



Het mineralenspoor in 'Koeien & Kansen'

Mineralenstromen over de periode
1999 - 2003



Januari 2005

Rapport 27
Rapport Plant Research International nr. 92



Colofon

Uitgever

Animal Sciences Group/Praktijkonderzoek
Postbus 2176, 8203 AD Lelystad
Telefoon 0320 - 293 211
Fax 0320 - 241 584
E-mail: koeienenkansen.po.asg@wur.nl.
Internet: <http://www.koeienenkansen.nl>

Redactie

Koeien & Kansen

© Animal Sciences Group

Het is verboden zonder schriftelijke toestemming van de uitgever deze uitgave of delen van deze uitgave te kopiëren, te vermenigvuldigen, digitaal om te zetten of op een andere wijze beschikbaar te stellen

Aansprakelijkheid

Animal Sciences Group aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen

Bestellen

ISSN 0169-3689
Eerste druk 2004/oplage 250
Prijs € 20

Losse nummers zijn schriftelijk, telefonisch, per E-mail of via de website te bestellen bij de uitgever

'Koeien & Kansen'

is een samenwerkingsproject van 17 melkveehouders, PV, PRI, LEI, NMI, CLM en IMAG

Doel is het in de praktijk ontwikkelen, onderzoeken en demonstreren van duurzame melkveehouderij onder uiteenlopende omstandigheden op diverse grondsoorten



Het mineralenspoor in 'Koeien & Kansen'

Mineralenstromen over de periode
1999 - 2003

J. Oenema & H.F.M. Aarts

Plant Research International B.V.

Inhoudsopgave

Samenvatting	1
1 Inleiding	3
2 Materiaal & methode.....	5
2.1 De bedrijven	5
2.2 Balansen	6
2.2.1 Inleiding	6
2.2.2 Bedrijfsbalansen	7
2.2.3 Balansen per bedrijfsonderdeel	8
3 Resultaten.....	11
3.1 Inleiding.....	11
3.2 Werkelijke bedrijfsbalans	12
3.3 MINAS-balans	14
3.4 Balansen per bedrijfsonderdeel	16
3.4.1 VEE.....	16
3.4.2 BODEM.....	17
4 Discussie	19
Literatuur	24
Bijlage I Stikstof- en fosforbalansen in ‘Koeien & Kansen’	27

Samenvatting

De Nederlandse overheid wilde het beleidsinstrument MINeralen AangifteSysteem (MINAS) inzetten om invulling te geven aan de Europese Nitraatrichtlijn. Het Europese Hof van Justitie heeft in oktober 2003 echter besloten dat de MINAS-regelgeving niet voldoet aan de eisen. Daarvoor in de plaats komt een stelsel van toedieningsnormen voor stikstof in dierlijke mest en het gebruik van kunstmest. Mogelijk wordt een mineralenboekhouding later opnieuw ingevoerd. Ook zal een aantal veehouders de mineralenboekhouding voortzetten, omdat dat besparingen kan opleveren met betrekking tot de aankoop van meststoffen en voer.

Dit rapport beschrijft de mineralenhuishouding van 17 melkveebedrijven voor vijf jaren (1999 - 2003), verspreid over heel Nederland. De 17 bedrijven doen mee met het project 'Koeien en Kansen'. Een belangrijke doelstelling van het project is het versneld voldoen aan de MINAS-eindnormen. De mineralen zijn stikstof (N) en fosfor (P). Onderwerp van dit rapport is de ontwikkeling van de mineralenhuishouding in de loop van de jaren. Daarnaast wordt aangegeven hoever de bedrijven afstaan van de eindnormen in MINAS. Tenslotte gaat dit rapport in op de oorzaken van de verschillen in mineralenstromen tussen bedrijven.

We maken onderscheid in balansen voor het gehele bedrijf en voor bedrijfsonderdelen. De balansen voor het gehele bedrijf zijn: de werkelijke bedrijfsbalans en de MINAS-balans. De bedrijfsonderdelen zijn: VEE, MEST, BODEM en GEWAS. Deze bedrijfsonderdelen zijn de schakels in de mineralenkringloop van het bedrijf, en vormen de interne cyclus. De mineralenbalans van een schakel maakt zichtbaar hoe (in)efficiënt mineralen in dat bedrijfsonderdeel worden benut en legt daarmee de zwakste plekken in het gehele bedrijfssysteem bloot. De bedrijfsonderdelen MEST en GEWAS worden in dit rapport niet behandeld.

Het gemiddelde overschot op de N-balans is afgenomen van 254 kg N/ha in 1999 tot 179 kg N/ha in 2002. De daling van aanvoer van kunstmest (van 150 kg N/ha in 1999 tot 84 kg N/ha in 2002) leverde de grootste bijdrage aan de daling van het overschot. In 2003 nam het overschot toe door een hogere aanvoer van kunstmest en voer én door het interen op de voorraad ruwvoer.

In vergelijking met de werkelijke N-balans is bij de P-balans de afname van het overschot niet zo geleidelijk gegaan. In 1999 bedroeg het overschot nog 31 kg P/ha terwijl dit overschot al in 2000 is afgenomen tot 8 kg P/ha. In de jaren 2001 en 2002 bleef het overschot op hetzelfde niveau. Het hoge overschot in 1999 was vooral te wijten aan de aanvoer van organische mest (zuiveringsslib met veel fosfaat door één bedrijf). Het P-overschot is in 2003 weer toegenomen tot 14 kg P/ha door een lichte toename van de aanvoer van krachtvoer en door het interen op de voorraad ruwvoer.

Het gemiddelde MINAS-overschot op de bedrijven is afgenomen van 182 kg N/ha in 1999 tot 113 kg N/ha in 2002. Het niveau is ongeveer 70 kg lager dan het overschot op de werkelijke balans vanwege de verschillen in balansberekening. Deze 70 kg is een inschatting van de depositie, N-binding door klaver en de diercorrectie. In 2003 nam het overschot weer toe tot 132 kg N/ha. De gemiddelde MINAS-eindnorm bleef gedurende de vijf jaren ongeveer op hetzelfde niveau; 150 kg N/ha. Was in 1999 de gemiddelde overschrijding van de MINAS-eindnorm nog 36 kg N/ha, in 2002 bleven de 'Koeien & Kansen' bedrijven gemiddeld 36 kg N/ha onder de norm. In 2003 was de onderschrijding van de norm weer afgenomen tot 19 kg N/ha, gelijk aan 2000. Van de 17 bedrijven haalden in 1999 6, in 2000 11, in 2001 13, in 2002 15 en in 2003 9 de norm.

De MINAS-P-balans: in 1999 bedroeg het overschot nog 16 kg P/ha terwijl dit overschot in 2000 is afgenomen tot 10 kg P/ha, ongeveer de MINAS-eindnorm. De afname was vooral het gevolg van het beperken van het gebruik van P-kunstmest. De jaren erna bleef het overschot op hetzelfde niveau.

De veestapel neemt mineralen op via krachtvoer en ruwvoer (kuilvoer, weidegras en aangekocht ruwvoer). Het verschil tussen de opname met voer plus de aanvoer van vee, en de vastlegging in melk en vlees is de excretie in stal en weide (input – output). Samen vormen deze posten de balans van bedrijfsonderdeel VEE. Het 'overschot' (input – output) van bedrijfsonderdeel VEE is afgenomen van 324 kg N/ha in 1999 tot 293 kg N/ha in 2003. Deze afname komt grotendeels door het afnemen van de input van voer (krachtvoer + ruwvoer). In 1999 bedroeg de totale input van voer 422 kg N/ha en in 2003 387 kg N/ha. Het rantsoen is dan duidelijker eiwitarm geworden. De totale output is in deze vijf jaren ongeveer gelijk gebleven.

In vergelijking met de N-balans van bedrijfsonderdeel VEE is de afname van het 'overschot' op de P-balans minder groot. In 1999 bedroeg het verschil tussen input en output 45 kg P/ha en in 2003 was dit verschil 42 kg P/ha.

De begrenzing van het bedrijfsonderdeel BODEM ligt, in de hier gehanteerde systematiek, bij het bodemoppervlak. De bodembalans wordt opgesteld door alle N- en P-stromen die door het oppervlak de bodem intreden als aanvoer te beschouwen en alleen de afvoer van N en P in gewasproducten als afvoer te beschouwen. Hierbij wordt alle op de bodem gedeponeerde mest, ook weidemest, als aanvoer aangemerkt. De bij toediening (weidemest en uitgereden mest) vervluchtigde ammoniak wordt hierin dus niet meegeteld. Het verschil tussen de totale mineralentoevoer naar de bodem en de vastlegging van mineralen in bruto gewas is de post uitspoeling, ophoping en denitrificatie (alleen bij N) van mineralen. Het 'overschot' (input – output) van bedrijfsonderdeel BODEM is afgenomen van 212 kg N/ha in 1999 tot 138 kg N/ha in 2002. In 2003 nam het overschot weer toe tot 168 kg N/ha. Zowel de totale input als de totale output zijn in alle jaren afgenomen, maar de input is in verhouding tot de output meer afgenomen. Van 1999 tot 2003 was de afname van de input 97 kg N/ha en de afname van de output 54 kg N/ha. Vooral het gebruik van kunstmest is sterk afgenomen (van 140 kg N/ha in 1999 tot 94 kg N/ha in 2003). De oorzaak van de toename van het overschot in 2003 was dat de output, vergeleken met 2002, in verhouding meer afnam (37 kg N/ha) dan de input (van 6 kg N/ha).

De trend van de P-balans van bedrijfsonderdeel BODEM wijkt af van de N-balans. In 2000 was er een sterke daling van het verschil tussen input en output ten opzichte van 1999 en in de jaren 2001 en 2002 was er een constant niveau van input minus output. In 2003 nam het P-overschot weer toe als gevolg van een lagere output.

Uit verschillende studies komt naar voren dat de verschillen in overschotten in de Nederlandse melkveehouderij groot kunnen zijn. De verschillen zijn niet eenvoudig te verklaren. Enerzijds zijn de verschillen 'technisch' te verklaren uit bedrijfsinrichting, grondsoort, intensiteit, anderzijds ook 'sociaal-economisch' uit het management van de ondernemer. Ook op de 'Koeien & Kansen' bedrijven bleek de variatie groot te zijn. Over de periode 1999 - 2003 varieerde het N-overschot op de werkelijke balans van 37 kg N/ha (biologisch extensief bedrijf op nat zand) tot 417 kg N/ha (intensief bedrijf op kleigrond).

Over het algemeen neemt het overschot toe naarmate de intensiteit toeneemt. De toename van het overschot met de intensiteit is in de periode 1999 - 2003 ongeveer gelijk gebleven, maar de hoogte van de overschotten is in de loop van de jaren afgenomen. Een oorzaak van de afname van de overschotten was de daling van de aanvoer van kunstmest in de loop der jaren. Het verband tussen het kunstmestgebruik en N-overschot is dan ook groot. Ook het verband tussen de N-aanvoer via voer (krachtvoer + ruwvoer) en het N-overschot is vrij groot. Toch komt de daling van de overschotten op de 'Koeien & Kansen' bedrijven vooral door een afname van het kunstmestgebruik en veel minder door een afname van de voeraankopen. De N-aanvoer in voer naar het bedrijf is niet sterk afgenomen. Tegelijkertijd is de hoeveelheid N in opgenomen voer door de veestapel wel flink afgenomen. Deze afname in opgenomen voer per kg N/ha is niet zozeer het gevolg van intensiteit (nagenoeg gelijk), maar meer het gevolg van een lagere N-productie van eigen geproduceerd voer tengevolge van minder bemesten.

De optimale verhouding gras/maïs per bedrijf is afhankelijk van een samenspel van hydrologie en intensiteit. De teelt van maïs op veen bijvoorbeeld is zeer moeilijk waardoor deze factor van doorslaggevend belang is in het 'bouwplan'. In mindere mate speelt dit ook op bedrijven op kleigrond. Bedrijven op zandgrond hebben meer mogelijkheden om de optimale verhouding van gras en maïs in het bouwplan op te zoeken. Daar levert droogtegevoeligheid beperkingen op. Naarmate het vochtbergend vermogen van de bodem afneemt zal het moeilijker zijn om gras optimaal te laten produceren. Maïs is dan een beter alternatief omdat dit gewas onder deze omstandigheden minder water nodig heeft. Ook in de voeding speelt de verhouding tussen gras en maïs een rol van betekenis

Een belangrijke doelstelling in het project 'Koeien & Kansen' was het versneld voldoen aan de MINAS-eindnormen. Per bedrijf is een traject ingezet om aan deze doelstelling te voldoen. Per bedrijf zijn bedrijfsontwikkelingsplannen beschreven. Op basis van deze plannen is berekend wat de verwachte gevolgen zijn voor het mineralenspoor op de 17 bedrijven. Dit verwachte mineralenspoor is gebaseerd op gemaakte plannen in 2000. Van de 17 bedrijven zouden, zowel voor N als voor P, 12 bedrijven de doelstelling halen. In werkelijkheid wijken de resultaten af van het verwachte resultaat. In 2002 bijvoorbeeld haalden 15 bedrijven de eindnorm voor N, maar in 2003 maar 9. Het verschil in resultaat tussen prognose en werkelijkheid is te verklaren doordat enerzijds bedrijven hadden aangegeven dat de berekeningen voor de prognose te pessimistisch waren en dat ze met hun strategie de doelstelling wel zouden halen, en anderzijds omdat de bedrijven aanvullende maatregelen hebben genomen. Ook het weer speelt een belangrijke rol in het realiseren van de plannen.

1 Inleiding

Van de melkveehouderij in Nederland worden forse inspanningen gevraagd om de emissies van stikstof (N) en fosfor (P), en de ophoping van deze nutriënten in de bodem, te beperken. De Nederlandse overheid wilde het beleidsinstrument MINeralen AangifteSysteem (MINAS) inzetten om invulling te geven aan de Europese Nitraatrichtlijn (Anonymus, 2002). MINAS is het instrument waarmee op een praktische manier door middel van een mineralenbalans-boekhouding een bedrijfsoverschot kan worden bepaald. MINAS dwingt de melkveehouder de verliezen naar het milieu te beperken doordat grenzen gesteld zijn aan het toelaatbare overschot. De mineralenbalans wordt opgesteld op grond van de aan- en afvoer 'bij de poort'. Het Europese Hof van Justitie heeft in oktober 2003 echter besloten dat de MINAS-regelgeving niet voldoet aan de eisen. Daarvoor in de plaats komt een stelsel van toedieningsnormen voor stikstof in dierlijke mest en het gebruik van kunstmest. Mogelijk wordt een mineralenboekhouding later opnieuw ingevoerd. Ook zal een aantal veehouders de mineralenboekhouding voortzetten, omdat dat besparingen kan opleveren met betrekking tot de aankoop van meststoffen en voer.

Dit rapport beschrijft de mineralenhuishouding van 17 melkveebedrijven voor vijf jaren (1999 - 2003), verspreid over heel Nederland. De 17 bedrijven doen mee met het project 'Koeien en Kansen' (Aarts, 2003; Oenema *et al.*, 2001). Het project is in 1999 gestart en loopt tot 2006. Een belangrijke doelstelling van het project is het versneld voldoen aan de MINAS-eindnormen. De mineralenhuishouding in de uitgangssituatie (1997/1998) is gerapporteerd (Oenema *et al.*, 2000). De mineralen zijn stikstof (N) en fosfor (P). Onderwerp van dit rapport is de ontwikkeling van de mineralenhuishouding in de loop van de jaren. Daarnaast wordt aangegeven hoever de bedrijven afstaan van de eindnormen in MINAS. Tenslotte gaat dit rapport in op de oorzaken van de verschillen in mineralenstromen tussen bedrijven.

2 Materiaal & methode

Dit hoofdstuk geeft een beschrijving van de 'Koeien & Kansen' bedrijven (paragraaf 2.1) en van de mineralenhuishouding door het opstellen van balansen (paragraaf 2.2).

2.1 De bedrijven

Het project 'Koeien & Kansen' richt zich op het omvormen van gangbare praktijkbedrijven tot duurzame melkveebedrijven en op het uitdragen van kennis daarvan. In totaal nemen 17 melkveehouders deel aan het project. Samen vertegenwoordigt deze groep een doorsnee van de gemotiveerde Nederlandse melkveehouderij (Reijneveld *et al.*, 2000). In Tabel 2.1 is een overzicht gegeven van de ligging en van kengetallen van de gekozen bedrijven in de uitgangssituatie (1997/1998).

Tabel 2.1 Ligging en kengetallen van de 'Koeien & Kansen' bedrijven in de uitgangssituatie (1997/1998)

	Naam	Plaats	Opp. (ha)	Kg melk/ha
	1 Post	Nieweroord	33	12.200
	2 Kuks	Nutter	51	10.120
	3 Bomers	Eibergen	49	12.930
	4 Eggink	Laren (Gld.)	33	13.380
	5 Menkveld & Wijnbergen	Gorssel	64	15.460
	6 De Kleijne	Landhorst	29	19.820
	7 Pijnenborg-Van Kempen	IJsselstein	26	20.990
	8 Schepens	Maarheze	26	16.660
	9 van Laarhoven	Loon op Zand	32	15.600
	10 Hoefmans	Alphen (NBr)	36	15.350
	11 Van Hoven	Cadier en Keer	42	15.600
	12 Sikkenga-Bleker	Bedum	54	9.990
	13 Miedema	Haskerdyken	40	11.820
	14 Dekker	Zeewolde	27	22.840
	15 Van Wijk	Waardenburg	34	16.840
	16 Boekel	Assendelft	72	10.740
	17 De Vries	Stolwijk	36	12.130

De bedrijven liggen verspreid over Nederland en vertonen grote verschillen wat betreft grootte, intensiteit en grondsoort. Tabel 2.2 geeft een overzicht van de bedrijfskenmerken bij de start van het project (1997/1998). Van de 17 bedrijven liggen 10 bedrijven op zandgrond, 1 bedrijf op löss, 4 bedrijven op kleigrond en 2 bedrijven op veengrond. De reden van het grote aantal bedrijven op zandgrond is de problematiek op uitspoelingsgevoelige gronden. Bij een indeling van de bedrijven in de categorieën 'droge' of 'vochtige' grond op basis van de grondwatertrap en een beoordeling 'in het veld', vallen 8 bedrijven in de categorie 'droog' en 9 in de categorie 'vochtig'. Van de 10 bedrijven op zandgrond worden 7 bedrijven als droog beschouwd en 3 als vochtig. Het lössbedrijf van Van Hoven in Cadier & Keer is ingedeeld in de categorie 'droog', omdat löss tot de uitspoelingsgevoelige gronden hoort. De N-jaargift op grasland bedroeg bij de start gemiddeld 330 kg N/ha, variërend van 133 tot 454 kg N/ha. Op maïsland bedroeg de gemiddelde N-jaargift 162 kg N/ha.

Tabel 2.2 Bedrijfskenmerken van de 'Koeien & Kansen' bedrijven in de uitgangssituatie (1997/1998)

	grondsoort	grondwater- trap	droog/ vochtig	N-jaargift ¹ gras	N-jaargift ¹ maïs
Post	dalgrond	VI/VI	vochtig	385	137
Kuks	zand	V/VI/VII	droog	290	152
Bomers	dekzand	V/VI	vochtig	133	105
Eggink	dekzand	VI/VII	droog	293	152
Menkveld & Wijnbergen	dekzand	III/VI/VII/VIII	droog	359	163
De Kleijne	zand	VI/VII	droog	321	168
Pijnenborg - Van Kempen	(venig) zand	V/VI	vochtig	383	193
Schepens	dekzand	VI	droog	454	221
Van Laarhoven	dekzand	V/VI/VII	droog	381	202
Hoefmans	dekzand	VI/VII/VIII	droog	358	151
Van Hoven	löss	n.g.	droog	323	236
Sikkenga - Bleker	zeeklei	III/V	vochtig	318	180
Miedema	jonge zeeklei	II	vochtig	372	143
Dekker	zavel	IV/V	vochtig	413	113
Van Wijk	rivierklei	III*/IV*	vochtig	363	121
Boekel	kleilig veen	II/II*	vochtig	276	150
De Vries	veen	II	vochtig	190	
Gemiddeld				330	162

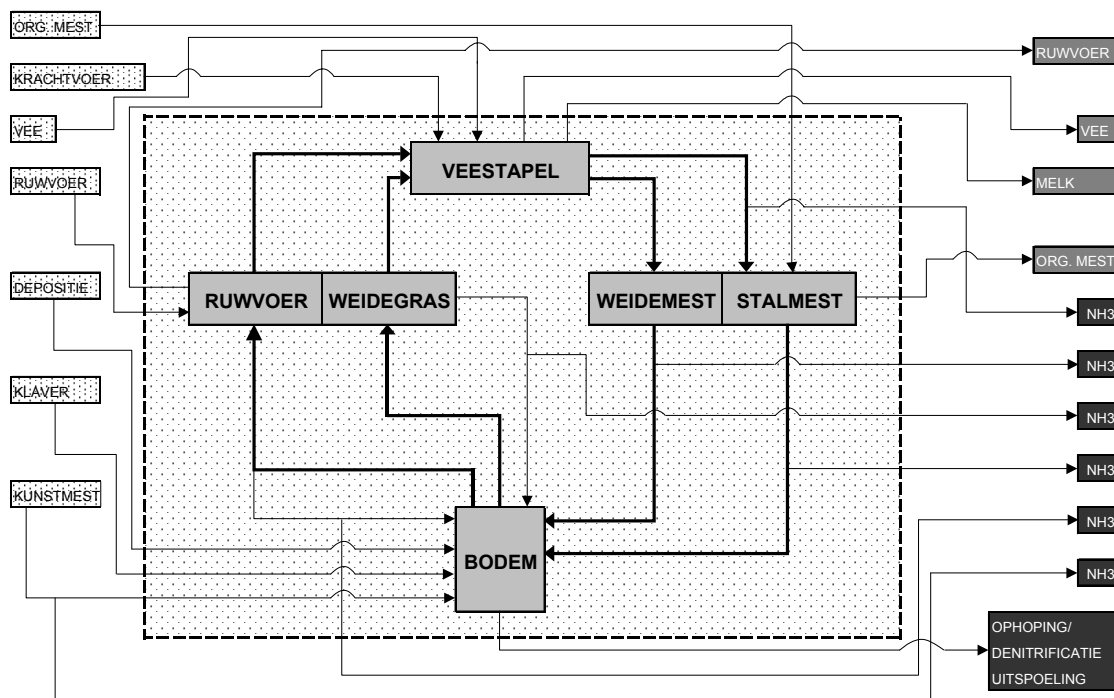
¹ De N-jaargift is de som van de werkzame N in dierlijke mest en uit kunstmest

2.2 Balansen

2.2.1 Inleiding

We maken onderscheid in balansen voor het gehele bedrijf en voor bedrijfsonderdelen. De balansen voor het gehele bedrijf zijn: de werkelijke bedrijfsbalans en de MINAS-balans (paragraaf 2.2.2). De bedrijfsonderdelen zijn: VEE, MEST, BODEM en GEWAS (paragraaf 2.2.3). Deze bedrijfsonderdelen zijn de schakels in de mineralenkringloop van het bedrijf en vormen de interne cyclys. De mineralenbalans van een schakel maakt zichtbaar hoe (in)efficiënt mineralen in dat bedrijfsonderdeel worden benut en legt daarmee de zwakste plekken in het gehele bedrijfssysteem bloot. In Figuur 2.1 is de N-kringloop weergegeven. Links in de figuur staan de aanvoerstromen, rechts de afvoerstromen. Het 'bedrijf' (licht gearceerd) staat centraal met zijn bedrijfsonderdelen en interne stromen. Bedrijfsspecifieke gegevens zijn gebruikt voor het kwantificeren van de kringlopen. Bij ontbrekende gegevens zijn aannames gebruikt die beschreven zijn in Oenema *et al.* (2000).

Figuur 2.1 De stikstofkringloop op een melkveehouderijbedrijf



2.2.2 Bedrijfsbalansen

We onderscheiden twee bedrijfsbalansen: de werkelijke bedrijfsbalans en de MINAS-balans. In Tabel 2.3 is aangegeven welke balansposten daarop voorkomen.

In MINAS worden de aanvoerposten depositie en stikstofbinding door klaver niet meegenomen, omdat die moeilijk te meten zijn. Wel is er een extra afvoerpost voor bedrijven met een bovengemiddelde veebezetting, de 'diercorrectie'. Deze diercorrectie is voor de eerste twee grootvee-eenheden opgenomen in de overschotnorm voor grasland en is voor de rest afhankelijk van veestapel en grasareaal (Oenma *et al.*, 2000). Met veranderingen in voorraden voer of mest wordt in de MINAS-balans geen rekening gehouden omdat die - over een langere periode gerekend - onbeduidend zijn.

Tabel 2.3 Overzicht balansposten voor het opstellen van de werkelijke bedrijfsbalans en de MINAS-balans

balansposten	werkelijke bedrijfsbalans		MINAS-balans	
	stikstof	fosfor	stikstof	fosfor
Aanvoer (1)				
Vee	+	+	+	+
Krachtvoer	+	+	+	+
Ruwvoer	+	+	+	+
Kunstmest	+	+	+	+ ¹
Organische mest	+	+	+	+
Klaver	+	-	-	-
Depositie	+	+	-	-
Afvoer (2)				
Vee	+	+	+	+
Melk	+	+	+	+
Ruwvoer	+	+	+	+
Organische mest	+	+	+	+
Diercorrectie	-	-	+	-
Vorraadverandering (3)				
Vee + aanwas	+	+	-	-
Krachtvoer	+	+	-	-
Ruwvoer	+	+	-	-
Kunstmest	+	+	-	-
Organische mest	+	+	-	-
Overschot (1-2-3)	+	+	+	+

¹ Aanvoer van P-kunstmest op de MINAS-balans wordt in 'Koeien & Kansen' wel meegenomen, maar landelijk niet

2.2.3 Balansen per bedrijfs onderdeel

De componenten VEE, MEST, BODEM en GEWAS beschikken elk over een specifieke input en output (zie Figuur 2.1 en Tabel 2.4). Het verschil tussen input en output is niet altijd nutteloos. Zo zijn de 'verliezen' van component VEE weer input van de component MEST (excretie in weide en stal). Om balansen op te kunnen stellen moeten alle balansposten worden gekwantificeerd. Meestal kan dat door metingen, soms moeten posten worden afgeleid uit ander onderzoek of handboeken. Dat komt vooral voor op de deelbalansen MEST en GEWAS. Deze deelbalansen worden in dit rapport niet behandeld omdat het opstellen hiervan nogal gepaard gaat met aannames. Bij het bedrijfs onderdeel MEST gaat het om het in kaart brengen van de hoeveelheid geproduceerde mest die uiteindelijk als benutbare mest ten goede komt. De niet benutbare hoeveelheid mest bestaat uit NH₃-verliezen in stal en opslag, tijdens het uitrijden van mest en tijdens beweiding. Smits *et al.* (2000) hebben voor de bedrijven in de uitgangssituatie de NH₃-verliezen berekend. Daarnaast zijn op de bedrijven voor één korte periode van 1 week metingen verricht van de NH₃-emmissie uit de melkveestallen (Huis in 't veld *et al.*, 2003). De verliezen op deze bedrijven tijdens het uitrijden van mest en tijdens de beweiding zijn nog nauwelijks gemeten. In de uitgangssituatie zijn de balansen voor het bedrijfsdeel MEST wel in kaart gebracht (Oenema *et al.*, 2000) en de verwachting is dat deze voor andere jaren niet veel zullen afwijken (o.a. door de vele aannames). Hetzelfde geldt voor het bedrijfs onderdeel GEWAS. In dit bedrijfs onderdeel gaat het om de hoeveelheid door de bodem geproduceerd gewas die uiteindelijk door de veestapel wordt benut. Het niet benutbare deel zijn oogst-, beweidings-, conserverings- en vervoederingsverliezen. Deze verliezen zijn aannames op basis van het gebruik (Oenema *et al.*, 2000).

Tabel 2.4 Overzicht balansposten per bedrijfs onderdeel

	VEE	MEST	BODEM	GEWAS
Input	krachtvoer ruwvoer weidegras vee	excretie weide excretie stal aanvoer mest	weidemest stalmest kunstmest depositie voederverliezen klaver	bruto weidegras bruto kuilvoer aanvoer ruwvoer
Output	melk vee mutatie vee	weidemest stalmest afvoer mest mutatie mest	bruto weidegras bruto kuilvoer	opname weidegras opname ruwvoer afvoer ruwvoer mutatie ruwvoer
Input – Output	excretie in weide en stal	ammoniak uit mest	ophoping denitrificatie uitspoeling	beweidings-, oogst-, conserverings- en vervoederings- verliezen

3 Resultaten

3.1 Inleiding

De stikstof- en fosforbalansen worden eerst voor het bedrijf als geheel besproken en vervolgens per bedrijfsonderdeel. Van de vier bedrijfsonderdelen worden alleen de resultaten van VEE en BODEM besproken. De resultaten hebben betrekking op de vijf jaren 1999 - 2003 en worden zowel in de hoofdttekst (samengevat) als in Bijlage I (volledig) gepresenteerd. Daarbij is een vaste volgorde van de bedrijven aangehouden. De bedrijven zijn gerangschikt per grondsoort. De eerste 10 zijn bedrijven op zandgrond (van bedrijf Post - bedrijf Hoefmans. Vervolgens 1 bedrijf op löss (Van Hoven), daarna 4 bedrijven op kleigrond (Sikkenga – Bleker, Miedema, Dekker en Van Wijk) en tenslotte 2 bedrijven op veengrond (Boekel en De Vries). Alvorens over te gaan tot het bespreken van de balansen laten we in Tabel 3.1 de ontwikkeling van de bedrijven zien qua grootte en intensiteit. De arealen (ha) grasland en bouwland, en de productie-intensiteit (melkquotum in kg/ha) voor alle 'Koeien & Kansen' bedrijven zijn in de tabel weergegeven voor de jaren 1999 en 2003. Een overzicht van alle jaren (1999 - 2003 is te vinden in Tabel I.1 (Bijlage I).

Tabel 3.1 Arealen (ha) grasland en bouwland, en productie-intensiteit (melkquotum in kg/ha) voor alle in Koeien & Kansen deelnemende bedrijven, voor de jaren 1999 en 2003

	1999			2003		
	grasland (ha)	bouwland (ha)	quotum/ha (kg)	grasland (ha)	bouwland (ha)	quotum/ha (kg)
Post	22.4	10.3	13991	27.3	12.0	18562
Kuks	31.3	18.9	11433	38.3	11.9	13828
Bomers	31.5	23.1	11631	44.1	16.8	11559
Eggink	29.6	14.1	10188	34.8	8.3	12006
Menkveld & Wijnbergen	46.8	9.6	13283	59.7	14.1	12209
De Kleijne	16.7	12.2	20241	20.9	17.8	15762
Pijnenborg - Van Kempen	19.7	10.1	20233	24.7	15.2	17549
Schepens	15.3	11.2	16635	17.1	9.1	19935
Van Laarhoven	26.8	6.3	14969	41.9	11.8	10990
Hoefmans	21.3	14.3	15348	24.3	19.3	16359
Van Hoven	25.0	17.0	15695	33.8	22.2	15438
Sikkenga - Bleker	42.7	10.6	14939	67.9	9.5	16141
Miedema	38.7	7.0	12528	48.1	11.6	13945
Dekker	29.2	12.5	20802	29.7	14.3	25000
Van Wijk	31.4	2.4	16896	34.0	7.8	18028
Boekel	79.7	5.0	9132	64.2	5.0	7086
De Vries	35.3	0.0	12562	39.9	0.0	15108
Gemiddeld	32	11	14735	38	12	15265

Tabel 3.1 laat zien dat tussen 1999 en 2003 de verhouding grasland/bouwland - gemiddeld over alle bedrijven - ongeveer gelijk is gebleven. De verhouding grasland/bouwland schommelt rond de 3:1. In 2003 is het areaal grasland gemiddeld wel iets toegenomen. Gemiddeld is de intensiteit op de bedrijven toegenomen van 14.500 kg melk/ha in 1999 tot meer dan 15.000 kg melk/ha in 2003. De variatie in deze twee variabelen tussen bedrijven is echter groot. Het aandeel bouwland in het bedrijfsareaal varieert van 0 tot ca 50%. De productie-intensiteit varieert tussen 7.000 en 25.000 kg melk/ha.

3.2 Werkelijke bedrijfsbalans

De gemiddelde werkelijke N-balans van de 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren is weergegeven in Tabel 3.2. In Tabel I.2 (Bijlage I) is per bedrijf en per jaargang de N-balans opgenomen. Het gemiddelde overschot op de N-balans is afgenomen van 254 kg N/ha in 1999 tot 179 kg N/ha in 2002. De daling van aanvoer van kunstmest (van 150 kg N/ha in 1999 tot 84 kg N/ha in 2002) leverde de grootste bijdrage aan de daling van het overschot. In 2003 nam het overschot toe door een hogere aanvoer van kunstmest en voer én door het interen op de voorraad ruwvoer.

Tabel 3.2 Gemiddelde werkelijke N-balans van de 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren; alle waarden in kg N/ha

	1999	2000	2001	2002	2003
Aanvoer					
- vee	1	1	1	2	1
- organische mest	14	5	9	10	8
- kunstmest	150	108	91	84	102
- klaver	3	4	6	8	6
- depositie	43	43	43	43	44
- krachtvoer	120	106	118	111	125
- ruwvoer	36	33	49	37	33
Totaal	367	301	316	295	320
Afvoer					
- melk	82	76	82	77	82
- vee	12	11	13	14	12
- organische mest	11	7	15	9	14
- ruwvoer	1	3	6	4	4
Totaal	106	97	116	105	111
Voorraadverandering					
- vee	3	0	2	2	2
- organische mest	1	5	8	1	8
- ruwvoer	-1	6	0	12	-15
- krachtvoer	-2	-1	0	2	-1
- kunstmest	4	-11	-2	-5	6
Totaal	6	0	9	11	0
Overschot	254	205	191	179	209

Een volgende stap is om de bedrijven in te delen in groepen. De hier gekozen indeling is op basis van hydrologie ('droog' en 'vochtig') en intensiteit (meer dan 12.000 kg melk/ha is 'intensief', minder is 'extensief'). Een combinatie van deze groepen levert de volgende indeling van bedrijven op:

- Intensief en droog: Eggink, De Kleijne, Schepens, Hoefmans en Van Hoven
- Intensief en vochtig: Post, Pijnenborg – Van Kempen, Dekker, Van Wijk, Sikkenga – Bleker, Miedema en De Vries
- Extensief en droog: Kuks, Menkveld & Wijnbergen en Van Laarhoven
- Extensief en vochtig: Bomers en Boekel

Het resultaat van deze indeling voor totale aanvoer, totale afvoer en overschot op de werkelijke bedrijfsbalans voor de jaren 1999, 2002 en 2003 is weergegeven in Tabel 3.3. Het gemiddelde overschot op de werkelijke bedrijfsbalans in 1999 was voor de intensieve bedrijven hoger: 246 en 296 kg N/ha voor 'intensief' en 226 en 159 kg N/ha voor 'extensief'. In 2002 en 2003 is dit beeld niet veranderd. Binnen de groep van bedrijven met een hoge intensiteit was het overschot op vochtige grond in 1999 50 kg N/ha hoger dan op de bedrijven op droge grond. De wat minder intensieve bedrijven laten het tegenovergestelde beeld zien. Daar is het overschot op vochtige grond lager. De verschillen zijn ook in 2002 en 2003 aanwezig. De eerder geconstateerde toename van het gemiddelde overschot in 2003 werd vooral gevonden op de extensieve bedrijven en op de bedrijven in de groep 'intensief' en 'vochtig'. De toename van het overschot in de groep 'intensief' en 'droog' was gering (van 176 naar 185 kg N/ha).

Tabel 3.3 Totale aanvoer, totale afvoer en het overschot op de werkelijke bedrijfsbalans in 1999 en 2003, bij een indeling van de 'Koeien & Kansen' op basis van grondsoort ('droog' en 'vochtig') en op basis van intensiteit ('intensief' en 'extensief')

	intensief		extensief	
	droog	vochtig	droog	vochtig
1999				
- aanvoer	360	419	337	239
- afvoer	118	117	85	83
- overschot	246	296	226	159
2002				
- aanvoer	297	350	249	220
- afvoer	110	125	75	73
- overschot	176	216	164	101
2003				
- aanvoer	307	388	272	254
- afvoer	107	138	80	92
- overschot	185	250	202	166

In vergelijking met de werkelijke N-balans is bij de P-balans de afname van het overschot niet zo geleidelijk gegaan (zie voor gemiddeld per jaar Tabel 3.4 en voor per bedrijf per jaar Tabel I.3 in Bijlage I). In 1999 bedroeg het overschot nog 31 kg P/ha terwijl dit overschot in 2000 al is afgenomen tot 8 kg P/ha. In de jaren 2001 en 2002 bleef het overschot op hetzelfde niveau. Het hoge overschot in 1999 was vooral te wijten aan de aanvoer van organische mest (zuiveringsslib met veel fosfaat door één bedrijf). Het P-overschot is in 2003 weer toegenomen tot 14 kg P/ha door een lichte toename van de aanvoer van krachtvoer en door het interen op de voorraad ruwvoer.

Tabel 3.4 Gemiddelde werkelijke P-balans van de 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren; alle waarden in kg P/ha

	1999	2000	2001	2002	2003
Aanvoer					
- vee	0	0	0	1	0
- organische mest	16	1	2	1	2
- kunstmest	8	4	4	4	4
- depositie	1	1	1	1	1
- krachtvoer	20	17	18	18	20
- ruwvoer	5	5	8	5	5
Totaal	50	28	33	30	32
Afvoer					
- melk	13	13	14	13	14
- vee	4	3	4	4	3
- organische mest	2	1	3	2	3
- ruwvoer	0	1	1	1	1
Totaal	19	17	21	19	20
Voorraadverandering					
- vee	1	0	1	1	1
- organische mest	0	1	1	0	1
- ruwvoer	0	3	0	2	-3
- krachtvoer	0	0	0	0	0
- kunstmest	-1	-1	0	0	0
Totaal	0	2	2	2	-2
Overschot	31	8	9	8	14

3.3 MINAS-balans

Een belangrijk doel in het project was het versneld voldoen aan de MINAS-eindnormen (2003). De MINAS-eindnorm staat de individuele bedrijven een toelaatbaar overschot toe. Het overschot op de MINAS-balans verschilt met het overschot op de werkelijke bedrijfsbalans uit de vorige paragraaf (zie paragraaf 2.2.2). Oenema *et al.* (2000) beschrijft hoe per bedrijf dit toelaatbare overschot tot stand komt. De gemiddelde MINAS-N-balans is weergegeven in Tabel 3.5. In Tabel I.4 (Bijlage I) is per bedrijf en per jaar de MINAS-N-balans weergegeven.

Het gemiddelde MINAS-overschot op de bedrijven is afgenomen van 182 kg N/ha in 1999 tot 113 kg N/ha in 2002. Het niveau is ongeveer 70 kg lager dan het overschot op de werkelijke balans, vanwege de verschillen in balansberekening. Deze 70 kg is een inschatting van depositie, N-binding door klaver en diercorrectie. In 2003 nam het overschot weer toe tot 132 kg N/ha. De gemiddelde MINAS-eindnorm bleef gedurende de vijf jaren ongeveer op hetzelfde niveau: 150 kg N/ha. Was in 1999 de gemiddelde overschrijding van de MINAS-eindnorm nog 36 kg N/ha, in 2002 bleven de 'Koeien & Kansen' bedrijven gemiddeld 36 kg N/ha onder de norm. In 2003 was de onderschrijding van de norm weer afgenomen tot 19 kg N/ha, gelijk aan 2000. Van de 17 bedrijven haalden in 1999 6, in 2000 11, in 2001 13, in 2002 15 en in 2003 9 de norm.

Tabel 3.5 Gemiddelde MINAS-N-balans van de 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren; alle waarden in kg N/ha

	1999	2000	2001	2002	2003
Aanvoer					
- vee	1	1	1	2	1
- organische mest	11	5	9	10	8
- kunstmest	149	108	91	84	102
- krachtvoer	120	106	118	111	125
- ruwvoer	36	33	49	37	33
Totaal	318	253	268	244	270
Afvoer					
- melk	82	76	82	77	82
- vee	12	11	13	14	12
- organische mest	11	7	15	9	14
- ruwvoer	1	3	6	4	4
- diercorrectie ¹	30	30	30	26	27
Totaal	136	126	147	131	138
Overschot					
MINAS-eindnorm	146	146	148	150	151
Overschot – Norm	36	-19	-27	-36	-19

¹ In 'Koeien & Kansen' wordt de diercorrectie afgetopt bij een GVE van 2.5 per ha

De indeling in groepen uit de vorige paragraaf wordt nu gebruikt om te bekijken welke *typen* bedrijven de MINAS-eindnormen halen en welke niet. Tabel 3.6 geeft hiervan een indruk. In 1999 haalden beide bedrijven uit de groep met een lage intensiteit (< 12.000 kg melk/ha) op vochtige grond de MINAS-eindnorm. In 2001 en 2002 haalden ook de bedrijven met een lage intensiteit op droge gronden de norm. In deze groep haalde één bedrijf in 2003 de norm weer niet. Op zowel droge als vochtige grond in de groep van intensieve bedrijven heeft één bedrijf in 2002 de MINAS-eindnorm nog niet gehaald; het beste resultaat tot nu toe want in 2003 waren dat er twee op vochtige grond en 3 op droge grond.

Tabel 3.6 Aantal bedrijven die de MINAS-eindnormen voor N haalden voor vijf jaren, bij een indeling van de 'Koeien & Kansen' op basis van grondsoort ('droog' en 'vochtig') en op basis van intensiteit ('intensief' en 'extensief')

	intensief		extensief	
	droog	vochtig	droog	vochtig
Aantal bedrijven	5	7	3	2
Waarvan MINAS gehaald:				
- 1999	2	1	1	2
- 2000	4	3	2	2
- 2001	2	6	3	2
- 2002	4	6	3	2
- 2003	3	4	2	2

De gemiddelde MINAS-P-balans op de 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren is weergegeven in Tabel 3.7. In Tabel I.5 (Bijlage I) is per bedrijf en per jaar de MINAS-P-Balans weergegeven. In 1999 bedroeg het overschot nog 16 kg P/ha terwijl dit overschot in 2000 is afgenomen tot 10 kg P/ha, ongeveer de MINAS-eindnorm. De afname was vooral het gevolg van het beperken van het gebruik van P-kunstmest. De jaren erna bleef het overschot op hetzelfde niveau. Werd in 1999 de norm gemiddeld nog overschreden met 5 kg P/ha, daarna bleef het gemiddelde overschot ongeveer op het niveau van de norm.

Tabel 3.7 Gemiddelde MINAS-P-balans¹ van de 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren; alle waarden in kg P/ha

	1999	2000	2001	2002	2003
Aanvoer					
- vee	0	0	0	1	0
- organische mest	3	1	2	1	2
- kunstmest	8	4	4	4	4
- krachtvoer	20	17	18	18	20
- ruwvoer	5	5	8	5	5
Totaal	35	27	32	29	31
Afvoer					
- melk	13	13	14	13	14
- vee	4	3	4	4	3
- organische mest	2	1	3	2	3
- ruwvoer	0	1	1	1	1
Totaal	19	17	21	19	20
Overschot	16	10	10	10	11
MINAS-eindnorm	11	11	11	10	10
Overschot – Norm	5	-1	-1	0	1

¹ In dit project wordt voor P een afwijkende norm gebruikt. Normaal is de norm 9 kg P/ha. Als op basis van bodemanalyses kan worden aangetoond dat de fosfaattoestand van de bodem onvoldoende is mag het toegestane overschot oplopen tot 22 kg P/ha. De aanvoer van P-kunstmest wordt op de MINAS-balans echter wel meegenomen

3.4 Balansen per bedrijfsonderdeel

3.4.1 VEE

De veestapel neemt mineralen op via krachtvoer en ruwvoer (kuilvoer, weidegras en aangekocht ruwvoer). Het verschil tussen de opname met voer plus de aanvoer van vee, en de vastlegging in melk en vlees is de excretie in stal en weide (input – output). Samen vormen deze posten de balans van bedrijfsonderdeel VEE (zie voor gemiddeld per jaar Tabel 3.8 en voor per bedrijf per jaar Tabel I.6 in Bijlage I).

Het 'overschot' (input – output) van bedrijfsonderdeel VEE is afgenomen van 324 kg N/ha in 1999 tot 293 kg N/ha in 2003. Deze afname komt grotendeels door het afnemen van de input van voer (krachtvoer + ruwvoer). In 1999 bedroeg de totale input van voer 422 kg N/ha en in 2003 387 kg N/ha. Het rantsoen is dan duidelijker eiwitarm geworden. De totale output is in deze vijf jaren ongeveer gelijk gebleven.

Tabel 3.8 Gemiddelde N-balans van bedrijfsonderdeel VEE van de 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren; alle waarden in kg N/ha

	1999	2000	2001	2002	2003
Input					
- vee	2	1	1	2	1
- krachtvoer	121	108	119	110	126
- ruwvoer	299	291	294	269	260
Totaal	422	401	414	380	387
Output					
- melk	82	76	82	77	81
- vee	15	11	16	16	13
Totaal	98	87	98	94	95
Input – Output	324	314	316	287	293

In vergelijking met de N-balans van bedrijfsonderdeel VEE is de afname van het 'overschot' op de P-balans minder groot (zie voor gemiddeld per jaar Tabel 3.9 en voor per bedrijf per jaar Tabel I.7 in Bijlage I).

In 1999 bedroeg het verschil tussen input en output 45 kg P/ha en in 2003 was dit verschil 42 kg P/ha.

Tabel 3.9 Gemiddelde P-balans van bedrijfsonderdeel VEE van de 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren; alle waarden in kg P/ha

	1999	2000	2001	2002	2003
Input					
- vee	0	0	0	1	0
- krachtvoer	20	17	19	18	20
- ruwvoer	43	41	44	40	40
Totaal	63	59	63	59	60
Output					
- melk	14	13	14	13	14
- vee	4	3	4	5	4
Totaal	18	16	18	18	17
Input – Output	45	43	44	41	42

3.4.2 BODEM

De begrenzing van het bedrijfsonderdeel BODEM ligt, in de hier gehanteerde systematiek, bij het bodemoppervlak (zie Figuur 2.1 en Tabel 2.4). De bodembalans wordt opgesteld door alle N- en P-stromen die door het oppervlak de bodem intreden als aanvoer te beschouwen en alleen de afvoer van N en P in gewasproducten als afvoer te beschouwen. Hierbij wordt alle op de bodem gedeponeerde mest, ook weidemest, als aanvoer aangemerkt. De bij toediening (weidemest en uitgereden mest) vervluchtigde ammoniak wordt hierin dus niet meegeteld. Het verschil in de totale mineralentoevoer naar de bodem en de vastlegging van mineralen in bruto gewas is de uitspoeling, ophoping en denitrificatie (alleen bij N) van mineralen. De gemiddelde N-balans voor vijf jaren is weergegeven in Tabel 3.10. In Tabel I.8 (Bijlage I) is per bedrijf en per jaar de N-balans weergegeven.

Het 'overschot' (input – output) van bedrijfsonderdeel BODEM is afgenomen van 212 kg N/ha in 1999 tot 138 kg N/ha in 2002. In 2003 nam het overschot weer toe tot 168 kg N/ha. Zowel de totale input als de totale output zijn in alle jaren afgenomen, maar de input is in verhouding tot de output meer afgenomen. Van 1999 tot 2003 was de afname van de input 97 kg N/ha en de afname van de output 54 kg N/ha. Vooral het gebruik van kunstmest is sterk afgenomen (van 140 kg N/ha in 1999 tot 94 kg N/ha in 2003). De oorzaak van de toename van het overschot in 2003 kwam doordat de output, vergeleken met 2002, in verhouding meer afnam (37 kg N/ha) dan de input (van 6 kg N/ha).

Tabel 3.10 Gemiddelde N-balans van bedrijfsonderdeel BODEM van de 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren: alle waarden in kg N/ha

	1999	2000	2001	2002	2003
Input					
- stalmest ¹	215	209	219	210	197
- weidemest ¹	71	59	43	40	45
- kunstmest	140	111	89	86	94
- klaver	4	4	6	8	6
- depositie	42	43	43	43	44
- netto voederverliezen	42	41	37	37	32
Totaal	515	468	436	424	418
Output					
- bruto kuilvoer	196	227	206	215	189
- bruto weidegras	106	83	85	71	60
Totaal	303	310	291	286	249
Input – Output	212	158	145	138	169

¹ Exclusief ammoniakverliezen

De trend van de P-balans wijkt af van de eerder besproken N-balans (zie voor gemiddeld per jaar Tabel 3.11 en voor per bedrijf per jaar Tabel I.9 in Bijlage I). In 2000 is er een sterke daling van het verschil tussen input en output ten opzichte van 1999 en in de jaren 2001 en 2002 een constant niveau van input minus output. In 2003 nam het P-overschot weer toe als gevolg van een lagere output.

Tabel 3.11 Gemiddelde P-balans van bedrijfsonderdeel BODEM van de 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren; alle waarden in kg P/ha

	1999	2000	2001	2002	2003
Input					
- stalmest	55	34	37	35	34
- weidemest	10	9	6	6	7
- kunstmest	9	4	4	3	4
- depositie	1	1	1	1	1
- netto voederverliezen	4	3	3	3	3
Totaal	78	50	50	49	48
Output					
- bruto kuilvoer	26	31	30	30	26
- bruto weidegras	15	12	12	11	9
Totaal	41	43	41	41	35
Input – Output	37	7	9	8	13

4 Discussie

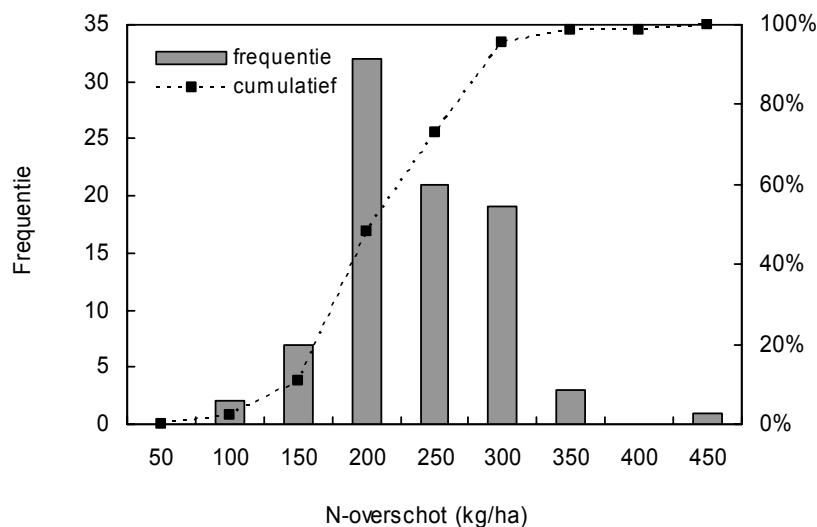
Uit verschillende studies komt naar voren dat de verschillen in overschotten in de Nederlandse melkveehouderij groot kunnen zijn (e.g. Beldman & Prins, 1999; Reijneveld *et al.*, 2000). De verschillen zijn niet eenvoudig te verklaren. Enerzijds zijn de verschillen ‘technisch’ te verklaren uit bedrijfsinrichting, grondsoort, intensiteit, en anderzijds ook ‘sociaal-economisch’ uit het management van de ondernemer (Breembroek & Koole, 1999; Ondersteijn *et al.*, 2002; Schröder & Corré, 2000). Ook op de ‘Koeien & Kansen’ bedrijven in de uitgangssituatie (1997/1998) bleek de variatie groot te zijn (Oenema *et al.*, 2000). Tabel 4.1 geeft een overzicht van de variatie van het werkelijke overschot tussen de bedrijven in de uitgangssituatie en gemiddeld over de jaren 1999 t/m 2003. De variatie is ook gegeven wanneer de bedrijven worden ingedeeld in groepen op basis van intensiteit (‘intensief’ is > 12.000 kg melk/ha; ‘extensief’ < 12.000 kg melk/ha) en op basis van de bodem (‘droog’ zijn bedrijven op uitspoelingsgevoelige gronden; ‘vochtig’ zijn de overige bedrijven).

Tabel 4.1 Statistische kengetallen met betrekking tot het werkelijke overschot (kg N/ha) van ‘Koeien & Kansen’ bedrijven

	1997/1998	gemiddeld 1999 – 2003				
	alle	alle	intensief	extensief	droog	vochtig
Gemiddeld	265	207	225	166	196	217
Mediaan	264	203	218	165	186	219
Standaarddeviatie	64	61	57	52	46	71
Laagste waarde	169	37	102	37	102	37
Hoogste waarde	424	417	417	262	314	417

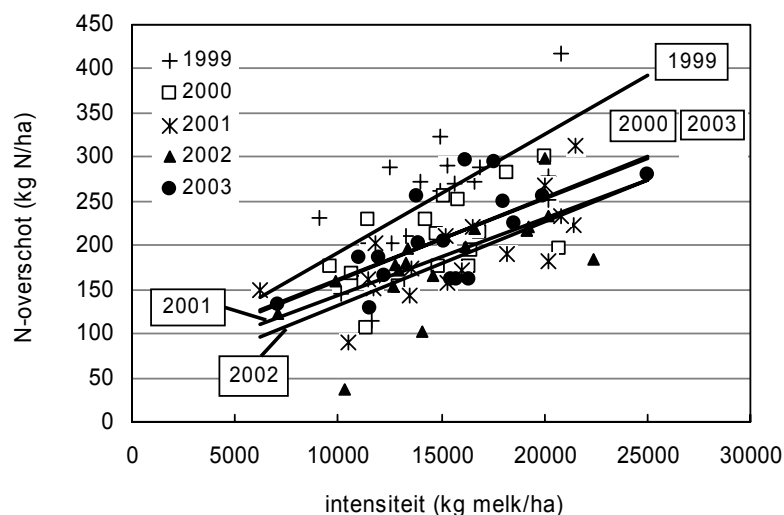
Het gemiddelde overschot in de jaren 1999 t/m 2003 is vergeleken met de uitgangssituatie afgenomen van 265 kg N/ha tot 207 kg N/ha. De standaarddeviatie (64 en 61) en de hoogste waarde (424 en 417) zijn gelijk gebleven, terwijl de laagste waarde flink is gedaald (van 169 tot 37 kg N/ha). Het werkelijke overschot is vrij normaal verdeeld (Figuur 4.1). Het verdelen van de bedrijven in groepen laat min of meer zien welke bedrijven hoge dan wel lage overschotten realiseren (Tabel 4.1). Het gemiddelde werkelijke overschot is op de intensieve bedrijven het hoogst (225 kg N/ha). In de groep extensieve bedrijven op vochtige grond werd het laagste overschot van 37 kg N/ha gerealiseerd (het biologische bedrijf op zandgrond). Het hoogste overschot kwam voor in de groep intensieve bedrijven op vochtige grond (417 kg N/ha). In de groep bedrijven op vochtige grond was de standaarddeviatie het hoogst. De samenstelling van deze groep was dan ook het meest divers (intensief en extensief op zowel zand, klei- als veengrond).

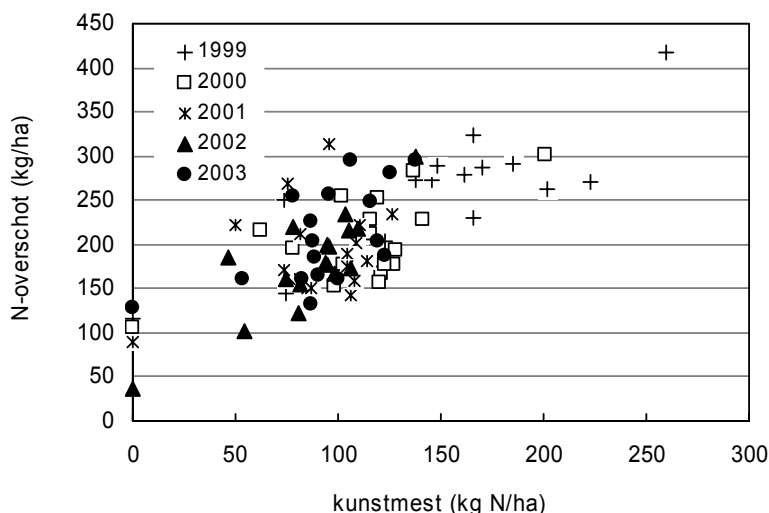
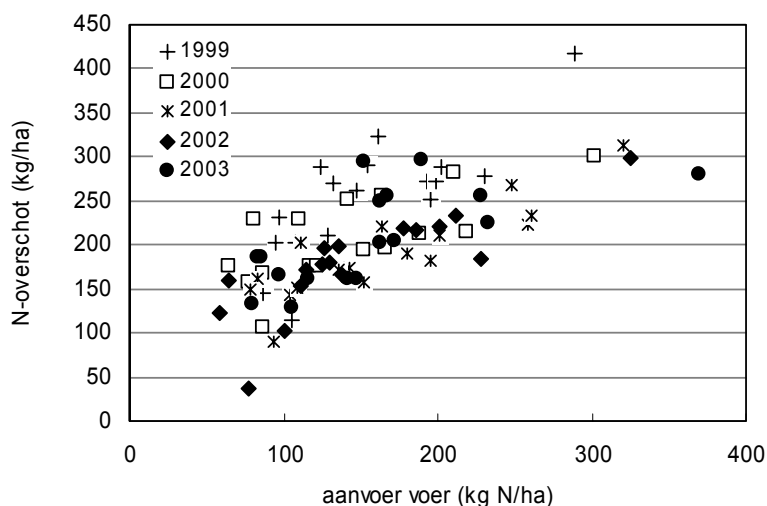
Figuur 4.1 Verdeling van het werkelijke overschot op de ‘Koeien & Kansen’ bedrijven over de jaren 1999 - 2003



Gemiddeld is het overschot op intensieve bedrijven hoger dan op extensieve bedrijven (Tabellen 3.3 en 4.1). Hoe sterk dit verband is illustreert Figuur 4.2, waar de intensiteit van de bedrijven is uitgezet tegen het werkelijke N-overschot op de bedrijven, en dat voor vijf jaren. Over het algemeen neemt het overschot toe naarmate de intensiteit toeneemt. In Figuur 4.2 zijn de verschillende jaargangen apart weergegeven. We zien dat de toename van het overschot met de intensiteit in de jaren ongeveer gelijk is gebleven (hellingshoek van de lijnen), maar dat in de loop van de jaren de hoogte van de overschotten (niveau) is afgenomen. Een oorzaak van de afname van de overschotten was de daling van de aanvoer van kunstmest in de loop der jaren (Tabel 3.2). Het verband tussen kunstmestgebruik en N-overschot is dan ook groot (Figuur 4.3). Ook het verband tussen de N-aanvoer via voer (krachtvoer + ruwvoer) en het N-overschot is vrij groot (Figuur 4.4). Toch komt de daling van de overschotten op de ‘Koeien & Kansen’ bedrijven vooral door een afname van het kunstmestgebruik en veel minder door een afname van de voeraankopen.

Figuur 4.2 Intensiteit (kg melk/ha) uitgezet tegen N-overschot (kg/ha) op de ‘Koeien & Kansen’ bedrijven voor vijf jaren



Figuur 4.3 Kunstmestgebruik (kg N/ha) uitgezet tegen het N-overschot (kg/ha) op de 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren**Figuur 4.4** N-aanvoer via voer (ruwvoer + krachtvoer; kg/ha) uitgezet tegen het N-overschot (kg/ha) op de 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

De N-aanvoer via voer naar het bedrijf is niet sterk afgenomen (Tabel 3.2). Tegelijkertijd is de hoeveelheid N in opgenomen voer door de veestapel wel flink afgenomen (Tabel 3.8). Deze afname in opgenomen voer per kg N/ha is niet zo zeer het gevolg van intensiteit (nagenoeg gelijk), maar meer van een lagere N-productie van eigen geproduceerd voer tengevolge van minder bemesten. In Tabel 4.2 zijn deze constatering nog eens samengevat. De N-afname in opgenomen voer heeft niet geleid tot een afname van de N-aanvoer via voer van buiten het bedrijf maar is meer het gevolg van de lagere N-output van de 'eigen' bodem. Aangenomen wordt dat de verliezen die optreden tussen het product dat op het land staat en het product dat uiteindelijk bij de veestapel terecht komt, gelijk zijn gebleven. De lagere N-output van de bodem is mede het gevolg van een veel lagere input naar de bodem, voornamelijk door het gebruik van minder kunstmest (Tabel 3.10), waardoor de droge-stofopbrengst en het ruw-eiwitgehalte (RE) van gras zijn afgenomen (Oenema *et al.*, 2005). Ondanks de afname van de N-output is de benutting van de bodem (output/input) tot en met 2002 gestegen en is het overschot (input – output) gedaald, wat leidt tot een lagere belasting van het milieu (Oenema *et al.*, 2002; Oenema & Ten Berge, 2005). In 2003 daalde de benutting weer tot het niveau in 1999, maar wel met een lagere input en output. Vooral de output is gedaald, mede veroorzaakt door de weersomstandigheden in dit jaar (Oenema *et al.*, 2005).

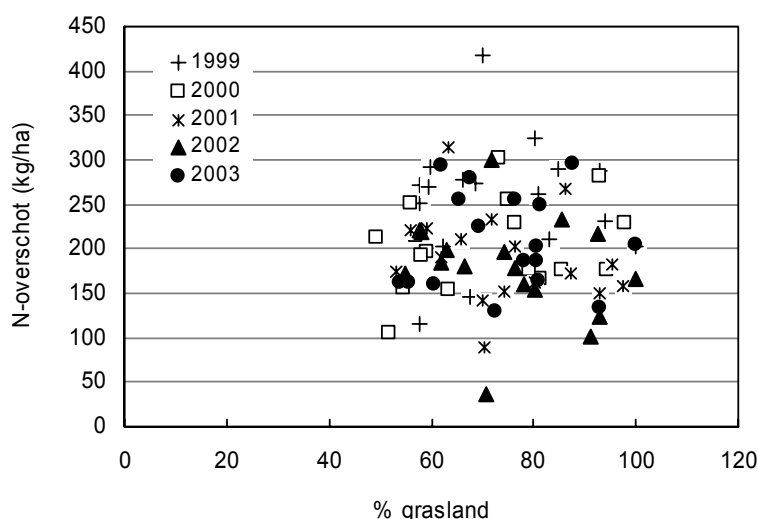
Tabel 4.2 Enkele N-stromen, gemiddeld op de 'Koeien & Kansen' bedrijven van 1999 - 2003

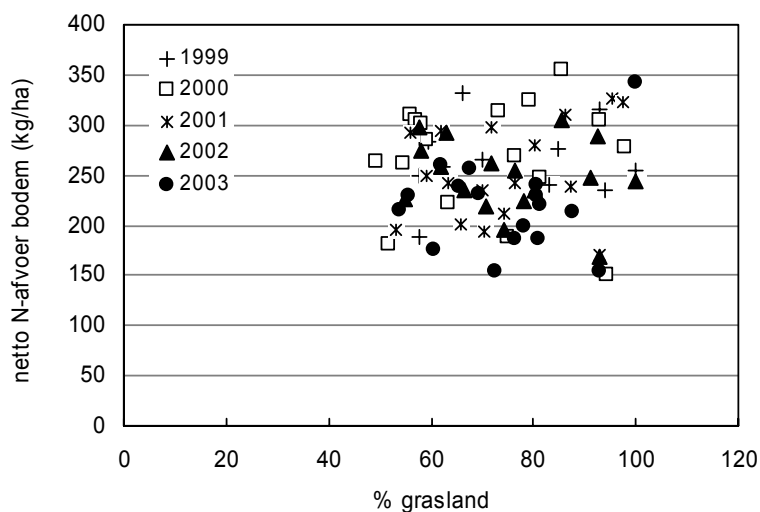
	1999	2000	2001	2002	2003
N-aanvoer voer (kg/ha)	156	139	167	148	158
N-input voer veestapel (kg/ha)	420	399	413	378	386
Netto N-output bodem (kg/ha) ¹	261	269	256	250	219
Netto N-input bodem (kg/ha) ²	472	428	402	388	389
Input - output bodem (kg/ha)	212	159	145	139	170
Benutting bodem (%)	55	63	64	64	56

¹ Bruto N-output (Tabel 3.10) verminderd met netto voederverliezen

² Bruto N-input (Tabel 3.10) verminderd met netto voederverliezen

Schröder & Corré (2000) toonden aan dat de bedrijfsinrichting op een bedrijf het overschot beïnvloedt. Modelberekeningen (Schröder, 2000) geven aan dat afhankelijk van de bedrijfsinrichting (intensiteit, beweidingssysteem en verhouding grasland/maïslaan) zeer diverse N-overschotten kunnen optreden. Figuur 4.5 illustreert het verband tussen het percentage grasland op de bedrijven in 'Koeien & Kansen' en het werkelijke N-overschot. Een relatie werd niet gevonden. Een verband tussen het percentage grasland en de hoeveelheid N-afvoer uit de bodem is wel aanwezig (Figuur 4.6). Dit mocht ook verwacht worden omdat gras meer N bevat dan bijvoorbeeld maïs (langer groeiseizoen, hoger ruw-eiwitgehalte). De optimale verhouding gras/maïs per bedrijf is afhankelijk van een samenspel van hydrologie en intensiteit. De teelt van maïs op veen bijvoorbeeld is zeer moeilijk en daardoor is deze factor van doorslaggevend belang in het 'bouwplan'. In mindere mate speelt dit ook op bedrijven op kleigrond. Bedrijven op zandgrond hebben meer mogelijkheden om de optimale verhouding van gras en maïs in het bouwplan op te zoeken. Daar levert droogtegevoeligheid beperkingen op. Naarmate het vochtbergend vermogen van de bodem afneemt zal het moeilijker zijn om gras optimaal te laten produceren. Maïs is dan een beter alternatief omdat dit gewas onder deze omstandigheden minder water nodig heeft. Ook in de voeding speelt de verhouding gras en maïs een rol van betekenis.

Figuur 4.5 Relatie tussen het percentage grasland en het werkelijke N-overschot (kg/ha)

Figuur 4.6 Relatie tussen het percentage grasland en de N-afvoer bodem (kg/ha)

Een belangrijke doelstelling in het project 'Koeien & Kansen' was het versneld voldoen aan de MINAS-eindnormen. Per bedrijf is een traject ingezet om aan deze doelstelling te voldoen (Oenema *et al.*, 2001; Galama *et al.*, 2000). Per bedrijf zijn bedrijfsontwikkelingsplannen geschreven (Koskamp, 2003). Oenema & Aarts, 2002 beschrijven de verwachte gevolgen van deze plannen voor het mineralenspoor op de 17 bedrijven. Dit verwachte mineralenspoor is gebaseerd op gemaakte plannen in 2000. In Tabel 4.3 is een vergelijking gemaakt tussen de verwachte resultaten in de prognose en het werkelijke resultaat in 2002 en 2003 op de 'Koeien & Kansen' bedrijven. De werkelijk gerealiseerde N-overschotten in 2002 en 2003 waren lager dan in de prognose. Voor P kwam het gemiddelde resultaat van de gerealiseerde overschotten in 2002 overeen met de verwachting. In 2003 was het werkelijk gerealiseerde resultaat hoger dan de verwachting. Op basis van de plannen zouden 12 van de 17 bedrijven voldoen aan de doelstelling voor N. Uit het werkelijke resultaat in 2002 blijkt dat 15 bedrijven aan de doelstelling voldeden en in 2003 12. Voor P was het verwachte resultaat gelijk aan het werkelijke resultaat in 2002 (12 bedrijven). In 2003 was het aantal bedrijven dat voldeed aan de P-doelstelling gedaald naar 9. Het verschil in resultaat tussen prognose en werkelijkheid is te verklaren doordat enerzijds bedrijven hadden aangegeven dat de berekeningen voor de prognose te pessimistisch waren en dat ze met hun strategie de doelstelling wel zouden halen (Oenema & Aarts, 2002), en anderzijds omdat de bedrijven aanvullende maatregelen hebben genomen (Evers & Hutschemaekers, 2002). Ook het weer speelt een belangrijke rol in het realiseren van plannen. Dit geldt dan vooral voor 2003, waarin de gewasopbrengsten tegenvielen.

Tabel 4.3 Vergelijking van de N- en P-overschotten (kg/ha) tussen de verwachte resultaten in de prognose en het werkelijke resultaat in 2002 en 2003

	prognose	2002	2003
N-overschot (kg N/ha)			
- werkelijk	214	179	209
- MINAS	138	102	132
P-overschot (kg P/ha)			
- werkelijk	9	8	14
- MINAS	8	8	13
Doelstelling gehaald ¹			
- MINAS-N	12	15	12
- MINAS-P	12	12	9

¹ Aantal van de in totaal 17 bedrijven die de doelstelling hebben gehaald

Literatuur

- Aarts, H.F.M., 2003.
Met de praktijk als basis; keuze en uitgangspositie van de bedrijven in 'Koeien & Kansen'. Koeien & Kansen rapport no. 1, 59 pp.
- Anonymus, 2002.
MINAS en Milieu – Balans en verkenning. Bilthoven, Milieu- en Natuurplanbureau, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, 224 pp.
- Beldman, A.C.G. & H. Prins, 1999.
Analyse verschillen in mineralenoverschotten op gespecialiseerde melkveebedrijven (96/97). Den Haag, Landbouw Economische Instituut (LEI), Rapport 2.99.01, 42 pp.
- Breembroek, J. & J. Koole (Eds.), 1999.
Deelrapportage resultaten 1998. Analyse mineralenbalansen. Arnhem, Uitgave project Praktijkcijfers.
- Evers, A.G. & B.J.H. Hutschemaekers, 2002.
Actualisatie bedrijfsontwikkelingsplannen 2002. Koeien & Kansen intern rapport 53, 67 pp.
- Galama, P.J., G.A. Evers & M.H.A. de Haan, 2000.
Versneld naar MINAS-eindnormen; Milieu- en inkomenseffecten van mineralenmaatregelen op Koeien & Kansen bedrijven. Koeien & Kansen rapport no. 5, 40 pp.
- Huis in 't veld, J.W.H., M.C.J. Smits & G.J. Monteny, 2003.
Ammoniakemissie uit melkveestallen van 'Koeien & Kansen'-bedrijven. Meetresultaten van één korte periode per bedrijf. Koeien & Kansen rapport no. 17, 19 pp.
- Koskamp, G.J. (Ed.), 2003.
Bedrijfsontwikkelingsplan. Koeien & Kansen intern rapport 100.
- Oenema, J., & H.F.M. Aarts, 2002.
Het mineralenspoor in 'Koeien & Kansen'; De mineralenstromen zoals verwacht bij het realiseren van de MINAS-eindnormen. Wageningen, Plant Research International, rapport 39, 33 pp.
- Oenema, J. & H.F.M. ten Berge, 2005.
Nitraat in het grond- en oppervlaktewater in 'Koeien & Kansen': resultaten periode 1997 - 2003. Wageningen, Plant Research International, rapport 91, 52 pp.
- Oenema, J., H.F.M. Aarts & B. Habekotté, 2000.
Het mineralenspoor in 'Koeien & Kansen'; uitgangssituatie mineralenstromen. Wageningen, Plant Research International, rapport 9, 25 pp.
- Oenema, J., G.J. Koskamp & P.J. Galama, 2001.
Guiding commercial farms to bridge the gap between experimental and commercial dairy farm; the project 'Cows & Opportunities'. Netherlands Journal of Agricultural Science 49: 277-296.
- Oenema, J., H.F.M. ten Berge, C.J. de Jong & B. Fraters, 2002.
Stikstofoverschotten in 'Koeien & Kansen' en de relatie met nitraatconcentratie in grond- en oppervlaktewater. Analyse stikstofoverschotten in 1997-2000 en nitraatconcentraties in 1999-2001. Wageningen, Plant Research International, rapport 49, 83 pp.

- Oenema, J., J. Verloop, R.F. Bakker, D.J. den Boer & H.F.M. Aarts, 2005.
De groei van gras in 'Koeien & Kansen': analyse graslandopbrengsten periode 2000 - 2003 .
Wageningen, Plant Research International, rapport ??, ?? pp.
- Ondersteijn, C.J.M., A.C.G. Beldman, C.H.G. Daatselaar, G.W.J. Giesen & R.B.M. Huirne, 2002.
Farm structure or farm management: effective ways to reduce nutrient surpluses on dairy farms and their financial impacts. Livestock Production Science, special issue EAAP 2002.
- Reijneveld, J.A., B. Habbekotté, H.F.M. Aarts & J. Oenema, 2000.
Typical Dutch: zicht op verscheidenheid binnen de Nederlandse melkveehouderij. Wageningen,
Plant Research International, rapport 8, 93 pp.
- Schröder, J.J., 2000.
KOEI'N 1.0: stroomdiagram en balans voor stikstof op melkveebedrijven – rekenblad ontwikkeld in het kader van het derogatieverzoek van EU-nitraatrichtlijn. Wageningen, Plant Research International, Nota 37, 13 pp.
- Schröder, J.J. & W.J. Corré, 2002.
Actualisering stikstof- en fosfaat-desk-studies. Wageningen, Plant Research International, rapport 22, 182 pp.
- Smits, M.C.J., G.J. Monteny, J. Oenema & H.F.M. Aarts, 2000.
Monitoring ammonia emissions on dairy farms in the framework of Dutch nutriënt policy.
In: K. Amaha & K. Ichito (Eds), Proceedings of the 2nd Dutch-Japanese Workshop on Precision Dairy Farming. Nishinasuno, Japan, pp. 81-89.

Bijlage I Stikstof- en fosforbalansen in 'Koeien & Kansen'

Tabel I.1 Arealen (ha) van grasland en bouwland, en productie-intensiteit (melkquotum in kg/ha) voor alle in Koeien & Kansen deelnemende bedrijven, voor vijf jaren

	1999			2000			2001			2002			2003		
	grasland (ha)	bouwland (ha)	quotum/ha (kg)	grasland (ha)	bouwland (ha)	quotum/ha (kg)	grasland (ha)	bouwland (ha)	quotum/ha (kg)	grasland (ha)	bouwland (ha)	quotum/ha (kg)	grasland (ha)	bouwland (ha)	quotum/ha (kg)
Post	22.4	10.3	13991	19.0	19.5	14793	24.6	12.8	15228	29.3	14.8	13333	27.3	12.0	18562
Kuiks	31.3	18.9	11433	38.3	11.9	11424	38.5	11.9	11769	38.3	11.9	12731	38.3	11.9	13828
Bomers	31.5	23.1	11631	29.6	27.5	11344	41.9	17.7	10470	43.8	18.1	10321	44.1	16.8	11559
Eggink	29.6	14.1	10188	24.1	14.0	12926	27.2	11.6	13462	33.3	3.2	14040	34.8	8.3	12006
Menkveld & Wijnbergen	46.8	9.6	13283	58.6	13.6	10651	53.7	18.8	11718	55.5	13.8	12699	59.7	14.1	12209
De Kleijne	16.7	12.2	20241	16.7	11.5	20744	16.8	11.7	21403	16.8	10.4	22426	20.9	17.8	15762
Pijnenborg - Van Kempen	19.7	10.1	20233	21.9	17.3	15866	21.9	17.3	16503	22.7	16.5	16584	24.7	15.2	17549
Schepens	15.3	11.2	16635	14.9	11.2	16890	14.6	8.5	21537	14.9	11.0	19253	17.1	9.1	19935
Van Laarhoven	26.8	6.3	14969	28.6	4.8	14853	36.8	9.0	11418	42.2	11.8	9846	41.9	11.8	10990
Hoefmans	21.3	14.3	15348	20.7	15.0	16413	22.1	13.5	18149	25.1	14.9	16173	24.3	19.3	16359
Van Hoven	25.0	17.0	15695	31.7	26.6	11310	28.1	24.9	13547	32.6	26.7	12919	33.8	22.2	15438
Sikkenga – Bleker	42.7	10.6	14939	42.9	14.4	15092	55.5	8.0	15980	57.4	20.0	13361	67.9	9.5	16141
Miedema	38.7	7.0	12528	31.7	8.3	16313	34.5	5.5	20063	34.0	5.7	20236	48.1	11.6	13945
Dekker	29.2	12.5	20802	31.8	11.6	19987	29.9	11.8	20802	31.1	12.1	20066	29.7	14.3	25000
Van Wijk	31.4	2.4	16896	31.4	2.4	18153	34.0	1.7	20174	34.0	2.8	19129	34.0	7.8	18028
Boekel	79.7	5.0	9132	82.3	5.0	9659	67.0	5.0	6250	64.2	5.0	7086	64.2	5.0	7086
De Vries	35.3	0.0	12562	34.4	0.8	14298	31.7	0.8	15291	39.9	0.0	14607	39.9	0.0	15108
Gemiddeld	32	11	14735	33	13	14748	34	11	15516	36	12	14989	38	12	15265

Tabel I.2 Werkelijke N-bedrijfsbalans (kg N/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

1999	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijnbergen	De Kleine	Pijnborg - Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoefmans	Van Hoven	Sikkenge - Bleker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boekei	De Vries	Gemiddeld
Aanvoer																		
- vee	0	7	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1
- organische mest	57	14	4	18	4	0	14	29	0	11	0	45	25	0	0	0	16	14
- kunstmest	202	123	0	85	155	66	164	166	202	189	223	166	86	260	170	163	123	150
- klaver	0	0	27	0	0	0	4	0	0	0	0	9	3	0	0	0	4	3
- depositie	33	46	53	45	45	58	59	58	46	46	39	34	33	34	53	27	29	43
- krachtvoer	152	87	79	76	122	151	181	154	91	125	112	119	68	165	179	85	91	120
- ruwvoer	41	8	26	10	7	45	50	46	57	29	20	43	56	124	23	12	16	36
Totaal	486	285	198	234	332	320	472	453	396	400	394	415	272	587	425	288	280	367
Afvoer																		
- melk	80	61	69	54	72	105	110	91	83	93	85	82	68	112	98	52	74	82
- vee	10	15	11	13	8	21	16	23	15	11	15	6	8	13	13	7	8	12
- organische mest	0	0	0	0	0	0	51	0	0	0	58	0	0	73	0	0	0	11
- ruwvoer	0	0	4	11	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Totaal	90	76	85	77	80	125	177	123	97	104	158	87	76	198	111	59	82	106
Voorraadverandering																		
- vee	5	6	3	-4	2	5	8	5	4	1	0	4	6	6	1	2	1	3
- organische mest	57	0	0	6	-3	-11	-5	7	24	4	-37	3	-25	-32	24	0	0	1
- ruwvoer	0	0	-5	-8	-4	-38	14	24	21	1	13	-8	-10	-3	1	-1	-6	-1
- krachtvoer	-4	0	0	6	1	-4	-4	2	-13	-5	-10	5	-1	0	1	1	0	-2
- kunstmest	64	0	0	11	45	-8	3	20	0	4	0	0	-62	0	0	-3	0	4
Totaal	123	6	-3	12	40	-57	17	58	36	5	-34	4	-93	-28	26	-2	-5	6
Overschot	273	203	116	145	212	251	278	272	262	291	270	324	289	417	288	230	203	254

Tabel I.2 (vervolg) Werkelijke N-bedrijfsbalans (kg N/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

2000	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijnbergen	De Kleijne	Pijnborg -	Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoefmans	Van Hoven	Sikenga -	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boeke	De Vries	Gemiddeld
Aanvoer																			
- vee	0	7	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7	4	0	0	0	1
- organische mest	0	0	0	6	0	0	61	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	5
- kunstmest	76	202	0	101	96	81	103	23	131	127	111	127	120	114	147	141	114	143	108
- klaver	0	0	26	0	0	0	4	0	0	3	0	0	31	3	0	1	0	4	4
- depositie	33	46	53	45	45	58	59	58	46	46	46	39	34	33	34	53	27	29	43
- krachtvoer	156	74	56	79	80	146	139	163	84	107	107	73	121	78	140	151	61	94	106
- ruwvoer	33	6	30	1	7	20	3	56	33	45	45	4	42	44	162	60	3	17	33
Totaal	298	335	170	232	229	304	369	300	296	309	309	243	348	301	486	404	205	287	301
Afvoer																			
- melk	75	63	59	61	59	101	85	92	77	83	83	58	76	79	109	94	47	75	76
- vee	8	9	12	8	7	13	12	14	11	9	9	8	11	15	19	15	7	7	11
- organische mest	4	0	0	0	0	0	41	0	0	0	0	0	0	0	69	0	0	0	7
- ruwvoer	0	0	0	13	3	0	0	9	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	3
Totaal	87	72	70	81	70	115	138	115	88	93	93	90	86	93	197	108	54	82	97
Voorraadverandering																			
- vee	0	-4	-2	1	0	-2	3	-2	0	4	4	2	2	7	2	-3	-13	3	0
- organische mest	8	-1	0	1	15	0	11	6	4	19	19	3	-2	19	0	18	-23	13	5
- ruwvoer	38	3	-5	-2	6	-9	2	1	28	18	18	-3	10	3	38	7	9	-39	6
- krachtvoer	7	-4	0	-3	1	4	-5	6	0	3	3	-6	-2	-5	-1	-8	-2	0	-1
- kunstmest	-55	42	0	0	-30	0	-33	-41	0	-21	-21	0	0	7	-52	0	3	0	-11
Totaal	-2	35	-7	-3	-8	-7	-21	-30	32	23	23	-4	7	31	-12	14	-25	-23	0
Overschot	213	228	106	153	167	196	252	215	176	194	194	157	255	176	302	282	177	228	205

Tabel I.2 (vervolg) Werkelijke N-bedrijfsbalans (kg N/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren (vervolg)

2001	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijnbergen	De Kleijne	Pijnborg -	Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoermans	Van Hoven	Sikenga -	Bleker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boekei	De Vries	Gemiddeld
Aanvoer																				
- vee	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	1
- organische mest	25	0	0	0	0	34	62	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	10	9
- kunstmest	105	86	0	94	87	51	71	28	78	78	179	109	102	83	151	151	113	87	127	91
- klaver	3	5	32	0	0	4	1	0	2	2	3	0	22	0	13	13	6	0	4	6
- depositie	33	46	53	45	45	58	59	46	46	46	46	39	34	33	34	34	53	27	29	43
- krachtvoer	110	98	72	104	93	171	164	188	68	68	137	92	130	125	120	120	153	71	107	118
- ruwvoer	91	13	22	0	16	87	0	133	15	15	43	50	6	124	141	141	42	7	45	49
Totaal	367	247	185	243	240	405	356	395	234	234	407	291	294	370	459	368	193	322	316	316
Afvoer																				
- melk	91	61	53	67	59	110	89	111	62	62	105	69	71	101	114	104	40	87	82	82
- vee	13	13	18	10	16	15	12	17	16	16	13	9	6	16	17	15	6	14	13	13
- organische mest	26	0	0	0	0	62	44	19	0	0	0	0	0	0	0	98	0	0	0	15
- ruwvoer	39	0	0	14	10	0	0	10	0	0	0	25	0	0	0	0	0	9	0	6
Totaal	170	74	70	91	85	187	144	157	78	78	119	104	78	117	230	119	55	100	116	116
Voorraadverandering																				
- vee	6	-1	-1	2	0	2	2	4	3	3	0	1	5	10	3	3	2	1	1	2
- organische mest	4	9	-3	17	-2	-29	41	0	8	8	0	23	13	-19	-2	-2	30	12	40	8
- ruwvoer	-33	-1	27	4	13	29	-2	-12	-16	-16	32	-15	5	-6	-35	-35	29	-21	9	0
- krachtvoer	-8	1	1	2	-2	-7	-1	2	-2	-2	-4	3	0	-4	11	11	7	0	-3	0
- kunstmest	17	-36	0	-15	-6	0	-48	-70	0	0	72	0	21	3	18	18	0	-4	17	-2
Totaal	-14	-28	25	10	4	-5	-9	-76	-6	-6	99	12	45	-15	-5	-5	68	-12	63	9
Overschot	211	202	90	143	151	222	221	314	162	162	190	175	171	268	234	182	150	158	158	191

Tabel I.2 (vervolg) Werkelijke N-bedrijfsbalans (kg N/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

2002	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijnbergen	De Kleijne	Pijnborg - Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoermans	Van Hoven	Sikenga - Beker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boeke	De Vries	Gemiddeld
Aanvoer																		
- vee	0	9	10	0	4	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	3	2
- organische mest	46	0	0	0	0	0	70	0	21	26	0	0	0	0	0	0	10	10
- kunstmest	87	100	0	63	87	48	66	80	78	103	113	99	98	119	114	80	90	84
- klaver	4	10	30	0	0	12	0	6	0	3	5	24	3	26	8	0	0	8
- depositie	33	46	53	45	45	58	59	58	46	46	39	34	33	34	53	27	29	43
- krachtvoer	82	112	59	100	100	156	150	117	62	109	99	117	134	206	135	53	96	111
- ruwvoer	47	14	17	0	11	72	28	84	3	27	15	9	77	120	52	5	42	37
Totaal	300	289	169	208	247	346	374	346	210	314	271	284	354	504	361	166	270	295
Afvoer																		
- melk	66	59	48	71	65	108	89	104	54	87	65	66	106	123	93	38	72	77
- vee	13	19	13	16	11	17	21	19	13	20	7	7	21	21	11	7	8	14
- organische mest	52	0	0	0	0	0	37	6	0	7	0	0	0	54	0	0	0	9
- ruwvoer	9	0	4	14	4	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	26	0	4
Totaal	141	78	65	102	80	125	148	129	67	114	80	73	127	198	104	71	81	105
Voorraadverandering																		
- vee	-1	4	0	4	-2	2	-3	0	1	-2	4	1	6	5	2	0	9	2
- organische mest	-31	9	11	-10	3	21	13	-4	-4	-6	-6	15	1	-3	0	-5	12	1
- ruwvoer	18	16	62	4	10	3	38	3	-15	5	13	-1	-9	27	36	-21	15	12
- krachtvoer	8	-1	-5	-1	2	10	0	-2	1	-2	7	-2	3	7	2	-1	1	2
- kunstmest	-14	5	0	7	0	0	-41	0	0	6	0	0	-7	-29	0	0	-14	-5
Totaal	-20	34	68	3	13	37	7	-3	-17	2	18	14	-6	7	40	-28	24	11
Overschot	180	178	37	102	154	184	219	220	160	199	173	197	233	299	217	123	166	179

Tabel I.2 (vervolg) Werkelijke N-bedrijfsbalans (kg N/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

2003	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijnbergen	De Kleijne	Pijnenborg -	Schepens	Van Laarhoven	Hoermans	Van Hoven	Sikenga -	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boeke	De Vries	Gemiddeld
Aanvoer																		
- vee	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	5	0	0	0	2	1
- organische mest	39	0	0	0	0	21	54	0	16	12	0	0	0	0	0	0	0	8
- kunstmest	89	115	0	128	99	56	131	80	94	128	104	142	90	154	117	82	124	102
- klaver	3	3	19	2	0	16	0	5	0	2	6	22	5	13	8	0	0	6
- depositie	33	46	53	56	45	58	59	58	46	46	39	34	33	34	53	27	29	44
- krachtvoer	164	155	95	83	86	115	143	165	62	129	115	153	102	258	116	66	117	125
- ruwvoer	69	12	10	0	11	1	9	63	24	13	32	36	61	112	47	14	55	33
Totaal	397	333	180	269	241	267	395	371	241	330	297	387	297	571	341	189	328	320
Afvoer																		
- melk	99	72	65	62	62	82	91	113	61	88	80	80	76	137	91	38	91	82
- vee	5	14	14	10	8	10	10	17	10	12	17	7	19	20	10	8	10	12
- organische mest	45	0	0	0	0	0	38	0	0	0	16	0	0	133	0	0	4	14
- ruwvoer	0	0	0	14	14	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	26	0	4
Totaal	149	86	79	86	83	92	140	130	72	101	127	87	95	290	101	72	105	111
Voorraadverandering																		
- vee	8	1	10	0	4	2	3	1	2	3	-6	6	-9	1	1	1	4	2
- organische mest	-3	16	11	-5	9	27	-5	9	-7	24	13	3	24	-4	20	-3	11	8
- ruwvoer	28	-50	-50	2	-24	-6	-53	-26	-8	1	8	-6	-17	-6	-30	-17	-5	-15
- krachtvoer	-11	8	2	-2	-1	-10	-5	1	-3	-3	-7	1	3	-12	1	3	10	-1
- kunstmest	0	16	0	2	5	0	20	0	0	43	0	0	-2	21	0	0	0	6
Totaal	23	-9	-27	-3	-6	13	-40	-14	-17	67	9	3	-1	1	-8	-16	19	0
Overschot	226	256	129	187	165	162	295	255	186	162	161	296	203	280	249	133	204	209

Tabel I.3 Werkelijke P-bedrijfsbalans (kg P/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

1999	Post	Kuks	Bomers	Eglink	Menkveld & Wijnbergen	De Kleijne	Pijnenborg - Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoermans	Van Hoven	Sikkinga - Beker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boekel	De Vries	Gemiddeld
Aanvoer																		
- vee	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
- organische mest	16	3	1	3	1	0	5	5	0	2	0	228	6	0	0	0	4	16
- kunstmest	11	0	0	4	2	1	1	8	1	10	23	24	3	17	22	1	2	8
- depositie	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- krachtvoer	27	18	14	13	20	23	30	20	16	20	14	20	13	25	28	14	17	20
- ruwvoer	6	1	4	1	1	1	6	6	8	7	3	7	9	17	5	2	2	5
Totaal	61	26	22	22	25	26	43	40	27	39	41	280	32	62	56	18	26	50
Afvoer																		
- melk	13	11	10	9	12	17	18	14	13	16	14	13	11	19	16	9	12	13
- vee	3	4	3	4	2	6	5	6	4	3	4	2	2	4	4	2	2	4
- organische mest	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	7	0	0	11	0	0	0	2
- ruwvoer	0	0	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	16	15	14	15	14	23	33	22	17	19	26	15	14	34	20	11	15	19
Voorraadverandering																		
- vee	1	2	1	-1	1	1	2	1	1	0	0	1	2	2	0	1	0	1
- organische mest	10	0	0	1	0	-5	-1	2	3	1	-4	0	-4	-5	3	0	0	0
- ruwvoer	0	0	2	0	-3	-6	2	3	3	-1	1	-1	-1	-3	0	0	-1	0
- krachtvoer	-1	0	0	1	0	-1	-1	0	-2	-1	-1	1	-1	0	0	0	0	0
- kunstmest	0	0	0	0	0	-4	0	0	0	0	0	0	-7	1	0	0	0	-1
Totaal	10	2	2	1	-3	-13	3	7	6	-1	-4	1	-11	-5	4	0	-1	0
Overschot	34	9	6	6	14	16	8	11	4	20	19	264	30	33	32	7	12	31

Tabel I.3 (vervolg) Werkelijke P-bedrijfsbalans (kg P/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

2000	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijnbergen	De Kleijne	Pijnenborg - Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoermans	Van Hoven	Sikenga - Beker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boeke	De Vries	Gemiddeld
Aanvoer																		
- vee	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0
- organische mest	0	0	0	1	0	0	9	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	1
- kunstmest	2	20	0	2	2	4	0	1	0	2	9	3	2	3	11	1	0	4
- depositie	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- krachtvoer	25	12	10	13	13	23	23	22	14	17	10	20	16	21	26	11	15	17
- ruwvoer	6	1	4	0	1	2	0	8	4	6	0	8	6	23	9	2	1	5
Totaal	34	36	15	18	17	30	33	32	19	27	21	31	33	49	47	14	18	28
Afvoer																		
- melk	12	11	10	10	10	17	14	15	12	14	10	13	13	18	16	8	12	13
- vee	2	3	3	2	2	4	3	4	3	3	2	3	4	5	4	2	2	3
- organische mest	1	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	1
- ruwvoer	0	0	0	3	1	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1
Totaal	16	13	13	15	13	20	23	20	16	17	16	16	17	34	20	10	14	17
Voorraadverandering																		
- vee	0	-1	-1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	2	1	-1	-4	1	0
- organische mest	2	0	0	0	2	0	2	-1	1	3	0	0	2	0	2	-4	2	1
- ruwvoer	11	0	0	4	2	0	0	0	8	7	1	1	1	10	2	3	-5	3
- krachtvoer	1	-1	0	0	0	0	-1	1	0	1	-1	-1	-1	0	-1	0	1	0
- kunstmest	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-16	0	0	0	-1
Totaal	14	-3	0	4	4	0	2	-1	8	11	1	1	5	-6	3	-5	-2	2
Overschot	4	25	2	-1	0	10	7	13	-5	-2	3	15	10	21	24	9	5	8

Tabel I.3 (vervolg) Werkelijke P-bedrijfsbalans (kg P/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

2001	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijnbergen	De Kleijne	Pijnenborg -	Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoermans	Van Hoven	Sikenga - Beker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boekel	De Vries	Gemiddeld	
Aanvoer																				
- vee	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
- organische mest	7	0	0	0	0	11	7	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2
- kunstmest	2	2	0	8	1	1	1	3	0	0	1	11	1	0	1	30	1	0	4	4
- depositie	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- krachtvoer	18	16	9	17	14	28	26	25	25	12	23	13	22	22	17	23	11	17	18	18
- ruwvoer	15	2	3	0	3	12	0	19	2	2	7	7	1	21	25	5	1	6	8	8
Totaal	43	20	15	25	18	53	35	48	48	20	31	33	24	46	44	60	14	25	33	33
Afvoer																				
- melk	15	10	9	11	10	18	14	18	18	10	18	12	12	17	19	18	7	14	14	14
- vee	4	4	5	3	5	4	3	5	5	5	4	3	2	5	5	4	2	4	4	4
- organische mest	6	0	0	0	0	10	7	3	3	0	0	0	0	0	17	0	0	0	3	3
- ruwvoer	10	0	0	3	3	0	0	1	1	0	0	4	0	0	0	0	1	0	1	1
Totaal	35	14	14	17	17	32	25	27	27	15	22	19	14	21	41	22	10	18	21	21
Voorraadverandering																				
- vee	2	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	3	1	1	0	0	1	1
- organische mest	1	1	0	3	0	-5	6	0	0	1	0	4	2	-3	0	5	2	5	1	1
- ruwvoer	-4	0	2	0	2	4	0	-1	-1	6	2	-3	1	-2	-3	5	-3	1	0	0
- krachtvoer	-1	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	-1	0	0	-1	1	1	0	-1	0	0
- kunstmest	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	-3	1	1	3	1	-1	7	1	1	8	2	1	4	-3	-1	12	-1	5	2	2
Overschot	12	5	0	5	0	22	4	20	20	-2	8	13	6	27	5	26	5	2	9	9

Tabel I.3 (vervolg) Werkelijke P-bedrijfsbalans (kg P/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

2002	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijnbergen	De Kleijne	Pijnenborg - Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoermans	Van Hoven	Sikenga - Beker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boekel	De Vries	Gemiddeld
Aanvoer																		
- vee	0	3	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1
- organische mest	11	0	0	0	0	0	4	0	6	2	0	0	0	0	0	0	2	1
- kunstmest	2	6	0	2	1	0	1	2	0	1	9	1	4	5	31	1	0	4
- depositie	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- krachtvoer	14	21	9	16	16	27	24	18	12	20	13	21	22	30	21	9	15	18
- ruwvoer	8	1	3	0	2	11	4	12	0	3	2	2	10	15	6	1	6	5
Totaal	36	32	16	18	21	38	34	32	19	27	25	25	40	51	59	12	25	30
Afvoer																		
- melk	11	10	8	12	11	18	14	17	8	15	11	11	18	20	16	6	12	13
- vee	4	5	4	5	3	5	6	5	4	6	2	2	6	6	3	2	2	4
- organische mest	10	0	0	0	0	0	6	1	0	1	0	0	0	9	0	0	0	2
- ruwvoer	2	0	1	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	1
Totaal	27	15	13	19	15	23	27	23	12	22	14	13	24	35	19	12	14	19
Voorraadverandering																		
- vee	0	1	0	1	-1	1	-1	0	0	0	1	0	2	1	1	0	3	1
- organische mest	-9	1	2	-2	0	3	2	0	-1	-1	-1	4	0	0	0	-1	2	0
- ruwvoer	0	1	9	3	4	4	7	1	-11	2	1	0	-2	4	5	-3	3	2
- krachtvoer	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
- kunstmest	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	-8	4	11	2	3	10	8	0	-11	0	2	4	0	5	6	-4	8	2
Overschot	16	13	-7	-3	2	6	0	9	18	5	9	8	16	10	34	5	3	8

Tabel I.3 (vervolg) Werkelijke P-bedrijfsbalans (kg P/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

2003	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijnbergen	De Kleijne	Pijnenborg - Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoermans	Van Hoven	Sikenga - Beker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boeke	De Vries	Gemiddeld
Aanvoer																		
- vee	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0
- organische mest	11	0	0	0	0	6	6	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	2
- kunstmest	9	0	0	0	1	0	2	1	0	8	5	0	5	5	28	6	0	4
- depositie	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- krachtvoer	23	26	15	15	13	20	23	25	13	23	17	25	17	37	17	11	19	20
- ruwvoer	11	2	2	0	2	0	1	9	4	1	5	5	11	18	7	2	9	5
Totaal	55	29	19	16	18	28	32	37	21	35	28	31	36	61	53	20	30	32
Afvoer																		
- melk	16	12	11	10	10	13	15	18	10	15	14	13	13	23	16	7	15	14
- vee	1	4	4	3	2	3	3	5	3	4	5	2	6	6	3	2	3	3
- organische mest	10	0	0	0	0	0	7	0	0	0	2	0	0	23	0	0	1	3
- ruwvoer	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	5	0	1
Totaal	28	16	15	16	14	16	24	23	13	19	24	15	18	52	18	14	18	20
Voorraadverandering																		
- vee	2	0	3	0	1	1	1	0	0	1	-2	2	-3	0	0	0	1	1
- organische mest	-5	3	2	-1	2	5	-1	1	-1	4	2	1	3	-1	3	0	2	1
- ruwvoer	4	-8	-6	-3	-3	-5	-11	-4	-1	-5	2	-2	1	-6	-6	0	-2	-3
- krachtvoer	-2	1	0	0	0	-2	-1	0	-1	0	-1	0	0	-1	0	0	1	0
- kunstmest	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	0	-4	-2	-4	0	-1	-11	-2	-2	-1	2	1	2	-8	-3	0	3	-2
Overschot	27	17	6	4	4	12	19	16	11	17	3	15	16	17	38	7	8	14

Tabel I.4 MINAS-N-balans (kg N/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

1999	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijnbergen	De Kleijne	Pijnborg - Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoetmans	Van Hoven	Sikkenge - Bleker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boeke	De Vries	Gemiddeld
Aanvoer																		
- vee	0	7	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1
- organische mest	57	14	4	18	4	0	14	29	0	11	0	0	25	0	0	0	16	11
- kunstmest	202	123	0	85	150	66	164	166	202	189	223	166	86	260	170	163	123	149
- krachtvoer	152	87	79	76	122	151	181	154	91	125	112	119	68	165	179	85	91	120
- ruwvoer	41	8	26	10	7	45	50	46	57	29	20	43	56	124	23	12	16	36
Totaal	452	239	117	189	282	262	409	395	350	354	356	327	236	553	372	260	247	318
Afvoer																		
- melk	80	61	69	54	72	105	110	91	83	93	85	82	68	112	98	52	74	82
- vee	10	15	11	13	8	21	16	23	15	11	15	6	8	13	13	7	8	12
- organische mest	0	0	0	0	0	0	51	0	0	0	58	0	0	73	0	0	0	11
- ruwvoer	0	0	4	11	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
- diercorrectie	32	32	27	19	18	54	49	36	34	30	47	23	22	51	31	0	2	30
Totaal	122	108	111	96	98	180	226	159	131	133	205	110	98	248	141	59	84	136
Overschot																		
MINAS-eindnorm	330	131	6	93	184	82	183	236	219	221	150	217	138	305	231	201	163	182
Verschil overschot - norm	132	141	143	127	156	120	158	123	133	124	108	164	168	156	174	175	180	146
	198	-10	-138	-34	28	-38	25	113	86	97	43	53	-30	149	56	26	-17	36

Tabel I.4 (vervolg) MINAS-N -balans (kg N/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

2000	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijnbergen	De Kleijne	Pijnenborg - Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoefmans	Van Hoven	Sikkenge - Bleker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boekei	De Vries	Gemiddeld
Aanvoer																		
- vee	0	7	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	7	4	0	0	0	1
- organische mest	0	0	0	6	0	0	61	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	5
- kunstmest	76	202	0	101	96	81	103	23	131	111	127	120	114	147	141	114	143	108
- krachtvoer	156	74	56	79	80	146	139	163	84	107	73	121	78	140	151	61	94	106
- ruwvoer	33	6	30	1	7	20	3	56	33	45	4	42	44	162	60	3	17	33
Totaal	265	290	90	187	184	246	306	242	248	263	204	284	264	453	351	178	254	253
Afvoer																		
- melk	75	63	59	61	59	101	85	92	77	83	58	76	79	109	94	47	75	76
- vee	8	9	12	8	7	13	12	14	11	9	8	11	15	19	15	7	7	11
- organische mest	4	0	0	0	0	0	41	0	0	0	0	0	0	69	0	0	0	7
- ruwvoer	0	0	0	13	3	0	0	9	0	0	24	0	0	0	0	0	0	3
- diercorrectie	36	27	30	32	9	45	49	39	33	36	21	22	38	51	31	0	7	30
Totaal	124	99	100	113	79	159	188	154	121	129	111	108	131	248	140	54	89	126
Overschot	141	190	-10	74	105	87	118	88	127	134	93	176	133	205	211	124	165	127
MINAS-eindnorm	123	152	139	120	158	137	148	122	135	122	114	163	166	159	174	175	178	146
Verschil overschot - norm	18	38	-149	-46	-53	-50	-29	-34	-8	12	-21	13	-33	46	37	-51	-14	-19

Tabel I.4 (vervolg) MINAS-N -balans (kg N/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

2001	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijnbergen	De Kleijne	Pijnenborg - Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoefmans	Van Hoven	Sikkennga - Bleker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boekei	De Vries	Gemiddeld
Aanvoer																		
- vee	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	1
- organische mest	25	0	0	0	0	34	62	0	24	0	0	0	0	0	0	0	10	9
- kunstmest	105	86	0	94	87	51	71	28	78	179	109	102	83	151	113	87	127	91
- krachtvoer	110	98	72	104	93	171	164	188	68	137	92	130	125	120	153	71	107	118
- ruwvoer	91	13	22	0	16	87	0	133	15	43	50	6	124	141	42	7	45	49
Totaal	331	197	100	199	195	343	297	349	185	358	252	237	337	413	309	165	289	268
Afvoer																		
- melk	91	61	53	67	59	110	89	111	62	105	69	71	101	114	104	40	87	82
- vee	13	13	18	10	16	15	12	17	16	13	9	6	16	17	15	6	14	13
- organische mest	26	0	0	0	0	62	44	19	0	0	0	0	0	98	0	0	0	15
- ruwvoer	39	0	0	14	10	0	0	10	0	0	25	0	0	0	0	9	0	6
- diercorrectie	36	25	15	24	13	44	52	44	24	41	40	16	44	52	28	0	16	30
Totaal	206	99	85	115	98	232	196	201	102	160	143	94	161	282	147	55	116	147
Overschot																		
MINAS-eindnorm	125	98	15	84	97	111	101	148	84	199	108	144	176	131	161	111	172	121
Verschil overschot - norm	132	152	154	131	153	137	148	119	143	123	100	170	169	157	176	174	178	148
	-7	-55	-139	-48	-56	-26	-47	29	-60	75	8	-26	7	-27	-15	-64	-6	-27

Tabel I.4 (vervolg) MINAS-N -balans (kg N/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

2002	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveid & Wijnbergen	De Kleijne	Pijnenborg -	Van Kempen	Schepens	Van Laathoven	Hoetmans	Van Hoven	Sikkennga - Bleker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boekel	De Vries	Gemiddeld	
Aanvoer																				
- vee	0	9	10	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	3	2	
- organische mest	46	0	0	0	0	0	70	0	0	21	26	0	0	0	0	0	0	10	10	
- kunstmest	87	100	0	63	87	48	66	80	80	78	103	113	99	98	119	114	80	90	84	
- krachtvoer	82	112	59	100	100	156	150	117	117	62	109	99	117	134	206	135	53	96	111	
- ruwvoer	47	14	17	0	11	72	28	84	84	3	27	15	9	77	120	52	5	42	37	
Totaal	263	234	87	163	202	276	315	282	282	164	266	227	225	318	445	300	139	241	244	
Afvoer																				
- melk	66	59	48	71	65	108	89	104	104	54	87	65	66	106	123	93	38	72	77	
- vee	13	19	13	16	11	17	21	19	19	13	20	7	7	21	21	11	7	8	14	
- organische mest	52	0	0	0	0	0	37	6	6	0	7	0	0	0	54	0	0	0	9	
- ruwvoer	9	0	4	14	4	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	26	0	4	
- diercorrectie	20	24	12	19	8	46	48	38	38	11	42	22	16	43	55	27	0	8	26	
Totaal	160	102	77	121	87	170	196	167	167	78	155	101	89	171	252	131	71	89	131	
Overschot																				
MINAS-eindnorm	103	132	10	42	115	105	119	114	114	86	111	126	136	147	193	169	68	153	113	
Verschil overschot - norm	136	152	154	141	156	137	150	122	122	147	110	118	165	174	158	174	174	180	150	
	-33	-20	-144	-99	-41	-31	-31	-8	-8	-61	0	8	-29	-27	35	-5	-106	-27	-36	

Tabel I.4 (vervolg) MINAS-N -balans (kg N/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

2003	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveid & Wijnbergen	De Kleijne	Pijnenborg - Van Kempen	Schepens	Van Laathoven	Hoetmans	Van Hoven	Sikkenge - Bleker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boekei	De Vries	Gemiddeld
Aanvoer																		
- vee	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	5	0	0	0	2	1
- organische mest	39	0	0	0	0	21	54	0	16	12	0	0	0	0	0	0	0	8
- kunstmest	89	115	0	128	99	56	131	80	94	128	104	142	90	154	117	82	124	102
- krachtvoer	164	155	95	83	86	115	143	165	62	129	115	153	102	258	116	66	117	125
- ruwvoer	69	12	10	0	11	1	9	63	24	13	32	36	61	112	47	14	55	33
Totaal	361	284	108	211	196	193	336	308	195	282	252	331	259	524	281	162	298	270
Afvoer																		
- melk	99	72	65	62	62	82	91	113	61	88	80	80	76	137	91	38	91	82
- vee	5	14	14	10	8	10	10	17	10	12	17	7	19	20	10	8	10	12
- organische mest	45	0	0	0	0	0	38	0	0	0	16	0	0	133	0	0	4	14
- ruwvoer	0	0	0	14	14	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	26	0	4
- diercorrectie	38	34	19	10	10	41	42	36	16	27	26	16	34	57	26	0	19	27
Totaal	187	120	98	96	93	132	182	166	88	128	153	104	130	347	127	72	124	138
Overschot																		
MINAS-eindnorm	174	165	10	115	104	60	154	142	107	154	100	227	129	177	154	90	175	132
Verschil overschot - norm	136	152	158	141	155	133	157	126	147	126	119	175	164	154	165	174	180	151
	38	12	-148	-27	-52	-72	-3	16	-39	28	-19	52	-35	23	-11	-84	-5	-19

Tabel I.5 MINAS-P-balans (kg P/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

1999	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveid & Wijnbergen	De Kleijne	Pijnenborg -	Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoefmans	Van Hoven	Sikkennga - Bleker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boekel	De Vries	Gemiddeld
Aanvoer																			
- vee	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
- organische mest	16	3	1	3	1	0	5	5	0	0	2	0	0	6	0	0	0	4	3
- kunstmest	11	0	0	4	2	1	1	8	1	10	10	23	24	3	17	22	1	2	8
- krachtvoer	27	18	14	13	20	23	30	20	20	16	20	14	20	13	25	28	14	17	20
- ruwvoer	6	1	4	1	1	1	6	6	6	8	7	3	7	9	17	5	2	2	5
Totaal	60	25	21	21	24	25	42	39	39	26	38	40	51	31	61	55	17	25	35
Afvoer																			
- melk	13	11	10	9	12	17	18	14	14	13	16	14	13	11	19	16	9	12	13
- vee	3	4	3	4	2	6	5	6	6	4	3	4	2	2	4	4	2	2	4
- organische mest	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	7	0	0	11	0	0	0	2
- ruwvoer	0	0	1	3	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	16	15	14	15	14	23	33	22	22	17	19	26	15	14	34	20	11	15	19
Overschot																			
MINAS-eindnorm	43	10	7	5	10	1	10	17	17	8	19	14	36	18	27	35	6	10	16
Verschil overschot - norm	11	9	9	9	10	9	9	9	9	10	9	10	13	17	11	21	9	11	11
	33	1	-2	-4	0	-7	1	8	8	-1	10	4	23	1	16	14	-3	-1	5

Tabel I.5 (vervolg) MINAS-P-balans (kg P/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

2000	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijnbergen	De Kleijne	Pijnenborg -	Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoefmans	Van Hoven	Sikkennga - Bleker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boekel	De Vries	Gemiddeld
Aanvoer																			
- vee	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0
- organische mest	0	0	0	1	0	0	9	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	1
- kunstmest	2	20	0	2	2	4	0	1	0	0	2	9	3	2	3	11	1	0	4
- krachtvoer	25	12	10	13	13	23	23	22	22	14	17	10	20	16	21	26	11	15	17
- ruwvoer	6	1	4	0	1	2	0	8	8	4	6	0	8	6	23	9	2	1	5
Totaal	33	35	14	17	16	29	32	31	31	18	26	20	30	32	48	46	13	17	27
Afvoer																			
- melk	12	11	10	10	10	17	14	15	15	12	14	10	13	13	18	16	8	12	13
- vee	2	3	3	2	2	4	3	4	4	3	3	2	3	4	5	4	2	2	3
- organische mest	1	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	1
- ruwvoer	0	0	0	3	1	0	0	1	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1
Totaal	16	13	13	15	13	20	23	20	20	16	17	16	16	17	34	20	10	14	17
Overschot																			
MINAS-eindnorm	17	22	1	2	3	9	9	11	11	2	8	3	15	14	14	26	3	2	10
Verschil overschot - norm	11	11	9	10	9	10	9	9	9	10	9	10	10	17	9	22	9	9	11
	6	10	-8	-9	-6	-1	0	2	2	-7	0	-7	5	-3	6	4	-6	-7	-1

Tabel I.5 (vervolg) MINAS-P-balans (kg P/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

2001	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveid & Wijnbergen	De Kleijne	Pijnenborg -	Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoefmans	Van Hoven	Sikkenge -	Bleker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boekei	De Vries	Gemiddeld
Aanvoer																				
- vee	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
- organische mest	7	0	0	0	0	11	7	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
- kunstmest	2	2	0	8	1	1	1	3	0	0	1	11	1	1	0	1	30	1	0	4
- krachtvoer	18	16	9	17	14	28	26	25	25	12	23	13	22	22	22	17	23	11	17	18
- ruwvoer	15	2	3	0	3	12	0	19	19	2	7	7	1	21	25	25	5	1	6	8
Totaal	42	19	14	24	17	52	34	47	47	19	30	32	23	45	43	59	13	13	24	32
Afvoer																				
- melk	15	10	9	11	10	18	14	18	18	10	18	12	12	17	19	19	18	7	14	14
- vee	4	4	5	3	5	4	3	5	5	5	4	3	2	5	5	5	4	2	4	4
- organische mest	6	0	0	0	0	10	7	3	3	0	0	0	0	0	17	17	0	0	0	3
- ruwvoer	10	0	0	3	3	0	0	1	1	0	0	4	0	0	0	0	0	1	0	1
Totaal	35	14	14	17	17	32	25	27	27	15	22	19	14	21	41	41	22	10	18	21
Overschot	8	5	0	7	0	20	9	19	19	4	9	13	9	23	2	2	36	3	6	10
MINAS-eindnorm	10	11	9	10	9	9	9	9	9	9	9	12	10	18	9	9	22	10	10	11
Verschil overschot - norm	-3	-6	-9	-3	-9	11	0	11	11	-5	0	1	-1	5	-6	-6	15	-7	-3	-1

Tabel I.5 (vervolg) MINAS-P-balans (kg P/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

2002	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijnbergen	De Kleijne	Pijnenborg - Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoefmans	Van Hoven	Sikkenge - Bleker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boekei	De Vries	Gemiddeld
Aanvoer																		
- vee	0	3	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1
- organische mest	11	0	0	0	0	0	4	0	6	2	0	0	0	0	0	0	2	1
- kunstmest	2	6	0	2	1	0	1	2	0	1	9	1	4	5	31	1	0	4
- krachtvoer	14	21	9	16	16	27	24	18	12	20	13	21	22	30	21	9	15	18
- ruwvoer	8	1	3	0	2	11	4	12	0	3	2	2	10	15	6	1	6	5
Totaal	35	31	15	17	20	37	33	31	18	26	24	24	39	50	58	11	24	29
Afvoer																		
- melk	11	10	8	12	11	18	14	17	8	15	11	11	18	20	16	6	12	13
- vee	4	5	4	5	3	5	6	5	4	6	2	2	6	6	3	2	2	4
- organische mest	10	0	0	0	0	0	6	1	0	1	0	0	0	9	0	0	0	2
- ruwvoer	2	0	1	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	1
Totaal	27	15	13	19	15	23	27	23	12	22	14	13	24	35	19	12	14	19
Overschot																		
MINAS-eindnorm	8	15	2	-2	5	15	7	8	6	4	9	11	15	15	39	0	10	10
Verschil overschot - norm	10	9	9	9	9	9	10	9	9	9	10	9	9	10	21	11	10	10
	-2	6	-7	-10	-5	6	-3	-1	-3	-5	-1	2	5	4	18	-11	0	0

Tabel I.5 (vervolg) MINAS-P-balans (kg P/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

2003	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijnbergen	De Kleijne	Pijnenborg -	Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoefmans	Van Hoven	Sikkenge - Bleker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boekei	De Vries	Gemiddeld
Aanvoer																			
- vee	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0
- organische mest	11	0	0	0	0	6	6	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	2
- kunstmest	9	0	0	0	1	0	2	1	0	0	8	5	0	5	5	28	6	0	4
- krachtvoer	23	26	15	15	13	20	23	25	25	13	23	17	25	17	37	17	11	19	20
- ruwvoer	11	2	2	0	2	0	1	9	9	4	1	5	5	11	18	7	2	9	5
Totaal	54	28	18	15	17	27	31	36	36	20	34	27	30	35	60	52	19	29	31
Afvoer																			
- melk	16	12	11	10	10	13	15	18	18	10	15	14	13	13	23	16	7	15	14
- vee	1	4	4	3	2	3	3	5	5	3	4	5	2	6	6	3	2	3	3
- organische mest	10	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	2	0	0	23	0	0	1	3
- ruwvoer	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	5	0	1
Totaal	28	16	15	16	14	16	24	23	23	13	19	24	15	18	52	18	14	18	20
Overschot																			
MINAS-eindnorm	26	12	3	0	2	11	7	13	13	8	15	4	15	17	9	34	5	11	11
Verschil overschot - norm	10	9	9	9	9	9	10	9	9	9	9	10	9	9	10	19	11	10	10
	16	3	-6	-9	-7	2	-3	4	4	-1	6	-7	6	7	-1	15	-5	1	1

Tabel I.6 N-balans van bedrijfssonderdeel VEE (kg N/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

1999	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijnbergen	De Kleijne	Pijnenborg - Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoefmans	Van Hoven	Sikkenge - Bleker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boekel	De Vries	Gemiddeld
Input																		
- vee		7	9		0	0	0				0	0	0	4	0	0	0	2
- krachtvoer		87	80		121	156	184				123	114	69	166	178	84	91	121
- ruwvoer		265	215		250	330	365				290	278	341	391	337	248	275	299
Totaal		359	305		371	486	550				413	392	410	561	516	332	366	422
Output																		
- melk		61	69		72	105	110				85	82	68	112	98	52	74	82
- vee		21	14		10	26	24				15	10	14	19	14	9	8	15
Totaal		82	83		82	130	134				100	92	82	131	112	61	83	98
Input – Output ¹		277	221		288	355	416				313	300	328	430	404	271	283	324

¹ Input – output: excretie van mest in stal en weide

Tabel I.6 (vervolg) N-balans van bedrijfssonderdeel VEE (kg N/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

2000	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijnbergen	De Kleijne	Pijnenborg - Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoefmans	Van Hoven	Sikkenge - Bleker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boekel	De Vries	Gemiddeld
Input																		
- vee	0	7	4	0	2	0	0	0	0	0	0	0	7	4	0	0	0	1
- krachtvoer	152	78	57	83	79	143	144	162	85	105	80	123	82	141	159	63	93	108
- ruwvoer	256	271	215	212	245	312	309	350	358	326	243	221	365	438	356	145	332	291
Totaal	408	356	276	295	325	455	454	512	443	431	323	344	455	582	515	208	426	401
Output																		
- melk	75	63	59	61	59	101	85	92	77	83	58	76	79	109	94	47	75	76
- vee	8	4	9	8	8	12	15	12	11	13	10	13	22	21	12	-6	10	11
Totaal	83	67	68	69	67	113	100	104	89	97	68	88	101	130	105	41	85	87
Input – output ¹	326	289	208	226	259	342	354	407	355	334	255	256	354	452	410	166	341	314

¹ Input – output: excretie van mest in stal en weide

Tabel I.6 (vervolg) N-balans van bedrijfssonderdeel VEE (kg N/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

2001	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijnbergen	De Kleijne	Pijnenborg - Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoefmans	Van Hoven	Sikkenge - Bleker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boekel	De Vries	Gemiddeld
Input																		
- vee	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	1
- krachtvoer	121	97	73	104	95	179	165	188	70	142	90	129	129	109	147	71	110	119
- ruwvoer	285	255	187	216	204	306	294	376	309	304	234	238	438	474	339	188	357	294
Totaal	406	351	266	320	299	485	459	564	379	446	325	367	572	583	486	259	467	414
Output																		
- melk	91	61	53	67	59	110	89	111	62	105	69	71	101	114	104	40	87	82
- vee	19	12	17	12	16	17	14	21	19	13	11	12	26	21	17	7	15	16
Totaal	110	73	70	79	75	127	102	132	81	118	80	83	127	135	121	46	101	98
Input – output ¹	296	278	196	240	224	358	356	433	298	327	245	284	445	448	365	213	366	316

¹ Input – output: excretie van mest in stal en weide

Tabel I.6 (vervolg) N-balans van bedrijfssonderdeel VEE (kg N/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

2002	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijnbergen	De Kleijne	Pijnenborg - Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoefmans	Van Hoven	Sikkenge - Bleker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boekel	De Vries	Gemiddeld
Input																		
- vee	0	9	10	0	4	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	3	2
- krachtvoer	76	113	66	102	98	146	150	121	61	110	92	119	131	199	133	54	95	110
- ruwvoer	255	251	170	229	231	326	264	377	240	313	220	204	391	354	303	168	269	269
Totaal	331	373	246	331	333	472	414	498	302	423	313	323	530	553	436	222	367	380
Output																		
- melk	66	59	48	71	65	108	89	104	54	87	65	66	106	123	93	38	72	77
- vee	13	23	12	20	9	19	18	19	15	18	11	8	27	26	13	7	17	16
Totaal	79	82	61	92	74	127	107	123	68	106	76	74	133	149	106	44	90	94
Input – output ¹	252	291	185	239	259	345	307	375	233	318	237	249	396	405	329	178	277	287

¹ Input – output: excretie van mest in stal en weide

Tabel I.6 (vervolg) N-balans van bedrijfssonderdeel VEE (kg N/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

2003	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijnbergen	De Kleijne	Pijnenborg - Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoefmans	Van Hoven	Sikkenge - Bleker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boekel	De Vries	Gemiddeld
Input																		
- vee	0	2	3	0	0	0	0	0	0	2	2	0	5	0	0	0	2	1
- krachtvoer	177	147	95	85	87	126	148	164	65	122	122	152	99	270	116	63	108	126
- ruwvoer	271	248	214	212	208	222	321	326	230	184	184	254	318	373	296	158	402	260
Totaal	448	397	311	297	295	348	469	490	295	308	308	407	422	643	412	221	511	387
Output																		
- melk	99	72	65	62	62	82	91	113	61	80	80	80	76	137	91	38	91	81
- vee	13	15	23	10	12	13	13	18	12	11	11	13	10	20	11	9	14	13
Totaal	112	87	88	72	73	94	105	131	73	91	91	93	86	158	102	47	105	95
Input – output ¹	336	311	223	225	221	254	365	359	222	217	217	313	336	485	310	174	407	293

¹ Input – output: excretie van mest in stal en weide

Tabel I.7 P-balans van bedrijfsonderdeel VEE (kg P/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

1999	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijnbergen	De Kleine	Pijnenborg - Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoefmans	Van Hoven	Sikkenge - Bleker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boekel	De Vries	Gemiddeld
Input																		
- vee		2	3		0	0	0				0	0	0	1	0	0	0	0
- krachtvoer		18	14		20	24	30				16	20	14	25	28	14	17	20
- ruwvoer		35	30		42	49	55				40	40	53	57	44	35	35	43
Totaal		56	47		62	72	85				56	60	67	84	72	48	53	63
Output																		
- melk		11	10		12	17	18				14	13	11	19	16	9	12	14
- vee		6	4		3	7	7				4	3	4	5	4	3	2	4
Totaal		16	14		14	25	25				19	16	15	24	20	11	15	18
Input – output ¹		39	33		47	47	60				37	44	51	60	52	37	38	45

¹ Input – output: excretie van mest in stal en weide

Tabel I.7 (vervolg) P-balans van bedrijfssonderdeel VEE (kg P/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

2000	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijnbergen	De Kleine	Pijnenborg - Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoefmans	Van Hoven	Sikkenge - Bleker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boekel	De Vries	Gemiddeld
Input																		
- vee	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0
- krachtvoer	24	12	10	14	13	23	23	22	14	16	11	20	17	21	27	11	15	17
- ruwvoer	45	39	32	33	36	46	45	48	46	45	32	39	40	62	42	21	49	41
Totaal	70	53	42	47	49	69	68	70	60	61	43	59	59	84	70	32	63	59
Output																		
- melk	12	11	10	10	10	17	14	15	12	14	10	13	13	18	16	8	12	13
- vee	2	1	3	2	2	3	4	3	3	4	3	4	6	6	3	-2	3	3
Totaal	15	12	13	12	12	20	18	18	16	18	13	16	20	24	19	6	15	16
Input – output ¹	55	41	30	35	37	49	50	51	45	43	30	43	39	60	50	26	48	43

¹ Input – output: excretie van mest in stal en weide

Tabel I.7 (vervolg) P-balans van bedrijfssonderdeel VEE (kg P/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

2001	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijnbergen	De Kleijne	Pijnenborg - Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoefmans	Van Hoven	Sikkenge - Bleker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boekel	De Vries	Gemiddeld
Input																		
- vee	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
- krachtvoer	19	16	10	17	14	29	26	25	12	23	13	22	23	16	23	11	17	19
- ruwvoer	47	35	31	36	32	44	45	51	42	44	34	36	65	77	53	26	47	44
Totaal	67	51	43	53	46	73	71	76	54	67	47	58	89	94	76	37	64	63
Output																		
- melk	15	10	9	11	10	18	14	18	10	18	12	12	17	19	18	7	14	14
- vee	5	3	5	3	5	5	4	6	6	4	3	3	8	6	5	2	4	4
Totaal	21	14	14	15	14	23	18	24	15	22	15	15	24	25	23	9	18	18
Input – output ¹	46	37	29	38	32	50	52	52	38	45	32	43	65	69	53	29	46	44

¹ Input – output: excretie van mest in stal en weide

Tabel I.7 (vervolg) P-balans van bedrijfsonderdeel VEE (kg P/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

2002	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijnbergen	De Kleijne	Pijnenborg - Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoefmans	Van Hoven	Sikkenge - Bleker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boekel	De Vries	Gemiddeld
Input																		
- vee	0	3	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1
- krachtvoer	13	21	10	16	16	25	24	19	12	21	12	21	22	30	21	10	15	18
- ruwvoer	45	31	28	37	32	46	43	55	34	45	36	34	60	54	48	26	33	40
Totaal	58	54	41	53	49	71	67	73	46	65	48	55	84	84	69	36	49	59
Output																		
- melk	11	10	8	12	11	18	14	17	8	15	11	11	18	20	16	6	12	13
- vee	4	7	4	6	2	5	5	5	4	5	3	2	8	8	4	2	5	5
Totaal	15	17	12	18	13	23	20	22	13	21	14	13	25	28	20	8	17	18
Input – output ¹	43	37	29	35	36	48	47	51	34	45	34	41	59	56	49	27	32	41

¹ Input – output: excretie van mest in stal en weide

Tabel I.7 (vervolg) P-balans van bedrijfssonderdeel VEE (kg P/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

2003	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijnbergen	De Kleijne	Pijnenborg - Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoefmans	Van Hoven	Sikkenge - Bleker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boekel	De Vries	Gemiddeld
Input																		
- vee	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	1	0
- krachtvoer	25	25	15	15	13	22	23	25	13	18	18	24	16	38	17	11	18	20
- ruwvoer	44	39	35	35	34	34	54	46	31	28	28	38	39	63	45	26	54	40
Totaal	69	65	51	51	47	56	77	71	44	46	46	63	57	101	63	37	72	60
Output																		
- melk	16	12	11	10	10	13	15	18	10	14	14	13	13	23	16	7	15	14
- vee	4	4	7	3	3	4	4	5	3	3	3	4	3	6	3	3	4	4
Totaal	20	16	18	13	14	17	19	23	13	17	17	17	16	29	19	9	19	17
Input – output ¹	49	49	34	38	33	39	59	48	31	29	29	46	41	73	44	27	54	42

¹ Input – output: excretie van mest in stal en weide

Tabel I.8 N-balans van bedrijfssonderdeel BODEM (kg N/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

1999	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijnbergen	De Kleine	Pijnborg -	Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoefmans	Van Hoven	Sikenga -	Bleker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boeke	De Vries	Gemiddeld
Input																				
- stal mest ¹		209	178		207	269	231					171	228	268	299	247	128	146	215	
- weidemest ¹		46	17	49	49	51	103					78	83	68	29	91	120	115	71	
- kunstmest		120	0	107	107	72	160					217	161	145	253	165	162	120	140	
- klaver		0	27	0	0	0	4					0	9	3	0	0	0	4	4	
- depositie		46	53	45	45	58	59					39	34	33	34	53	27	29	42	
- netto voeder verliezen		40	22	40	40	38	57					44	43	38	42	40	49	52	42	
Totaal		460	297	447	447	487	614					549	558	555	657	596	487	466	515	
Output																				
- bruto kuilvoer		203	110	224	224	201	203					240	166	165	277	238	135	192	196	
- bruto weidegras		94	101	56	56	85	187					88	105	148	31	118	150	114	106	
Totaal		297	210	280	280	286	389					329	271	313	308	356	285	306	303	
Input – output²		163	86	167	167	201	225					221	288	242	348	240	201	160	212	

¹ Mest (faeces + urine) na vervluchtiging van ammoniak² Input – output: ophoping, denitrificatie en uitspoeling

Tabel I.8 (vervolg) N-balans van bedrijfssonderdeel BODEM (kg N/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

2000	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijnbergen	De Kleine	Pijnborg - Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoefmans	Van Hoven	Sikenga - Bleker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boeke	De Vries	Gemiddeld
Input																		
- stal mest ¹	197	192	175	201	165	241	233	261	236	211	161	167	281	315	255	99	156	209
- weidemest ¹	55	75	14	0	53	58	92	87	70	61	60	60	21	11	91	65	133	59
- kunstmest	116	141	0	98	121	78	119	62	127	128	120	102	103	201	137	123	116	111
- klaver	0	0	26	0	0	0	4	0	3	0	0	31	3	0	1	0	4	4
- depositie	33	46	53	45	45	58	59	58	46	46	39	34	33	34	53	27	29	43
- netto voeder verliezen	39	44	28	27	33	34	51	47	61	52	39	33	54	33	40	31	57	41
Totaal	440	498	296	371	417	470	558	515	543	499	419	427	495	593	576	344	496	468
Output																		
- bruto kuilvoer	201	203	201	250	227	221	236	216	301	269	189	173	337	335	207	101	191	227
- bruto weidegras	101	110	9	0	54	98	125	136	116	84	111	49	43	13	137	82	145	83
Totaal	302	313	209	250	281	319	361	352	417	353	300	222	380	348	344	182	336	310
Input – output²	138	185	87	122	136	151	197	163	126	146	119	204	115	245	232	162	160	158

¹ Mest (faeces + urine) na vervluchtiging van ammoniak² Input – output: ophoping, denitrificatie en uitspoeling

Tabel I.8 (vervolg) N-balans van bedrijfsonderdeel BODEM (kg N/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

2001	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijnbergen	De Kleine	Pijnborg - Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoefmans	Van Hoven	Sikenga - Bleker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boeke	De Vries	Gemiddeld
Input																		
- stal mest ¹	199	201	166	193	181	274	214	293	210	243	150	165	375	296	272	116	175	219
- weidemest ¹	31	45	12	0	21	37	84	67	67	41	41	74	17	0	21	52	117	43
- kunstmest	82	108	0	107	85	50	110	95	76	104	105	74	76	126	114	87	108	89
- klaver	3	5	32	0	0	4	1	0	2	3	0	22	0	13	6	0	4	6
- depositie	33	46	53	45	45	58	59	46	46	46	39	34	33	34	53	27	29	43
- netto voeder verliezen	32	38	20	24	34	29	46	39	46	43	27	45	43	30	38	34	68	37
Totaal	379	443	283	368	366	452	514	540	447	480	361	415	544	499	504	315	500	436
Output																		
- bruto kuilvoer	171	196	144	258	210	195	217	204	165	248	163	204	166	329	306	117	204	206
- bruto weidegras	62	84	68	0	36	83	121	78	162	89	59	80	186	-1	60	87	187	85
Totaal	233	280	212	258	247	278	339	281	327	337	222	284	352	329	365	204	391	291
Input – output ²	146	163	71	110	120	174	175	259	121	142	139	131	191	170	139	112	109	145

¹ Mest (faeces + urine) na vervluchtiging van ammoniak² Input – output: ophoping, denitrificatie en uitspoeling

Tabel I.8 (vervolg) N-balans van bedrijfsonderdeel BODEM (kg N/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

2002	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijnbergen	De Kleine	Pijnborg - Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoefmans	Van Hoven	Sikenga - Bleker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boeke	De Vries	Gemiddeld
Input																		
- stal mest ¹	186	217	143	219	199	244	223	266	172	260	168	133	311	301	260	95	166	210
- weidemest ¹	40	41	13	0	31	35	71	61	57	40	45	73	23	0	21	62	69	40
- kunstmest	94	94	0	54	82	46	110	78	74	95	106	96	103	137	106	81	98	86
- klaver	4	10	30	0	0	12	0	6	0	3	5	24	3	26	8	0	0	8
- depositie	33	46	53	45	45	58	59	58	46	46	39	34	33	34	53	27	29	43
- netto voeder verliezen	37	32	33	44	31	28	42	47	36	33	34	37	43	39	32	35	50	37
Totaal	394	440	271	362	387	423	504	516	385	477	397	398	517	537	479	300	412	424
Output																		
- bruto kuilvoer	221	232	205	292	221	212	224	233	168	255	173	144	202	302	284	99	185	215
- bruto weidegras	52	55	47	0	44	74	93	111	92	70	88	89	146	0	36	105	107	71
Totaal	272	287	252	292	266	286	317	344	259	325	261	233	348	302	320	204	293	286
Input – output²	122	152	19	70	121	138	187	172	126	152	137	165	169	235	159	97	119	138

¹ Mest (faeces + urine) na vervluchtiging van ammoniak² Input – output: ophoping, denitrificatie en uitspoeling

Tabel I.8 (vervolg) N-balans van bedrijfssonderdeel BODEM (kg N/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

2003	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijnbergen	De Kleine	Pijnborg - Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoefmans	Van Hoven	Sikenga - Bleker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boeke	De Vries	Gemiddeld
Input																		
- stal mest ¹	222	240	180	203	175	179	275	245	169	123	123	202	230	296	216	89	174	197
- weidemest ¹	47	28	11	0	14	36	71	62	47	38	38	70	33	0	31	63	174	45
- kunstmest	87	96	0	123	90	53	106	78	89	100	100	137	88	125	116	86	119	94
- klaver	3	3	19	2	0	16	0	5	0	6	6	22	5	13	8	0	0	6
- depositie	33	46	53	56	45	58	59	58	46	39	39	34	33	34	53	27	29	44
- netto voeder verliezen	37	23	23	40	23	20	41	35	32	26	26	34	30	35	37	30	61	32
Totaal	429	436	286	424	348	363	551	483	382	332	332	500	420	504	461	296	558	418
Output																		
- bruto kuilvoer	186	165	164	269	189	184	221	227	172	161	161	170	125	291	231	110	194	189
- bruto weidegras	82	46	14	0	21	51	80	46	59	40	40	77	146	0	26	74	210	60
Totaal	268	210	178	269	210	236	301	273	231	201	201	247	271	291	258	184	404	249
Input – output²	160	225	108	155	138	127	250	210	152	131	131	252	149	212	203	112	154	169

¹ Mest (faeces + urine) na vervluchtiging van ammoniak

² Input – output: ophoping, denitrificatie en uitspoeling

Tabel I.9 P-balans van bedrijfsonderdeel BODEM (kg P/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

1999	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijbergen	De Kleine	Pijnborg - Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hofmans	Van Hoven	Sikenga - Bleker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boeke	De Vries	Gemiddeld
Input																		
- stal mest		36	30	40	40	45	40				24	258	52	49	37	21	26	55
- weidemest		7	3	9	9	8	16				9	13	10	5	12	16	15	10
- kunstmest		0	0	2	2	5	1				23	24	9	17	22	1	2	9
- depositie		1	1	1	1	1	1				1	1	1	1	1	1	1	1
- netto voeder verliezen		3	2	3	3	4	6				2	4	4	2	4	5	4	4
Totaal		46	35	54	54	62	64				59	300	76	74	75	44	48	78
Output																		
- bruto kuilvoer		26	18	29	29	28	28				33	22	18	37	28	17	22	26
- bruto weidegras		10	12	11	11	18	29				7	14	28	3	15	20	15	15
Totaal		37	30	41	41	45	57				40	37	46	40	43	37	37	41
Input – output ¹		9	5	14	14	17	8				19	264	30	34	32	7	12	37

¹ Input – output: ophoping en uitspoeling

Tabel I.9 (vervolg) P-balans van bedrijfsonderdeel BODEM (kg P/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

2000	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijnbergen	De Kleijne	Pijnborg - Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoefmans	Van Hoven	Sikenga - Bleker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boeke	De Vries	Gemiddeld
Input																		
- stalmeest	42	31	27	35	27	38	38	40	34	31	22	33	40	48	36	20	28	34
- weidemeest	10	10	2	0	8	10	14	11	10	9	7	11	2	2	11	10	18	9
- kunstmest	2	10	0	2	2	4	0	1	0	2	7	2	2	19	8	1	0	4
- depositie	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- netto voeder verliezen	4	3	1	2	3	4	4	4	5	3	3	3	2	3	3	3	7	3
Totaal	59	55	32	41	41	56	57	57	50	47	40	50	48	72	60	34	54	50
Output																		
- bruto kuilvoer	36	28	29	42	32	32	31	25	38	41	26	27	34	49	25	15	23	31
- bruto weidegras	19	13	1	0	8	15	18	20	17	8	13	9	4	2	14	11	26	12
Totaal	55	41	30	42	40	47	49	45	55	49	39	36	37	51	39	25	49	43
Input – output¹	4	14	2	-1	0	9	7	12	-5	-2	1	14	10	21	22	9	5	7

¹ Input – output: ophoping en uitspoeling

Tabel I.9 (vervolg) P-balans van bedrijfsonderdeel BODEM (kg P/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

2001	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijnbergen	De Kleine	Pijnenborg - Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoefmans	Van Hoven	Sikenga - Bleker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boeke	De Vries	Gemiddeld
Input																		
- stalmest	41	30	27	35	28	49	33	40	33	39	23	29	66	52	48	20	28	37
- weidemest	5	6	2	0	3	6	13	8	9	6	5	12	2	0	3	7	15	6
- kunstmest	2	0	0	8	0	1	1	3	0	1	12	1	1	5	28	1	0	4
- depositie	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- netto voeder verliezen	3	2	2	2	2	3	4	2	4	3	2	4	4	2	4	3	7	3
Totaal	51	39	32	45	35	61	53	54	47	49	43	46	74	60	84	32	51	50
Output																		
- bruto kuilvoer	32	28	21	41	30	30	28	26	27	33	22	29	19	52	48	15	22	30
- bruto weidegras	8	7	11	0	7	9	21	9	23	8	7	11	26	0	10	12	27	12
Totaal	40	36	32	41	36	38	49	35	50	42	30	40	45	52	57	27	48	41
Input – output¹	11	3	-1	4	-1	23	4	19	-3	8	13	6	28	9	27	5	2	9

¹ Input – output: ophoping en uitspoeling

Tabel I.9 (vervolg) P-balans van bedrijfsonderdeel BODEM (kg P/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

2002	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijbergen	De Kleine	Pijnborg - Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoefmans	Van Hoven	Sikenga - Bleker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boeke	De Vries	Gemiddeld
Input																		
- stalmeest	45	31	25	37	31	39	32	42	32	40	28	25	55	47	46	19	24	35
- weidemest	7	5	2	0	5	6	12	9	9	6	7	13	4	0	3	9	8	6
- kunstmest	2	0	0	2	1	0	1	2	0	1	9	1	0	5	30	3	0	3
- depositie	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- netto voeder verliezen	3	2	2	3	2	2	4	4	2	3	3	4	4	2	3	4	4	3
Totaal	58	39	30	42	40	48	50	57	43	51	48	44	64	55	83	37	38	49
Output																		
- bruto kuilvoer	35	29	29	45	33	33	32	31	18	37	23	20	22	45	43	13	22	30
- bruto weidegras	7	3	8	0	4	8	18	16	7	9	16	16	30	0	7	16	13	11
Totaal	42	32	38	45	37	41	50	48	25	46	39	36	52	45	50	29	34	41
Input – output¹	16	7	-8	-3	2	6	0	9	18	5	9	8	12	10	33	7	3	8

¹ Input – output: ophoping en uitspoeling

Tabel I.9 (vervolg) P-balans van bedrijfsonderdeel BODEM (kg P/ha) 'Koeien & Kansen' bedrijven voor vijf jaren

2003	Post	Kuks	Bomers	Egink	Menkveld & Wijbergen	De Kleine	Pijnborg - Van Kempen	Schepens	Van Laarhoven	Hoefmans	Van Hoven	Sikenga - Bleker	Miedema	Dekker	Van Wijk	Boekel	De Vries	Gemiddeld
Input																		
- stalmeest	47	42	30	38	29	35	46	38	28	19	19	34	34	50	37	18	28	34
- weidemest	7	4	2	0	2	7	12	9	7	5	5	11	4	0	4	9	22	7
- kunstmest	10	0	0	0	1	0	2	1	0	5	5	0	2	5	29	7	0	4
- depositie	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- netto voeder verliezen	3	2	1	2	2	1	4	2	2	2	2	4	2	2	2	4	7	3
Totaal	68	49	34	41	35	44	65	51	38	32	32	49	43	58	74	40	59	48
Output																		
- bruto kuilvoer	28	23	25	37	29	26	29	28	21	23	23	22	17	41	31	18	22	26
- bruto weidegras	11	9	3	0	3	5	17	7	7	7	7	12	13	0	4	15	29	9
Totaal	40	32	28	37	32	31	46	35	28	29	29	35	30	41	35	33	50	35
Input – output¹	28	17	5	4	3	13	19	16	10	3	3	15	13	17	39	7	8	13

¹ Input – output: ophoping en uitspoeling