

Rundveevoeding vroeger en nu; knelpunten 1977 en later



Ir. F. de Boer – Instituut voor Veevoedingsonderzoek 'Hoorn' te Lelystad

In de dierlijke produktie speelt het veevoeder een grote rol. Fysiologisch gezien levert het de bouwstenen en de brandstof, waarop het – gezonde – biologische mechanisme draait en zo groeit, zichzelf in stand houdt, zich voortplant en een aantal door de mens gewilde produkten levert. In onze streken is er nog een extra voorwaarde om dit proces goed te laten verlopen: beschutting tegen ongunstige klimaatsomstandigheden. In veel zuidelijker gelegen landen is dat niet nodig.

Behalve fysiologisch van zeer groot belang is de voeding ook voor het economisch resultaat van de veehouderij – en daarmee voor het maatschappelijk bestaan van de veehouder – van overwegende betekenis.

Indien de kosten van ruwvoer en krachtvoer in de rundveehouderij samen worden geteld en betrokken op het totale kostenpakket mag geschat worden, dat het veevoeder 50–60% van alle kosten in de rundveehouderij voor zijn rekening neemt. Het is dan ook geen wonder, dat in de dierlijke produktiesector alerwegen de veevoeding steeds veel belangstelling (praktijk, onderwijs, voorlichting, onderzoek) trok en trekt. Dat is ook het geval met de veefokkerij; het is immer vanzelfsprekend, dat bij dieren met goede erfelijke eigenschappen een zo goed mogelijk effect van het veevoeder mag worden verwacht.

Met het oog op deze overwegingen is hierna een beeld gegeven van een aantal technische en economische ontwikkelingen in de achter ons lig-

gende 50 jaren; ontwikkelingen, die veel invloed hebben gehad op het beeld van de rundveevoeding in ons land. Omdat deze in de Nederlandse rundveehouderij verreweg het belangrijkste is, zal daarbij vooral het melkvee centraal staan.

Ontwikkeling rundveehouderij vanaf de twintiger jaren

Rundvee uit de twintiger jaren van deze eeuw en rundvee van nu verschillen nogal van elkaar. Het aantal veeslagen is gelijk gebleven, maar het produktievermogen is sterk toegenomen. De gemiddelde melkproduktie per koe per lactatie is met ongeveer 1500–2000 kg (tabel 1) gestegen; voor de melkvetproduktie is de vooruitgang nog veel groter als gevolg van het samenvallen van melkopbrengst- en vetgehalte-stijging. Tabel 1 geeft hiervan een beeld.

In dezelfde periode nam het aantal stuks rundvee in ons land sterk toe. Deze toename geldt alle categorieën rundvee, zoals uit tabel 2 blijkt.

Het areaal cultuurgrond onderging in deze periode ook enige verandering, maar deze wat toch minder opmerkelijk dan bij het rundveebestand. In tabel 3 is daarvan een beeld gegeven. Daarin is ook vermeld de in ZW uitgedrukte, berekende opbrengst per ha grasland.

De gegevens uit tabel 4 laten zien, dat te midden van de kostenfactoren het krachtvoer relatief goedkoper is geworden, terwijl de lonen een enorme stijging vertonen; vooral in

de laatste 10 à 15 jaar is deze stijging ontzaggelijk groot geweest. Globaal berekend kon met de melkopbrengst van ca. 5 koeien in 1955 één arbeidskracht in loondienst worden gehouden; in 1975 kon dat pas met de opbrengst van ca. 12 koeien. Opvallend is, dat de verhouding tussen melk- en vleesopbrengstprijzen in grote lijnen dezelfde is gebleven.

De in voorgaande tabellen weergegeven ontwikkelingslijn van de veehouderij laat, samengevat, zien, dat de zuivelproduktie (melk en melkvet totaal) ongeveer verdrievoudigd is, terwijl in de oppervlakte cultuurgrond en grasland nauwelijks verandering is gekomen. Tegelijkertijd is het aantal bedrijven (en werkers) in de rundveehouderij aanmerkelijk (1975 is ca. 50% van 1925, 1925 geschat 226 000; 1975 ca. 120 000 (alle bedrijven)) teruggelopen, terwijl sommige prijsverhoudingen (lonen) nogal zijn gewijzigd mede onder invloed van het toegenomen welvaartspeil in en vooral buiten de veehouderij.

Ontwikkeling rundveevoeding vanaf de twintiger jaren

Ongeveer 50 jaren geleden werden al de door Kellner ontwikkelde voedernormen en voederwaardering in ons land gebruikt. Vergelijking van de ZW- en eiwitnormen van toen met die van 1975 laat zien, dat daarin voor melkvee slechts kleine veranderingen zijn waar te nemen. Er werd toen gewerkt met verteerbaar zuiver (of werkelijk) eiwit, zodat de

Tabel 1 Melk- en vetproduktie (per koe) Nederlandse veestapel

Jaar	melk (kg)	vet (%)	vet (kg)
1921	2 700	3,26*	89
1935	3 480	3,50*	122
1946	3 060	3,38	103
1955	3 855	3,73	144
1965	4 200	3,86	162
1975	4 697	3,93	185

* Bron: Bond Coöperatieve Zuivelfabrieken Friesland; geselecteerde groep koeien; vetgehalte van alle melk ligt lager

getallen wat lager uitkomen dan de nu al jaren (1958) op voedernorm ruw eiwit (= verteerbaar ruw eiwit, waarop – in bepaalde gevallen – een correctie is toegepast) afgestemde eiwitnormen voor rundvee en schapen.

Als hiermee rekening wordt gehouden, kan gesteld worden, dat de voedernormen gedurende ongeveer 50 jaar nagenoeg gelijk zijn gebleven. Nog vers in het geheugen ligt de verandering in de wijze, waarop de energetische voederbehoefte van het melkvee sinds mei 1977 wordt uitgedrukt: de Voedereenheden melkvee, kortweg VEM en de Voedereenheden voor intensief gehouden vleesvee, VEVI. Volstaan wordt daarom met de vaststelling dat nu niet meer een aspect van de stoffelijke productie (lichaamsvet, basis ZW) aan de energetische voedernormen en voederwaarde ten grondslag ligt, maar de energie (cal, J) in melk en in vleesaanzet.

De voedernormen mogen dan voor melkvee ongeveer gelijk gebleven zijn, de hoeveelheid en de *soort voedermiddelen*, die in de voerbehoefte van het vee moesten voorzien, zijn dat zeker niet.

Zo speelde in de stalperiode, zo'n 50 jaar geleden, bij de ruwvoerders het hooi duidelijk de hoofdrol, aangevuld met een aantal enkelvoudige krachtvoerders. Een enkel voorbeeld: cocosmeel, lijnmeel, gluten speelden toendertijd in die categorie een grote rol. Kuilvoer stond toen nog aan het begin van de ontwikkeling. Dat blijkt uit de onderwerpen van onderzoek uit die tijd en uit de voedermiddelentabellen uit leerboekjes van toen. Zo is in de 4e druk (1935) van Veevoeding (Leignes Bakhoven) voor ingekuuld gras één regel met gegevens vermeld, terwijl dit bij grashooi voor 5 kwaliteiten het geval is.

In 1955 zijn de verhoudingen danig gewijzigd: 9 kwaliteitsklassen en varianten van ingekuuld gras en 7 soor-

ten grashooi, waaronder het ruitershooi. Nu (1977) zijn gegevens voor 24 klassen graskuil en voor 6 klassen grashooi (wel en niet geventileerd) opgenomen.

De verschuiving van hooi in de richting van kuil weerspiegelt een stuk onderzoek – onder druk van de economische noodzaak – om per ha grasland een grotere opbrengst aan voederwaarde te halen dan voorheen. Conservering in de vorm van kuil bood daartoe meer mogelijkheden dan in de vorm van hooi. Zeker als het silageproces kon worden begunstigd door anorganische zuren (Virtanen) (ca. 1930) of suikerrijke producten zoals melasse of bieten (Hardeland methode vijftiger jaren) bij het inkuilen aan het gras toe te voegen.

Ook bij de hooiwinning trouwens kwamen nieuwe methoden in gebruik. Zo deed in de jaren na de tweede wereldoorlog het ruiteren op vele plaatsen zijn intrede. Kwaliteitsverbetering van het ruwvoer en hogere opbrengsten per ha werden daardoor inderdaad bereikt, maar toen de vlucht van werkers uit de landbouw steeds groter werd, kwam er een kentering in de groei van deze voederwinningsmethoden. De benodigde arbeid was er niet meer of werd te duur. Het steeds verder teruglopen van het aandeel voedergrassen (voederbieten, stoppelknollen e.d.) in de rundveevoeding hield verband met dezelfde achtergronden. De economische druk om – ondanks de genoemde vermindering van het aantal werkers – meer te produceren bleef echter aanhouden, zodat de mechanisatie een grote vlucht nam: hooi werd met lage ds-gehalten in de schuur gebracht en daar droog geblazen (koude of verwarmde lucht); gras werd herhaaldelijk op het land geschud, zodat het ds-gehalte snel toenam en werd met – in vergelijking tot vroeger – hoge ds-gehalten ingekuuld; voordroogkuil. Toen bovendien nieuwe stalty-

pen, de loopstallen, hun intrede deden werd mechanisatie van de voeding in de stalperiode mogelijk. Mede daardoor is er in de laatste jaren een hernieuwde verschuiving in de verhouding hooi/kuil in de kuilrichting waar te nemen. Op deze wijze werd het mogelijk kwaliteit en opbrengst per ha grasland op steeds hoger plan te brengen, zij het dat de oliecrisis van 1973 de aandacht vestigde op een gevoelige plek van de nu in zwang zijnde ruw-voederwinning.

Niet alleen in de onderlinge verhoudingen, ook in de *voederwaarde* hebben zich veranderingen voltrokken. Tabel 5 geeft daarvan een indruk.

Vooral de eiwitvoederwaarde is toegevoegd; de toepassing van steeds betere voederwinnings- en conserveringsmethoden hebben dat samen met de sterk gestegen N-bemesting via kunstmest bewerkstelligd.

Het gebruik van N-meststoffen per ha grasland, vermeld in onderstaand staatje, geeft een indruk van veranderingen, die zich hier hebben voltrokken.

Gebruik N-meststoffen (kgN) per ha grasland in Nederland:

	N-kunstmest	N-org. mest
1925	20	20
1955	80	25
1975	240	35

In de wintervoeding is bij het *krachtvoergedeelte* ook veel veranderd. In de dertiger jaren begonnen, tijdens de tweede wereldoorlog (toen werd een verplichting tot gebruik van mengvoeder ingevoerd) gestimuleerd en daarna spontaan is het mengvoeder steeds meer in de plaats gekomen van de enkelvoudige krachtvoerders, waarvan eerder enkele voorbeelden werden genoemd. Het aandeel van de meng-

Tabel 2 Omvang van de rundveestapel ($\times 1000$ stuks) in Nederland

Jaar	Totaal rundvee	Melk- en kalfkoeien	Mestvee	Stieren 1 jaar en ouder	Jongvee
1921	2027	1086	83	26	868
1935	2640	1435	170	38	997
1945	2277	1118	15	30	1044
1955	2995	1510	163	22	1300
1965	3751	1723	478	30	1520
1975	4956	2218	801	48	1889

Tabel 3 Cultuurgrond, grasland (\times 1 000 ha) en graslandopbrengst (kg ZW) in Nederland

Jaar	Cultuurgrond	Grasland	ZW*-opbrengst per ha grasland
1925	2 252	1 259	niet bekend
1935	2 298	1 335	2 500
1947	2 392	1 228	2 600
1955	2 308	1 296	2 800
1965	2 256	1 337	3 300
1975	2 082	1 286	4 500

* Voor omrekening van de in 1977 ingevoerde voedereenheden (VEM) bestaat geen algemeen geldende formule. Ruwweg kan in dit geval de hoeveelheid VEM worden benaderd door ZW met 1,45 te vermenigvuldigen

Tabel 4 Verhoudingen binnen enkele kostenfactoren en binnen enkele opbrengstprijzen in Nederland

Jaar	100 kg kr.voer	Kosten (centen)			Opbrengsten		
		uurloon (incl. soc. lasten) werkgever	voer melk	loon melk	1 kg melk ³	1 kg rundvlees	vlees melk
1925	1 200	40 ¹	120	4	10	117	11,7
1935	450	30 ¹	90	6	5	50	10
1945	2 400 ²	87 ²	184	6,7	13	140	10,8
1955	3 210	157	128	6,3	25	280	11,2
1965	3 570	359	112	11,2	32	430	13,4
1975	4 520	1387	85	26,2	53	610	11,5

¹ eigen schatting

² 1947, gedeeltelijk geschat

³ Bron: Bond van Coöperatieve Zuivelfabrieken 'Friesland', geselecteerde groep koeien; prijs voor gemiddelde melk vermoedelijk lager

Tabel 5 Voederwaarde hooi en kuil in de loop der jaren

	Veldhooi (gem.) per kg produkt		Ingekuild gras (gem.)***			
	gzw	vre	vochtig		voordroog	
			gzw	vre	gzw	vre
1935*	310	54	(20) 79	14	—	—
1955**	324	54	(20) 92	13	(40) 220	40
1975**	340	71	(25) 115	24	(40) 196	44

* Veevoeding, Leignes Bakhoven, 1935

** Verkorte tabel, CBV, 1955, 1975

*** ds-gehalten zijn tussen haakjes geplaatst

Tabel 6 Mengvoedersamenstelling (koekjes) (%) (voorbeeld) in verschillende jaren (rundveemengvoeder met ca. 12% vre in 1948 en 1977)

1939*	1948	1977
10 maismeel	20 gerstemeel	27,4 maisglutenvoermeel
15 roggemeel	20 roggemeel	5 lijnzaadschilfers
10 maisglutenvoermeel	10 Sorghummeel	5 babassuschilfers
10 cocosmeel	5 lijnmeel	10 raapschroot
10 palmpitmeel	10 cocosmeel	12,5 pulp
15 lijnmeel	7,5 palmpitmeel	27,5 citruspulp
10 grondnotenmeel	5 koolzaadkoek	5,5 melasse
10 sojameel	15 grintzemelen	4 vinasse
7,5 melasse	5 melasse	0,8 vet
25 mineralen	2,5 mineralen	0,5 vit.-min.concentraat
		0,8 zout
gzw ca. 700 vre ca. 200	gzw ca. 670 vre ca. 120	gzw ca. 640 vre ca. 120

* melkveekoekje A, volgens benaming in 1939

voeders in de rundveevoeding is sterk toegenomen, terwijl belangrijke verschuivingen tussen groepen grondstoffen in de mengvoeders hebben plaats gehad. Was in de beginjaren van het mengvoedertijdperk een mengsel zonder lijnmeel, cocosmeel nauwelijks in tel, nu worden mengvoeders, die voor het grootste deel zijn opgebouwd uit bijen nevenprodukten als uitstekende voeders hoog gewaardeerd. Hierbij dient uiteraard te worden aangetekend, dat de kennis van de waarde van deze grondstoffengroep inmiddels sterk was toegenomen. Een voorbeeld van deze verschuiving is gegeven in tabel 6.

Ook in de *weideperiode* veranderde er veel in de voeding van het rundvee. Tabel 3 geeft aan, dat de ZW-opbrengsten per ha grasland in de loop der jaren steeds hoger is geworden. Dat is mogelijk gemaakt door het toepassen van nieuwe beweidingssystemen, gepaard gaande met een sterk toegenomen kunstmest-(stikstof) gebruik. De standweide maakte plaats voor het omweidingssysteem, dat gedurende de vijftiger jaren verder verfijnd werd tot rantsoenbeweiding. Ook zomerstalvoeding kwam toen hier en daar in zwang om de beweidingverliezen nog verder te beperken en zo een nog hogere benutting van het weidegras te bewerkstelligen. Rantsoenbeweiding en zomerstalvoeding vragen relatief veel arbeid en hebben geen overheersende plaats in de weide-exploitatie gekregen. Het steeds schaarser wordende aantal werkers op de veehouderijbedrijven leidde tot versterkte mechanisatie van werkzaamheden en tot inschakeling van loonwerkers. Bij genoemde beweidingssystemen is dat echter niet goed mogelijk.

Bij de zeer intensieve benuttingsmethoden van grasland openbaarden zich soms storingen (Cu-gebrek, kopziekte) in de gezondheid van het melkvee, die blijkens onderzoek – samenhangen met de minerale samenstelling van het gras. Ook nam de frequentie van slepende melkziekte toe; verschillende onderzoeken leidden tot de gevolgtrekkingen, dat voederintensiteit samen met sommige kwaliteitskenmerken van kuilvoer daarbij een belangrijke rol speelden.

In het voorafgaande is, zoals eerder aangekondigd, de melkveevoeding in het middelpunt geplaatst.

Met betrekking tot de voeding van rundvee voor de vleesproduktie het volgende: Voorheen werd vrijwel uitsluitend rundvlees gegeten, afkomstig van uitstootkoeien, die via een aangepaste voeding meer of minder slachtrijp werden gemaakt. In de weideperiode gebeurde dit via de z.g. vetweiderij. Beide systemen van rundvleesproduktie spelen ook nu nog een grote rol (goed voor 80% van de rundvleesproduktie in ons land), maar in de laatste 10 à 15 jaar is de vleesproduktie van jonge stieren sterk opgekomen.

Op dat gebied is een stuk veevoedingsonderzoek uitgevoerd, waardoor is komen vast te staan, dat de aanvankelijk aangehouden eiwitbehoefte van dit jonge slachtvee te hoog was. De sterk toegenomen teelt van snijmais (110 000 ha in 1977) heeft ertoe geleid, dat een groot deel van het vlees van jong rundvee wordt geproduceerd met rantsoenen waarin snijmaissilage de hoofdrol speelt.

Was *kalfsvlees* vroeger een 'klein' produkt, hoofdzakelijk afkomstig van nuchtere kalveren, in de vijftiger jaren is daarin verandering gekomen. Nuchter kalfsvlees is vrijwel uit de consumptie verdwenen, omdat het overgrote deel van de niet voor de fokkerij bestemde kalveren benut wordt voor de produktie van blank kalfsvlees, een in W.-Duitsland, Frankrijk en Italië zeer gewilde vleessoort. In de zeventiger jaren worden jaarlijks ca. 1 000 000 kalveren voor dit doel gehouden tot een gewicht van 150–180 kg.

De opkomst van de zogenaamde kunstmelk (in de vijftiger jaren) heeft gemaakt dat volle melk niet meer voor deze vorm van vleesproduktie wordt gebruikt, zoals vroeger het geval was.

Ook in de voeding van kalveren voor de fokkerij is dat veel meer dan vroeger het geval.

De geschetste veranderingen in het veehouderijbedrijf werden weliswaar onder verantwoordelijkheid en voor risico van de veehouder tot stand gebracht, maar hij werd en wordt daarbij gesteund door belangrijke inspanningen van voorlichting en onderzoek. Vroeger en ook nu nog speelt de overheid daarbij een grote rol, maar ook het bedrijfsleven de (veevoeder- en meststoffenin-

dustrie) heeft – vooral na de tweede wereldoorlog – daarin een groot aandeel geleverd. Speciaal gericht op de veevoeding kwamen in de vijftiger jaren de zogenaamde veevoederkernen (rundvee, later ook varkens) tot stand: hun streven was – meer dan voorheen – gericht op veevoedingsvoorlichting per bedrijf. De intrede van de computer in de veehouderij heeft de weg geopend naar nieuwe mogelijkheden op dit terrein, zoals blijkt uit de enige jaren geleden begonnen koppeling van krachtvoederadviesing aan melkcontrolegegevens. Op de rol die het Centraal Veevoederbureau (met de Provinciale Veevoederbureaus) in de loop der jaren bij dit alles heeft gespeeld, wordt hier niet nader ingegaan. Dat zal in de voordracht van Frens voldoende naar voren komen.

Het onderzoek op het gebied van de rundveevoeding is in de loop der jaren sterk uitgebreid. Binnen de Landbouwhogeschool werd het onderzoek en onderwijs geïntensiveerd (veevoeding, fysiologie der dieren, graslandcultuur) daarbuiten was dat ook het geval, zoals blijkt uit de vergroting en in 1977 nagenoeg voltooide nieuwbouw van 'Hoorn', uit verschillende grote onderzoekprojecten – tussen 1950 en 1970 – en andere onderzoekinstellingen (IBS: kopziekteonderzoek; N-meststoffenindustrie: hoge en lage N-bemesting; IBVL: inkuilonderzoek). Bij het vertrouwd maken van de praktijk met de nieuw verworven kennis speelden voorts regionaal gespreide proefbedrijven, sinds een aantal jaren gecoördineerd door het Proefstation voor de Rundveehouderij (PR) een belangrijke rol.

Het voorgaande samenvattend blijkt dus, dat zich in de voeding van het melkvee in de laatste 50 jaar aanzienlijke veranderingen hebben voltrokken. Om de sterk gestegen opbrengsten van de rundveestapel mogelijk te maken, waren kwalitatieve en kwantitatieve aanpassingen in de voeding nodig. Dat is gezocht in zowel de ruwvoer- als in de krachtvoersector, nu en dan gepaard gaande met stofwisselingsstoringen, die met veranderingen in de voedersamenstelling verband hielden. Om de welvaart van andere sectoren in de maatschappij (opstuwung van de uurlonen) zo goed mogelijk te kunnen blijven volgen (ondanks het te-

ruglopende aantal arbeidskrachten) werd de voederwinning en de voederstrekking – vaak in nieuw ontwikkelde stalvormen – meer of minder sterk gemechaniseerd en/of geautomatiseerd.

Knelpunten in de rundveevoeding in 1977 en later

Algemene verhoudingen

De in de laatste paragraaf van het voorgaande hoofdstuk geschetste ontwikkeling tot nu toe is uiteraard niet in 1977 tot stilstand gekomen. Integendeel! In de laatste jaren is een tweetal ontwikkelingen op gang gekomen, die steeds duidelijker hun invloed in het agrarisch gebeuren in Nederland laten gelden. Het is de algemene bewustwording (1) dat er wat gedaan moet worden aan de grote verschillen in welvaart en voedselvoorziening tussen landen uit het ontwikkelde en het minder ontwikkelde deel van de wereld en (2) dat in ons land de welvaart en de stem van het niet-agrarische deel van de bevolking zo groot zijn geworden, dat die van het landbouwende bevolkingsdeel dreigt te worden verstikt.

Er moet daarom steeds weer herhaald worden, dat de taak van landbouw en veehouderij in deze wereld – waartoe ook Nederland behoort – in de eerste plaats is het leveren van voedsel voor de mensheid. De planten spelen daarbij de hoofdrol. Zij nemen voedingsstoffen op uit de bodem en benutten zonne-energie voor de vorming van organische stof. Deze combinatie leidt tot de vorming van een grote massa plantaardig materiaal, dat geheel – vaker echter slechts voor een gedeelte – de mens tot voedsel kan dienen.

Er zou een groot deel van de aldus gevormde en beschikbaar gekomen plantaardige massa verloren gaan als de dierenwereld er niet was. Dieren, en in het bijzonder vee, bezitten eigenschappen, die verwerking van die plantenmassa tot voedsel mogelijk maken. Voeder wordt voedsel!

Veehouders hebben zich – overal ter wereld – tot taak gesteld de beide daarbij betrokken grootheden, dier en voer, zodanig te bespelen, dat ze een goed bestaan in de veehouderij kunnen vinden door het produceren van dierlijk voedsel. Hun handelwij-

ze wordt daardoor behalve door de eigenschappen van dier en voer sterk bepaald door economische overwegingen.

Vaak en veel echter wordt de landbouw en daarbinnen niet in de laatste plaats de veehouderij afgeschilderd als medeschuldige aan *armoede en honger in onderontwikkelde landen*. Te vaak en te veel worden ook landbouw en veehouderij nagevozen als de boosdoeners met betrekking tot *milieubederf*, tot aantasting van het *landschapsbeeld*, terwijl heel gemakkelijk wordt gesteld en geloofd, dat het voedsel, dat in de Nederlandse landbouw en veehouderij wordt voortgebracht *kwalitatief* maar zo zo is.

De jongste ontwikkeling in dit kader is dat bij grote groepen Nederlanders de mening postvat, dat het vee (pluimvee, varkens, runderen) in Nederland zich zeer ongelukkig moet voelen. Het *welzijn* van het vee zou beneden de maat zijn.

De tweede ontwikkeling ligt in het vlak van de economische omstandigheden, waarin de landbouw in ons land moet werken en – mogelijk – blijven werken. Ondanks de hiervoor geschetste spanning tussen het wel en niet agrarische deel van onze bevolking moet de *veehouder* (de landbouw in het algemeen) in staat worden gesteld zijn bijdrage aan de voedselproductie te blijven leveren op een met andere bevolkingsgroepen vergelijkbaar *welvaartsniveau*. Dat betekent een zo *hoog mogelijke efficiency* bij de productie: grote kennis van de stoffelijke omzettingen in het dier en kennis van de voederwaarde (en prijs) bepalende eigenschappen van het voeder. Op een aantal knelpunten, die met de genoemde ontwikkelingen samenhangen, zal hieronder nader worden ingegaan.

Voedselvoorziening in ontwikkelingslanden

Langs twee kanalen wordt en zal in ons land de veehouderij worden geconfronteerd met dit maatschappelijke probleem. Op het onderzoek zal een groter beroep dan tot nu toe worden gedaan om een deel van de capaciteit voor werk ten behoeve van ontwikkelingslanden in te zetten. Omdat in de nabije toekomst geen uitbreiding van het onderzoek-apparaat verwacht wordt, zal de inzet voor de Nederlandse veehou-

derij verminderd moeten worden. Voor het landbouwkundig onderzoek als geheel zal deze vermindering in de komende 4 à 5 jaren tot 5% moeten oplopen. De enige jaren geleden begonnen discussie over de zogenaamde voederverkwisting in de veehouderij, terwijl in onderontwikkelde landen mensen van honger omkomen, zal voortduren. In de veehouderij, meer nog bij de varkens- en pluimveehouderij dan in de rundveesector, zal men er rekening mee moeten houden, dat deze bedrijfstakken door groepen Nederlanders met argwaan worden bekeken. Het is en blijft zaak voor praktijk, voorlichting en onderzoek om waar mogelijk te laten zien en duidelijk te maken, dat het heel anders ligt dan matig deskundigen in royaal toegemeten ruimte in krant, radio en televisie uitdragen.

Kwaliteit dierlijk voedsel

Met de verschuiving van granen naar nevenprodukten in de in ons land gebruikelijke mengvoedersamenstellingen (tabel 6) doet zich het probeem voor, dat veel gemakkelijker dan vroeger onverwachte uitschieters in de voederwaarde van sommige grondstoffen zullen kunnen optreden. De effecten van het mengvoeder kunnen daardoor anders zijn dan op grond van de bestaande kennis mag worden aangenomen. Dit kan soms ongunstig doorwerken in de kwaliteit van het dierlijk produkt. Voorts kunnen sporadisch produkten hun intrede doen, waarin ongewenste stoffen voorkomen. Samen met de daarvoor verantwoordelijke instanties zullen veevoederindustrie en onderzoek ervoor moeten zorgen, dat hieruit geen risico's voor de consument kunnen voortvloeien. Het aantal spelregels bij de verwerking van bij- en afvalprodukten zal daardoor vermoedelijk toenemen. Ook de rundveehouder zelf zal bedacht moeten zijn op zulke regels en op het toegenomen kwaliteitsbesef bij de consument, als hij aankoop van ongewone produkten overweegt.

Andere kwaliteitsaspecten waarmee de rundveehouderij te maken heeft en zal krijgen, zijn de vetgehalten in melk en vlees. Uitgaande van het gegeven, dat de voedselconsumptie in een welvaartssamenleving als de onze uit blijft gaan boven de fysiologisch noodzakelijke, zal het streven

naar minder calorierijk voedsel steeds meer aandacht krijgen.

In de veehouderij kan dat door melk en vlees met minder vet te produceren. Indien fokkerij- en veevoedingswetenschap zich daarop richten, is dat technisch gezien te verwezenlijken. De huidige marktverhoudingen maken evenwel een ommekeer in die richting nog niet aantrekkelijk. Indien echter zo'n ontwikkeling in de toekomst toch economisch perspectief zou krijgen, moet een eerste onderzoekaanzet in die richting nu niet worden afgewezen. Volgens POLITIEK kost het doorwerken van onderzoekresultaten in de vee fokkerij naar de praktijk toe ongeveer 14 jaar.

De eventuele produktie van minder calorierijke melk drukt overigens de voerkosten. Immers voor melk met een vetgehalte van 3,50% is 7% minder VEM nodig dan voor 1 kg meetmelk (4%). Gemakshalve de VEM-behoefte voor 1 kg meetmelk op 450 stellende betekent dit per kg melk een besparing van ca. 30 VEM. Bij een jaarproduktie van 6000 kg (1985), waarvan 2500 in de stalperiode, betekent dat 75000 VEM of ca. 75-80 kg mengvoer per koe.

Een soortgelijke redenering (samenstel van fokkerij- en veevoedingsonderzoek; voederbesparing) geldt voor de vleesproduktie. Uit bijdragen aan verschillende door de EEG georganiseerde Symposia (2) op het terrein van de vleesproduktie blijkt bij herhaling, dat er niet alleen tussen, maar ook binnen veerassen grote verschillen voorkomen met betrekking tot vlees- en vetvormingsvermogen. Gegeven het feit, dat de vorming van lichaamsvet meer dan $3 \times$ zo veel energie vraagt als vrij vlees is er veel voor te zeggen criteria in handen te krijgen, waardoor selectie op deze kenmerken vóór het begin van de groeiperiode mogelijk wordt.

Fokkerij en levensduur

Er is een toenemende drang te verwachten om in de veehouderij, in het bijzonder in de varkens- en pluimveehouderij, aanpassingen door te voeren die het welzijn van het vee ten goede komen. Duidelijke criteria voor het dierlijk welzijn zijn nog schaars, zodat sterk doelgerichte onderzoeken en praktijkmaatregelen niet eenvoudig zijn, maar daarin kan verandering komen. Er

zijn enkele onderwerpen in de veevoeding die daarmee te maken hebben en die daarom aandacht verdienen. Gedoeld wordt op de voeding in het begin van de lactatie. Gezien de betekenis, die – in verband met de selectie – aan de 100-dagen lijst wordt toegekend, bestaat de sterke neiging in die periode de koeien krachtig te voeren. Dat leidt weliswaar tot het gewenste effect, maar het is de vraag of hiermee de kans op snellere slijtage en kans op verkorting van de levensduur wordt vergroot. Misschien zou in dit verband een gelijkmatiger verdeling van de voederhoeveelheden over de lactatie en – daarmee – het streven naar een erfelijke bepaalde lactatiecurve met een vlak verloop aantrekkelijker kunnen zijn.

Omdat in zo'n situatie de 100-dagen lijst aan betekenis als selectie criterium inboet, zou ook hier samenwerking tussen fokkerij- en voedingsonderzoek nodig zijn.

Een hierop lijkende situatie doet zich voor in de varkensfokvoeding, waarbij een krachtige voeding en groei in de periode die vooraf gaat aan de uitverkiezing als fokzeug wordt nagestreefd (index). Soms blijkt daarna, dat de kwaliteit van het beenwerk te wensen overlaat, zodat een voortijdig eind aan de produktieve periode van de (jonge) zeug moet worden gemaakt.

Indien vlakker verloopende lactatiecurves bij melkvee op grote schaal werkelijkheid zouden zijn geworden, wordt het risico van voederstoornissen in het begin van de lactatie verminderd als gevolg van de minder grote verteringsdepressie en groter rendement van het voer in die periode worden verwacht. Het ziet er verder naar uit, dat de gelijkmatiger over de lactatieperiode verdeelde produktie een betere benutting van het ruwvoer mogelijk maakt, omdat het ruwvoerverdringingseffect van de zeer hoge krachtvoergiften in de vaak hoog oplopende piek in de melkproduktie wordt verminderd.

Diergezondheid

Hiervoor is al even aangestipt dat in de achter ons liggende jaren een aantal met de veevoeding samenhangende gezondheidsstoringen bij rundvee uitvoerig zijn bestudeerd. Middelen en maatregelen om ze te voorkomen, zijn gevonden en worden toegepast.

Samenhangend met de grote giften krachtvoer voor het zeer produktieve melkvee in ons land neemt de aandacht toe voor de uitwerking daarvan op de diergezondheid.

De minimale hoeveelheid lang ruwvoer – een derde deel van de totale ds in het rantsoen – voor melkvee is een grens die aangehouden moet worden om (1) het melkvetgehalte in de melk op peil te houden en (2) om te voorkomen, dat de gistingsprocessen in de pens zo abnormaal zijn, dat de dieren ziek worden. Het onderzoek naar de 'structuur' van ruwvoer en naar variaties in de koolhydraatfractie van de mengvoedersamenstelling houdt hiermee nauw verband. Verwacht mag worden, dat in de komende jaren hieruit consequenties voor de veevoeding in de praktijk zullen voortvloeien.

Eiwitproduktie

Het unieke vermogen van de herkauwer om in pens en netmaag met behulp van de pensflora en -fauna niet alleen cellulose af te kunnen breken, maar ook van eenvoudige N-verbindingen eiwit te kunnen maken, is al tientallen jaren punt van onderzoek.

Het beschikbaar komen van nieuwe kennis en nieuwe en verfijndere onderzoekstechnieken heeft er samen met de nogal wisselende en soms zeer hoog oplopende eiwitprijs toe geleid, dat het eiwitverteringsproces bij de herkauwer hier en elders indringend wordt bestudeerd. Deze grote onderzoekspanning zal er zonder twijfel toe leiden, dat in de komende jaren informatie beschikbaar zal komen, die uiteindelijk tot betere voorspellingen van de effecten van voedereiwit op vertering en melkeiwitproduktie zal leiden dan nu. Daaruit zullen nieuwe grondslagen voor eiwitvoedernormen voortkomen, met tenslotte een overgang van het huidige vre-systeem naar iets anders. Zo'n omschakeling valt evenwel – gezien de moeilijkheidsgraad van het onderzoek – in de praktijk in de eerstkomende 5 jaar niet te verwachten. Zeker is dat gestreefd zal worden naar het maximaal benutten van het eiwitvormingsvermogen van de levende pensinhoud, zodat in de rundveevoeding met een minimum aan voeder eiwit zal kunnen worden volstaan.

Voederopname

Hiervoor werd bij het verdringen van ruwvoer door krachtvoer al aangevoerd, dat het voederopnemingsvermogen van melkvee grenzen heeft, die bij de tegenwoordig steeds meer voorkomende hoge produktie van melkvee benaderd of bereikt worden. Door o.m. verschuiving in de verhouding tussen ruwvoer en krachtvoer en door bewerking van het voer (hakselen, pelletieren ruwvoer) wordt soms met succes de grens wat verlegd, maar het wezen van het mechanisme dat de voederopnamecapaciteit bij het rundvee beheerst is onvoldoende bekend. Onderzoek naar zowel de factoren in het dier als kenmerken van het voeder die hierbij beslissend zijn is daarom nodig. Grasland, het ervan afkomstige hooi en de kuil, neven- en afvalprodukten uit de voedings- en genotmiddelenindustrie spelen een grote rol in de rundveevoeding. Ze bevatten allemaal aanzienlijke hoeveelheden cellulose en zijn daardoor alleen door herkauwers redelijk goed te verteren. Deze eigenschap maakt echter ook dat het vee er minder van opneemt dan op grond van prijsverhoudingen gewenst is.

Er zijn evenwel aanwijzingen dat er variaties binnen het cellulosecomplex bestaan, die de voederopname-mogelijkheid verschillend beïnvloeden. Voederwaarde-onderzoek in deze richting is daarom nodig.

Gras dat afgegrast wordt maakt in ons land ongeveer 40-50% uit van het jaarlijkse veevoederverbruik door melkvee. Toch zijn - onder

meer wegens de moeilijke meettechniek - geen nauwkeurige methoden beschikbaar om de grasopname te voorspellen of te meten. Ook omtrent de invloed van aan of in het gras aanwezige kenmerken op de opname door het vee is onvoldoende bekend.

Bekend is wel dat sommige koeien dagelijks geweldige hoeveelheden voeder kunnen opnemen. Getallen van 22 à 23 kg droge stof (uit ruwvoer en krachtvoer) worden nu en dan gemeten. Nagegaan moet worden waarom zulke koeien dit kunnen. Ook hier weer zal een samenspel tussen fokkerij- en voedingsonderzoek gesteund door fysiologisch onderzoek nodig zijn, om uiteindelijk de praktijk middelen in de hand te geven, waardoor bij de dierlijke produktie een maximaal gebruik van ruwvoerders en bijprodukten kan worden gemaakt.

Fossiele energie

De algemene verwachting dat de prijs van olie, gas en andere energiebronnen zal blijven stijgen is steeds vaker aanleiding om te trachten het mogelijke effect daarvan op verschillende maatschappelijke activiteiten na te gaan. Het blijft vaak nog bij een poging omdat de benodigde gegevens schaars en brokkelig zijn. Toch zijn er op het gebied van de veevoeding enkele studies verricht, merendeels in Engeland en de Verenigde Staten (Leach, Wilkins, Slesser, Blaxter). Op grond van de daar gevonden gegevens is een poging gedaan enkele rundveevoerders tegen die achtergrond te bezien. Voor-

opgesteld moet worden dat de landbouw als geheel een bescheiden gebruiker van fossiele energie is. Lange geeft voor Nederland aan dat dit aandeel 5,9% is. De veehouderij is daarbij vermoedelijk weer een (bescheiden) gebruiker in vergelijking met bijv. de tuinbouwsector.

Ook moet erop gewezen worden dat de door genoemde auteurs vermelde gegevens slechts hanteerbaar worden gemaakt door nu en dan zeer grove gemiddelden te nemen, bepaalde uitgangspunten aan te nemen, enz.

De aldus tot stand gekomen getallen zijn overgenomen of - als daar informatie over was - gedeeltelijk aangepast aan Nederlandse omstandigheden. Dat laatste is met name bij de ruwvoerders gebeurd.

In tabel 7 is een indruk van de zo tot stand gekomen energieverbruiksschattingen gegeven.

Op grond van deze gegevens kan worden vastgesteld dat de aanspraken van enkele veevoerders op fossiele energie globaal als volgt zijn:

	MJ/1 000 VEM
Vers gras	3,5
Hooi (niet geventileerd)	5,3
Kuil (voordroog)	4,6
Mengvoedergrondstoffen (granen)	6
Mengvoer (volgens Leach)	11

Steeds rekening houdend met de nog wat slappe grond waarop deze gegevens rusten moet de gevolgtrekking worden gemaakt dat stijgende energieprijzen nadeliger zul-

Tabel 7 Fossiele energiebehoefte voor verschillende veevoerders (GJ/ha of GJ/ton)

	Weidegras ^{1,2}		Grashooi ^{1,3}		Graskuils ^{1,3}			Gedr. ^{1,3} gras	Tarwe ⁴		Gerst ⁴	
	grazen	stalv.	veld	ventil.	40%	20%	20% + toev.		inlands	import	inlands	import
Bemesting	5,6	5,6	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	9,0	9,0	8,9	8,9
Bewerking	0,1	1,0	0,9	0,8	1,5	1,3	1,3	1,1	4,9	4,9	4,9	4,9
Hulpmiddelen	-	-	11,1		-	-	4,6	68,6	1,5	1,5	1,4	1,4
Import/transport	-	-	-	-	-	-	-	-	10,8		-	9,2
Totaal (per ha)	5,7	6,6	9,4	20,4	10,0	9,8	14,4	78,2	15,4	26,2	15,2	24,4
Ds-opbrengst (ton/ha)	2	2	2,4	2,9	2,8	2,8	2,8	3,4	3,8*	3,8*	3,4*	3,4*
GJ/ton ds	2,85	3,30	3,9	7,03	3,6	3,5	5,14	23,0	4,05**	6,89**	4,47**	7,18**
MJ/1 000 VEM	3,26	3,77	5,31	9,25	4,65	5,22	6,63	30,67	3,79	6,45	4,60	7,39

¹ per snede; ² geschat voor Ned. omstandigheden;

³ gegevens van Wilkins toegepast op Ned. opbrengsten; ⁴ gegevens van Leach

* produkt; ** perton produkt; GJ = Giga-Joule; MJ = Mega-Joule

len uitwerken op de krachtvoedersector dan bij de ruwvoerders. Bij deze laatste heeft de kunstmest, in het bijzonder de N-meststof, een zeer overheersende invloed (in de orde van 90%) op de grootte van het beslag dat bij veevoer op fossiele energie wordt gelegd.

In de berekening van het energieverbruik per eenheid VEM is bij de ruwvoerders rekening gehouden met de bij de conservering optredende verliezen. Vermindering van deze verliezen is daarom ook vanuit dit gezichtspunt van veel belang.

De in de achter ons liggende 50 jaren tot stand gekomen ontwikkelingen zijn mogelijk geworden door sterk gestegen kunstmestgebruik, sterk toegenomen mechanisatie en een belangrijke verschuiving in de ruwvoer/krachtvoerverhouding, ontwikkelingen die stuk voor stuk door een groter gebruik van fossiele energie tot stand konden komen. Een sterke stijging van de prijs van deze energie zal remmend of in tegengestelde richting kunnen gaan werken. Aannemende dat de prijsstijging geleidelijk zal verlopen is er veel voor te zeggen weer meer dan tot dusver de nadruk op ruwvoerders (vers en geconserveerd) in de rundveevoeding te leggen. Gezien de prijsverhoudingen werd dit ook in de achter ons liggende jaren wel zo gezien, maar het ziet er naar uit dat de dreiging van een steeds krappere en duurder energievoorziening hieraan weer een extra impuls zal gaan leveren.

Conclusie en samenvatting

- In de periode na 1925 zijn grote veranderingen in de melkveevoeding tot stand gekomen: De kwaliteit van *hooi en kuil* is in eiwitgehalte duidelijk vooruitgegaan, terwijl de opbrengst per ha grasland in diezelfde periode bijna is verdubbeld.
- De *krachtvoerverstrekking* vindt nu nagenoeg uitsluitend plaats in de vorm van mengvoer; de samenstelling van dat mengvoer is in de loop der jaren sterk gewijzigd. Het aandeel granen is tot bijna 0 teruggelopen.
- Het standweidesysteem werd verlaten en vervangen door veel intensievere vormen van *beweiding*, zodat het aantal stuks vee per ha grasland zeer sterk kon toenemen.

- Enkele *stofwisselingsstoringen* bij melkvee, die samenhangen met de veranderende voederkwaliteiten (kopergebrek, kopziekte, slepende melkziekte) traden op maar werden na intensieve onderzoeken overwonnen.

- De basis voor voederwaardering en voedernormen (*het ZW-systeem*) bleef tot 1977 onveranderd. Toen werd het – op grond van jaren onderzoek hier en elders – vervangen door het op de eenheid van energie in melk en vlees (cal; J) gebaseerde Voeder-Eenheden-(VEM)systeem.

- De betekenis van *veehouderij en veevoeding* wordt in Nederland vaak en veel *onderschat en onjuist beoordeeld*. Praktijk, onderwijs, voorlichting en onderzoek doen er goed aan steeds weer deze misvatting op passende wijze te ontzenuwen.

- Het toenemende *kwaliteitsbesef* van de consument zal er toe leiden dat het vervoederen van sommige producten bemoeilijkt kan worden. De vraag van de consument naar minder calorierijk dierlijk voedsel zou kunnen leiden tot foktechnische maatregelen, gericht op het – voedingsfysiologisch voordelig – produceren van melk en vlees met een lager vetgehalte dan nu.

- Het afstemmen van de *voeding op hoge piekproducties* heeft een aantal voedingsfysiologische nadelen, die wellicht verminderd kunnen worden door aan melkoeien met een vlakker verlopen lactatieperiode de voorkeur te gaan geven.

- Te verwachten is, dat onderzoeken omtrent '*structuur*' van ruwvoer en omtrent de samenstelling van *mengvoerfracties* tot aanpassingen in de praktijk van de veevoeding zullen leiden.

- Het *eiwitstofwisselingsonderzoek* bij herkauwers zal – wellicht in de tachtiger jaren – tot een nieuw eiwitwaarderingssysteem kunnen leiden.

- Geprobeerd moet worden de *voederopnamegrenzen* van rundvee te doorbreken door daarop gericht onderzoek. De schatting van de *grasopname* van grazend vee is te onnauwkeurig.

- Fragmentarische informatie omtrent het beslag dat veevoerders op *fossiele energie* leggen wijst erop dat de aandacht voor het gebruik van ruwvoerders verder moet toenemen.

Literatuur

- 1 K. L. Blaxter.
The energetics of British Agriculture, J. of Sc., F. and Agr., 1975, 26, 1055.
- 2 CEC-Seminar on Pattern of Growth and Development in cattle, Gent, 1977.
- 3 O. Kellner.
Grundzüge der Fütterungslehre, 8e druk, 1928.
- 4 Landbouwcijfers LEI.
diverse jaren.
- 5 J. M. Lange.
De energiehuishouding in de Nederlandse landbouw, publ. no. 12, IMAG.
- 6 G. Leach.
Energy and Food Production, IPC business Press Limited, 1976.
- 7 M. G. A. Leignes Bakhoven.
Veevoeding, 4e druk 1935.
- 8 De ontwikkeling van de Nederlandse rundveehouderij in deze eeuw, Min. L., V., 1970.
- 9 M. Slesser.
Energy subsidy as a criterion in food policy planning, J. of Sc., F. and Agr., 1973, 24, 1193.
- 10 Verslag over de landbouw.
diverse jaren.
- 11 Verslagen en mededelingen van de Directie van de Landbouw.
diverse jaren.