	
Nitraatuitspoeling (mg NO ₃ / l)	1		1	
Ammoniakemissie (kg NH ₃ / ha)	75		67	
N-overschot (kg N / ha)	234		291	
P-overschot (kg P / ha)	22		14	
	LW	EM	LW	EM
Arbeid veldwerk (uren / ha)	26,0	33,7	14,5	17,8
Bedragen in gulden per hectare				
Ruwvoer kosten	-190	-190	70	70
Krachtvoer	1.260	1.260	1.170	1.170
Teeltkosten gras	270	270	240	240
Overig loonwerk	110	110	130	130
Veldwerk	2.550	1.400	1.360	740
Controle veldkavel	50	50	20	20
Mechanisatie	2.230	2.950	2.230	2.950
Gebouwen	4.590	4.630	4.520	4.550
Saldo min loonwerk	4.440	5.590	5.520	6.140
Arbeidsopbrengst	-2.900	-2.510	-1.740	-1.880

en de kosten van gebouwen dalen na ruilverkaveling. Het uiteindelijke verschil in arbeidsinkomen voor en na verkaveling bedraagt bij loonwerk 1.160 gulden per hectare en bij eigen mechanisatie 630 gulden per hectare. Verder is het opvallend dat voor de ruilverkaveling het bedrijf het veldwerk beter in eigen mechanisatie kan uit-

voeren. Door de grote hoeveelheid veldwerk (hoge maaipercenages) en de afstand tot het bedrijf wordt de loonwerker te duur. Na de ruilverkaveling zijn de loonwerkkosten zo veel lager dat de investeringen in eigen mechanisatie te hoog zijn. Het inkuilen en mest uitrijden kan nu beter door de loonwerker uitgevoerd worden.

6 Discussie

In dit rapport zijn drie aspecten behandeld waar de verkaveling van een melkveebedrijf invloed op heeft: voedervoorziening, milieu en kosten voor veldwerk. Er zijn echter een aantal punten die zeer moeilijk in de modelberekeningen zijn mee te nemen. In sommige punten voorzien de gebruikte modellen niet. Bij andere punten is de variatie tussen bedrijven te groot om een algemeen geldende uitspraak te kunnen doen. Een aantal van die punten wordt hier weergegeven.

Voedervoorziening

In het onderdeel voedervoorziening zijn kosten voortvloeiend uit verschil in grondgebruik gewaardeerd. Enkele andere effecten in de voeder-voorziening zijn echter nog niet gewaardeerd.

- In de praktijk blijkt dat bedrijven met een sterk versnipperde verkaveling hun grasland op de veldkavel minder efficiënt benutten dan wanneer dat land meer bij elkaar of bij huis zou liggen. De kleine kavels die ver weg liggen worden bijvoorbeeld vaker te laat gemaaid en de bemesting is vaak wat lager. Het effect van lagere bemesting is al berekend in paragraaf 4.1.4, maar andere inefficiënties zoals te laat maaien van grasland of minder goede onkruidbestrijding in snijmaais door te weinig controle, zijn niet meegenomen. Hierdoor zullen de effecten van samenvoegen van kavels groter zijn dan in dit rapport is berekend.
- In de berekeningen is steeds aangenomen dat de melkkoeien bij huis weiden en het jongvee op een gedeelte van de veldkavel. In de praktijk is hierin een veel grotere variatie mogelijk. Wanneer een bedrijf erg slecht verkaveld is en veel kleine veldkavels heeft, kan het nodig zijn om pinken, kalveren en droge koeien op verschillende veldkavels te weiden. Dit gaat gepaard met extra kosten voor controle en transport van vee. In veel gevallen zal de veehouder dan beslissen om een gedeelte van het jongvee, met name de kalveren, gedurende de zomer niet te weiden maar binnen te houden. Dit gaat gepaard met extra kosten voor voederwinning, voeren en mest uitrijden.
- Wanneer een bedrijf door het kleine aandeel huiskavel gedwongen wordt tot een intensief graslandgebruikssysteem vraagt dit om een

prima afgestemd weidegebruik. In een droge periode heeft zo'n bedrijf weinig mogelijkheden om de koeien toch voldoende gras aan te bieden. Hierdoor moeten de koeien mogelijk eerder voor een bepaalde periode volledig opgestald worden. Bij een goede verkaveling kunnen de melkkoeien weiden op percelen die bedoeld waren voor voederwinning. Hierdoor kan een droge periode beter opgevangen worden en kunnen schommelingen in de melkproductie beter worden voorkomen. Dit effect is in deze studie niet gekwantificeerd.

- In de berekeningen is de melkproductie per koe na verbetering van de verkaveling ongewijzigd gebleven. Ook zijn geen effecten meegenomen van verbetering van de huisvesting na mogelijke bedrijfsverplaatsing. In de praktijk worden dit soort effecten echter wel regelmatig waargenomen.

Milieu

- In deze studie zijn de milieuparameters als resultante van voedervoorzieningsberekeningen opgenomen. Er zijn geen varianten opgenomen die milieuparameters gericht beïnvloeden. Meer informatie omtrent dat onderwerp is ondermeer beschreven door Mandersloot (1992). Er zijn buiten de huidige wettelijke regelingen ook geen economische effecten aan milieuparameters toegekend. Wanneer in de toekomst mineralenoverschotten leiden tot extra milieukosten, zal het nodig zijn hier een economische evaluatie aan te wijden.
- In de berekeningen voor grasland is bij beperkt weiden de fosfaatbemesting op het grasland voor melkkoeien steeds 30 kg P_2O_5 hoger dan wanneer de koeien dag en nacht weiden. Het blijkt dat daarmee het P-overschot tussen B en O-systemen toeneemt. De extra hoeveelheid fosfaat wordt dus minder goed benut dan de hoeveelheid die bij een O-systeem gegeven wordt. Dit onderwerp is momenteel in discussie binnen het onderzoek.
- De nitraatuitspoeling op snijmaaisland is bij gebruik van de huidige bemestingsadviezen vrij hoog. Door toepassing van een vanggewas of verlaging van de stikstofbemesting kan dit

probleem verminderd worden. Op het moment is er echter nog onvoldoende duidelijk over de reactie daarvan op de snijmaisopbrengst.

- Verbetering van het aandeel huiskavel leidt tot een vermindering van de behoefte aan directe energie (diesel) binnen het bedrijf. Wanneer door huiskavelvergroting overgestapt wordt van beperkt naar onbeperkt weiden daalt het krachtvoerconsumptie. Vermindering van het krachtvoerconsumptie heeft een dalende invloed op het indirecte energiegebruik van een melkveebedrijf. De wat hogere kunstmestgift bij onbeperkt weiden leidt echter tot een hoger indirect energiegebruik. De effecten van verbetering van verkaveling op het energiegebruik zijn in deze studie echter niet vastgesteld.

Arbeid

In de berekening van de arbeidsbehoefte voor veldwerk zijn alle kosten meegenomen die direct invloed hebben op de activiteiten die op het veld worden uitgevoerd. Er zijn echter een aantal overige 'tijdvreters' die verband houden met verkaveling, die niet gewaardeerd zijn.

- Wanneer jongvee of droge koeien op een veldkavel geweid worden, zal ook transport van de dieren plaats moeten vinden. Hiervoor zijn in deze studie geen tijd en dus ook geen kosten ingerekend.
- In de berekening van kosten voor veldwerk is de afstand als factor meegenomen. De transporttijd is daardoor als kostenpost opgenomen. Naarmate kavels verder weg liggen of meer versnipperd zijn is de kans groter dat tijdens het transport hinder wordt ondervonden van bijvoorbeeld stoplichten, spoorwegkruisingen, ophaalbruggen of kruisingen van drukke verkeerswegen. Hierdoor zal de transporttijd met het toenemen van afstand nog verder oplopen dan in de taaktijdenberekening al is voorzien. De hieruit voortvloeiende kosten zijn in dit rapport niet gekwantificeerd.



Extra hinder bij het passeren van stoplichten, ophaalbruggen etc. zijn in de berekeningen niet meegenomen, alleen de afstand is als factor gebruikt.

- In de berekeningen van de kosten voor veldwerk zijn de kosten voor mest uitrijden gebaseerd op drie giften van 15 m³ voor grasland en één gift van 40 m³ voor snijmaisland. In de praktijk zal de mest echter vaak zo verdeeld worden dat zo weinig mogelijk naar de veldkavel gebracht hoeft te worden. Hierdoor zijn de kosten voor mest uitrijden voor de veldkavel in enkele gevallen overschat. Er is bij de berekening van kosten voor veldwerk geen verschil gemaakt in mesthoeveelheden tussen de graslandgebruikssystemen O en B. De kosten zijn steeds gebaseerd op drie giften van 15 m³. Hierdoor worden de verschillen tussen O en B nog wat groter dan ze al zijn. Overigens is bij alle andere berekeningen die met mest te maken hebben wel rekening gehouden met de verschillen tussen O en B in hoeveelheid mest in de stal.

Overige factoren

- In de berekeningen zijn extra kosten voor controle van jongvee opgenomen als de dieren niet bij huis weiden. De tijd die voor controle wordt uitgetrokken is echter beperkt. Wanneer pinken op de veldkavel weiden zal een veehouder eerder geneigd zijn een stier bij de pinken te laten lopen dan KI toe te passen. Wanneer de pinken niet bij huis lopen is het immers moeilijk om de tochtige dieren te herkennen. Hierdoor wordt een mogelijk snellere erfelijke vooruitgang door gebruik van KI belemmerd. Wanneer toch voor KI wordt gekozen zal het vaker voorkomen dat een tochtigheid gemist wordt. Ook dit leidt tot extra kosten die niet gekwantificeerd zijn.
- Bij een slechte verkaveling zal meer aandacht nodig zijn om de bedrijfsorganisatie goed

rond te zetten. Naarmate de verkavelingsomstandigheden moeilijker zijn, zal een groter beroep gedaan worden op de managementcapaciteiten van de veehouder. Ook de organisatie op zich kan met grotere kosten gepaard gaan. Het is redelijk daar een extra vergoeding voor te verlangen. Dat is in deze studie niet gebeurd.

7 Conclusies

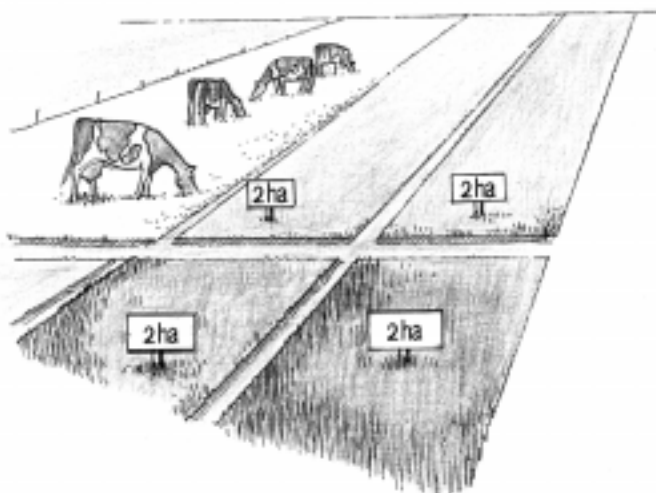
- Een grote huiskavel geeft meer mogelijkheden om flexibel in te spelen op de eisen die aan voedselvoorziening en milieu gesteld kunnen worden, door de grotere keuzevrijheid in graslandgebruikssystemen. Ook de keuze tussen grasland en snijmais heeft invloed op voedselvoorziening en milieu. Deze keuze wordt vaak mede bepaald door de verkavelingssituatie van een bedrijf.
- Het effect van verkaveling op voedselvoorziening komt tot stand door vergroting van het aandeel huiskavel. Hierdoor kan een minder intensief graslandgebruikssysteem voor de melkkoeien gekozen worden. Op zandgrond stijgt het saldo min loonwerkkosten afhankelijk van quotumniveau en gebruik van de veldkavel, tussen de 5 en de 15 gulden per procent huiskavelvergroting per hectare bedrijfsoppervlakte. Op veengrond bedraagt dit ongeveer twee gulden per procent huiskavelvergroting per hectare bedrijfsoppervlakte en varieert het bedrag niet met de quotumintensiteit.
- In deze studie zijn de milieuparameters als resultaat van voedselvoorzieningsberekeningen opgenomen. Er zijn geen varianten opgenomen die milieuparameters gericht beïnvloeden. De wijzigingen in milieuparameters worden dus niet veroorzaakt door verbetering van de verkaveling als zodanig, maar door de economisch interessante wijzigingen in voedselvoorziening die het gevolg kunnen zijn van een vergroting van de huiskavel.
- Bij vergroting van het aandeel huiskavel stijgt de gemiddelde nitraatuitspoeling van een bedrijf op een voor uitspoeling gevoelige zandgrond licht (10 mg/l bij een quotum van 11.500 kg melk per hectare). Overigens is de gekozen grondsoort zeer gevoelig voor uitspoeling van nitraat. De nitraatuitspoeling per hectare huiskavel blijft vrijwel gelijk. Op veengrond spoelt nitraat sowieso nauwelijks uit.
- Wanneer een veldkavel met snijmais na ruilverkaveling wordt vervangen door een grote huiskavel die beweid wordt, stijgt de ammoniakemissie licht. (5 kg NH_3 / hectare bij een quotum van 11.500 kg melk per hectare). Wanneer de veldkavel oorspronkelijk gebruikt werd voor maailand daalt de ammoniakemissie juist licht (5 kg NH_3 / hectare bij een quotum van 11.500 kg melk per hectare).
- Bij vergroting van het aandeel huiskavel neemt het stikstofoverschot toe. Bij onbeperkt weiden, dat na huiskavelvergroting mogelijk is, wordt de mest minder goed benut. Dit leidt tot aankoop van extra kunstmeststikstof (50 kg N per hectare bij een quotum van 11.500 kg melk per hectare). Daarnaast is de ruwvoerproductie van het land bij beweiding met melkkoeien lager dan de ruwvoerproductie van snijmais en maailand. De lagere zelfvoorzieningsgraad leidt tot extra N-overschot. Wanneer de veldkavel oorspronkelijk werd benut voor de teelt van snijmais leidt huiskavelvergroting tot een groter stikstofoverschot. Snijmais heeft immers een lagere stikstofbehoefte als grasland. Werd de veldkavel gebruikt als maailand dan leidt huiskavelvergroting ook tot een groter stikstofoverschot. De stikstofbemesting wordt onder maaiomstandigheden namelijk beter benut dan onder beweidingsomstandigheden.
- Vergroting van het aandeel huiskavel leidt tot een daling van het P-overschot (5 kg P per hectare bij een quotum van 11.500 kg melk per hectare). Dit wordt veroorzaakt door de lagere fosfaatbemesting op grasland bij onbeperkt weiden en door een lagere krachtvoeraankoop wanneer de koeien bij een extensiever systeem weiden.
- Wanneer diverse milieuparameters die in dit rapport berekend zijn door de overheid gekoppeld worden aan kosten, is het noodzakelijk de effecten van verkaveling op het bedrijfsresultaat opnieuw te berekenen.
- De kosten van veldwerk worden sterk beïnvloed door de afstand tot de veldkavel. Wanneer mest uitrijden en voederwinning in eigen

mechanisatie wordt uitgevoerd worden de kosten van veldwerk op grasland tussen de 150 en 350 gulden per hectare hoger voor elke kilometer afstand tussen de huiskavel en de veldkavel. Wanneer mest uitrijden en voederwinning in loonwerk gebeurt variëren de extra kosten per hectare grasland tussen de 350 en de 700 gulden per extra kilometer. Voor snijmaisland bedragen de extra kosten per hectare bij mest uitrijden in eigen mechanisatie 200 tot 300 gulden per kilometer. Bij mest uitrijden in loonwerk is dat 300 tot 430 gulden per kilometer.

- De kosten van veldwerk nemen sterk af met de toename van de perceelsgrootte. Dit geldt met name in het traject tot aan een perceelsgrootte van vier hectare. (Bij één perceel als groep bewerken, een maaipercantage van 200 %, een afstand tot de veldkavel van één kilometer en inkuilen en mest uitrijden in loonwerk dalen de kosten van veldwerk met 330 gulden per hectare bij een toename van de perceelsgrootte van één hectare naar vier hectare).
- De kosten van veldwerk hangen ook nauw samen met het aantal percelen dat als groep bewerkt kan worden. Wanneer meer dan drie percelen als groep bewerkt kunnen worden is het effect op de kosten van veldwerk veel kleiner. (Bij een perceelsgrootte van één hectare, een maaipercantage van 200 %, een afstand tot de veldkavel van één kilometer en inkuilen en mest uitrijden in loonwerk dalen de kosten van veldwerk met 290 gulden

per hectare bij een toename van het aantal percelen dat als groep bewerkt kan worden van één naar drie).

- De lengte-breedte verhouding van een perceel heeft invloed op de kosten voor veldwerk. (Bij bewerking van $7\frac{1}{2}$ hectare grasland met een perceelsgrootte van $2\frac{1}{2}$ hectare, een maaipercantage van 200 en voederwinning en mest uitrijden in loonwerk kost bij een lengte-breedte verhouding van 10:1 ruim 100 gulden per hectare meer dan bij een lengte-breedte verhouding van 2:1).
- De extra kosten die gemaakt worden wanneer er veel veldkavels zijn, ontstaan vooral doordat de totale oppervlakte die in één keer bewerkt kan worden klein is. Ook de kosten voor controle van de veldkavels zijn hoger wanneer het land meer versnipperd is.
- De berekening van kosten voor veldwerk kunnen in het in deze studie berekende traject geglobaliseerd worden. In deze studie is dat reeds gedeeltelijk uitgevoerd. De vastgestelde regressieformules waarmee de kosten van veldwerk kunnen worden berekend benaderen de kosten van berekening via het programma IMAG57, gekoppeld aan uurtarieven voor verschillende werkzaamheden, zeer goed.
- De kosten die samenhangen met voedervoorziening zijn naar verwachting met behulp van statistische methoden uit berekeningen met BBPR af te leiden. Hierdoor hoort globalisering van dit onderdeel ook tot de mogelijkheden.



De kosten hangen samen met perceelsoppervlakte en het aantal percelen die als groep bewerkt wordt.

Samenvatting

Inleiding

Landinrichting heeft tot doel de inrichting van een gebied te verbeteren. Om een goede afweging van alle betrokken belangen mogelijk te maken is het belangrijk om alle effecten van een landinrichtingsproject in beeld te brengen. In deze publikatie is een verkenning uitgevoerd van de bandbreedte waarbinnen de effecten van verbetering van de verkaveling in de melkveehouderij zich afspelen. Het doel van deze studie is om de aanpak van batenberekening van verkaveling in de melkveehouderij te actualiseren, en het effect van verkaveling op de mineralenbalans, de nitraatuitspoeling en de ammoniakemissie in beeld te brengen. Aan de hand van de bandbreedte waarbinnen de resultaten vallen kan beoordeeld worden hoe gedetailleerd de economische en milieutechnische effecten van verkaveling op het bedrijfsresultaat berekend moeten worden. De effecten van elke factor worden afzonderlijk beoordeeld. In een tweetal uitgewerkte voorbeelden is ook het effect van een combinatie van wijzigingen in bedrijfsverband berekend.

Effecten op voedervoorziening zijn berekend met de module NVV in het PR-bedrijfsbegrotingsprogramma BBPR. De effecten op milieuparameters zijn berekend met de milieumodule in BBPR. Voor berekening van arbeidsbehoefte voor veldwerk onder verschillende verkavelingsomstandigheden is gebruik gemaakt van het IMAG taaktijdenprogramma voor veldwerk, IMAG57. De berekende arbeidsbehoefte voor veldwerk is met behulp van uurtarieven vertaald naar kosten voor veldwerk.

Voedervoorziening

De huiskavel is dat deel van het bedrijf waar de melkkoeien kunnen komen om te weiden, terwijl ze toch in de melkstal gemolken worden. De veldkavel is in gebruik voor het weiden van jongvee en/of voor het telen van snijmais of als maailand (grasland dat alleen gemaaid wordt voor voederwinning en niet beweid wordt). Op een bedrijf kan de grootte van de huiskavel variëren en kunnen meerdere veldkavels voorkomen. In deze studie zijn een groot aantal bedrijfssituaties doorerekend waarbij het aandeel huiskavel varieert tussen 17 en 100 procent. Hiervan is het effect

op voedervoorziening en milieu bepaald.

Het aandeel huiskavel dat op een bedrijf aanwezig is heeft een belangrijke invloed op de keuzevrijheid van graslandgebruikssystemen. Het minimaal benodigde aandeel huiskavel wordt bepaald door de maximale veebezetting op de huiskavel bij het meest intensieve graslandgebruikssysteem. Het maximale aandeel huiskavel dat door de koeien in gebruik kan zijn wordt bepaald door de hoeveelheid land die minimaal gereserveerd wordt voor jongvee, teelt van snijmais en/of maailand. Verschillen in bedrijfsresultaten die worden veroorzaakt door verschillen in voedervoorziening komen voor het belangrijkste deel tot uiting in het saldo min loonwerk. Bij alle bedrijfssituaties blijkt bij een bepaald aandeel huiskavel het saldo min loonwerk van het minst intensieve graslandgebruikssysteem het gunstigst te zijn. Hierbij is de perceelsgrootte constant verondersteld en ligt de veldkavel gescheiden door een weg direct bij de huiskavel.

Bij een quotum van 11.500 kg per hectare, het bedrijf is dan ongeveer zelfvoorzienend voor ruwvoer, stijgt het saldo min loonwerk bij maximale vergroting van het aandeel huiskavel met 84 tot 457 gulden per hectare. Het verschil tussen die bedragen wordt bepaald door de grondsoort en grondwatertrap. Het grootste deel van de verbetering in saldo min loonwerk wordt verklaard door lagere loonwerkkosten. De loonwerkkosten worden in het onderdeel voedervoorziening alleen bepaald door de oppervlakte die bewerkt moet worden, niet door de verkavelingskenmerken zoals perceelsgrootte en afstand tot de veldkavel. Wanneer een bedrijf een klein aandeel huiskavel heeft zal de veldkavel gedeeltelijk worden benut voor de teelt van snijmais of voor maailand. De kosten van veldwerk hiervoor zijn hoog. Daarom wordt bij huiskavelvergroting bespaard op kosten van veldwerk. Ook dalen de kosten van veldwerk bij een grotere huiskavel omdat bij dag en nacht weiden minder mest uitgereden hoeft te worden dan wanneer de koeien 's nachts opgestald moeten worden. De ruwvoeropbrengst wordt bij een toenemend aandeel huiskavel lager door minder maaien en meer weiden. Bij een groot aandeel huiskavel is door het extensievere graslandgebruikssysteem minder krachtvoer nodig.

Een verhoging van de krachtvoerprijs werkt bij een klein aandeel huiskavel negatiever door. De variabele kosten voor teelt van grasland en snijmais zijn bij een groter aandeel huiskavel iets lager. Wanneer een bedrijf op de veldkavel snijmais verbouwt kan daarvoor een premie van de Europese Unie verkregen worden. Dit effect matigt het nadelige effect van een kleine veldkavel.

De effecten bij overige quotumniveaus zijn gelijksoortig. Op zandgrond worden de verschillen tussen een groot aandeel huiskavel en een klein aandeel huiskavel groter naarmate de quotumintensiteit hoger is. Het effect van huiskavelvergroting op zandgrond varieert, afhankelijk van quotumniveau en gebruik van de veldkavel, tussen de 5 en de 15 gulden per procent huiskavelvergroting per hectare bedrijfsoppervlakte. Op veengrond bedraagt dit ongeveer 2 gulden per procent huiskavelvergroting per hectare bedrijfsoppervlakte en varieert het bedrag niet met de quotumintensiteit.

Milieu

Bij de berekeningen van de effecten van de verkaveling op het milieu zijn nitraatuitspoeling, ammoniakemissie, stikstofoverschot en P-overschot bepaald met de milieumodule MINERALENSTROOM in het BBPR. De milieueffecten zijn een resultante van effecten in voederverziening. Er zijn geen maatregelen berekend die als doel hebben de milieubelasting te verminderen.

■ Nitraatuitspoeling

Op veengrond kan nitraat nauwelijks uitspoelen. Het wordt direct in de bodem gedenitrificeerd. Op zandgrond wordt binnen een graslandgebruikssysteem de nitraatuitspoeling lager naarmate het aandeel huiskavel toeneemt. Wanneer door huiskavelvergroting wordt overgestapt van een B naar een O-systeem zal daardoor de nitraatuitspoeling stijgen. Bij een quotum van 11.500 kg stijgt de nitraatconcentratie op bedrijfsniveau bij maximale vergroting van het aandeel huiskavel ongeveer tien milligram per liter. Bij een vergroting van het aandeel huiskavel wordt de nitraatbelasting op de huiskavel lager. De nitraatconcentratie op alleen de huiskavel daalt met vijf milligram per liter bij maximale vergroting van het aandeel huiskavel.

■ Ammoniakemissie

De verschillen in ammoniakemissie tussen de verschillende graslandgebruikssystemen zijn klein. Bij onbeperkt weiden is de emissie ongeveer vijf kg ammoniak per hectare lager

dan bij een zelfde aandeel huiskavel met beperkt weiden. Bij vergroting van de huiskavel kan worden overgestapt van beperkt weiden naar onbeperkt weiden. De gevolgen daarvan voor de ammoniakemissie hangen af van het gebruik van de veldkavel vóór de vergroting van de huiskavel. Wanneer de veldkavel als maailand werd gebruikt daalt de emissie iets. Werd de veldkavel voor snijmais gebruikt dan stijgt de emissie iets.

■ N-overschot

Het stikstofoverschot wordt in belangrijke mate bepaald door de bemesting van het grasland. In deze studie is steeds het bemestingsadvies gevolgd. De hoogte van het stikstofoverschot verschilt nauwelijks tussen de berekende grondsoorten. Ook de keuze van voedergewassen op de veldkavel beïnvloedt het N-overschot nauwelijks. Naarmate het graslandgebruikssysteem voor de melkkoeien intensiever is daalt het N-overschot. Het verschil in N-overschot tussen O en B-systemen wordt voornamelijk veroorzaakt doordat de mest bij een B-systeem beter verdeeld wordt over het land en daardoor beter benut wordt. Hierdoor kan bespaard worden op kunstmestaankoop. Bij de intensievere systemen treden bovendien minder verliezen van gras op, waardoor minder ruwvoer hoeft te worden aangekocht. Bij de bedrijfssituatie met 11.500 kg quotum per hectare stijgt het N-overschot met 75 kg per hectare bij maximale vergroting van het aandeel huiskavel.

■ P-overschot

Bij beperkt weiden is het P-overschot ongeveer 7½ kilo P per hectare hoger dan bij onbeperkt weiden. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt doordat de extra fosfaatbemesting die volgens advies bij beperkt weiden wordt gegeven minder goed benut wordt. Bij 11.500 kg melk per hectare en teelt van snijmais op de veldkavel kan het P-overschot bij maximale vergroting van het aandeel huiskavel ongeveer vijf kg dalen. Als de veldkavel wordt gebruikt voor maailand kan door vergroting van het aandeel huiskavel het P-overschot zelfs tien kg per hectare dalen.

Kosten veldwerk

De kosten van veldwerk zijn afhankelijk van de arbeidsbehoefte voor veldwerk en de uurtarieven. Voor een groot aantal situaties is de arbeidsbehoefte berekend met het programma IMAG57. De arbeidsbehoeftes zijn gekoppeld aan uurtarie-

ven om te komen de kosten van veldwerk. Met de afstand tot de veldkavel, perceelsgrootte, het aantal percelen dat als groep bewerkt kan worden en de lengte-breedte verhouding van de percelen is rekening gehouden.

■ Afstand

Een klein aandeel huiskavel heeft automatisch een groot aandeel veldkavel tot gevolg. Meestal ligt de veldkavel op enige afstand van huis. Dat betekent dat voor de werkzaamheden die op de veldkavel moeten worden uitgevoerd extra tijd nodig is voor heen en terug rijden. Wanneer mest uitrijden en voederwinning in eigen mechanisatie wordt uitgevoerd worden de kosten van veldwerk op grasland tussen de 150 en 350 gulden per hectare hoger voor elke kilometer afstand tussen de huiskavel en de veldkavel. Wanneer mest uitrijden en voederwinning in loonwerk gebeurt variëren de extra kosten per hectare grasland tussen de 350 en de 700 gulden per extra kilometer. De variatie tussen de twee bedragen wordt veroorzaakt door verschillen in maaipercentsage, perceelsgrootte en het aantal percelen dat als groep opeenvolgend bewerkt kan worden. Voor snijmaaisland bedragen de extra kosten per hectare bij mest uitrijden in eigen mechanisatie

200 tot 300 gulden per kilometer. Bij mest uitrijden in loonwerk is dat 300 tot 430 gulden per kilometer.

Naast de extra tijd voor overbrugging van een bepaalde afstand kunnen extra vertragende factoren optreden. Wanneer in het traject tussen de huiskavel en de veldkavel bijvoorbeeld een spoorwegovergang of een kruising van een drukke verkeersweg is opgenomen zal dit leiden tot extra vertraging en dus tot extra kosten. Dit soort kosten zijn in deze studie buiten beschouwing gebleven.

De huiskavel van een bedrijf wordt bij de normale dagelijkse werkzaamheden regelmatig in de gaten gehouden. Voor een veldkavel is dat moeilijker. Daarom moet er speciaal voor controle van de gewassen en eventueel jongvee op en neer gegaan worden naar de veldkavel. De kosten hiervoor variëren sterk, afhankelijk van de kavelgrootte, de afstand tot de kavel en het gebruik van de kavel.

■ Perceelsgrootte

De grootte van een perceel is van invloed op de arbeidsbehoefte per hectare. Op een kleiner perceel moet vaker gedraaid worden en kan korter met een optimale snelheid gewerkt worden. Ook het aantal percelen dat als groep bewerkt wordt beïnvloedt de arbeids-



Voor een goede beweiding kunnen grote percelen met schrikdraad gesplitst worden.

behoefte. De aan- en aflooptijd per hectare is veel kleiner naarmate meer percelen als groep bewerkt kunnen worden. Dit is de tijd die besteed wordt aan bijvoorbeeld aanbouwen en loskoppelen van een schudder aan de trekker en heen en terug rijden naar het perceel.

De kosten van veldwerk dalen bij vergroting van de percelen van 1 naar $2\frac{1}{2}$ hectare zeer sterk, van $2\frac{1}{2}$ tot 4 hectare minder sterk en boven de 4 hectare nauwelijks.

■ Aantal percelen als groep bewerken

Ook het aantal percelen dat als groep bewerkt kan worden heeft grote invloed op de kosten van veldwerk. Dit geldt vooral in het traject van één tot drie percelen die als groep bewerkt worden. Wanneer meer dan drie percelen als groep bewerkt worden dan is de daling van de kosten voor veldwerk veel minder sterk. Door vermenigvuldiging van de perceelsgrootte met het aantal percelen dat als groep bewerkt kan worden ontstaat de totale oppervlakte die in één keer bewerkt kan worden. Tot aan een totale oppervlakte van vier hectare die als groep bewerkt kan worden is dat effect het sterkst.

Het aantal veldkavels dat op een bedrijf aanwezig is heeft invloed op de kosten voor veldwerk. Naarmate een bedrijf meer versnipperd gelegen kavels heeft is er een grotere kans op veldkavels die kleiner zijn dan genoemde oppervlakte van vier hectare. Bovendien nemen de kosten voor controle van vee en gewassen op de veldkavel dan toe.

Naast de standaard lengte-breedte verhouding van een perceel van 2:1 is berekend wat de invloed is van langere, smallere percelen. Bij transport op lange smalle percelen zal het vaker voorkomen dat de machine een deel van de afstand op het perceel leeg zal moeten afleggen. Dit kost extra tijd en dus geld. De bewerkingen van $7\frac{1}{2}$ hectare met een perceelsgrootte van $2\frac{1}{2}$ hectare en voederwinning en mest uitrijden in loonwerk kost bij een lengte-breedte verhouding van 10:1 ruim 100 gulden per hectare meer dan bij een lengte-breedte verhouding van 2:1. Als voederwinning en mest uitrijden in eigen mechanisatie worden uitgevoerd is dit verschil bijna 50 gulden

De resultaten van de berekeningen van de arbeidsbehoefte en de kosten van veldwerk zijn met variantieanalyse en regressie geanalyseerd. De effecten van verschillen in huiskavel

en veldkavel, afstand tot de veldkavel, perceelsgrootte, aantal percelen als groep bewerken en lengte-breedte verhouding van de percelen zijn met regressieformules goed te beschrijven. Bij de beoordeling van verkavelingsprojecten kunnen deze formules gebruikt worden, waardoor er dan geen arbeidsberekeningen per project gemaakt hoeven te worden. De formules waarmee de kosten van veldwerk berekend worden moeten wel actueel gehouden worden voor wat betreft de tarieven van loonwerk en eigen mechanisatie die gehanteerd worden.

Bedrijfsverband

De grote variatie in uitgangspunten van berekeningen voor voedervoorziening en voor kosten van veldwerk maken het onmogelijk deze beide onderdelen in een compleet overzicht te verwerken. In de studie zijn twee bedrijfssituaties voor en na ruilverkaveling met elkaar vergeleken. Het verschil in arbeidsopbrengst tussen de situaties voor en na ruilverkaveling bedroeg in de berekende situaties steeds ongeveer 15 gulden per procent huiskavelvergroting. Op de veengrond waar bij mest uitrijden en inkuilen in loonwerk worden uitgevoerd was dit zelfs ruim 25 gulden per procent huiskavelvergroting.

Steeds wordt bij mest uitrijden en voederwinning in loonwerk het verschil in arbeidsopbrengst voor ongeveer 70 % en bij eigen mechanisatie voor ongeveer 60 % verklaard door verschil in kosten van veldwerk. De kosten voor ruwvoer en krachtvoer zijn ook belangrijke factoren waarin verschil ontstaat bij verschil in verkaveling. Bij een groter aandeel huiskavel zijn de ruwvoerkosten steeds hoger en de krachtvoerkosten wat lager dan bij een kleine huiskavel. Wanneer op de veldkavel veel mais geteeld wordt en dit bij vergroting van de huiskavel wordt ingewisseld voor grasland dat beweid wordt daalt de bijdrage van de Europese Unie voor maisteelt. Dit remt de gunstige invloed van een verbetering van de verkaveling enigszins. De teelt- en oogstkosten van snijmais zijn vergeleken met grasland bij teelt op de huiskavel vrij hoog. Wanneer een veldkavel voor mailand wordt gebruikt zijn de kosten van veldwerk daarvoor echter hoger dan voor snijmaisteelt.

Conclusies

■ Het effect van verkaveling op voedervoorziening komt tot stand door vergroting van het aandeel huiskavel. Hierdoor kan een minder intensief graslandgebruikssysteem voor de

melkkoeien gekozen worden. Op zandgrond stijgt het saldo min loonwerkkosten afhankelijk van quotumniveau en gebruik van de veldkavel, tussen de 5 en de 15 gulden per procent huiskavelvergroting per hectare bedrijfsoppervlakte. Op veengrond bedraagt dit ongeveer twee gulden per procent huiskavelvergroting per hectare bedrijfsoppervlakte en varieert het bedrag niet met de quotumintensiteit.

- Wanneer een vergroting van de huiskavel gepaard gaat met een overstap van beperkt weiden naar onbeperkt weiden stijgt de nitraatuitspoeling iets. De ammoniakemissie blijft vrijwel gelijk, het N-overschot stijgt en het P-overschot daalt. Een grote huiskavel geeft meer mogelijkheden om flexibel in te

spelen op de eisen die aan voedervoorziening en milieu gesteld kunnen worden.

- De kosten van veldwerk worden sterk beïnvloed door de afstand tot de veldkavel, de perceelsgrootte en het aantal percelen dat als groep bewerkt kan worden. De extra kosten die gemaakt worden wanneer er veel veldkavels zijn, ontstaan vooral doordat de totale oppervlakte die in één keer bewerkt kan worden dan klein is.
- Globalisering van de berekening van kosten voor veldwerk is goed uitvoerbaar. De kosten die samenhangen met voedervoorziening zijn naar verwachting met behulp van statistische methoden uit berekeningen met BBPR af te leiden. Hierdoor hoort globalisering van dit onderdeel ook tot de mogelijkheden.



Transport over langere afstand kost veel tijd en geld en kan leiden tot verkeersonveilige situaties.

Literatuur

- Beun, N.J., H. Bosma en P.A. van Vugt, 1989, Cost-benefit analyses of rural development projects in the Netherlands. Landinrichtingsdienst, Utrecht, EAAE-Seminar Benefits and costs of agricultural policies and projects, Information paper 19.
- IMAG Dataservice, 1976, IMAG Dataservice programma IMAG57 : Taaktijden voor bewerkingssketens bij veldwerkzaamheden. Instituut voor mechanisatie arbeid en gebouwen, Wageningen
- Lint, M.M. de en G. van de Werken, 1992, Verantwoording van de methode voor het berekenen van taaktijden van bewerkingssketens bij veldwerkzaamheden. Instituut voor milieu- en agro-techniek, Wageningen, Nota 92-25.
- Mandersloot, F., 1992, Bedrijfseconomische gevolgen beperking stikstofverliezen op melkveebedrijven. Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Lelystad, rapport nr. 138.
- Mandersloot, F., A.T.J. van Scheppingen en J.M.A. Nijssen, 1991, Modellen Rundveehouderij. Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Lelystad, publikatie nr. 72.
- Mooij, M. en Th.V. Vellinga, 1992, Verfijning stikstofbestedingsadvies voor grasland naar gebruikswijze. Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Lelystad, rapport nr. 142.
- Projectgroep KWIN - veehouderij, 1994. Kwantitatieve Informatie veehouderij 1994 - 1995. Informatie en Kennis Centrum Veehouderij, Ede, Publikatie nr. 6 - 94
- Pronk, G.M., 1983, Methode voor berekening van baten van landinrichting voor weidebedrijven. Landinrichtingsdienst, Utrecht, mededelingen nr. 144.
- Schreuder, R., J.C. van Middelkoop, J. Aalenhuis en F. Mandersloot, 1995, Mineralenstroom - Milieumodule in BBPR. Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Lelystad, publikatie nr. 99.
- Technisch economische werkgroep beheersregelingen (TEWB), 1986, Opbrengstdepressietabel. Directie beheer landbouwgronden, Utrecht, vergaderstuk class. nr. 49.5 en 50.4.
- Vellinga, Th.V., I.G.A.M. Noij, E.D. Teenstra en L. Beijer, 1993, Verfijning stikstofbestedingsadvies voor grasland. Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Lelystad, rapport nr. 148.
- Werkgroep HELP-tabel, 1987, De invloed van de waterhuishouding op de landbouwkundige productie. Landinrichtingsdienst, Utrecht, mededelingen nr. 176.
- Werkgroep Automatisch melken, 1992, Melkveehouderij en automatisch melken. Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Lelystad, publikatie nr. 74.
- Werkgroep Normen Voor de Voedervoorziening, 1991, Normen voor de voedervoorziening. Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Lelystad, Publikatie nr. 70.

Bijlagen

Bijlage 1 Groeidepressies voor bouwland47

Bijlage 2 Werktuigenpark.....48

Bijlage 3 Mechanisatie en melkwinning49

Bijlage 4 Rekenschema arbeidsbehoefte en kosten voor grasland50

Bijlage 5 Rekenschema arbeidsbehoefte51

Bijlage 6 Extra arbeid en kosten voor veldkavels52

Bijlage 1 Groeidepressies voor bouwland

In tabel 1.1 en tabel 1.2 is weergegeven hoe sterk de groei van gewassen op bouwland geremd wordt door droogteschade en wateroverlast bij verschillende grondsoorten en grondwatertrap-pen. Deze schadepercentages zijn afgeleid uit de lange HELP-tabel (Werkgroep HELP, 1987). Om te komen tot deze korte tabel voor bouwland zijn de grondsoorten daarbij ingedeeld zoals dat ook

gebeurd is bij het opstellen van de verkorte HELP-tabel voor grasland. (TEWB, 1986). Tabel 1.3 geeft een overzicht van snijmaisopbrengsten gebaseerd op een opbrengst van 16.000 kg droge stof bij 0 % groeidepressie, en gecorrigeerd volgens de groeidepressies zoals weergegeven in tabel 1.1 en tabel 1.2.

Tabel 1.1 Percentage groeidepressie op bouwland door droogteschade bij combinaties van grondsoort en grondwatertrap

Grondsoort / Grondwatertrap	II	II*	III	III*	IV	V	V*	VI	VII
Veen met kleidek	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Veen	-	-	5	7	7	14	16	23	31
Veen met zanddek	-	-	6	7	7	14	17	24	32
Zavel op zware klei	-	-	6	7	7	11	12	14	17
Klei op zware klei	-	-	9	11	11	18	20	23	26
Zavel op veen of zand	-	-	1	1	1	3	4	6	11
Klei op veen of zand	-	-	2	2	2	5	7	11	18
Zand met humeus dek < 30 cm	-	-	5	5	6	11	14	19	24
Zand met humeus dek > 30 cm	-	-	1	1	1	4	5	8	14
Loss	-	-	0	0	0	0	0	0	1

Tabel 1.2 Percentage groeidepressie op bouwland door wateroverlast bij combinaties van grondsoort en grondwatertrap

Grondsoort / Grondwatertrap	II	II*	III	III*	IV	V	V*	VI	VII
Veen met kleidek	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Veen	-	-	33	21	9	19	13	4	1
Veen met zanddek	-	-	29	18	8	17	11	3	1
Zavel op zware klei	-	-	32	21	11	19	14	8	5
Klei op zware klei	-	-	36	25	14	22	17	12	7
Zavel op veen of zand	-	-	27	16	7	15	10	5	3
Klei op veen of zand	-	-	31	19	9	18	12	7	5
Zand met humeus dek < 30 cm	-	-	26	15	5	14	8	1	0
Zand met humeus dek > 30 cm	-	-	27	16	6	15	9	2	0
Loss	-	-	33	22	12	20	15	10	6

Tabel 1.3 Snijmaisopbrengst bij combinaties van grondsoort en grondwatertrap, 100 % opbrengst = 16.000 kg droge stof, correcties voor droogteschade en wateroverlast volgens tabel 1.1 en tabel 1.2

GT	II	II*	III	III*	IV	V	V*	VI	VII
Veen met kleidek	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Veen	-	-	9.920	11.520	13.440	10.720	11.360	11.680	10.880
Veen met zanddek	-	-	10.400	12.000	13.600	11.040	11.520	11.680	10.720
Zavel op zware klei	-	-	9.920	11.520	13.120	11.200	11.840	12.480	12.480
Klei op zware klei	-	-	8.800	10.240	12.000	9.600	10.080	10.400	10.720
Zavel op veen of zand	-	-	11.520	13.280	14.720	13.120	13.760	14.240	13.760
Klei op veen of zand	-	-	10.720	12.640	14.240	12.320	12.960	13.120	12.320
Zand met humeus dek < 30 cm	-	-	11.040	12.800	14.240	12.000	12.480	12.800	12.160
Zand met humeus dek > 30 cm	-	-	11.520	13.280	14.880	12.960	13.760	14.400	13.760
Loss	-	-	10.720	12.480	14.080	12.800	13.600	14.400	14.880

Bijlage 2 Werktuigenpark

Tabel 2.1 Werktuigenpark

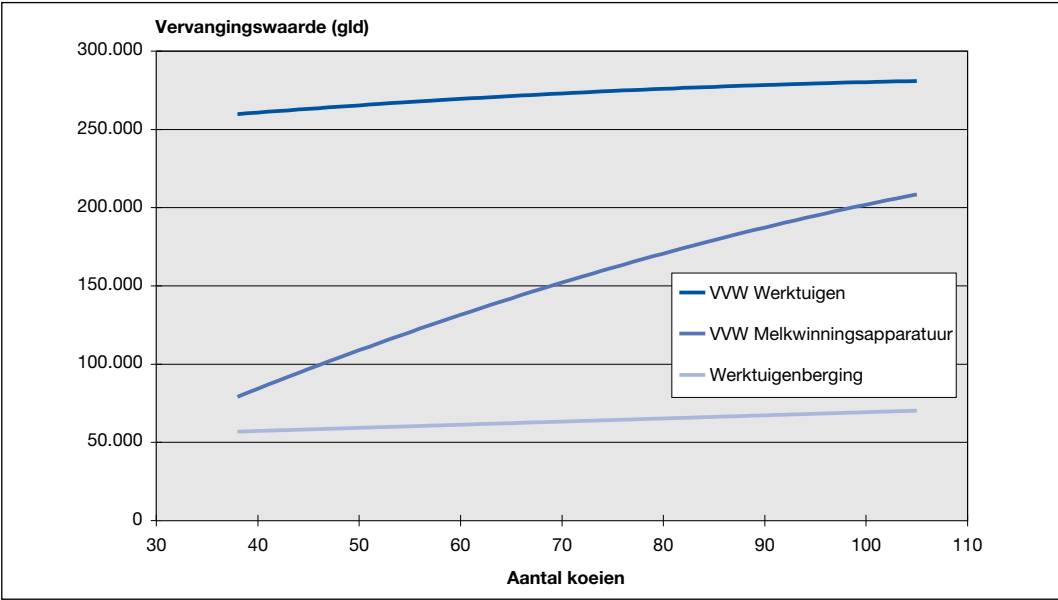
Aantal	Omschrijving	Vervangings waarde	Basis	EM	GLW
1	Trekker, 2wd, cabine, 30-40 kW	49.800	X		
1	Trekker, 2wd, cabine, snelkoppeling, 40-50 kW, 2e hands	38.700			X
1	Trekker, 2wd, cabine, snelkoppeling, 50-60 kW	70.400		X	
1	Transportwagen, 4 ton	6.900	X		
1	Veewagen, 6 koeien	9.000	X		
1	Kunstmestsilo, 12 ton	7.200	X		
1	Kunstmeststrooier, 800 liter, aanbouw, 1 schijf	3.200	X		
1	Mengmestmixer voor aan aftakas	4.800	X		
1	Vacuumentank voor bemester, 6 m ³	20.700		X	
1	Sleepvoetbemester, 4 meter	17.300		X	
1	Bouwlandinjecteur, 4 meter (alleen bij maisteelt)	18.800		X	
1	Weidesleep, 4 meter	1.100	X		
1	Weilandbloter, 3.6 meter	8.700	X		
1	Landrol, 2.5 meter	3.300	X		
1	Cirkerlmaaier met kneuzer, 2.1 meter, aanbouw	14.700	X		
1	Cirkelschudder, 5.2 meter, aanbouw, hydr opklapbaar	10.200	X		
1	Cirkelhark, 3.8 - 4.3 meter, 1 wiel	8.500	X		
1	Opraapsnijwagen, 27-30 m ³ , enkele as	35.000		X	
1	Kuilverdeler met enkele rotor	4.700		X	
2	Krachtvoersilo, 12 ton	7.000	X		
Variabel	Krachtvoer vijzel, vervangingswaarde per meter	40	X		
Variabel	Krachtvoerboxen, vervangingswaarde per stuk	4.000	X		
Variabel	Zenders, vervangingswaarde per stuk	80	X		
1	Krachtvoercomputer	5.000	X		
1	Bekabeling ed	1.200	X		
1	Kuilvoersnijder met U-snijder, hoogte tot 1.7 meter	11.900	X		
1	Blokkendoseerwagen	17.200	X		
1	Hogedrukspuit	2.100	X		
1	Veebehandelbox	1.700	X		
1	Lasapparaat	1.000	X		
	Klein gereedschap	5.300	X		
2	Veedrinkbak met zonnepaneel	5.900	X		
1	Managementcomputer	5.000	X		
1	Basis softwarepakket	3.000	X		

Bijlage 3 Mechanisatie en melkwinning

Uit de berekende vervangingswaarden en kosten volgens de werktuigenlijst uit bijlage 2 en de lijst van melkwinningsapparatuur uit PR publikatie 74 (Werkgroep automatisch melken, 1992) zijn lijnen afgeleid die de vervangingswaarde van mechanisatie, melkwinningsapparatuur en werktuigen weergeven als functie van het aantal koeien. Hieronder zijn de formules vermeld. Daaronder zijn de formules in een figuur weergegeven.

Vervangingswaarde mechanisatie = $236\,725 + 713 \cdot \text{nkie} - 2,778 \cdot \text{nkie} \cdot \text{nkie}$
Vervangingswaarde melkwinning = $-34\,046 + 3357,33 \cdot \text{nkie} - 9,9722 \cdot \text{nkie} \cdot \text{nkie}$
Vervangingswaarde berging = $49\,320 + 200 \cdot \text{nkie}$

Figuur 3.1 Vervangingswaarde werktuigenberging, melkwinningsapparatuur en werktuigenberging (gld) bij verschil in aantal melkkoeien



Bijlage 4 Rekenschema arbeidsbehoefte en kosten voor grasland

Arbeid Grasland				
Plannaam	GV8203			
Tarief eigen arbeid	29,00			
Var werktuigkosten	12,50			
Huis of Veld kavel / Afstand	V	1		
Maaipercantage	200			
Perceelsgrootte	10,0			
Percelen per groep voorjaar	3			
Percelen per groep seizoen	3			
Eigen Mechanisatie				
Bewerking	Taaktijd	Herh Perc	Tarief	Kosten
Slepen voorjaar	0,5	100	41,50	21
Kunstmest strooien voorjaar	0,3	100	41,50	12
Mest rijden 15 m ³ voorjaar	1,4	100	41,50	58
Bloten	0,6	100	41,50	25
Kunstmest strooien seizoen	0,3	400	41,50	50
Maaien	0,8	200	41,50	66
2 keer schudden	0,9	200	41,50	75
Wiersen	0,6	200	41,50	50
Orapen	3,3	200	41,50	274
Mest rijden 15 m ³ seizoen	1,4	200	41,50	116
Loonwerk				
Bewerking	Taaktijd	Herh Perc	Tarief	Kosten
Mest rijden 15 m ³ voorjaar	1,1	100	210,00	231
Mest rijden 15 m ³ seizoen	1,1	200	210,00	462
Orapen	1,9	200	168,00	638
	Kosten		Taaktijden	
	EM	LW	EM	LW
Eigen arbeid per ha	747	299	18,0	7,2
Loonwerk per ha	0	1.331	0,0	7,1
Totaal	747	1.630	18,0	14,3

Bijlage 5 Rekenschema arbeidsbehoefte en kosten voor maisland

Arbeid Snijmais				
Plannaam	MV023			
Tarief eigen arbeid	29,00	B		
Var werktuigkosten	12,50			
Huis of Veld kavel / Afstand	V	3		
Perceelsgrootte	1,00			
Percelen per groep	3			
Eigen Mechanisatie				
Bewerking	Taaktijd	Tarief	Kosten	
Mest rijden 40 m³	3,0	41,50	125	
Onkruid eggen	2,8	41,50	116	
Kunstmest strooien	0,5	41,50	21	
Loonwerk				
Bewerking	Taaktijd	Tarief	Kosten	
Ploegen	2,3	150	345	
Spuiten	0,6	125	75	
Cultivator	2,4	105	252	
Mest rijden 40 m³	2,4	210	504	
Zaaien	1,4	150	210	
Hakselen 6 rijen	7,0	229	1 603	
Aanrijden	1,0	105	105	
	Kosten		Taaktijden	
	EM	LW	EM	LW
Eigen arbeid per ha	261	137	6,3	3,3
Loonwerk per ha	2.590	3.094	14,7	17,1
Totaal	2.851	3.231	21,0	20,4

Bijlage 6 Extra arbeid en kosten voor veldkavels

Het belangrijkste deel van de extra arbeidskosten voor een veldkavel is verwerkt in de berekening van de arbeidsbehoefte met de IMAG programmatuur. Naast verlenging van taaktijden zijn in deze studie de volgende extra kosten en arbeidsbehoeften meegenomen voor toezicht op de gewassen en eventueel het jongvee op de veldkavel:

■ Toezicht op gewassen op de veldkavel.

Per jaar wordt 10 maal op en neer gegaan naar de veldkavel met inspectie van de gewassen als enig doel. De arbeidsbehoefte staat in tabel 6.1.

Tabel 6.1 Arbeidsbehoefte voor controle van gewassen op de veldkavel

Oppervlakte veldkavel	Arbeidsbehoefte per controle
tot 2 hectare	10 minuten
2 tot 4 hectare	15 minuten
4 tot 10 hectare	20 minuten
meer dan 10 hectare	30 minuten

■ Toezicht op jongvee

Wanneer jongvee op de veldkavel geweid wordt zal naast de controle van gewassen ook regelmatig controle van het jongvee plaats vinden. In de berekeningen wordt er

Tabel 6.2 Aantal controles per week van jongvee op de veldkavel

Aantal veldkavels	Aantal controles per week
1 tot 3 kavels	2
meer dan 3 kavels	3

Tabel 6.3 Reistijd naar de veldkavel voor bezoek bij controles

Afstand tot veldkavel	Reistijd per bezoek
1 km	10
3 km	10
5 km	15

van uit gegaan dat dit gebeurt in de periode van 26 april tot 1 november. Dit is 26 weken. Per keer dat jongvee gecontroleerd moet worden kost dit 15 minuten. Door de combinatie met controle van gewassen is het aantal keren dat apart voor jongvee een controle plaats vindt mede afhankelijk van het aantal veldkavels. Dit is weergegeven in tabel 6.2.

■ Reistijd

Naast de tijd voor controle van gewassen en jongvee zelf is ook tijd nodig om de veldkavel te bereiken. Deze tijd is afhankelijk van de afstand tot de veldkavel. In de berekeningen is gewerkt met de arbeidsbehoeftes uit tabel 6.3.

De tijd bij een afstand van één km en drie km is gelijk verondersteld omdat het grootste deel van de tijd dan zit in het gereed maken voor vertrek.

■ Autokosten

In de vorige onderdelen is alleen de werktijd voor diverse activiteiten aan de orde geweest. Deze tijd wordt vermenigvuldigd met het tarief voor eigen arbeid om de kosten te berekenen. Daarnaast zijn er nog kosten voor de reis zelf, de autokosten. In de berekeningen is gerekend met een bedrag van 58 cent per kilometer.

Eerder verschenen publikaties

Nr.	Titel + jaar van uitgave	Prijs	Nr.	Titel + jaar van uitgave	Prijs
47.	Berekening van grasland op zandgrond en rivierklei. Resultaten van proefvelden te Heino en Bruchem 1977-1981. 1987.	10,—	74.	Melkveehouderij en automatisch melken. 1992.	12,50
48.	Perspectieven voor de melkveehouderij. 1987.	12,50	75.	Kuilafdekking en kuilkwaliteit. 1992.	12,50
49.	Paardenhouderij, resultaten van onderzoek. 1987.	10,—	76.	Gewichtscurve vleesstieren 1992	12,50
50.	Het koemodel. 1987.	10,—	77.	Strokorst in mestilo's. 1992.	12,50
51.	Energiebewuste bedrijfsvoering op een melkveebedrijf. Resultaten en ervaringen van 4 jaar op de Waiboerhoeve 1982-1986. 1988.	10,—	78.	Nieuwe DVE-normen voor melkvee. 1993.	12,50
52.	Invloed van verhoogd grasaanbod op melkproductie, ruwvoeropname en graslandopbrengst. 1988.	10,—	79.	Veevoedkundige waarde gras- en luzernebrok. 1993.	12,50
53.	Effecten van overbezetting in bedrijfsverband. Verslag van een werkgroep. 1988.	10,—	80.	Milieusparend reinigen melkwinnings-apparatuur. 1993.	12,50
54.	Rundvleesproductie met eenmaal gekalfde vaarzen. 1988.	10,—	81.	Inzaai mengsels gras en witte klaver. 1993.	12,50
55.	Boeren met quotum. 1988.	10,—	82.	Melkveebedrijf met uitsluitend snijmais. 1993.	12,50
56.	Verslag van de Waiboerhoeve 1987. 1988.	15,—	83.	Vleesstierenvergelijking. 1993.	
57.	Vaste krachtvoergiften aan melkvee. 1988.	10,—	84.	Invloed rijpheid snijmais op voeropname en groei vleesstieren. 1993.	12,50
58.	Vetrijck krachtvoer voor hoogproductieve koeien. 1988.	12,50	85.	Energie-efficiënt reinigen melkwinnings-apparatuur. 1993.	12,50
59.	Gebruikswaarde van vriesbranden voor identificatie van paarden. 1988.	12,50	86.	Model energieverbruik melkveebedrijf. 1993.	12,50
60.	Stikstofwerking van runderdrijfmest op grasland. 1988.	12,50	87.	Energiegehalte rantsoen bij alternatieve vleeskalveren. 1994.	12,50
61.	Vergelijking Flevolander en Swifter schaa. 1989.	12,50	88.	Voederbieten voor melkvee. 1994	12,50
62.	Invloed krachtvoerniveau op vleesproductiekenmerken van Piemontese met zwartbont kruislingstieren. 1989.	12,50	89.	Rantsoenen bij vleeskalveren. 1994	12,50
63.	Beter werken met cijfers. 1989.	12,50	90.	Voederadditieven voor vleesstieren. 1994	12,50
64.	Huisvesting vleesstieren van 0-6 maanden. 1989.	12,50	91.	Vergelijking Texelse vleeslamvaderdieren. 1994.	12,50
65.	Snijmais en natte bijprodukten in rantsoenen voor hoogproductieve melkkoeien. 1989.	12,50	92.	Diergezondheid en management. 1994.	12,50
66.	Huisvesting vleesstieren vanaf 6 maanden. 1990.	12,50	93.	Scheren van ooien. 1994.	12,50
67.	Inkuilen onder ongunstige omstandigheden. 1990.	12,50	94.	Voeren van Texelaar x Flevolander vleeslammeren. 1994.	12,50
68.	Verlaging structuurwaarde in rantsoen vleesstieren. 1990.	12,50	95.	Gebruik vleesstieren op ondereind melkveestapel. 1994.	12,50
69.	Vleesproductie met Piemontese x zwartbonte kruislingvaarzen. 1991.	12,50	96.	Verdunde rundermest uitrijden met sproeiboom. 1994.	12,50
70.	Normen voor de Voedervoorziening. 1991.	12,50	97.	Opfok roze vleeskalveren. 1995.	12,50
71.	Het Melkveemodel. 1991.	12,50	98.	Ammoniakemissie bij melkvee na spoelen roostervloer. 1995.	12,50
72.	Modellen Rundveehouderij. 1991.	12,50	99.	Mineralenstroom milieumodule in BBPR. 1995.	12,50
73.	Bijprodukten voor vleesstieren. 1992.	12,50	100.	Beperking ammoniakemissie rundveestal PROPRO-Deelproject gescheiden afvoer van gier en vaste mest met schuif. 1995.	12,50
			101.	Reinigen melkwinningsapparatuur onder procesbewaking. 1995.	12,50
			102.	Veenweidekaas. 1995.	12,50
			103.	Maiskolvensilage voor vleesstieren. 1995.	12,50
			104.	Model Water en Energieverbruik Melkwinning. 1995.	12,50
			105.	Energiesoort krachtvoer voor roze-vleeskalveren. 1995.	12,50
			106.	Verlaging stikstofbemesting en introductie witte klaver. 1995.	12,50

Publikaties zijn verkrijgbaar door overmaking van het betreffende bedrag op Postbanknr. 2307421 van het PR te Lelystad met vermelding van het nummer van de publikatie.