1007368

Vergelijking drijfmest-kunstmest

ir. F.G. Wijnands en ing. W. van Leeuwen-Haagsma, PAV Lelystad

Gericht en zorgvuldig gebruik van dierlijke mest is zowel economisch als milieutechnisch volledig concurrerend zoniet zelfs voordeliger dan alleen het gebruik van kunstmest. Dit blijkt uit een langjarige vergelijking van een bemestingsaanpak gebaseerd op dierlijke mest met een bemestingsaanpak volledig bestaande uit kunstmest op het OBS te Nagele.

Opzet onderzoek

Op het OBS te Nagele (Noordoostpolder, zware zavel, 32% afslibbaar) vindt sinds 1991 een langjarige vergelijking plaats tussen kunstmest- en drijfmestgebruik. De vierjarige vruchtwisseling is als volgt: ½ consumptie-aardappel en ½ pootaardappel —- suikerbiet —— ½ zaaiui en ½ witlof —- ½ wintertarwe en ½ zomergerst. De gemiddelde perceelsgrootte is 2,8 ha. Ieder perceel is verdeeld in een kunstmestdeel en een drijfmestdeel. Beide gedeelten volgen een geïntegreerde bemestingsstrategie waarbij de aanvoer van P en K gelijk is aan de afvoer bij handhaving van de streeftrajecten. De N-bemesting wordt gebaseerd op het N-mineraal-advies en hulpmiddelen zoals N-vensters, bladsteeltjes en N-Bijmest Systemen (NBS) voor perceel- en jaarspecifieke optimalisatie. Beide systemen worden voorzien van een gelijke hoeveelheid werkzame stikstof en effectieve organischestoftoevoer.

In de DM (drijfmest)-variant wordt de P- en K-aanvoer zo volledig mogelijk gerealiseerd uit gebruik van dierlijke mest. Beperkingen bij de aan te wenden hoeveelheden vormen enerzijds de wettelijke voorschriften en anderzijds de N-behoefte van de gewassen. De mest wordt emissie-arm (sleepslangenmachine, direct inwerken) in het voorjaar (minimale NO_3-verliezen) aangewend voor bieten en aardappelen. Groenbemestingsgewassen worden gebruikt als vanggewas (onbemest) na pootaardappelen, granen en zo mogelijk na uien.

In de KM (kunstmest)-variant worden alleen kunstmeststoffen gebruikt.

Alle overige bemestingsmaatregelen zijn voor beide systemen gelijk. In de gewasbescherming wordt een volledig geïntegreerd pakket uitgevoerd.

Dit artikel geeft een overzicht van de resultaten van 1992-1995. Deze jaren kenmerken zich in dit verband door twee natte winters (1993-1994 en 1994-1995) en een strenge winter met weinig neerslagoverschot (1995-1996).

Bemesting

Ieder perceel in de DM-variant heeft inmiddels minimaal tweemaal dierlijke mest ontvangen. Als drijfmest word altijd kippendrijfmest gebruikt vanwege de hoge N-gehalten en de gunstige N/P-verhouding. Bij gebruik van de sleepslangenmachine (werkbreedte 12 meter) kan maximaal 18 m^3 per ha worden uitgebracht. De mest is op eigen bedrijf aanwezig zodat de gehalten bekend zijn. Door een langere bewaarduur zijn de bedrijfshygiënische risico's te beperken.

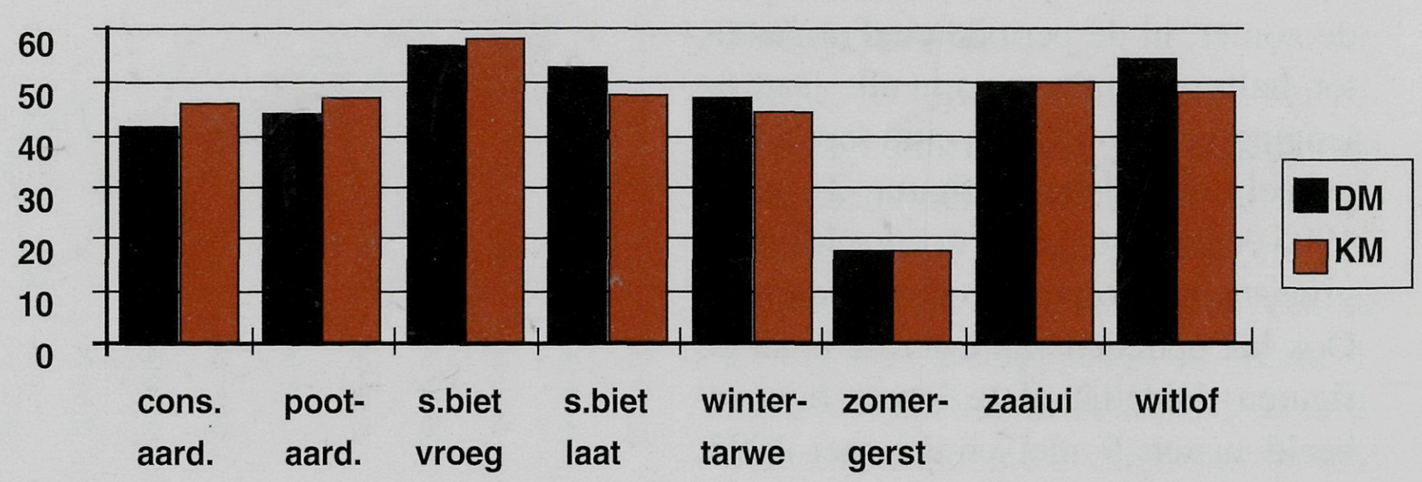
Bij het vaststellen van de hoogte van de bemesting wordt rekening gehouden met het nagestreefde adviesniveau, de verwachte nalevering uit dierlijke mest (60% bij voorjaarstoepassing) en groenbemestingsgewassen (25% van de bovengrondse N-inhoud bij herfst inwerken) en de N-mineraal in het voorjaar.

De N-mineraal-voorraad in het voorjaar (0-90 cm) varieert per jaar sterk maar vertoont vrijwel geen verschil tussen KM en DM (zie figuur 1). Gemiddeld is de voorraad van 0-90 cm ongeveer 40-50 kg met als uitzondering voor de zomergerst na de onbemeste witlofteelt waar de voorraad gemiddeld maar 20 kg bedraagt.

Na de tarwe en de gerst wordt gele mosterd of bladrammenas geteeld, waarbij het KM-deel bemest wordt met 54 kg N om zo de organischestofvoorziening in balans te brengen met die in het DM-deel. Het effect van deze bemesting op de ontwikkeling van het groenbemestingsgewas is beperkt (15-20 kg N meer opname in het bemeste groenbemestingsgewas). In de gerstestoppel verschilt de N-opname van het groenbemestingsgewas van gemiddeld 40 kg in KM tot circa 25 kg in DM. In de tarwestoppel verschilt dit van 50 tot 30 kg per ha. In de gerstestoppel ontstaat nogal eens concurrentie tussen gerst-opslag en het gezaaide groenbemestingsgewas.

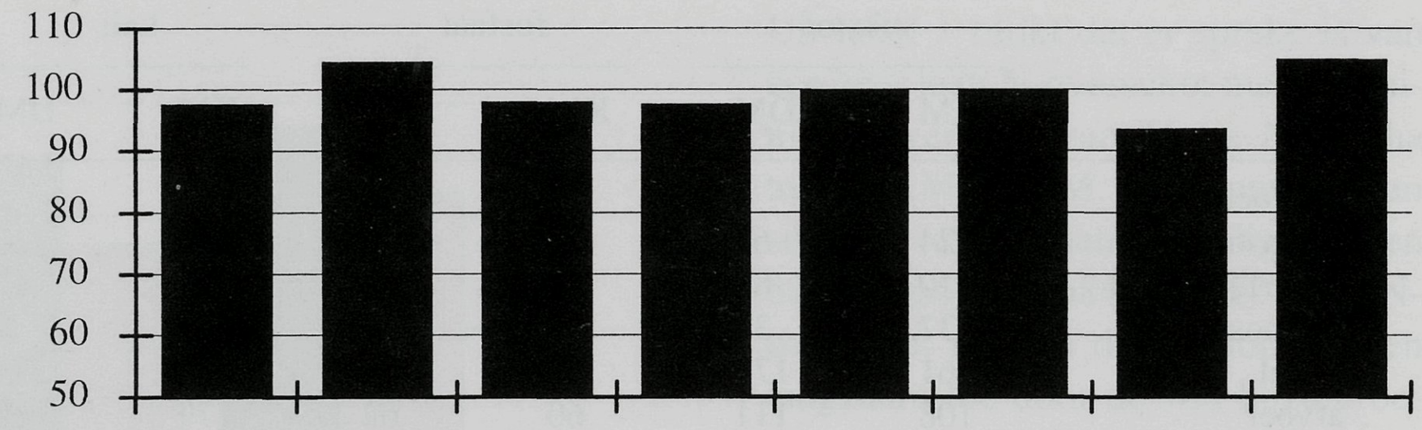
In de rijke stoppel van de pootgoedteelt wordt op beide bedrijven Italiaans raaigras geteeld, zonder aanvullende bemesting. De N-opname is gemiddeld 50 kg N per ha en verschilt niet tussen de systemen.

Een enkele maal (1 uit 2) lukt het om na de uien gele mosterd in te zaaien. Deze ontwikkelt zich door het late tijdstip meestal zeer matig (10-20 kg N per ha in biomassa).

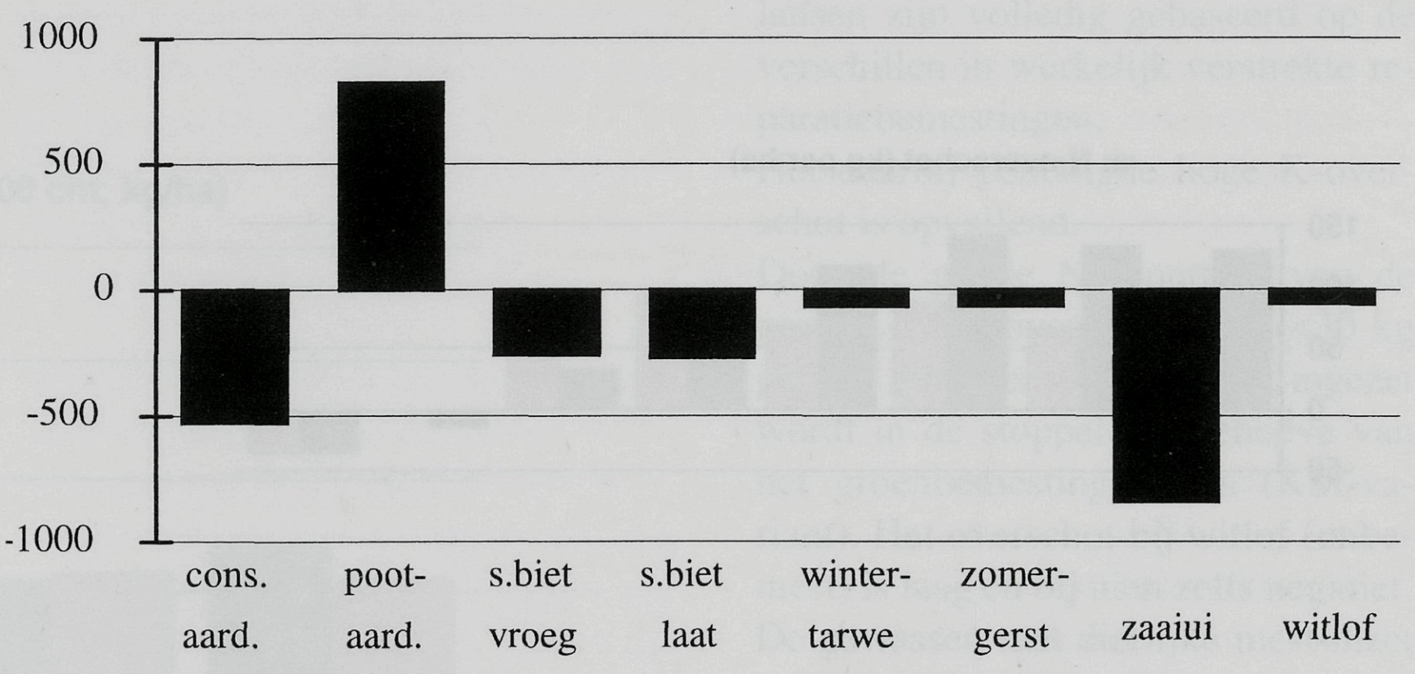


Figuur 1. N-mineraal-voorraad in het voorjaar, gemiddeld over 1992-1995 (0-90 cm; kg per ha).

Gemiddeld verschilt de nalevering van groenbemestingsgewassen op bedrijfsniveau tussen beide bedrijven nauwelijks (circa 20 kg N per ha). Door eenzelfde N-mineraal-voorraad en vrijwel gelijke nalevering van groenbemestingsgewassen is de meststofgift eigenlijk het enige grote verschil tussen beide systemen. De totale hoeveelheid stikstof uit meststoffen voor de hoofdgewassen verschilde gemiddeld circa 30 kg N per ha. Dit verschil is gelijk aan het in het eerste jaar onbenutbare N-deel uit dierlijke mest (40% van de gemiddeld 80 kg N per ha totaal-N uit dierlijke mest). In de gewassen waar dierlijke mest wordt toegepast (aardappelen en suikerbieten) loopt het verschil op tot 50 à 70 kg N per ha. Doordat op het KM-bedrijf ook de groenbemestingsgewassen in de graanstoppels bemest worden, is het uiteindelijke verschil in totale N-inzet uit meststoffen slechts circa 15 kg per ha.



Figuur 2. Relatieve opbrengst KM ten opzichte van DM (=100).

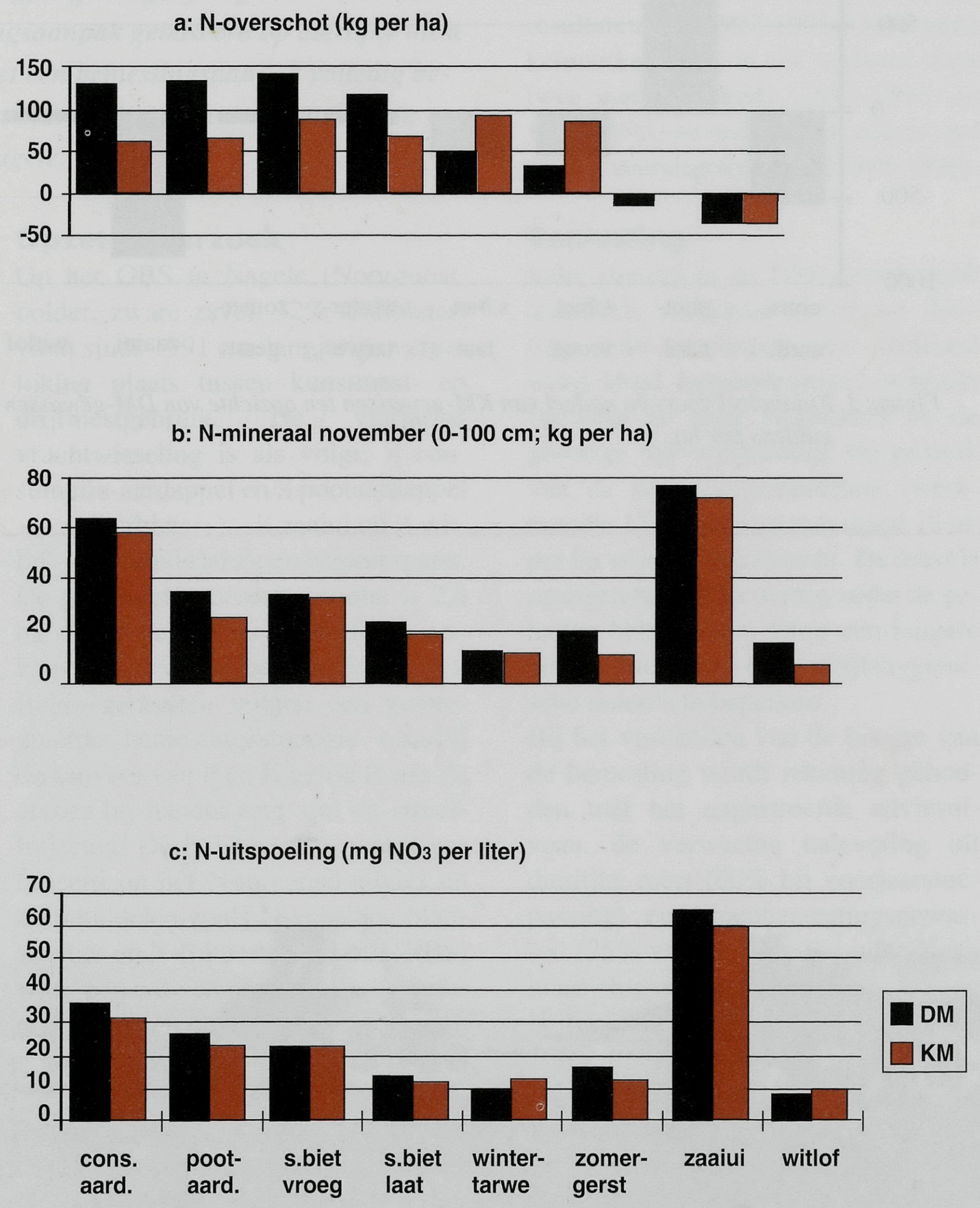


Figuur 3. Financieel voor- en nadeel van KM-gewassen ten opzichte van DM-gewassen in guldens per ha.

Door het gebruik van de sleepslangenmachine kan de structuurschade in het voorjaar tot een minimum worden beperkt.

	stikstof		fosfaat		kali	
	KM	DM	KM	DM	KM	DM
aanvoer						
kunstmest	124	62	76	9	255	220
dierlijke mest	0	80	0	59	0	47
depositie e.d.	37	37	4	4	8	8
totaal	161	179	80	73	263	274
afvoer	108	111	60	62	179	180
overschot	53	69	20	10	84	95

Tabel 1. Mineralenbalans in kg per ha over 1992-1995.



Figuur 4. N-overschot, N-mineraal november en N-uitspoeling per gewas gemiddeld over 1992-1995.

Beide bemestingsregimes (KM en DM) resulteren, zoals bedoeld, in hetzelfde niveau van beschikbare minerale N per gewas. Dit bedraagt uit meststoffen gemiddeld over het bedrijf circa 110 kg N per ha.

Opbrengst en kwaliteit

Opbrengsten en kwaliteit van de producten van beide systemen zijn vrijwel gelijk (figuur 2). De gemiddelde opbrengsten van *wintertarwe* (9400 kg, maximaal verschil 2%) en *zomergerst* (7050 kg, maximaal verschil 6%) zijn vrijwel gelijk. De KM-*zaaiui* scoort duidelijk lager dan de DM-zaaiui (gemiddeld -7%); dit is geheel te wijten aan de eerste twee jaar. In de laatste twee jaar is er vrijwel geen verschil meer. *Zaaiui* wordt geteeld na twee jaar mesttoediening en bemest op grond van het NBS-systeem. De opbrengst is (te) laag met gemiddeld 48 ton per ha (40 op). Er zijn geen kwaliteitsverschillen. Bij *witlof* is de fysieke opbrengst in de KM-variant altijd gelijk of hoger. In beide gevallen was het aantal af te leveren pennen per ha voldoende.

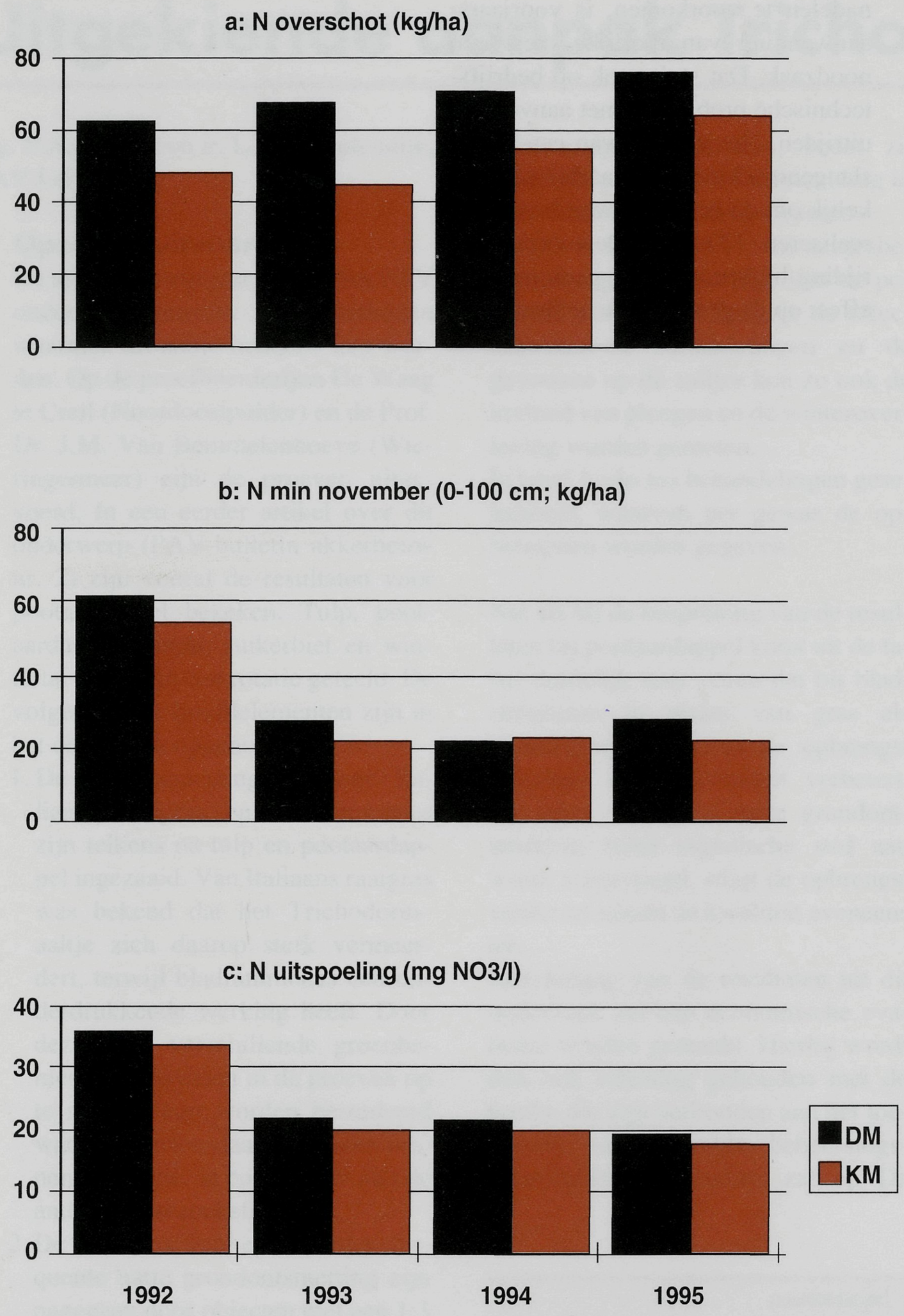
Bij de met drijfmest bemeste gewassen is de opbrengst van DM altijd hoger met uitzondering van *pootgoed*. Door een uitschieter in 1993 (vijf ton meeropbrengst) is de gemiddelde opbrengst van KM iets gunstiger (circa 4%). In de overige jaren is er geen verschil in opbrengst. Kennelijk is de hogere directe beschikbaarheid van stikstof uit kunstmest in sommige jaren een voordeel. De gemiddelde opbrengst bedraagt circa 40 ton per ha (28 op), met een vergelijkbare sortering.

Bij *suikerbiet* (teelt van rhizomanie-tolerante rassen), vroege en late levering en *consumptie-aardappel* is de opbrengst gelijk of hoger in de DM-variant (circa 3%). De gemiddelde opbrengst van de vroeg geleverde bieten is 59 ton per ha en van de laat geleverde 62 ton per ha. Dit gemiddeld opbrengstniveau wordt gedrukt door de lagere opbrengsten van 1992 toen er (achteraf gezien) ten onrechte geen rhizomanie-tolerante rassen verbouwd werden. Bij de vroege levering lag het suikergehalte 0,2% hoger in de KM-variant.

Betreffende alle andere aspecten en bij de late levering waren geen kwaliteitsverschillen.

Bij consumptie-aardappel is de gemiddelde opbrengst circa 53 ton per ha (Agria) 40 op waarvan ongeveer 65% 50 op.

De nutriëntengehalten van de producten uit beide systemen (N, P, K) verschillen nauwelijks. In het algemeen zijn de gehalten wat hoger in de DM-variant echter nooit meer dan 10%, met als enige uitzondering consump-



Figuur 5. N-overschot, N-mineraal november en N-uitspoeling per systeem per jaar.

tie-aardappel waar het N- en K-gehalte van de KM-variant wat hoger is (3-4%).

Financiële resultaten

De financiële opbrengst is berekend met de werkelijk gerealiseerde prijs. Wat de kosten voor bemesting betreft, is uitgegaan van de kunstmestprijzen en de op het bedrijf betaalde prijs voor drijfmest (exclusief opslag vier gulden per m^3). Voor uitrijkosten is vijf gulden per m^3 gerekend. Opbrengst minus bemestingskosten zijn met elkaar vergeleken.

Het financiële resultaat (figuur 3) voor de DM-gewassen is, met uitzondering van pootaardappel, altijd beter dan voor de KM-gewassen (variërend van 50 tot 800 gulden per ha). Gemiddeld over het bouwplan is DM circa 160 gulden per ha voordeliger dan KM.

Mineralenbalansen en N-overschot

Het N-overschot is gelijk aan de N-aanvoer (meststoffen, depositie, N-binding en zaaizaad en pootgoed) minus de N-afvoer met geoogste producten en gewasresten.

Uit tabel 1 blijkt dat er sprake is van een zeer laag N-overschot met een minimaal verschil van 16 kg N per ha tussen KM en DM. De benutting van stikstof (afvoer/aanvoer) ligt tussen 62% (DM) en 68% (KM). Het N-overschot nam in de afgelopen jaren langzaam toe door de wat hogere bemesting die noodzakelijk werd geacht (figuur 5a).

De verschillen in fosfaat en kali-balansen zijn volledig gebaseerd op de verschillen in werkelijk verstrekte reparatiebemestingen.

Het daarbij benodigde hoge K-overschot is opvallend.

Door de goede N-benutting van de granen is het overschot laag (<30 kg per ha, tenzij er weer stikstof ingezet wordt in de stoppel ten behoeve van het groenbemestingsgewas (KM-variant). Het overschot bij witlof (onbemest) is laag en bij uien zelfs negatief. De gewassen met dierlijke mest-inzet hebben het hoogste N-overschot (figuur 4a, biet en aardappel > 100 kg N per ha). Zonder dierlijke mest bedraagt dit overschot 60-80 kg N per ha. Bij aardappel is dit te wijten aan de slechte benutting. De grotere N-overschotten bij suikerbieten zijn in de oogstresten te vinden en leiden niet tot hoge hoeveelheden rest-N door de zeer trage vertering van dit materiaal. De stikstof in het suikerbietenblad denitrificeert voor het grootste gedeelte.

Rest-N

Na gewassen die de aangeboden stikstof goed benutten, afvoeren, opslaan in gewasresten en/of onbemest zijn, is de N-mineraal na de oogst (rest-N, 0-90cm) erg laag (<25 kg N per ha 0-90 cm) zoals bij wintertarwe, zomergerst, suikerbiet en witlof (figuur 4b). Voor de laatste twee is dit ook de N-mineraal aan het begin van het uitspoelingsseizoen (N-mineraal in november).

Na de granen wordt een groenbemestingsgewas geteeld en is de N-mineraal in november nog steeds laag (<20 kg N per ha). De hoge N-overschotten van aardappel zijn ook terug te vinden als hoge rest-N (60-80 kg N per ha). Bij pootaardappel wordt deze stikstof benut door een groenbemestingsgewas. Dat verlaagt de N-mine-

raal in november tot circa 30 kg N per ha. Uien hebben een hoge rest-N ondanks het lage overschot. De geringe en ondiepe doorworteling in combinatie met vroegtijdige beëindiging van de N-opname vormen de belangrijkste verklaring. Na zaaiui is een groenbemestingsgewas weinig succesvol, waardoor de N-mineraal hoog blijft (> 70 kg N per ha).
Gemiddeld op bedrijfsniveau is de N-mineraal aan het begin van het uitspoelingsseizoen erg laag. Als afgeleide van de grondwaternorm wordt maximaal 70 kg N per ha als minerale N in het bodemprofiel aan het begin van de uitspoelingsperiode toelaatbaar geacht. De verschillen tussen KM en DM zijn klein (< 10 kg, figuur 5b). De N-mineraal-voorraad is bij DM veelal iets hoger.

N-uitspoeling

Per gewas worden in de winter de drains regelmatig bemonsterd (mg nitraat per liter). De gebruikte getallen zijn gemiddelden over de gehele winterperiode. De EU-drinkwaternorm is 50 mg nitraat per liter.
Alle gewassen, met uitzondering van zaaiuien, blijven onder de uitspoelingsnorm. Een hogere N-mineraal in november geeft een hogere uitspoeling (zie figuur 4b en 4c). Bij vrijwel alle gewassen is de uitspoeling van DM gelijk of hoger dan bij KM en dus niet alleen bij gewassen die met dierlijke mest zijn bemest. De verschillen zijn echter minimaal.
Op bedrijfsniveau is de N-uitspoeling ruim binnen de norm en zit dicht tegen de EU-streefwaarde aan van 25 mg nitraat (figuur 5c). Ook hier zijn de verschillen tussen DM en KM minimaal. De verschillen in N-overschot (figuur 5a) vertalen zich dus niet in een duidelijke verhoging van de N-uitspoeling.

Conclusies

Gericht gebruik van dierlijke mest leidt slechts tot een minimale verhoging van de uitspoeling. De opbrengsten die worden behaald, zijn vaak gelijk of zelfs hoger dan bij KM. De kosten zijn duidelijk lager. Bovendien is de dierlijke mestgift een bron van organischestofvoorziening. Om echter alle voordelen binnen te halen en de nadelen te voorkomen, is voorjaarsaanwending van dierlijke mest een noodzaak. Dat stuit vaak op bedrijfstechnische problemen met aanvoer en uitrijden. Het gebruik van een sleepslangenmachine lijkt daarbij noodzakelijk om de gewenste werkbreedte te realiseren (12 meter). De voorjaarsberijding blijkt tot nu toe geen negatief effect op de gewassen te hebben.