

Het gebruik van bij- en afvalprodukten als veevoer

Ir. A. Steg – Instituut voor Veevoedingsonderzoek te Lelystad

Het gebruik van krachtvoer is in Nederland in de laatste 25 jaar toegenomen van ongeveer 3 miljoen ton in 1952 tot rond 12 miljoen ton in 1977, een verviervoudiging dus. Figuur 1 geeft een beeld van het verloop van het krachtvoergebruik in de tijd (Landbouwcijfers 1978). De toename van het verbruik is, zoals uit figuur 1 blijkt, de laatste jaren vooral veroorzaakt door een grotere aanwending van krachtvoer voor varkens en rundvee. Voor de categorie rundvee is de toename zeker in de jaren '70 spectaculair: was het krachtvoeraandeel tot 1970 ongeveer 25%, daarna steeg het geleidelijk tot 35% van de totale hoeveelheid verbruikt krachtvoer. De gegevens werden geput uit de Jaarstatistieken van de Veevoerders van het Ministerie van Landbouw en Visserij, jaren 1971-1978.

In dit artikel worden de kwantitatieve aspecten van het gebruik van bij- en afvalprodukten als veevoer en de rol van het onderzoek beschreven.

Het artikel is een aangepaste weergave van een inleiding, gehouden voor medewerkers van onderzoeksinstituten in de IJsselmeerpolders op 30 november 1978.

Grondstoffenpakket sterk gewijzigd

Met de sterke toename van het krachtvoergebruik in Nederland ging ook een zeer sterke wijziging in het grondstoffenpakket gepaard. Dit wordt vooral gedemonstreerd wanneer het gebruik van granen wordt vergeleken met het totale krachtvoergebruik. Het verloop ervan is in figuur 2 aangegeven. De hoeveelheid granen, die tot veevoer wordt verwerkt (75% ervan is mais), is vanaf 1955 vrijwel steeds in de buurt van de 3 miljoen ton geweest, met uitschieters naar boven en naar beneden. Vanaf 1962 is de tendens eerder af- dan toenemend. Dit houdt in, dat het aandeel granen in het krachtvoer drastisch is teruggelopen van

65 à 70% in 1960 tot ongeveer 25% in de laatste jaren.

In de EEG neemt Nederland met haar voedermiddelenpakket een uitzonderlijke positie in, zoals met enige cijfers in tabel 1 wordt aangegeven.

Op deze cijfers is kritiek mogelijk, omdat voor de berekening van de beschikbare voedereenheden per voedermiddel is gewerkt met gemiddelde EEG-fractoren. Uitgaande van andere gegevens uit de Jaarstatistiek komt voor Nederland het aandeel groenvoeders in het voedermiddelenpakket duidelijk hoger uit. In het laatste geval zijn hoeveelhedsgegevens vermenigvuldigd met voedereenheden, zoals die hier in den lande worden gebruikt. Niettemin blijft het algemene beeld, dat uit tabel 1 naar voren komt, ook met

meer correcte cijfers van kracht:

- Nederland heeft verhoudingsgewijs minder groenvoeders en duidelijk meer krachtvoergrondstoffen in het voedermiddelenpakket;
- Het deel van het voedermiddelenpakket, dat niet uit groenvoeders bestaat is duidelijk anders samengesteld dan op EEG-niveau: veel minder granen en veel meer diverse produkten. In de rubriek diversen vormen bijprodukten als aardappelvezels, bietepulp, melasse en vinasse, bierbostel en citruspulp samen een zeer belangrijke groep voedermiddelen.

Om een indruk te geven van de ontwikkeling in het gebruik van diverse produkten in Nederland, is dit voor zogenaamde kracht-

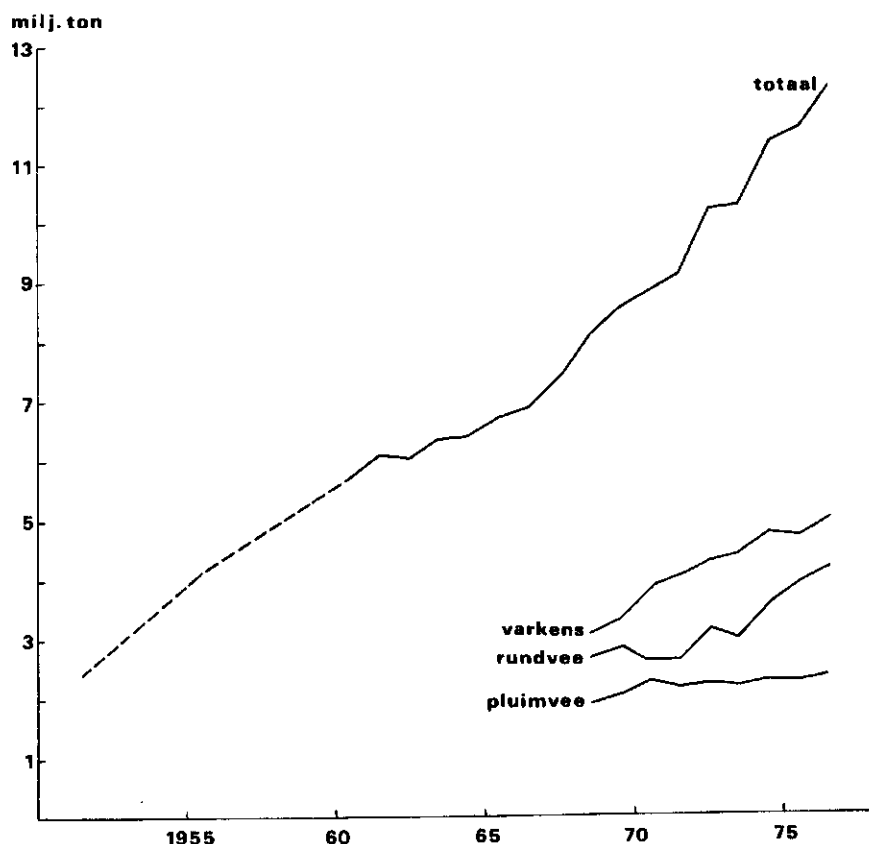


Fig. 1 Krachtvoerverbruik in de tijd

voergroestoffen in tabel 2 in beeld gebracht.

Onder *graanafvallen* vallen voornamelijk de bijprodukten van de bloembereiding: zemelen, grint, gries; 80% is afkomstig van tarwe. De gebruikte *peulvruchten* zijn vooral (import) lupinesoorten, met incidenteel afvalerwten of bewerkingsbijprodukten. De markt van peulvruchten wisselt sterk. Tot de 'veekoeken' behoren zowel bijprodukten van de oliebereiding (schroot/schilfers) als enkele bijprodukten van de zetmeelbereiding. Als gemeenschappelijk kenmerk geldt een vrij hoog eiwitgehalte. Momenteel is 45% van de veekoeken sojaschroot en 30% glutenprodukten (voornamelijk maïsglutenvoer). Het *dierlijk eiwit*, waarvan hier sprake is, betreft het produkt van de destructiebedrijven.

Bietepulp, (riet- of biet-) *melasse* en (riet- of biet-) *vinasse* zijn (direct of indirect) bijprodukten van de suikerbereiding; *citruspulp* blijft over bij het uitpersen van citrusfruit.

Tapioca betreft voornamelijk de gedroogde gemalen tapioca-, maniok- of cassavewortelen. Het gebruik van dit produkt in Nederland is in de afgelopen 10 jaar geweldig toegenomen. Het gebruikte *vet* is voor 80% afvalvet van dierlijke oorsprong.

Tabel 2 maakt heel duidelijk, dat het totale aandeel *primaire* produkten (waartoe granen, peulvruchten en tapiocawortelen kunnen worden gerekend) in het krachtvoerdermiddelenpakket drastisch is teruggelopen van rond 70% in 1960 tot ongeveer 35% in 1976. De andere produkten zijn in feite *bijprodukten* bij de produktie van voedingsmiddelen. Uit de tabel komt feitelijk nog onvoldoende naar voren, dat de diversiteit in het aanbod van bij- en afvalprodukten ook enorm is toegenomen. Diverse produkten worden niet als mengvoer verwerkt en zijn niet in de opsomming van tabel 2 meegenomen.

Onderzoek aan bij- en afvalprodukten

Het sterk toegenomen gebruik van bij- en afvalprodukten als veevoer brengt ook een sterk toegenomen behoefte aan een adequate voederwaardeschatting van die voedermiddelen met zich mee. Het Instituut voor Veevoedingsonderzoek (IVVO)

milj. ton

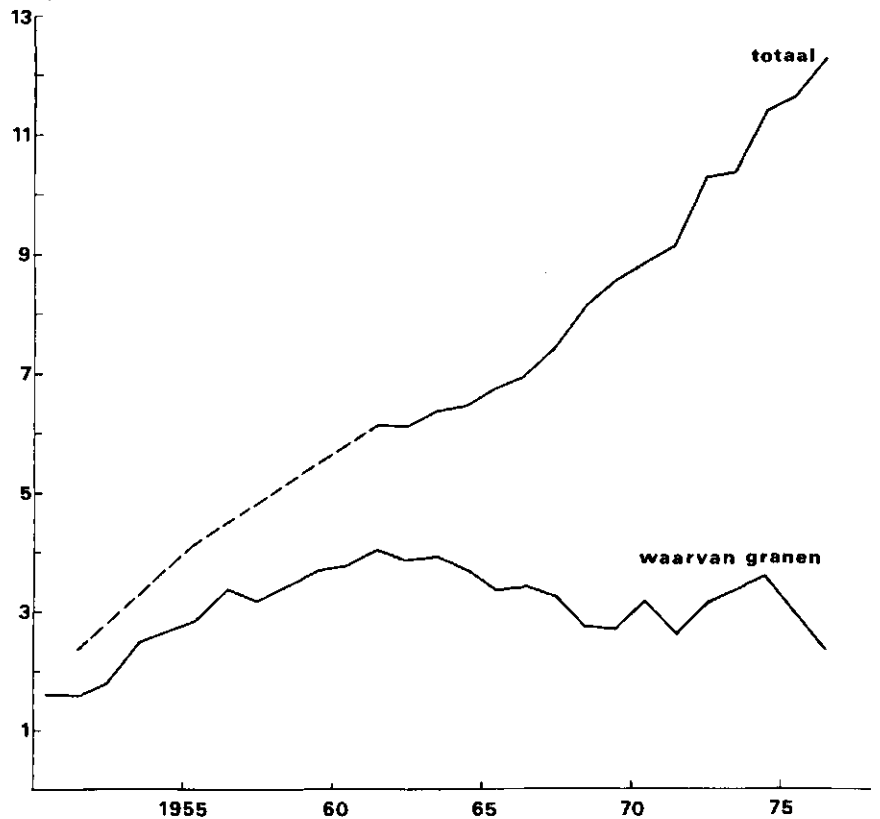


Fig. 2 Krachtvoerconsumptie in de tijd en de rol van de granen

is één van de instellingen, die zich daarmee in sterke mate bezighouden.

Om te kunnen beoordelen of een bepaald produkt geschikt is als veevoer en om een schatting te kunnen maken van de waarde ervan indien het als zodanig wordt gebruikt, is informatie nodig over diverse facetten:

Herkomst

Wat is de *herkomst* van het produkt. Kennis van de herkomst van een produkt is belangrijk om in te schatten welke factoren voor het produkt speciale aandacht verdienen.

Vorm

In welke *vorm* is het beschikbaar. De vorm bepaalt in belangrijke mate de mogelijkheden voor gebruik als veevoer.

Voederwaarde

Wat is de *voederwaarde in engere zin* van het produkt, dat wil zeggen wat is de energie- en eiwitwaarde. Met behulp van de bepaling van de chemische samenstelling (Weende-

analyse) en met behulp van de verteerbaarheid van deze bestanddelen bij een bepaalde diersoort kan een schatting worden gemaakt van de energetische en eiwitvoederwaarde van het produkt voor die diersoort. De bepaling van de verteerbaarheid van voedermiddelen in-vivo heeft al gedurende 40 jaar een belangrijk deel van de werkzaamheden van het IVVO gevormd. Het principe van een verteringsproef met dieren is eenvoudig: van het rantsoen, dat een proefdier gedurende een bepaalde periode opneemt en van de in die

Tabel 1 Procentuele verdeling van de beschikbare hoeveelheid voer (in VE, 1974/75, Jaarstatistiek van de Veevoerders)

	EEG-9	Nederland
Verse en geconserveerde		
Groenvoeders	55	39
Granen/peulvruchten	26	21
Schroot/schilfers	6	11
Diversen, waarvan	13	29
aardappelvezels	}	}
bietepulp		
melasse/vinasse		
bierbostel		
citruspulp	3	11

periode door het dier geproduceerde mest worden nauwkeurig de hoeveelheid en de samenstelling bepaald. Het deel van een rantsoencomponent, dat in de mest niet wordt teruggevonden, wordt als (schijnbaar) verteerd beschouwd. De praktische uitvoering van verteringsproeven heeft nog heel wat voetangels en klemmen! Soms kunnen ook in-vitro-procedures een eerste indicatie over de te verwachten verteerbaarheid van een voedermiddel bij dieren geven.

Gebruikswaarde

Het beeld over de *gebruikswaarde* van een produkt als veevoer is in feite niet compleet, voordat in voederproeven het effect ervan op de dierlijke produktie is nagegaan.

Van veel bijprodukten is de kennis over de diverse voederwaarde-eigenschappen nog onvoldoende. Voor produkten, die in belangrijke mate in het mengvoer verwerkt worden, is veelal wel nagegaan, in hoeverre schadelijke stoffen aanwezig zijn, omdat hiervoor ook richtlijnen van het Produktschap voor Veevoeder gelden. Het voederwaarde-onderzoek heeft de geweldige ontwikkeling in de praktijk echter niet kunnen bijhouden. Bij het IVVO ligt de aandacht van het verteerbaarheids-onderzoek bij varkens en herkauwers de laatste 5 jaren dan ook sterk op de bijprodukten.

Houdbaarheid en verwerkingmogelijkheden, kosten van transport,

opslag en vervoeding worden erdoor beïnvloed. Naarmate het produkt droger is, zullen deze factoren veelal gunstiger uitvallen.

Variabiliteit

Met welke *variabiliteit* in samenstelling moet rekening worden gehouden; binnen een partij, maar ook tussen partijen in de tijd.

Juist bij- en afvalprodukten hebben in het algemeen een minder constante samenstelling dan de primaire produkten, bijvoorbeeld afhankelijk van het produktieprocédé en de mate, waarin deelstromen van een produktieprocédé afzonderlijk worden aangeboden of vooraf worden gemengd. In tabel 3 wordt dit voor tarwe en tarwemaalderij-bijprodukten gedemonstreerd.

Uit deze als voorbeeld bedoelde tabel komt heel duidelijk naar voren, dat bijprodukten van tarwe veel sterker in samenstelling kunnen variëren dan tarwe zelf. Bovendien is een produkt als tarwekiemen niet in de berekening meegenomen. Opname ervan zou ongetwijfeld leiden tot een nog grotere variatie. Naarmate een produkt meer in samenstelling varieert, zal ook de verteerbaarheid en daarmee de uiteindelijke voederwaarde sterker variëren. Met bijprodukten moeten dan ook in het algemeen meer proeven worden gedaan dan met primaire produkten om dezelfde betrouwbaarheid in uitspraken over voederwaarde te krijgen.

Schadelijke stoffen

Zijn in het produkt (potentieel) *schadelijke stoffen* (of organismen) aanwezig, die op korte of lange termijn de diergezondheid, de fysiologische status van het dier of de kwaliteit van het eindprodukt negatief kunnen beïnvloeden. Deze stoffen kunnen van nature in het uitgangsmateriaal voor het voedermiddel voorkomen; te denken valt echter vooral ook aan stoffen, die door geavanceerde produktiemethoden in het op de markt gebrachte produkt terecht zouden kunnen komen: pesticiden, zware metalen, residuen van antibiotica of chemotherapeutica. In bepaalde gevallen moet speciale aandacht aan het voorkomen van micro-organismen worden gegeven.

Afvallen als veevoer

Volgens Van Dale is afval: 'hetgeen na een bewerking als overtollig overblijft of weggeworpen wordt'. In het kader van deze beschouwing zal de aandacht beperkt blijven tot bijprodukten van de produktie van voedingsmiddelen, die als overtollig worden beschouwd, bijvoorbeeld omdat:

- het vochtgehalte erg hoog is, zodat transportkosten hoog zijn;
- gemakkelijk bederf optreedt en conservering duur of moeilijk is of met grote verliezen gepaard gaat;

Tabel 2 Beschikbare krachtvoergrondstoffen ($\times 1\ 000$ ton, gemiddeld per jaar, Produktschap voor Veevoeder)

	1960-61	1965-70	1970-75	1975-77
Granen	3 771	3 088	3 157	2 599
Graanafvallen	414	739	830	1 131
Peulvruchten	48	262	136	141
'Veekoeken'	747	1 535	2 613	3 209
Dierlijke eiwitten	209	230	168	213
Gedroogde bietenpulp	176	389	621	782
Citruspulp	-	-	248	621
Melasse	100	263	405	465
Tapioca	-	243	773	1 531
Vetten	-	-	182	206
Vinasse	-	-	29	73
Diversen	101	360	259	585
Totaal	5 566	7 109	9 421	11 556

Tabel 3 Variabiliteit in chemische samenstelling, gemiddelde analyseuitkomsten + standaardafwijking (g/kg) (gegevens RLPS Maastricht, periode 1968-75)

	Ruw eiwit	Ruw vet	Ruwe celstof	Ruw as
Tarwe	109 \pm 9	19 \pm 2	20 \pm 2	16 \pm 2
Tarwe-bijprodukten	167 \pm 16	45 \pm 7	68 \pm 24	46 \pm 11

- het produkt erg in samenstelling kan variëren;
- de samenstelling en/of verteerbaarheid minder gunstig is voor verwerking als veevoer;
- schadelijke stoffen aanwezig (kunnen) zijn.

Door één of enkele van de genoemde oorzaken zijn deze produkten vaak met een negatieve prijs belast. Vaak bepaalt een complex van factoren of een produkt in een gegeven situatie als veevoer in aanmerking komt.

Voor het verwerken van afval als veevoer komt de herkauwer, als regel het rund, het meest in aanmerking. Herkauwers zijn daarvoor door hun 4-magen-stelsel goed toegerust (verwerking van ruwe-celstofrijke produkten, matige veevoederkwaliteiten – ook qua eiwit enz.).

Vleesvee hoeft relatief minder 'voederwaarde' (energie, eiwit) op te nemen dan melkvee om toch tot een redelijke produktie te komen. Aangezien de opnamecapaciteit van hoogproduktief melkvee veelal de beperkende factor is, komen afvalprodukten voor deze dieren vaak niet in aanmerking wegens een te lage 'voederwaarde'-concentratie.

Nog een andere reden is aan te voeren waarom afval beter geschikt zijn voor vleesvee: smaakbeïnvloeding van – dagelijks geproduceerde – melk en eieren treedt vaak eerder op dan smaakbeïnvloeding van vlees. Dit laatste kan vrijwel worden vermeden door de dieren – in bepaalde gevallen – vanaf enige weken voor het slachten een ander rantsoen te verstrekken.

Vanouds bekende afval, waarvan vervoeding ook nu nog kwantitatief belangrijk is, zijn: suikerbietenkoppen + -blad, stro, groente- en fruitafval.

Suikerbietenkoppen + -blad

Suikerbietenkoppen + -blad is van genoemde produkten kwantitatief verreweg het belangrijkste: per jaar wordt ongeveer een miljoen ton vers of ingekuild vervoerd. Verhoudingsgewijs wordt echter een steeds groter aandeel gebruikt als groenbemester. De oorzaak hiervan moet worden gezocht in een verandering van de oogstmethoden en de vaak hoge kosten voor transport van het vochtrijke produkt ($\pm 20\%$ droge stof) van akkerbouw naar veehou-

der. Wanneer echter de produktie van andere groenvoeders te wensen overlaat, zoals bijvoorbeeld in het droge jaar 1976, is bietenblad een welkome aanvulling op het voederpakket. Het is een goed voedermiddel voor rundvee. De verontreiniging met grond is echter vaak aanzienlijk, hetgeen de voederwaarde natuurlijk drukt. Bij ensilieren moet rekening worden gehouden met grote verliezen aan voederwaarde (30–50%).

Stro

Stro is net als bietenblad een afval direct uit de landbouw. Van de totale hoeveelheid stro in Nederland (ca. 1 miljoen ton) wordt slechts 40% in de veehouderij gebruikt, waarvan een deel als veevoer.

Daarnaast wordt een deel verbrand of ondergeploegd. De oorzaak van de geringe verwerking van stro als voedermiddel wordt gevormd door de lage verteerbaarheid, wat resulteert in een lage voederwaarde.

Nieuwe ontwikkelingen op het gebied van chemisch/fysisch behandelen van stro om tot een hogere voederwaarde te komen, lijken elders (Denemarken, VK, Noorwegen) nogal perspectiefrijk. Mogelijk zal ook in Nederland te zijner tijd een markt voor 'ontsloten' stro ontstaan.

Groenten- en fruitafval

Onder groenten- en fruitafval vallen zeer verschillende produkten. Naast bijprodukten als erwte- en boneloof en spruitkoolafval zijn vooral doorgedraaide groenten en fruit oorzaken van een grote variatie in soort aanbod en hoeveelheid produkt. Jaarlijks wordt van deze categorie 100 000 à 200 000 ton vervoerd, voornamelijk aan rundvee, maar ook bijvoorbeeld eenden krijgen hun portie van sla, tomaten en andijvie. Afhankelijk van het soort produkt dient men bij vervoeding met diverse aspecten rekening te houden: variabele samenstelling en verteerbaarheid, smaakbeïnvloeding van de melk bij vervoeding aan melkvee (kool, fruit), bederfelijkheid (alcohol-, toxinevorming bij fruit), aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen. Produkten die bestrijdingsmiddelen bevatten, moeten niet worden vervoerd.

'Nieuwe' produkten

De laatste tijd neemt de belangstelling sterk toe voor het vervoeden van produkten, waarvan het lozen of dumpen in toenemende mate op milieuhygiënische bezwaren stuit en/of met hoge kosten gepaard gaat. Genoemd kunnen worden: aardappelvruchtwater, patatafval, vinasse, pensinhoud, maaginhoud van varkens, vlokkingsslib, bietenstaartjes, uienafval, koffiedik. Ook pluimveemest kan men tot deze groep rekenen. Ook uit het buitenland (ontwikkelingslanden) komen vragen betreffende valorisatie van afval als veevoer. Voorbeelden zijn: palmpit- en kokosafval, sisalafval, bagasse (bijprodukt rietsuikerproduktie).

Vooraf bij dit soort 'nieuwe' produkten dient de veiligheid met betrekking tot de kwaliteit van het dierlijk produkt, dat met behulp van het produkt geproduceerd zou worden, heel uitdrukkelijk centraal te staan. Daarbij zullen produkten, die schadelijke stoffen, zoals bestrijdingsmiddelen of zware metalen bevatten, afval zijn. De tot dusver verkregen resultaten van onderzoek aan enkele van de genoemde produkten worden hierna kort belicht.

Aardappelvruchtwater

Aardappelvruchtwater, vrijkomend bij de aardappelzetmeelbereiding, is de bron van de enorme watervervuiling in de veenkoloniën. Door een nieuw procédé is het mogelijk om dit produkt terug te houden en daaruit aardappeleiwit en eiwitrijke aardappelvezels te produceren. In proeven van het CLO-instituut 'De Schothorst' (CLO = Centrale Landbouworganisaties) en het Instituut voor Pluimveeonderzoek 'Het Spelderholt' (IPS) te Beekbergen is gebleken, dat aardappeleiwit als veevoer goed tot zeer goed bruikbaar is (o.a. Helder e.a. 1977).

Uit eerdere proeven van het IVVO (Rijpkema e.a. 1975) was al afgeleid, dat de eiwitrijke vezels goed veevoer zijn. Verwezenlijking van de geplande toepassing van het nieuwe procédé bij alle aardappelzetmeelfabrieken zal in de toekomst leiden tot het beschikbaar komen van ongeveer 100 000 ton waardevol veevoer, dat nu nog in belangrijke mate als afval wordt geloosd.

Aardappelafvallen

De afvallen van de aardappelverwerkende industrie (patat, chips) geven minder milieu-problemen dan die van aardappelmeelindustrie. Net als bij de aardappelmeelfabricage komt ongeveer 20% van de aardappel bij verwerking tot patat of chips vrij, maar verreweg het grootste deel daarvan kan door zeven worden teruggehouden. Toen de aanvankelijk gehanteerde procedure van het dumpen van schilafval op moeilijkheden stuitte, is vervoeding van dit residu toegepast en met succes. Momenteel vindt vrijwel alle schilafval afzet als veevoer (vooral voor varkens) en vindt zelfs import ervan plaats uit bv. Duitsland en Frankrijk, zodat naar schatting in 1978 200 000 ton (met ca. 16% droge stof) in Nederland vervoerd werd. Gezien de herkomst en de behandeling van het produkt moet het als 'safe' worden beschouwd. Ook de energie-waarde voor herkauwers en varkens ziet er goed uit (Smits, 1978, Steg, 1977). Dit produkt is in enige jaren tijd van afval tot een gewaardeerd bijprodukt gepromoveerd.

Vinasse

Vinasse is het produkt, dat overblijft bij de vergisting van melassesuiker tot onder meer alcohol of citroenzuur. Al naar het substraat heet het residu bietvinasse of rietvinasse, vaak betreft het echter een mengsel. De lozing van dit 'afval' op open water (onder andere de Noordzee) werd door milieueffingen steeds meer aan banden gelegd, zodat werd gezocht naar een alternatief door vervoeding na indikking van het produkt. Onderzoek van vinasse, onder andere bij ons instituut, leverde vooral voor bietvinasse gunstige perspectieven. In 1978 is naar schatting reeds 80 000 ton vinasse – voornamelijk als vervanger van melasse in mengvoeders – door het vee in Nederland geconsumeerd. Er vindt zelfs enige import van vinasse plaats onder andere uit W.-Duitsland, waar tot 1976 de verwerking van vinasse in mengvoer niet was toegestaan (Lewicki, 1978).

Slachterij-afvallen

Afvallen van slachterijen, die onder de destructiewet vallen, worden reeds jaren tot waardevol veevoer

verwerkt. Terugdringen van de lozing van waterverontreinigende stoffen wordt daarnaast uit kosten-oogpunt steeds eerder aantrekkelijk. Onderzoek aan pensinhoud (Steg, 1976) wees uit, dat onbewerkte pensinhoud als veevoer weinig perspectieven biedt. Oriënterende onderzoekingen aan varkensmaaghoud geven voor dit produkt in eerste instantie gunstiger verwachtingen ten aanzien van chemische samenstelling en verteerbaarheid (Smits 1978), maar er is nog duidelijk behoefte aan informatie over een adequate bewaring, c.q. behandeling van het produkt om ook de microbiologische kwaliteit gegarandeerd goed te hebben.

Ook deeltzuivering van de afvalstroom van slachterijen en van zuivelfabrieken via flocculatie/flotatie lijkt perspectief te bieden voor de produktie van waardevol veevoer uit afval. Bij dit systeem worden eiwitten en vetten door middel van chemicaliën uitgevlokt en vervolgens met behulp van zeer fijn verdeelde luchtbellen opgeroomd (geflooteerd). Hiermee wordt een reductie in chemisch zuurstofverbruik (CZV) van 60–90% bereikt. Op dit moment zijn vijf Nederlandse pluimveeslachterijen met een dergelijke installatie uitgerust (Ten Have 1978). De landelijk werkende contactcie 'Verwerking bijprodukten in veevoer', ressorterend onder de Coördinatiecie Veevoedkundig Onderzoek TNO, heeft onlangs naar aanleiding van de ontwikkelingen met betrekking tot flocculatie/flotatie een nota 'Valorisatie van vlokkingsslib als voedermiddel' opgesteld. Daarin worden voorstellen gedaan om vlokkingsslib systematisch te onderzoeken op:

- 1 toxicologische en microbiologische kwaliteit;
- 2 variabiliteit in chemische samenstelling;
- 3 acceptabiliteit en energie- en eiwitwaarde voor dieren.

In de nota wordt een produktie van 6 300 ton droge stof slib per jaar in de toekomst haalbaar geacht. De eerste proefsysteemuitkomsten met slib van een zuivelfabriek (uit Frankrijk) en een pluimveeslachterij zijn zonder meer hoopgevend (Smits, 1977, 78).

Mest

Mest (met het accent op pluimvee- en varkensmest) vormt hier en daar

in den lande een duidelijk afvalprobleem. Jaarlijks wordt in Nederland ongeveer 32 miljoen ton rundveemest, ca. 11 miljoen ton varkensmest en ca. 1,5 miljoen ton pluimveemest geproduceerd (Landbouwcijfers 1978). Aan de valorisatie van pluimveemest als veevoer is in Nederland (De Boer e.a. 1977) en elders (Bhattacharya e.a. 1975) reeds veel aandacht besteed. Vers gedroogde pluimveemest blijkt als rundveevoer zeker waardevol te kunnen zijn. Sinds kort kan onder strikte voorwaarden ontheffing worden verkregen van het verbod van het Produktschap voor Veevoeder om leghennenmest in veevoerders te verwerken. De voorwaarden zijn in ieder geval:

- de mest mag geen strooisel bevatten;
- het gehalte aan residuen van *Coccidiostatica* dient beneden 0,01 mg per kg mest te liggen;
- de mest mag geen levende *Salmonella*-bacteriën bevatten.

In verband met de hoge kosten van het drogen van pluimveemest, wordt ook gezocht naar andere methoden van verwerking van het produkt in de veevoeding. Momenteel wordt, o.a. door het IVVO, onderzoek gedaan naar het – al of niet samen met snijmais – inkuilen van het produkt, om het daarna vermengd te vervoederen (Steg e.a. 1978). Daarbij wordt er vóór alles vanuit gegaan, dat een goede microbiologische kwaliteit van het te vervoederen produkt, ook bij toepassing van een methode in de praktijk, gewaarborgd moet zijn.

Slotopmerkingen

- 1 Het inleidende gedeelte van deze beschouwing maakt duidelijk, dat de veevoedingsbranche in Nederland soepel reageert op het marktaanbod aan voedermiddelen en ook attent blijft op nieuwe mogelijkheden. Vanwege de sterke overschakeling in het recente verleden van primaire produkten naar bijprodukten doet het aspect van concurrentie met de mens zich ook minder gelden. Wanneer de voedingsgewoonten in onze wereld zich weer meer in de richting van consumptie van celwandrijkere produkten zouden gaan ontwikkelen, zal de veevoeding

zich ook dáárop ongetwijfeld soepel aanpassen.

- 2 Het gebruiken van meer bijprodukten als veevoer betekent, dat onderzoek van en controle op allerlei voederwaarde-aspecten meer aandacht behoeven, omdat bijprodukten in het algemeen variabelere van samenstelling zijn en verschillende voederwaarde-aspecten van diverse bijprodukten nog onvoldoende zijn onderzocht. Een belangrijk deel van de activiteiten van het IVVO is erop gericht, de leemten in de kennis van bijprodukten op te vullen.
- 3 Ook produkten, die gewoonlijk als afval worden beschouwd, kunnen soms met succes als veevoer worden gebruikt. Of een dergelijk produkt als veevoer bruikbaar is, hangt natuurlijk in sterke mate af van energie- en eiwitwaarde. Vooral echter controle op aan- of liever afwezigheid van schadelijke stoffen of mogelijke beïnvloeding van de kwaliteit van het dierlijk produkt is van groot belang.
- 4 Het is bepaald niet zo, dat alle afvallen geschikt zijn als veevoer, ook niet als het bijprodukten bij de produktie van voedingsmiddelen zijn. Niet alleen de aanwezigheid van schadelijke stoffen of kwaliteitsbeïnvloeding van het dierlijk produkt kan een belemmering zijn, ook hoge asgehalten, lage verteerbaarheid van de organische bestanddelen of een zeer slechte opname door de dieren kunnen leiden tot de kwalificatie: 'ongeschikt als veevoer'.

Samenvatting

In de periode van 1952 tot 1977 is het gebruik van krachtvoer in de diervoeding in Nederland verviervoudigd tot een niveau van ongeveer 12 miljoen ton per jaar. Het aandeel granen en peulvruchten in dit totaal is drastisch teruggelopen van ca. 70% in 1960 tot ca. 30% nu en is in hoeveelheid eerder af- dan toege-

nomen. Dit betekent, dat bijprodukten momenteel het merendeel van de mengvoergrondstoffen vormen. Daarnaast worden nog allerlei bij- en afvalprodukten gebruikt, die niet in het mengvoer worden verwerkt. Vergeleken met vrijwel alle andere landen van de EEG neemt Nederland hiermee een uitzonderlijke positie in.

Het voederwaarde-onderzoek van voedermiddelen bij het IVVO sluit aan bij de sterk toegenomen belangstelling voor het gebruik van minder gerenommeerde produkten. Of een produkt als veevoer bruikbaar is, hangt natuurlijk in sterke mate af van de energie- en eiwitwaarde. Vooral echter controle op aan- of liever afwezigheid van schadelijke stoffen en op mogelijke beïnvloeding van de kwaliteit van het dierlijk produkt staan bij 'nieuwe' produkten zeer uitdrukkelijk centraal.

Het onderzoek aangaande bij/afvalprodukten wordt met enkele voorbeelden toegelicht.

Literatuur

Bhattacharya, A. N. en J. C. Taylor (1975). Recycling animal waste as a feedstuff: a review. *J. Anim. Sci.* 41, (4), 1438.

Boer, F. de en A. Steg (1977). Pluimveemest als mengvoergrondstof in de rundveevoeding. Verslag Megista-Contactdagen 1977, 247.

Have, P. J. W. ten (1978). Afvalwater van slachterijen: enige nieuwe ontwikkelingen. *Vleesdistr./Vleestechnol.* 13, (8), 19.

Helder, J. F. en H. A. J. Versteegh (1977). Aardappeleiwit in slachtkuikenvoeder (I, II en III). Rapport IPS.

Jaarstatistiek van de veevoerders 1975/76 (1978). Ministerie van Landbouw en Visserij, Den Haag.

Jaarverslag.

Produktschap voor Veevoer 1977.

Janse, J. D. (1975). Ruwvoerders voor rundvee in Nederland. Rapportnr. 30 P. R.

Landbouwcijfers (1978). LEI, Den Haag.

Lewicki, W. (1977). Vinasse (Melasserest); Technologie, Anwendung und Vermarktung. *Kraftfutter* (5), 199.

Rijpkema, Y. S., B. Smits en A. Steg (1975). Onderzoekingen aan neven- en afvalprodukten bij herkauwers en varkens. *Bedrijfsontwikkeling* 6, (2), 143.

Smits, B. (1977). De samenstelling en in-vitro-verteerbaarheid van de maaginhoud van varkens. Doc. Rapp. nr. 37 IVVO.

Smits, B. (1978). Onderzoek naar de voederwaarde van aardappelstoomschillen voor varkens. Doc. Rapp. nr. 42.

Steg, A. (1976). Onderzoek naar de voederwaarde van pensinhoud en flotatieslib. *Vleesdistr./Vleestechnol.* 11,4.

Steg, A. (1977). Schatting van het voedernorm ruw eiwit en de energiewaarde van ruwvoerdersmiddelen voor herkauwers. V. Aardappelprodukten. Doc. Rapp. nr. 15 IVVO.

Steg, A. (1978). Gebruik van afvalprodukten voor vleesproduktie in Nederland. *Vleesdistr./Vleestechnol.* 13, (5), 13.

Steg, A., H. J. Wentink en F. de Boer (1978). Oriënterende opnameproeven met snijmaissilage en pluimveemest bij mest- en melkvee. Doc. Rapp. nr. 43 IVVO.

Rectificatie

In het januari nr. (1979) van *Bedrijfsontwikkeling* is in het artikel van dr. R. A. Prins over 'Een pleidooi van de introductie van een 'in vitro acidosis test' ter be-

paling van het risico op pensverzuring door krachtvoerders' een storende fout gemaakt.

In de laatste zin van dit artikel (pagina 60) staat dat wanneer men de micro-organismen het werk laat doen, men beschikt

over de meest aanvechtbare analysetechniek die er bestaat. Dit is onjuist. Er had moeten staan: 'Laat de micro-organismen het werk doen en men beschikt over de minst aanvechtbare analysetechniek die er op dit punt bestaat'.