



Opties voor beter mest- en gewasmanagement;

Verkenning op vijf Koeien & Kansen- melkveebedrijven



Februari 2014

Rapport nr. 72
Rapport Plant Research International nr. 504



Colofon

Uitgever

Wageningen UR Livestock Research
Postbus 65, 8200 AB Lelystad
Telefoon 0320 – 238 238
E-mail: info@koeienenkansen.nl
Internet: <http://www.koeienenkansen.nl>

Redactie

Koeien & Kansen

Aansprakelijkheid

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

Bestellen

ISSN 0169-3689

Dit rapport is gratis te downloaden op de website.

Koeien & Kansen werkt aan een toekomst voor 'schone melkers'.

Het project Koeien & Kansen is een samenwerkingsverband van 16 melkveehouders, proefbedrijf De Marke, Wageningen UR en adviesdiensten. Op verzoek van het ministerie van EZ en PZ toetst, evalueert en verbetert het project de effectiviteit en uitvoerbaarheid van (voorgenomen) mest- en milieuwetgeving onder praktijkomstandigheden en ondersteunt het de Nederlandse melkveehouderijsector bij de implementatie ervan.

Koeien & Kansen is onderdeel van het noordwest Europese Interreg IVB-project DAIRYMAN.

De resultaten van Koeien & Kansen vindt u op: www.koeienenkansen.nl.
Voor vragen kunt u mailen naar: info@koeienenkansen.nl.

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het Beleidsondersteunend onderzoek voor het ministerie van EZ.

Opties voor beter mest- en gewasmanagement;

Verkenning op vijf Koeien & Kansen-
melkveebedrijven

Koos Verloop en Jouke Oenema
Plant Research International

Voorwoord

Aan deze verkenning werkten mee: de 'Koeien & Kansen-veehouders' Van Wijk, De Kleijne, Van Hoven, Hagoort en Menkveld & Wijnbergen en de bedrijfsadviseurs Barend Meerkerk, Sjon de Leeuw, Jan van Middelaar en Tom Baak. Vanuit het onderzoek waren betrokken Frans Aarts, Gerjan Hilhorst en Dirk Jan den Boer. Dank aan alle betrokkenen voor de inzet en de prettige samenwerking.

Koos en Jouke

Samenvatting

Dit verslag vloeit voort uit onderzoek naar de landbouwkundige en milieukundige effecten van mestscheiding op melkveebedrijven. De belangrijkste vraag in het onderzoek was in hoeverre mestscheiding bijdraagt aan het verhogen van de benutting van stikstof en fosfaat uit dierlijke mest door gewassen. Het onderzoek wees uit dat het succes van mestscheiding behalve van de technische uitvoering van de scheiding mogelijk ook afhankelijk is van aan mestmanagement gerelateerde maatregelen zoals opslag, aanwending en verdeling van mest. Dit vraagt om een analyse van mestmanagement op bedrijven waarin ook andere aspecten dan mestscheiding in beeld komen. Ook de werkwijze bij de ruwvoerteelt kan een rol spelen. In deze rapportage wordt deze mogelijkheid verkend.

Bij alle geanalyseerde bedrijven zijn er mogelijkheden om de N en P-benutting in de mestketen te verhogen. Kansrijke mogelijkheden zijn:

- Bij bemesting en bodemgebruik meer inspelen op de eigenschappen van percelen.
- Verbeteren van de uitvoering van de mestaanwending. Het gaat hier om maatwerk.
 - o Bij aanwending van mest met sleepvoeten kan verdunning met water de ammoniakemissie beperken.
 - o Ook optimaliseren van het aantal bemestingen in grasland kan ook voordeel opleveren.
- Onderzaai van Italiaans raaigras in de snijmaïs.
- Op het gebied van het mestmanagement in de keten van stal tot aanwending is verdere beperking van verliezen mogelijk. Hierbij gaat het niet alleen om het aanwezig zijn van voorzieningen om mestproducten na scheiding goed emissie-arm op te slaan, maar ook om het praktisch functioneren van de voorzieningen.

Voor een gerichte analyse moeten doelen en randvoorwaarden bepaald worden, uitgedrukt in termen van de gewasopbrengst van droge stof, stikstof en fosfaat en de benutting van stikstof en fosfaat in de component bodem. Per bedrijf kan beslist worden over het doel, dat in zal liggen tussen een minimumrandvoorwaarde en een streefniveau dat overeenkomt met het theoretisch haalbare niveau. Een verbeteragenda kan aangeven hoe praktisch naar de doelen toegewerkt wordt. Deze verkenning inspireert tot de volgende verbeteragenda die min of meer algemeen toegepast kan worden op de melkveehouderij in Nederland:

- Inspelen op de eigenschappen van percelen;
- Toepassen van onderzaai in maïs;
- Toepassen van rijenbemesting met kunstmest maar ook met dierlijke mest.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

1	Inleiding	1
2	Deelnemende bedrijven.....	3
2.1	Bedrijfskenmerken	3
2.2	Kenmerken mestmanagement.....	4
2.3	Belangrijkste verschillen tussen bedrijven	5
3	Gewasopbrengst en benutting van stikstof en fosfor.....	6
4	Analyses van de bedrijven.....	9
4.1	Bedrijf Hagoort	9
4.2	Bedrijf Van Wijk	10
4.3	Bedrijf Menkveld & Wijnbergen.....	11
4.4	Bedrijf Van Hoven	12
4.5	Bedrijf De Kleijne	13
5	Discussie en conclusies	16
5.1	Gebruik van de KringloopWijzer als vertrekpunt.....	16
5.2	Knelpunten op de bedrijven	16
5.3	Mestscheiding.....	16
5.4	Opties voor verbeteringen	17
5.5	Aanpak vervolg	17
5.6	Bovenaan op de verbeteragenda	17
5.7	Conclusies	18
	Literatuur	19
	Bijlagen.....	21
	Bijlage 1 - Bedrijfsportretten.....	23
	Bijlage 2 - Gewasopbrengst op onderzochte bedrijven in 2010, 2011 en 2012	24

1 Inleiding

1.1 Deze rapportage

Dit verslag vloeit voort uit onderzoek naar de landbouwkundige en milieukundige effecten van mestscheiding op melkveebedrijven. Het onderzoek richtte zich op de vraag of stikstof en fosfaat beter benut worden door gewassen als de bemesting wordt uitgevoerd met de scheidingsproducten van mest in plaats van met de ruwe mest. Dit onderzoek wees uit dat het succes van mestscheiding, behalve van de technische uitvoering van de scheiding mogelijk ook afhankelijk is van aan mestmanagement gerelateerde maatregelen zoals opslag, aanwending en verdeling van mest. Ook de werkwijze bij de ruwvoerteelt kan een rol spelen. In deze rapportage wordt deze mogelijkheid verkend.

1.2 Achtergrond

De overheid en de landbouwsector streven ernaar om in de landbouw zuiniger om te gaan met grond- en hulpstoffen. Onder andere hebben genoemde partijen afgesproken om het gebruik van fossiele energie te verminderen en het aantal vrachtwagenkilometers in de landbouw te beperken door slimmere logistiek (Anoniem, 2008). Dit betekent voor de melkveehouderij:

1. Verlagen van het kunstmest N gebruik zodat bespaard kan worden op energieverbruik die nodig is voor productie van kunstmest N en
2. Minder mesttransport.

Om deze doelen te realiseren, is het van belang om de door de veestapel uitgescheiden mest zo te bewerken dat de nutriënten zo goed mogelijk worden benut door gewassen. In Koeien & Kansen is in veld- en strokenproeven onderzocht of deze hogere benutting bereikt wordt door gebruik van de scheidingsproducten van drijfmest (Verloop, *et al.*, 2011; Verloop, *et al.*, 2012). Eén van de belangrijkste aanwijzingen daarvoor zou zijn een hogere werking van N in de dunne fractie dan van N in drijfmest. Geconcludeerd werd echter dat de werking van dunne fractie-N niet duidelijk hoger is dan die van N in drijfmest-N. Dit werd toegeschreven aan een hogere ammoniakvervluchtiging uit dunne fractie dan uit drijfmest en doordat de hoeveelheid N die zich na mestscheiding in minerale vorm bevindt in de dunne fractie niet duidelijk hoger is dan in drijfmest.

Mestscheiding is echter slechts een onderdeel van de 'mestketen' op het melkveebedrijf. De benutting van mest N en P op het melkveebedrijf wordt bepaald door de hele keten 'van staart', daar waar mest door het vee wordt uitgescheiden tot 'stoppel' daar waar nutriënten met de geoogste gewassen worden teruggewonnen uit het veld. Deze aspecten blijven buiten beeld in onderzoek naar de werking van N in verschillende mestproducten na aanwending in veld- of strokenproeven. Een bredere bedrijfssysteemanalyse kan nuttige informatie opleveren over hoe het mestmanagement op het bedrijf georganiseerd is.

De afschaffing van melkquota in 2015 is een bijkomende aanleiding om het inzicht te vergroten in hoe de nutriëntenbenutting uit mest zoveel mogelijk verhoogd kan worden. Het valt te voorzien dat de productie-intensiteit zal toenemen. Dat betekent zowel een hogere voerbehoefte van de veestapel als een hogere uitscheiding van mest N en P per ha bedrijfsareaal. Bij gelijkblijvende ruwvoerproductie betekent dat een hogere mestafvoer en een productie die meer gebaseerd is op aangekocht voer. Meer mestafvoer is ongewenst en kan mogelijk voorkomen worden als er ruimte is om meer mest op de eigen bedrijfsgrond te plaatsen. Dit is in principe denkbaar als de productie van gewassen en de N en P benutting van aangevoerd N en P toeneemt.

1.3 Probleem

Hiervoor is geschetst dat het belangrijk is om nutriënten zo goed mogelijk te benutten uit dierlijke mest ten gunste van een hoge gewasproductie. In eerder onderzoek in 'Koeien & Kansen' is specifiek gekeken naar de bijdrage van mestscheiding. Hierdoor zijn andere factoren minder nadrukkelijk in beeld gekomen. Mogelijk liggen er kansen in het 'integrale mest- en gewasmanagement' die nu onvoldoende in beeld zijn gekomen. Het is daarom gewenst om het inzicht in de bijdrage van dit mest- en gewasmanagement te verbreden en te verdiepen binnen de bedrijfscontext.

1.4 Verkennende vragen

De verkenning is uitgevoerd door het mest- en gewasmanagement van Koeien & Kansen-bedrijven te analyseren en de verbetermogelijkheden te bespreken: er is gezocht naar een 'productieslag'. In de analyse werden de volgende vragen gesteld:

1. Hoe volledig worden N en P benut op het bedrijf en na bemesting in het bodem- en gewassysteem?
2. Welke verklaringen zijn er voor hoge of lage benutting in de sfeer van het mestmanagement?
3. Welke verklaringen zijn er voor hoge of lage benutting in de sfeer van kenmerken van de bodem en het management van bodem en gewas?
4. Is een productieslag mogelijk, met andere woorden kan de benutting van N en P verhoogd worden door een hogere gewasproductie?
5. Hoe zou de analyse van de benutting in de mestketen verder aangepakt kunnen worden?

1.5 Aanpak

De analyse is uitgevoerd op vijf Koeien & Kansen-bedrijven, waarvan er twee gewerkt hebben met mestscheiding. Met de resultaten van de KringloopWijzer als vertrekpunt zijn knelpunten en mogelijkheden in het management besproken met de ondernemers en hun bedrijfsadviseurs in 'keukentafel gesprekken'. De resultaten van deze gesprekken zijn geïntegreerd in een meer algemene discussie over de bedrijven heen van sleutelfactoren in het management en van verbetermogelijkheden. De analyse werd uitgevoerd op de bedrijven:

- Hagoort (veengrond)
- Van Wijk (rivierklei, mestscheiding)
- De Kleijne (zandgrond, mestscheiding)
- Menkveld & Wijnbergen (zandgrond)
- Van Hoven (lössgrond)

2 Deelnemende bedrijven

Dit hoofdstuk geeft de kenmerken weer van de bedrijven die betrokken zijn bij deze analyse. De gegevens zijn hoofdzakelijk afkomstig uit de uitslagen van de KringloopWijzer voor deze bedrijven over 2010, 2011, 2012. Een toelichting over de manier waarop de KringloopWijzer de N en P benutting berekent, is te vinden op (www.verantwoordeveehouderij.nl/nl/mijnkringloopwijzer.htm).

2.1 Bedrijfskenmerken

Tabel 2.1 geeft enkele relevante kenmerken weer van de bedrijven die bij deze analyse betrokken waren voor 2011. De kenmerken voor de afzonderlijke jaren 2010, 2011, 2012 zijn opgenomen in Bijlage I. Het landgebruik verschilt duidelijk per bedrijf. Zo heeft het bedrijf Hagoort op veen, alleen gras en hebben de overige bedrijven ook maïs. Enkele bedrijven hebben beheersgras bij het bedrijfsareaal betrokken. Verschillen tussen de jaren 2010, 2011 en 2012 (Bijlage I) zijn beperkt. Het bedrijfsareaal van De Kleijne was in 2012 lager dan in 2010 en 2011, bij Menkveld & Wijnbergen en Van Hoven waren er verschuivingen in de toedeling van het areaal voor gras, maïs en andere gewassen. Ten aanzien van de veestapel is er bij Hagoort een afname van het aantal stuks jongvee te zien. Van Hoven heeft in 2012 de pinken niet geweid in tegenstelling tot in 2010 en 2011 en Hagoort heeft de pinken alleen in 2011 geweid.

Tabel 2.1 Kenmerken van onderzochte bedrijven in 2011; K&K: de gemiddelde kenmerken van alle Koeien & Kansen-deelnemers in 2010

	Hagoort	Van Wijk	De Kleijne	Menkv.& Wb.	Van Hoven	K&K
Grondsoort	Veen	Rivierklei	Zand	Zand	Löss	Divers
Areaal (ha)	54	41	48	84	91	57
- Gras (ha)	54	34	24	42	65	43
- Snijmaïs (ha)	0	8	9	18	26	10
- Beheersgras (ha)	0	0	15	19	0	2
- Anders (ha)	0	0	0	6	0	2
Melkkoeien	130	102	75	152	196	120
Pinken	9	20	37	66	64	43
Kalveren	5	22	26	53	59	40
Overig vee	0	0	0	0	0	2
Melkproductie bedrijf (kg/ha)	18820	22392	14717	15237	17215	18069
Melkproductie per koe per jaar (kg)	7861	9060	9473	8445	8001	8623
Beweiding						
Melkkoeien:						
(dagen (<i>uur p. dag</i>))	122 (7)	0 (0)	183 (6)	88 (2)	0 (0)	99 (4)
Pinken (dagen)	183	0	122	0	153	45
Kalveren (dagen)	0	0	0	0	0	7

2.2 Kenmerken mestmanagement

Tabel 2.2 geeft de gegevens weer over de opslagvoorzieningen, de toepassing van eventuele mestverwerking en de methode bij aanwending op de bedrijven (gegevens van 2011). Het mestmanagement is in de tijd slechts weinig veranderd. De Kleijne heeft in 2012 geen mest gescheiden en Van Hoven heeft in 2012 mest op bouwland niet geïnjecteerd maar in één werkgang ondergewerkt.

Tabel 2.2 Mestmanagement op onderzochte bedrijven in 2011; K&K: de gemiddelde kenmerken van alle Koeien & Kansen-deelnemers in 2010.

	Hagoort	Van Wijk	De Kleijne	Menkv.& Wb.	Van Hoven
Voorzieningen					
- Opslagcapaciteit (mnd)	9	14	8	8	9
- Staltype	Ligbox	Ligbox	Ligbox	Ligbox	Ligbox
- Vloer	roostervloer met mestschuif	roostervloer met mestschuif	roostervloer met mestschuif	roostervloer met mestschuif	roostervloer met mestschuif
- Mestvergisting	nee	nee	nee	nee	nee
Methode aanwending					
<i>Grasland</i>					
- Zodebemesten (%)	0	0	100	100	100
- Sleepvoeten (%)	100 ¹	100 ¹	0	0	0
- Sleufkouter (%)	0	0	0	0	0
<i>Bouwland</i>					
- In één werkgang onderwerken (%)	100	100	0	0	0/100 ²
- Sleepvoeten (%)	0	0	0	0	0
- Injecteren (%)	0	0	100	100	100/0 ²

¹⁾ Verdund met water

²⁾ In 2012

Tabel 2.3 Mestscheiding en voorzieningen voor opslag van scheidingsproducten op Koeien & Kansen-bedrijven in 2010, 2011 en 2012.

	Hagoort			Van Wijk			De Kleijne			Menkv.& Wb.			Van Hoven		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Scheiding	n	n	n	j	j	j	j	j	n	n	n	n	n	n	n
Afgesloten opslag	n	n	n	j	j	j	n	n	n	n	n	n	n	n	n
dun															
Opslag dik in	n	n	n	j	j	j	j	j	j	n	n	n	n	n	n
sleufsilo															

Tabel 2.4 Aanvoer van stikstof naar gras en maïs op Koeien & Kansen-bedrijven in 2010, 2011 en 2012 (kg per ha)

	Hagoort			Van Wijk			De Kleijne			Menkv.& Wb.			Van Hoven		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Gras*															
Drijfmest	226	276	253	336	287	339	312	345	364	392	428	560	287	282	276
Kunstmest	124	105	107	174	199	177	3	56	92	157	189	192	136	136	137
Weidemest	27	36	25	0	0	0	57	89	66	21	8	12	26	32	38
Totaal	376	417	386	510	486	516	373	490	522	570	625	763	449	451	451
Maïs															
Drijfmest	-	-	-	114	120	0	153	189	210	194	175	155	185	n.b.	185
Kunstmest	-	-	-	102	120	153	14	22	27	43	26	33	26	n.b.	26
Totaal	-	-	-	216	240	153	167	211	237	237	202	188	212	n.b.	212

* Exclusief beheersgras

Tabel 2.5 Aanvoer van fosfaat naar gras en maïs op Koeien & Kansen-bedrijven in 2010, 2011 en 2012 (kg per ha)

	Hagoort			Van Wijk			De Kleijne			Menkv.& Wb.			Van Hoven		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Gras*															
Drijfmest	62	84	85	91	81	103	105	125	120	121	124	162	94	79	117
Kunstmest	0	1	0	6	14	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Weidemest	7	10	8	0	0	0	18	29	21	7	3	4	7	8	0
Totaal	70	95	92	97	94	120	123	154	141	128	126	166	100	87	117
Maïs															
Drijfmest	-	-	-	48	35	0	39	76	85	67	71	63	64	76	n.b.
Kunstmest	-	-	-	29	34	15	3	4	0	1	0	0	2	8	n.b.
Totaal	-	-	-	78	69	15	42	80	85	68	71	63	66	84	n.b.

* Exclusief beheersgras

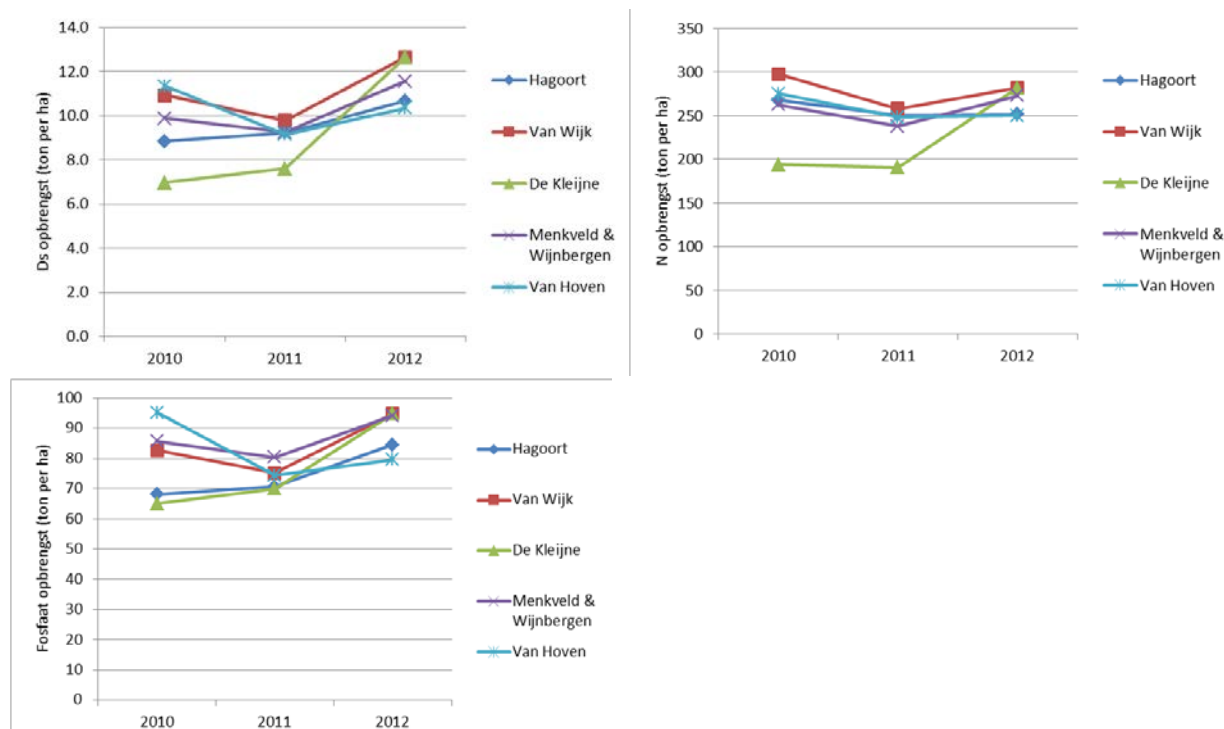
2.3 Verschillen tussen bedrijven

Wanneer we kijken naar de verschillen en overeenkomsten van de bedrijven onderling dan valt het volgende op:

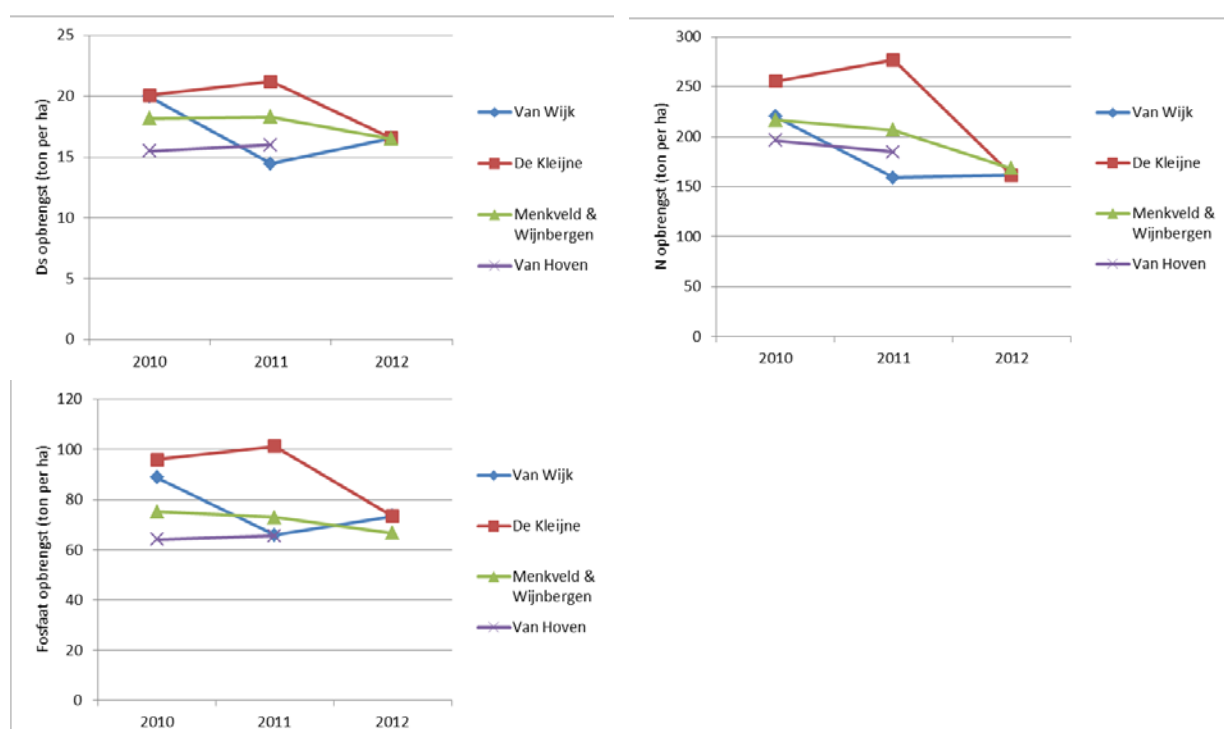
- Op enkele bedrijven komt beheersgras voor.
- Alleen op bedrijf Hagoort komt geen maïs voor.
- Alle veehouders beschikken over een aanzienlijke mestopslag. De opslagvoorziening bij Van Wijk is uitzonderlijk ruim met twee omvangrijke afgesloten silo's.
- Op de bedrijven Van Wijk en De Kleijne is mestscheiding toegepast.
- Op geen van de bedrijven wordt mest vergist.
- De aanvoer van drijfmest N en P en weidemest N en P op gras (exclusief beheersgras) verschilt sterk tussen bedrijven. De aanvoer van dierlijke mest N is relatief hoog op bedrijf Van Wijk, De Kleijne en Menkveld & Wijnbergen. Bij Van Wijk hield de hoge mest N aanvoer verband met een vrijstelling in het kader van onderzoek naar mestscheiding. Bij De Kleijne en Menkveld & Wijnbergen hield de hoge mest N aanvoer op productiegras verband met extra ruimte voor plaatsing van dierlijke N door de aanwezigheid van beheersgras.
- De beweidingensintensiteit is sterk verschillend tussen bedrijven. Het percentage van dierlijke N dat in de weide wordt uitgescheiden loopt op van 0% (Van Wijk, geen beweiding) tot 20% (De Kleijne).
- De aanvoer van N naar maïs verschilt veel minder sterk per bedrijf dan de aanvoer naar gras.

3 Gewasopbrengst en benutting van stikstof en fosfor

Figuren 3.1 en 3.2 geven voor 2010, 2011 en 2012 de gerealiseerde opbrengst van gras en maïs weer voor de verschillende bedrijven (droge stof, stikstof en fosfaat). De gegevens zijn ook in tabelvorm weergegeven in Bijlage II. Tabel 3.1 geeft voor 2010, 2011 en 2012 de benutting van stikstof en fosfaat in gras en maïs weer.



Figuur 3.1 Opbrengst (drogestof, stikstof en fosfaat) in grasland



Figuur 3.2 Opbrengst (drogestof, stikstof en fosfaat) in maïsland

Tabel 3.1 De benutting van stikstof en fosfaat op onderzochte bedrijven in 2010, 2011 en 2012; K&K: gemiddelde van alle Koeien & Kansen-deelnemers in 2010

	Hagoort			Van Wijk			De Kleijne			Menkveld -Wijnbergen			Van Hoven			K&K
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012	
Stikstof																
- Mest	76	81	81	81	79	81	84	85	85	84	84	86	84	83	82	78
- Bodem	74	62	67	63	55	58	69	67	69	72	61	64	65	59	77	68
Fosfaat																
- Mest	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
- Bodem	95	74	90	88	81	89	89	81	100	101	92	97	92	82	93	92

Wanneer we kijken naar de opbrengsten van gras, dan valt het volgende op:

- De opbrengsten van droge stof en van fosfaat volgen een vergelijkbare ontwikkeling in de tijd (dynamiek). De opbrengst van stikstof volgt een iets afwijkend patroon.
- De opbrengst op de bedrijven heeft een vergelijkbare dynamiek: de opbrengst neemt in 2012 duidelijk toe ten opzichte van 2010 en 2011. Dit duidt op weer-effecten.
- De rangorde van bedrijven geordend naar opbrengst verandert niet sterk in de tijd (uitzondering bedrijf De Kleijne). Dit duidt op structurele bedrijfs-effecten.

Wanneer we kijken naar de opbrengsten van maïs, dan valt het volgende op:

- De opbrengsten van droge stof, stikstof en fosfaat volgen een vergelijkbare dynamiek.
- De dynamiek van de opbrengst is niet gelijk op de bedrijven.
- De dynamiek in maïs is op de bedrijven heel verschillend in gras en maïs.
- De opbrengstverschillen tussen de bedrijven zijn groot in 2010 en 2011 en in 2012 juist heel klein.

Wanneer we kijken naar de benutting van stikstof en fosfaat, dan valt het volgende op:

- De benutting van stikstof in de component mest is relatief constant op de verschillende bedrijven en in de verschillende jaren (bandbreedte 76-86%).
- De benutting van stikstof in de component bodem is duidelijk verschillend op de verschillende bedrijven (bandbreedte 55-77%). Op sommige bedrijven zijn de verschillen tussen jaren aanzienlijk.
- De benutting van fosfaat in de bodem loopt uiteen van 74 tot 101% en is gemiddeld veel hoger dan bij stikstof.
- De benutting van fosfaat is op bedrijf Van Wijk en Hagoort wat lager dan op de overige bedrijven. Bij Van Wijk kan dat verband houden met de sterke binding van fosfaat aan de bodem, waardoor fosfaat slecht beschikbaar is voor gewasopname.

Wanneer we kijken naar de relatie van de benutting en kenmerken van mestmanagement, dan valt het volgende op:

- De benutting van stikstof en fosfaat in de bodem is op de bedrijven met mestscheiding niet duidelijk afwijkend van die op de bedrijven zonder mestscheiding.
- Er is geen duidelijke relatie tussen de benutting van stikstof en fosfaat in de bodem en de beweidingsintensiteit
- Er is geen duidelijke relatie tussen de benutting van stikstof en fosfaat in de bodem en het deel van de totale N gift in gras (bestaande uit kunstmest en dierlijke mest) dat is ingevuld met kunstmest.

Bij de interpretatie van de KringloopWijzer resultaten met betrekking tot de benutting van N in mest en bodem is het volgende van belang. De resultaten met betrekking tot de N benutting in mest worden bepaald door de berekende ammoniakemissie. De ammoniakemissie wordt bepaald door de invoer van de volgende factoren in de KringloopWijzer:

- Het TAN-gehalte in mest
- Het staltype
- De aanvoer van N in mest naar grasland (m^3 mest naar gras maal N gehalte)
- De aanvoer van N in mest naar bouwland (m^3 mest naar bouwland maal N gehalte)
- De toegepaste techniek bij aanwending van mest
- De beweidingsintensiteit.

Ook de uitvoering van mestmanagement heeft effect op de ammoniakemissie, bijvoorbeeld het praktisch functioneren van de mestschuif, het weer waarbij mest wordt aangewend, de dosering van drijfmest bij zodebemesting en de frequentie van mixen van mest in de put onder de roostervloer. De KringloopWijzer voorziet niet in gegevensinvoer voor deze uitvoeringsaspecten. Daardoor kunnen de effecten van deze aspecten op de ammoniakemissie niet tot uiting komen in de berekende N benutting in mest. Het gevolg hiervan is dat de hoeveelheid N die beschikbaar is voor gewasbemesting overschat wordt als de uitvoeringsaspecten van mestmanagement tot hoge ammoniakverliezen leiden (een deel van de veronderstelde N gift is in de mestketen vervluchtigd). Dit kan tot lage N opbrengst van gewassen leiden. In de rekenmethodiek van de KringloopWijzer komt dit tot uiting in lage waarden (rekenresultaat) van de N benutting in bodem. Een lage N benutting in de bodem kan dus wijzen op een slechte uitvoering van mestmanagement. De N benutting in mest zegt meer op de voorzieningen op het bedrijf (zie de hierboven vermelde factoren).

4 Analyses van de bedrijven

De analyses van de onderzochte bedrijven zijn gebaseerd op de bedrijfsbezoeken. De ruwe verslagen van deze bezoeken zijn weergegeven in Bijlage III.

4.1 Bedrijf Hagoort

Huidig functioneren

De drogestof opbrengst van gras is toegenomen in de jaren 2010, 2011 en 2012 van 8,8 ton ds per ha naar 10,7 ton per ha. De N opbrengst is iets afgenomen, terwijl de fosfaat opbrengst wel toenam. Het P gehalte is daardoor onveranderd, maar het RE gehalte is afgenomen naar 148 gram per kg. De N-benutting in de bodem was 62-74% en nam iets af in de tijd. De P-benutting in de bodem is hoger dan 90% in 2010 en 2012, maar duidelijk lager in 2011.

De toename van de droge stofopbrengst wordt deels toegeschreven aan weerseffecten. Maar management speelde ook een rol. Een streven zou kunnen zijn om de productie te stabiliseren op gemiddeld 11 ton zonder afname van RE gehalte. Dit geeft wel aan dat de ruimte voor verbetering beschouwd wordt als een ontwikkeling van 'goed naar nog beter'. Dat betekent dat het gaat om betrekkelijk kleine winsten.

1. Op het bedrijf vindt beperkt beweiden plaats
2. Kunstmest wordt gegeven als KAS
3. Er is mestopslag voor 8,6 maanden
4. Er wordt geen mest afgevoerd
5. Er wordt geen mest gescheiden
6. Graslandmanagement staat centraal

Knelpunten en verbetermogelijkheden

- I. De beweiding is in 2012 veranderd. Het omweidesysteem knelde waardoor geregeld beslissingen genomen moesten worden (inscharen/uitscharen/perceelsbestemming) die niet optimaal waren. Om dat te verbeteren is een simpeler systeem gekozen dat beter past bij het bedrijf: standweiden op royale blokken, waarbij de blokken beurtelings beweiden worden. Vermoedelijk is dat gunstig geweest voor de grasopbrengst omdat minder vaak 'beslissingen uit nood' genomen werden bij de uitvoering van de beweiding.
- II. De beweiding heeft een positieve invloed op het grasbestand. Het weideseizoen start na maaien van de 1^e snede. Hierover is discussie: heeft vroeger weiden voordelen (gras maakt gras)?
- III. De botanische samenstelling van de zode is een aandachtspunt, maar zeker niet nieuw. Herinzaai is te vermijden op veengrond en het is daarom van belang om de zode zo lang mogelijk in conditie te houden. Ter ondersteuning wordt gewerkt met doorzaai met een Fredo machine, na oogst van de eerste snede. De persistentie van Engels raaigras laat te wensen over en de competitiedruk met Straatgras en Ruwbeemd is hoog. Hagoort heeft een studiegroep 'graslandverjonging' opgericht, waarin collega's op dit punt van elkaar leren. Mengels bestaande uit specifieke types Engels raai die persistent zijn onder natte omstandigheden zouden gunstig kunnen zijn. Het is zinvol te onderzoeken of deze of andere mengsels (Veenweidemengsels/'Groene hart mengsel'/Rietzwenk met Italiaans raaigras) in de praktijk goed functioneren.
- IV. Bemesting en perceelsverschillen: De bemesting start ongeveer ½ maart met 33 kuub per ha mest, 1:1 aangelengd met water. Er wordt een machine met sleepslangen aanvoer gebruikt (laag gewicht i.v.m. draagkracht). Later volgen nog giften van 20 en 15 kuub per ha. Eventueel kan nog een 4^e gift toegepast worden.

Er kan mogelijk een slag geslagen worden door meer perceelsgericht te corrigeren. Hier valt te denken aan correctie van de pH, Kali (hoewel hier twijfel over is), P-AL op nieuw aangeschafte grond en eventueel andere elementen. De N kunstmestgift zou afgestemd kunnen worden op de mineralisatie (met name de ontwikkeling in het seizoen). Vers grasmonsters zouden hiervoor als indicator kunnen worden gebruikt.

Conclusies

Streven naar 11 ton ds per ha met behoud van het RE gehalte in het gras, door inzet op:

- a. Beweiding ten dienste van grasgroei/grasbestand
- b. Doorzaai met andere grassoorten (types Engels raai)
- c. Spelen met percelen: verschillen tussen percelen kennen en meenemen in management.

4.2 Bedrijf Van Wijk

Huidig functioneren

De drogestof opbrengsten van gras zijn relatief hoog: ongeveer 11 ton per ha in 2010, 10 ton in 2011 en 12,5 ton in 2012. De N opbrengsten zijn ook relatief hoog, met name in 2010. De RE gehalten in gras nam af sinds 2010 van 170 naar 139 gr per kg ds. De P opbrengst is niet opvallend ten opzichte van de andere 4 onderzochte bedrijven. De opbrengst nam in 2011 af ten opzichte van 2010, maar nam in 2012 weer toe. De opbrengst van maïs (drogestof, N en P) was in 2010 hoog, zakte 2011 aanzienlijk en nam in 2012 weer sterk toe.

Van Wijk streeft in zijn bedrijfsvoering naar een zo goed mogelijke benutting van N en P uit mest, zodat hij zijn dierlijke mest zo goed mogelijk kan inzetten om de ruwvoerproductie te maximaliseren. Hij heeft al jarenlang goede ervaringen met mestscheiding. Door scherp voeren (BEX-voordeel) en experimenteren met mestscheiding hoeft geen mest te worden afgevoerd. De scheidingsproducten kunnen goed worden opgeslagen in twee afgesloten mestsilo's. De opslag is voldoende voor meer dan een jaar. Dit is op zijn bedrijf van belang omdat (te) vroeg uitrijden van mest geen optie is door onvoldoende draagkracht. Niettemin is de N-benutting op het bedrijf aan de lage kant: rond de 60%. Dit hangt waarschijnlijk samen met de hoge N aanvoer met dierlijke mest. De bodem bindt fosfaat sterk, waardoor fosfaat limiterend kan zijn voor de opbrengst. Kunstmest wordt gegeven als KAS.

Knelpunten en verbetermogelijkheden

- I. Van Wijk kent een zeer kort bemestingsseizoen. Op de zware kleigrond is vroeg bemesten niet gunstig. De berijdbaarheid van de grond is vroeg in het voorjaar slecht, zodat bemesten structuurschade zou opleveren. Bovendien zal het gras de nutriënten uit de nog koude en natte grond pas laat benutten. Vroeg bemesten kan dus tot extra verliezen leiden door afspoeling en denitrificatie. Echter, de consequentie van het korte bemestingsseizoen is dat dierlijke mest maar 3 keer wordt aangewend. Als de mest dan ook verdund wordt, kunnen de toegepaste volumes aan de hoge kant worden (omdat de jaargift maar over 3 aanwendungen wordt verdeeld) met een iets grotere kans op afspoeling. Het kan voordelen hebben om toch toe te gaan naar 4 keer bemesten. Hierbij zou vaker bemesten kunnen samengaan met het oogsten van iets lichtere snedes.
- II. Dit zou ook kunnen resulteren in iets hogere ruw eiwitgehalten dan in 2011 en 2012. De eerste snede is in 2012 waarschijnlijk toch te zwaar geweest. Het weer speelt hierbij overigens een rol. Als het te nat is, is maaien niet mogelijk en daardoor kan een zwaardere snede ontstaan dan eigenlijk beoogd werd.
- III. Van Wijk verdunt mest (ook de dunne fractie) bij aanwending met water opdat de mest snel in de bodem wegzakt. Ook op andere bedrijven op klei en veen wordt met deze maatregel geëxperimenteerd. De verwachting is dat door een snellere indringing in de bodem, de emissie van ammoniak afneemt. Ook een lagere ammoniakconcentratie (door de verdunning met water) kan de ammoniakemissie reduceren. Er zijn echter ook tegengeluiden. Als het totale volume (water + mest) te groot wordt, zou eerder sprake zijn van brede dan van smalle mestsporen. Dat betekent een groter emitterend oppervlak. Optimaliseren is dus belangrijk. Ook de uitvoering is van belang (de capaciteit van de waterpomp moet groot genoeg zijn om voldoende water bij te kunnen mengen).
- IV. Gemiddeld is P-PAE 0,9. Dit is laag. Van Wijk geeft aan dat op veel graspercelen P-PAE 0,5 is. Dit betekent dat er in het voorjaar, als de grond nog koud is, weinig beschikbaar fosfaat aanwezig is. Eerder onderzoek op het bedrijf heeft geleerd dat er bij een goede P-bemesting in het voorjaar wel een meeropbrengst gehaald kan worden van 1000 kg ds per ha. Deze meeropbrengst werd grotendeels gerealiseerd in de eerste snede en bijna volledig in de eerste twee sneden. Met 30 - 35 m³ drijfmest per ha met een fosfaat gehalte van 1,1 wordt 33- 39 kg fosfaat per ha gegeven, waarvan voor de eerste snede (bij toedienen met sleepslang of zodenbemesten) 50 procent beschikbaar is. Dit is 17 – 20 kg fosfaat per ha. Dit is krap bij deze lage P-PAE. Wat kunstmestfosfaat bij strooien in het voorjaar zou een oplossing kunnen zijn. Het knelpunt is dat in het kader van de gebruiksnormen geen kunstmest-P aangevoerd kan worden. Mogelijkheden zijn:
 - a. Dikke fractie afvoeren om wat kunstmest-P te kunnen strooien.
 - b. De mest in het voorjaar in twee giften toedienen voor een betere verdeling van fosfaat over het land.
 - c. In het voorjaar dikke fractie strooien op het grasland, voor een goede verdeling.
- V. Als mogelijkheid om de verliezen van N te beperken en de N-benutting te verbeteren, wordt het gebruik van Entec genoemd. Dit is een voorjaarsmeststof, waarin 75% van de N aanwezig is als ammonium en 25% als nitraat. De meststof bevat een nitrificatieremmer om de omzetting van ammonium in nitraat te vertragen. In een normaal en nat voorjaar treden dan mogelijk minder verliezen op door uitspoeling of denitrificatie. Er is geen overeenstemming over de vraag of het

verstandig is Entec in te zetten. Een bezwaar is dat Entec een deel van het bodemleven tijdelijk plat legt (nitrificatieremming) en dat kan nadelen hebben.

Vragen

1. Een duidelijke referentie voor de beoordeling van de bedrijfsprestaties is belangrijk om te kunnen bepalen waar de belangrijkste knelpunten liggen en in hoeverre verbeteringen te verwachten zijn. Bij beoordeling ligt het voor de hand om zowel te kijken naar de gewasopbrengsten van droge stof, N en P en naar de benutting van N en P omdat beide met elkaar samenhangen. Een consistent beoordelingskader op basis van kwantitatieve randvoorwaarden dat is toegespitst op het concrete bedrijf zou de analyse versterken. Er is daarom behoefte aan een deskundigenoordeel (verwachting) over de haalbare opbrengsten en benutting.

Conclusies en voorgenomen acties

- Haalbare, maar uitdagende doelen bepalen op basis van opbrengst en nutriëntenbenutting.
- Fosfaatbenutting te verhogen door mest in het voorjaar in twee giften toe te dienen.
- Verder experimenteren met verdunnen van mest met water om ammoniakemissie te beperken.

4.3 Bedrijf Menkveld & Wijnbergen

Huidig functioneren

De opbrengsten van grasland (ds, N en P) fluctueren rond het gemiddelde van Koeien & Kansen in 2010. De dynamiek in 2010, 2011 en 2012 volgt de trend die op veel bedrijven te zien is als gevolg van weereffecten: 2010 een 'normaal' niveau, in 2011 een afname en vervolgens in 2012 een sterke toename. In 2012 was het RE gehalte laag, wat dit jaar ook op andere bedrijven te zien is, door een hoge drogestof opbrengst en een verhoudingsgewijs wat achterblijvende N opbrengst. De droge stofopbrengst van maïs was in de jaren 2010 en 2011 gelijkwaardig en bleef in 2012 wat achter. De RE gehalten en P gehalten in maïs zijn over de jaren praktisch constant. De N-benutting in de bodem nam af na 2010, maar is gemiddeld op een behoorlijk niveau (66%, dat is 2% lager dan het Koeien & Kansen gemiddelde van 2010). De P benutting benadert met 97% de situatie van evenwichtsbemesting.

Het bedrijf is 85 – 90 ha groot. De cultuurgrond bestaat uit productiegrasland, snijmaïs, beheersgrasland en bietenland.

- Op de huiskavel (grootte 22 à 23 ha) wordt beweiding toegepast. De melkkoeien weiden 6 uur per dag. Het is overwegend oud grasland. In 2001 werd voor de laatste keer 5 ha heringezaaid.
- Jaarlijks wordt 3,6 ha (1/5 deel van de huiskavel) geploegd voor de teelt van bieten. Deze doen het heel goed op de ondergewerkte zode. Na de bieten wordt een jaar maïs geteeld. Hiervoor wordt een vroegrijp ras gebruikt, zodat in sept/okt weer gras kan worden ingezaaid. Met deze rotatie is het mogelijk het kweekgras goed te bestrijden. Door deze rotatie is 40% van de huiskavel in gebruik voor de teelt van bieten en maïs.
- Het grondwater zit diep: het GHG-niveau is ca. 1,5 m onder het maaiveld en het GLG-niveau bevindt zich op 3,5 m diepte. Als de grondwaterstand dieper is dan 1,80 m is er geen capillaire opstijging. Hierdoor zijn de percelen in de zomer droogtegevoelig, ondanks een laag van ca. 60 cm zwarte grond.
- Op de huiskavel wordt systematisch beregend (ca. 3 keer per jaar).
- Op de huiskavel wordt zo'n 100 m³ mest uitgereden per ha. De mest bevat 3 -3,5 kg N en ca. 1 kg P₂O₅ per m³.
- Er is een ruim areaal beheersgrasland, dat in 2012 nog iets is nog toegenomen tot 28 ha. Dit land mag in het geheel niet worden bemest. De vruchtbaarheid wordt op een deel van het beheersland in stand gehouden doordat het overstroomd wordt met rivierwater dat mineralen aanvoert. Het land dat niet onder water komt, heeft dan ook een veel lagere vruchtbaarheid en opbrengst. Een aandachtspunt is de N:P verhouding in het geoogste gewas. Het RE-gehalte is soms maar 100 g/kg ds, te laag voor de opfok van jongvee. Het P-gehalte is ruim. Daarom gaat de jongveemest naar percelen die een lage(re) P-toestand hebben.
- Doordat wel voer wordt aangevoerd van het beheersland en er niet bemest mag worden, is er ruim mest voorhanden op het bedrijfsareaal dat bestemd is voor productie.

Knelpunten en verbetermogelijkheden

- Afzonderlijke percelen/gewassen: Er is een grote diversiteit in de percelen. Hierdoor is veel winst te halen met perceelsgericht werken. Op veel percelen gras- en maïsland is de zwaveltoestand onvoldoende. In het voorjaar is het grasland bemest met de vloeibare zwavelhoudende meststof Anasol. De planning is op het maïsland 'Maïsmaster' te gebruiken wat naast stikstof en zwavel ook borium bevat.
- Een aandachtspunt is fosfaat in de rij op de maïspercelen. Mest in de rij wordt (nog) niet toegepast, omdat de loonwerker hier niet op ingericht is. En, omdat er ruim mest is, wil het bedrijf op de maïspercelen ook ruim mest toedienen. Omdat P-PAE op sommige percelen lager dan 7 is, is fosfaat in de rij wel belangrijk voor een hoge maïsofbrengst.
- Het bedrijf kan Betacal aanvoeren en wil hiermee de maïspercelen bekalken. Omdat Betacal ook P bevat bevordert dat ook de P voorziening. Gezocht zou moeten worden naar een passende verdeling die aansluit bij de pH en fosfaatbehoefte (details zie Bijlage III).
- Verdeling mest over de sneden: Het streven was om uiterlijk 1 augustus te stoppen met uitrijden van de mest. Dit kwam niet altijd goed uit. Besloten is om deze datum flexibel te houden en ook begin augustus, als dit zo uitkomt nog een kleine hoeveelheid mest per ha te geven. Hiermee wordt ook kali gegeven. Dit kan positief werken tegen roestaantasting.
- Verder is geadviseerd om ernaar te streven de mest uit te rijden bij regenachtig weer en te overwegen om bij droogte vooraf te beregenen en ook een klein gedeelte direct na het uitrijden van de mest.
- Door de aanwezigheid van het beheersland is er relatief veel dierlijke mest voorhanden op de huiskavel. De vraag is of de productie ook met minder mest kan worden gerealiseerd. Deze vraag wordt mogelijk relevant omdat niet duidelijk is of beheersland ook in de toekomst nog meegerekend mag worden bij vaststelling van de plaatsingsruimte van mest.

Conclusies en voorgenomen acties

- Doorgaan met gewasrotatie op de huiskavel voor verbeteren botanische samenstelling.
- Bemesten niet stoppen per 1 augustus voor betere verdeling over het seizoen.
- Streven mest uit te rijden regenachtig weer; bij droogte beregenen voor en na mestaanwending.
- Blijvende aandacht voor de bemesting per perceel, afhankelijk van de bodemanalyse.
- Meedoen met een demo grasonderzaai onder maïs. Dit is milieukundig een goede stap om meer nutriënten vast te houden.

4.4 Bedrijf Van Hoven

Huidig functioneren

- De opbrengst van grasland (ds) waren in 2010 duidelijk hoger, in 2011 lager en in 2012 ongeveer gelijk aan het Koeien & Kansen gemiddelde van 2010 (10,4 ton per ha). Het patroon van afname en vervolgens weer een toename kwam overeen met het patroon dat ook op andere bedrijven te zien was in 2010, 2011 en 2012.
- In 2010 en 2012 was het RE gehalte vrij laag.
- De N-opbrengst in grasland benaderde met 258 kg N per ha het Koeien & Kansen gemiddelde van 2010 en was nauwelijks onderhevig aan veranderingen. De P-opbrengst nam af na 2010, volgens een patroon dat vergelijkbaar is met dat van de droge stofopbrengst.
- De maïsofbrengsten van droge stof, N en P waren in 2010 en 2011 niet opvallend.
- De N-benutting in de bodem nam eerst af in 2011, maar was in 2012 weer duidelijk hoger. Het gemiddelde voor de drie jaren jaren was gelijkwaardig met dat van Koeien & Kansen in 2010.
- Van Hoven geeft aan dat het nitraatgehalte in het grondwater gedaald is van 114 mg/l in 2000 naar 37 mg/l in 2010.

Het bedrijf is circa 89,5 groot. De cultuurgrond bestaat uit 65 ha grasland, 21 ha snijmaïs en 3,5 ha, waarop 'Eiwitmax' is ingezaaid (een mengsel bestaande uit luzerne, witte en rode klaver en 2 soorten raaigras). Het is ingezaaid in het kader van een proef samen met Innoseed. De verwachting is een hoge opbrengst met veel eiwit en een besparing van 150 kg N per ha.

De nieuwmelkte hoogproductieve koeien worden binnen gehouden en op het grasland wordt 'alleen maaien' toegepast. Alleen de oudmelkte koeien en het jongvee komen in de wei. Deze worden geweid op een soort standweidepercelen op afstand. Deze dieren kunnen dan ook de laatste snede van de maaipercelen afweiden.

Het streven is om in 2013 op het bedrijf nog een jongveestal te bouwen en het aantal sleufsilos nog uit te breiden. Van Hoven geeft aan dat hij wil door ontwikkelen naar een bedrijf met circa 200 melkkoeien en

bijbehorend jongvee en dat hij daarna verder zal optimaliseren. Mogelijk wordt nog wel land aangekocht. De aanpak is: eerst de melk en dan het land.

Knelpunten en verbetermogelijkheden

- Van Hoven ervaart een tekort aan N in de bemesting, dat hij moet corrigeren met de aankoop van extra soja. Van Hoven ziet geen gevolgen van krappere wordende N-bemesting in gras voor de zodedichtheid en –kwaliteit, maar wel voor de gewas- en eiwitopbrengst. Van Hoven geeft aan dat het niet mogelijk is om de maximale gewas- en eiwitopbrengst uit het grasland te halen. In de 'Minas-tijd' gebruikte hij een kg soja minder dan nu met de gebruiksnormen. De extra eiwit zal dan uit de vlinderbloemigen moeten komen.
- Het is belangrijk de grasland- en maïspcelen individueel te behandelen, zoals dat ook met melkkoeien gebeurt. Naast N zijn ook P, K en S belangrijke elementen voor een optimale gewasproductie. De kalitoestand van de bodem is hoog. S is in het algemeen laag of vrij laag. Overwogen kan worden in het voorjaar Entec te strooien. Deze bevat S en een nitrificatieremmer. Van Hoven gaf aan pas enkele dagen terug te kunnen maaien omdat gedeelten van pcelen nog te nat waren. Dat betekent dat deze gedeelten ook gevoelig zijn voor denitrificatie, waarbij nitraat wordt omgezet in stikstofgas, dat verloren gaat. Door de nitrificatieremmer wordt de omzetting van ammonium-N in nitraat-N geremd. Er is dan ook minder kans op denitrificatie. De S-voorziening heeft dit voorjaar aandacht gekregen door KAS-S te strooien.
- Volgens de KringloopWijzer heeft 60% van de graspcelen en 40% van de maïspcelen een fosfaattoestand laag. Voor maïslan d geldt dat pcelen met P-PAE<7 fosfaat in de rij nodig hebben voor een optimale gewasproductie. Ook N in de rij heeft een positieve invloed op de gewasopbrengst. Dit jaar is op het maïslan geen NP-rijenbemesting toegepast. Een overweging kan ook zijn om de dierlijke mest in de rij te geven.
- Grasland met een PAL<50 én P-PAE>3 of met een PAL>50 én P-PAE>2 heeft geen behoefte aan extra gemakkelijk beschikbaar P. Dit is wel het geval op grasland met een lage fosfaattoestand. Met 35 kuub mest per ha wordt 42 kg fosfaat per ha aangevoerd, waarvan de helft beschikbaar is voor de eerste snede. Dit is erg krap. Voor een goede gewas- en P-opbrengst is juist in het koude en natte voorjaar een voldoende aanvoer van gemakkelijk beschikbaar P belangrijk. Overwogen kan worden om in het voorjaar meer drijfmest te geven, bijvoorbeeld 2x ruim 20 kuub per ha. Een andere mogelijkheid is wat extra mest af te voeren en zo ruimte te creëren voor een kleine gift kunstmest-P in het voorjaar.
- Van Hoven ziet veel in het verhogen van de nauwkeurigheid bij kunstmest strooien. Met GPS op de trekker kan overlap voorkomen worden. Door het gebruik van een kunstmeststrooier met een weeginrichting en snelheidsmeter is verder optimaliseren mogelijk. Op 60 ha grasland kan dit een paar ton kunstmest schelen.

Voorgenomen acties

- Doorgaan met verhogen van de efficiëntie van het voer via de voeding.
- Nagaan of met 'Eiwitmax' extra eiwit op het bedrijf geproduceerd kan worden.
- Extra aandacht voor bemesting per perceel is aan te raden.
- In snijmaïs is aan te raden NP-in de rij te geven in een hoeveelheid die goed afgestemd is op de toestand van de bodem, of dierlijke mest in de rij toe te dienen.
- In grasland is aandacht nodig voor de P-bemesting van de eerste snede. Pcelen met een lage P-toestand hebben behoefte aan gemakkelijk beschikbaar P voor een optimale gewas- en P-opbrengst.
- Overwegen om in het voorjaar Entec strooien op het grasland.
- Indien mogelijk kunstmest strooien met strooier met weeginrichting en snelheidsmeter in combinatie met gebruik van GPS op de tractor.

4.5 Bedrijf De Kleijne

Prestaties

De opbrengst van gras (huiskavel, exclusief beheersgras) was in 2010 en 2011 laag en in 2012 juist hoog. De opbrengst van maïs was in 2010 en 2011 juist erg hoog en in 2012 lager. De maïsoopbrengst zit waarschijnlijk op het niveau dat maximaal haalbaar is. De grasopbrengst zat daar onder. Hogere opbrengsten in gras zijn mogelijk door vochttekort op te lossen. De verwachting is dat op het bedrijf met voldoende vochtvoorziening bij maaien 14 ton drogestof haalbaar is en bij beweiden 10-12 ton drogestof per hectare.

De N benutting in de bodem is vergelijkbaar met die op de andere bedrijven. De Kleijne is in 2010 en 2011 ver gegaan in de ontwikkeling van een bedrijfsvoering die minder afhankelijk is van kunstmest-N. Daarom had mestscheiding zijn interesse. Het gebruik van kunstmest was op zijn bedrijf daardoor veel lager dan de

norm. Waarschijnlijk heeft het inwisselen van kunstmest-N voor de producten van mestscheiding de N opbrengst van gras toch onder druk gezet. Daarom heeft De Kleijne op dit vlak een pas op de plaats gemaakt.

De Kleijne merkt op dat je de gewasproductie wel kunt verhogen, maar het moet passen binnen de bedrijfsvoering. Als voorbeeld noemt hij het zaaien van een hoog productief grasmengsel 'Green Spirit'. Dit groeit heel snel en brengt een jaaropbrengst van 14 tot 16 ton ds per ha binnen bereik, maar door de snelle groei, treedt wel verdunning van voedingsstoffen op en is de voederwaarde lager. Gras moet groeien in relatie tot de bemesting.

Huidige werkwijze

- Omdat op de beheerspercelen geen mest mag worden toegediend heeft Jos voor de overige percelen een ruime hoeveelheid rundveedrijfmest ter beschikking. De productiepercelen grasland krijgen 60 – 80 kuub drijfmest en de maïspancelen ongeveer 50 kuub per ha.
- De Kleijne maakt goed gebruik van informatie over de samenstelling van mest, zodat hij een reële schatting kan maken van de hoeveelheid werkzame stikstof en kali die met dierlijke mest op het land komt. Dit vormt nadrukkelijk de basis voor bepaling van de behoefte aan aanvullende kunstmest.
- Het maïsland krijgt zo'n 50 kuub mest per ha. Daarmee is ook de K-voorziening vrijwel in alle situaties in orde. Als rijenbemesting is in het verleden wel Entec gebruikt. Hiermee is de S-voorziening afgedekt. In 2013 is zaad met een P-coating ('Lseed'), gebruikt.
- De Kleijne heeft een roostervloer met mestschuif. De mestopslag is wat krap. Daarom is in het verleden wel mestscheiding toegepast. De dikke fractie werd opgeslagen in een sleufsilos. Er werd geen dikke of dunne fractie afgevoerd. De Kleijne heeft nu buiten het bedrijf 500 kuub mestopslag gehuurd als aanvulling. Voor fosfaat moet De Kleijne nu wel mest af gaan voeren.
- De Kleijne heeft matige ervaring met mineralenconcentraat. In zijn ogen is mineralenconcentraat niet geschikt is voor toedienen op grasland. De werking ervan valt tegen en bovendien is er een risico van besmettingen. Het mineralenconcentraat kan volgens De Kleijne beter toegepast worden op bouwland, bijvoorbeeld op aardappelen en tarwe.
- De Kleijne voert strak. Hij stuurt op een ureumgetal van 20, het eiwitgehalte in de melk, en een ruw eiwitgehalte in het totale rantsoen van 150 g RE/kg ds.
- Het beheersgras bevat slechts 10% RE. Het wordt nu opgeslagen in balen, zodat hij goed kan sturen met de aanvullende hoeveelheid.
- Op het bedrijf wordt 6 uur per dag beweid. Het streven is 3 uur 's morgens en 3 uur 's middags te beweiden voor een goede bezetting van de robot. Deze werkwijze heeft invloed op de verkaveling. De weidepercelen moeten niet te ver verwijderd zijn van de stal.
- De verkaveling (zie ook beweiding) maakt het uitvoeren van vruchtwisseling problematisch. Niettemin wordt op de veldkavel (perceel 19 en 20) vruchtwisseling toegepast. Om uitputting van percelen te voorkomen in de continue voor maïs teelt gebruikte percelen, wordt veel aandacht besteed aan de teelt van een groenbemester. Het streven is om in de winter minimaal 30 kg per ha N in de groenbemester vast te leggen, die dan weer beschikbaar komt voor het volgende maïsgegewas.
- De percelen op de huiskavel worden opnieuw ingezaaid als de botanische samenstelling van de graszode teveel verandert in de richting van minder productieve grassen. Herinzaai in het voorjaar is herhaaldelijk problematisch gebleken. Daarom wordt sinds enige jaren herinzaai onder dekvrucht toegepast.

Knelpunten en verbetermogelijkheden

- Op het bedrijf van De Kleijne is beschikbaarheid van water de limiterende factor. Berekening is essentieel. De beregeningsinstallatie (haspel) was verouderd, maar is nu weer *up to date*. In het voorjaar is er wel een beregeningsverbod. Peilgestuurde drainage zou op dit bedrijf een meeropbrengst van wel 2 ton ds per ha op kunnen leveren.
- De drains moeten dan ondiep onder het (gras)land gelegd worden, op zo'n 60 cm diepte. De drains zouden dan worden aangesloten op een hoofdbuis, die water af en aanvoert via een peilbuis. Deze buis moet water weer af en aanvoeren via een sloot met een hoog waterpeil. Zo kan via de peilbuis water in de drains gelaten kan worden (omgekeerde drainage). Het water in de aanvoersloot zou deels afkomstig kunnen zijn uit een bassin, waarin het regenwater van de daken en het afspoelingswater van het erf verzameld wordt. Dit dient dan een dubbel doel: *i)* nutriënten die van het erf afspoelen komen niet in het oppervlaktewater (milieu) terecht, en *ii)* deze nutriënten kunnen via de drains (gedeeltelijk) opnieuw worden benut, waardoor de kringloop beter gesloten wordt.
- De Kleijne heeft in 2010 en 2011 geëxperimenteerd met mestscheiding met als doel de N benutting in de bodem te verhogen door optimale inzet van de dunne fractie. Om op een hoge veronderstelde N benutting te anticiperen werd de kunstmest N gift sterk verlaagd. De resultaten

daarvan waren wisselend: de benutting van N in de dunne fractie was niet duidelijk hoger dan van drijfmest N in tegenstelling tot wat verwacht werd. Dit leidde, in combinatie met zeer terughoudend kunstmest-N gebruik tot een relatief N gebrek en lage N opbrengsten. Mogelijk komt dit doordat opslagvoorzieningen onvoldoende zijn aangepast aan mestscheiding op bedrijfsschaal. Dunne fractie werd teruggevoerd in de put onder roostervloer, wat extra ammoniakverliezen tot gevolg kan hebben. Daarom werd besloten mestscheiding niet meer langer door te zetten om N benutting te verbeteren, zolang deze flankerende voorzieningen niet verbeterd waren.

- Andere opties om nutriëntenbenutting te verbeteren, zijn:
 - Aanleggen van grasranden langs bouwland-/maïspelden om afspoeling van nutriënten te verminderen.
 - Grasonderzaai bij de teelt van snijmaïs en CCM. Doordat er al een grasgewas staat bij het oogsten van de maïs kunnen meer nutriënten worden vastgehouden dan met het (vaak veel te laat) zaaien van het vanggewas na de maïsoogst. Hopelijk leveren de demo's met grasonderzaai (gras zaaien als de maïs 40 cm hoog staat) en Proterra (eggen en zaaien van het vanggewas gelijktijdig) goede resultaten op.
 - Perceelsgericht behandelen en bemesten. De bodemvruchtbaarheid van percelen kan sterk verschillen. Voor een goede gewasopbrengst zijn naast een goede bodemstructuur met voldoende organische stof en een goede vochtvoorziening de volgende onderdelen van groot belang: een goede pH en een goede voorziening met de nutriënten N (NLV), P (P-AL en P_{PAE}), K (K-getal) en S (SLV). Het nutriënt dat het meest beperkend is bepaalt de gewasopbrengst. Het is zoals bij een ton met duigen: de laagste duig bepaalt de inhoud van de ton.

Voorgenomen acties

De Kleijne heeft het voornemen om:

- Het experimenten met onderzaai in maïs en 'tegelijkzaai' (zaaien van Proterra tegelijk met maïs) voort te zetten.
- De mogelijkheden te verkennen van omgekeerde drainage.
- Meer nadruk te leggen op de perceelsgerichte aanpak.

5 Discussie en conclusies

5.1 Gebruik van de KringloopWijzer als vertrekpunt

In de gesprekken over het mest- en gewasmanagement is de KringloopWijzer als vertrekpunt gekozen. In de KringloopWijzer komen eventuele problemen bij de uitvoering van het mestmanagement niet tot uiting in de N en P benutting van het bedrijfsonderdeel 'mest', maar in de benutting in de component 'bodem'. Daarom zeggen deze laatste meer over de praktische uitvoering. De waardes voor de N en P benutting in het bedrijfsonderdeel mest, geeft meer aanwijzingen over de 'verwachte' effecten van het treffen van bepaalde voorzieningen. Het gaat hierbij om meer strategische keuzes tussen stalsystemen, opslag en aanwendingsmethoden. Ook zal een afwijkende werkwijze die niet in het keuzemenu van de KringloopWijzer voorkomt eerder tot uiting komen in de benutting op bodemniveau dan in de mestcomponent.

De ervaring leert dat het voor het identificeren van knelpunten nuttig is om resultaten van verschillende jaren bij de analyse te betrekken. Deze waren niet in alle gevallen op een rij gezet voordat de gesprekken werden gehouden. Daardoor kunnen in enkele gevallen, met de kennis van nu (hoofdstuk 2), soms andere verbeterpunten in het oog springen dan tijdens de gesprekken (zie verslagen in hoofdstuk 4).

5.2 Knelpunten op de bedrijven

Op veel bedrijven is er zorg over het eiwit (RE) gehalte in het grasland, wat volgens sommige ondernemers gerelateerd is aan de beperkte gebruiksruimte van mest-N. Het eiwitgehalte was met name in 2012 op veel bedrijven aan de lage kant. Het is voorbarig om hier de conclusie aan te verbinden dat de N voorziening tekort schiet. Immers, 2012 was een betrekkelijk groeizaam jaar en het is bekend dat N dan verdund wordt over meer droge stof. Echter, wanneer de veehouder zich ten doel stelt om meer gras te oogsten (bijvoorbeeld 11 of 12 ton in plaats van 10 ton per ha), zonder afname van het RE gehalte, zal deze verdunning vermeden moeten worden. Binnen milieuraandvoorwaarden kan dit slechts bereikt worden door een hogere N benutting. De fosfaatbeschikbaarheid wordt niet vaak genoemd als knelpunt, hoewel de P opname in grasland veelal lager is dan de forfaitaire onttrekking van 95 kg fosfaat per ha. Als er een ambitie is om meer melk te produceren, wat samengaat met meer P uitscheiding met mest, zal dit toch leiden tot meer mestafvoer van bedrijven als de P onttrekking niet wezenlijk toeneemt. Knelpunten in de uitvoering zijn moeilijk voor de verschillende bedrijven te veralgemeniseren. Op de rivierklei en veengrond is aanwending op het juiste tijdstip kritisch in verband met berijdbaarheid van de bodem en mogelijke denitrificatie en afspoeling bij aanwending op te natte grond. Graslandmanagement met het oog op de botanische samenstelling (voorkomen van slechte grassen) is in het bijzonder op veengrond een aandachtspunt.

5.3 Mestscheiding

Op de bedrijven van Van Wijk en De Kleijne is mestscheiding toegepast. Bij Van Wijk is er voldoende opslag voor de mestscheidingsproducten. Bij De Kleijne moet de dunne fractie onder de roostervloer opgeslagen worden, wat tot extra ammoniakemissie kan leiden. Dat zou kunnen verklaren waarom de ervaringen met de scheidingsproducten beter zijn bij Van Wijk dan bij De Kleijne. De N benutting in de component 'bodem' is niet duidelijk hoger op de 'mestscheidingsbedrijven' dan op de andere bedrijven. Dit is deels te verklaren doordat de verondersteld hogere werking van de dunne fractie door scheiding is ingewisseld tegen weglaten van kunstmest-N. Als dat goed gebeurt, zal de N benutting gelijk blijven of toenemen. Echter, als de som van drijfmest of de scheidingsproducten daarvan en kunstmest te hoog wordt, zal de benutting bij mestscheiding, lager zijn dan bij een bedrijfsvoering zonder mestscheiding en met een lagere N bemesting. Verder is het scheidingsresultaat van belang. Al met al: er zijn nogal wat mogelijkheden om nutriëntenbenutting door mestscheiding te verbeteren, maar er zijn ook veel manieren om deze verbeteringen weer teniet te doen. Het lijkt ondoenbaar om een sluitend protocol te maken voor het uitvoeren van mestscheiding in bedrijfsverband om te garanderen dat mestscheiding het gewenste effect heeft op de nutriëntenbenutting. Meer kansrijk is het om een representatief voorbeeld van de werkwijze bij mestscheiding te construeren waaruit milieukundige, landbouwkundige en financiële voordelen kunnen worden afgelezen.

5.4 Opties voor verbeteringen

Bij alle geanalyseerde bedrijven zijn er mogelijkheden om de N en P-benutting in de mestketen te verhogen. Kansrijke mogelijkheden zijn:

- Bij bemesting en bodemgebruik meer inspelen op de eigenschappen van percelen. Op veel bedrijven is er één bemestingsplan voor grote kavels, wat logisch is vanuit een streven naar eenvoud in de bedrijfsvoering. Echter, 'voor het gemiddelde bemesten' levert op sommige percelen overmaat en op andere percelen weer tekorten aan nutriënten op. Het gaat hierbij niet alleen om op maat doseren van N en P, maar ook om andere nutriënten zoals zwavel (Van Hoven), organische stof (De Kleijne, Menkveld & Wijnbergen, kalium en andere verbindingen. Het BLGGAgroXpertus ontwikkelt het instrument 'Mijn percelen' waarin perceelsgegevens in een ruimtelijke vorm worden gepresenteerd. Dit instrument zou hierbij kunnen ondersteunen en het is aan te bevelen om hiermee te experimenteren.
- Verbeteren van de uitvoering van de mestaanwending. Het gaat hier om maatwerk, waarvan de voordelen moeilijk in algemene onderzoeken tot uiting te brengen zal vallen. Verdunnen van mest met water bij aanwending met de sleepvoet kan de indringing van mest in de bodem versnellen en zo dat ammoniakemissie beperken. Echter, de uitvoering zou gedaan moeten worden naar geleide van controle in het veld. Optimaliseren van het aantal bemestingen in grasland (van 3 naar 4 keer?) kan ook voordeel opleveren.
- Bij verschillende bedrijven komen in maïs rijenbemesting en onderzaai van Italiaans raaigras naar voren als kansrijke maatregelen. De Kleijne en Menkveld & Wijnbergen hebben het voornemen om met onderzaai te experimenteren.
- Op het gebied van het mestmanagement in de keten van stal tot aanwending is verdere beperking van verliezen mogelijk. Hierbij gaat het voornamelijk om het treffen van voldoende voorzieningen om mestproducten na scheiding goed emissie-arm op te slaan. Maar ook in de uitvoering van het mestmanagement is soms winst te halen. Aanwezigheid van een mestschuif, die ammoniak-emissie beperkt door te voorkomen dat mest te lang op de stalvloer in contact blijft met urine, is niet voldoende. Hij moet goed functioneren en daar kan bij stalinrichting en onderhoud rekening mee gehouden worden.

5.5 Aanpak vervolg

Voor een gerichte analyse is het van groot belang om de ontwikkelingen op bedrijven te beoordelen op grond van een goed, kwantitatief uitgewerkt kader van randvoorwaarden. Deze zouden, als het gaat om het mest- en gewasmanagement betrekking moeten hebben op de benutting (minimaal te behalen niveau en streefniveau) en de ruwvoerproductie (minimaal te behalen niveau en streefniveau). Het kader van randvoorwaarden zou algemeen geldig kunnen zijn, met mogelijk specifieke randvoorwaarden voor verschillende bodemtypes. Vervolgens zou per bedrijf beslist kunnen worden waar in het traject tussen minimum en streven het specifieke bedrijf zijn doelen stelt. Daarbij is haalbaarheid ook een punt van aandacht. Vervolgens zou planmatig toegewerkt kunnen worden naar het streefniveau door een soort verbeteragenda op te stellen, zoals in het kader van Bedrijfsontwikkeling in 'Koeien & Kansen' en elders al eerder is gedaan.

5.6 Bovenaan op de verbeteragenda

De verkenning die is uitgevoerd op de 5 bedrijven inspireert tot de volgende verbeteragenda die min of meer algemeen toegepast kan worden op de melkveehouderij in Nederland:

- Inspelen op de eigenschappen van percelen, bijvoorbeeld met behulp van 'Mijn percelen' van BLGGAgroXpertus;
- Toepassen van onderzaai in maïs;
- Toepassen van rijenbemesting met kunstmest maar ook met dierlijke mest.

5.7 Conclusies

De verkenning die is uitgevoerd op de 5 bedrijven inspireert tot de volgende verbeteragenda die min of meer algemeen toegepast kan worden op de melkveehouderij in Nederland:

- De KringloopWijzer functioneert als vertrekpunt voor zoeken naar verbeterpunten in de melkveehouderij.
- Er is winst te halen in het mest- en gewasmanagement.
- Voortzetting van de verkenning, uitgevoerd onder het motto 'Productieslag' heeft zin, maar de methode zou verder ontwikkeld moeten worden aan de hand van een duidelijk protocol.
- Er zijn veel specifieke, moeilijk te veralgemeniseren verbeterpunten, maar er zijn ook verbeteringen die min of meer planmatig uitgerold kunnen worden, zoals:
 - o perceelsgericht beheer,
 - o onderzaai als vanggewas in maïs en
 - o rijenbemesting met kunstmest en dierlijke mest.

Literatuur

Anoniem, 2008.

Convenant Schone en Zuinige Agrosectoren, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

Verloop, J. & G.J. Hilhorst, 2011.

Stikstofwerking van de dunne en dikke fractie van rundveemest in maïsland en grasland; resultaten van 2008, 2009 en 2010. PRI rapport 396.

Verloop, J., R.H.E.M. Geerts & G.J. Hilhorst, 2012.

Gebruik van de dunne en dikke fractie van rundveemest getest op Koeien & Kansen-melkveebedrijven; Stikstofbenutting 2010 en 2011, Koeien & Kansen rapport nr. 65.

Bijlagen

Bijlage 1 - Bedrijfsportretten

	Hagoort			Van Wijk			De Kleijne			Menkveld -Wijnbergen			Van Hoven			K&K 2010
Jaar	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012	
Grond & gewassen																
Grondsoort	Veen			Rivierklei			Zand			Zand			Löss			
areaal gewassen (ha)	54	54	59	42	41	41	48	48	38	84	84	86	92	91	90	57
- gras	54	54	59	34	34	34	27	24	19	42	42	35	65	65	65	43
- snijmaïs	0	0	0	8	8	8	7	9	5	20	18	20	23	26	19	10
- beheersgras	0	0	0	0	0	0	15	15	15	19	19	27	0	0	0	2
- anders	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	4	3	0	6	2
Veestapel																
aantal melkkoeien	121	130	125	108	102	96	86	75	80	146	152	161	194	196	189	120
aantal pinken	20	9	1	25	20	21	35	37	27	61	66	62	70	64	65	43
aantal kalveren	10	5	4	20	22	23	30	26	27	68	53	41	54	59	61	40
aantal overig vee (o.a. schapen)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Melkproductie																
Melkprod. bedrijf (kg)	988085	1021926	965016	1009911	924113	838004	698094	706705	731796	1217318	1283694	1349979	1554300	1568108	1548928	1031188
kg melk per hectare	18163	18820	16496	24335	22392	20350	14414	14717	19112	14495	15237	15758	16942	17215	17220	18069
Melkprod. koe/ jr (kg)	8166	7861	7720	9351	9060	8729	8117	9473	9147	8338	8445	8385	8012	8001	8195	8623
ureum (mg/100 g melk)	22	22	20	22	22	22	18	21	20	22	21	19	21	22	20	21
Beweiding																
beweiding melkkoeien:																
- aantal dagen	122	122	122	0	0	0	183	183	183	153	88	104	0	0	0	99
- aantal uren per dag	7	7	7	0	0	0	5	6	4	3	2	2	0	0	0	4
beweiding pinken (dgn)	0	183	0	0	0	0	92	122	92	0	0	0	122	153	0	45
beweiding kalveren (dgn)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7

Bijlage 2 - Gewasopbrengst op onderzochte bedrijven in 2010, 2011 en 2012**Tabel** Gewasopbrengst op onderzochte bedrijven in 2010, 2011 en 2012 (Drogestof in ton/ha, stikstof en fosfaat in kg/ha); K&K: gemiddelde van alle Koeien & Kansen-deelnemers in 2010

	Hagoort			Van Wijk			De Kleijne			Menkveld & Wijnbergen			Van Hoven			K&K
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012	
Grasland																
- Drogestof	8,8	9,2	10,7	10,9	9,8	12,6	7,0	7,6	12,6	9,9	9,2	11,6	11,3	9,2	10,4	10,4
- Stikstof	268	250	251	298	258	282	194	191	282	263	238	273	275	248	250	267
- Fosfaat	68	71	85	83	75	95	65	70	95	86	80	94	95	74	80	87
Snijmaïs																
- Drogestof	-	-	-	20	14	17	20	21	17	18	18	16	15	16	26 ¹	17
- Stikstof	-	-	-	220	159	161	255	277	161	217	206	168	196	184	269	199
- Fosfaat	-	-	-	89	66	73	96	101	73	75	73	67	64	66	108	72

¹⁾ Deze waarde is onwaarschijnlijk hoog en berust vermoedelijk op een fout