

PROEFSTATION VOOR DE AKKER- EN WEIDEBOUW
WAGENINGEN

NITRAATVERGIFTIGING BIJ RUNDVEE DOOR STOPPELKNOLLEN IN 1966

Verslag van een enquête

Ir. H.A. te Velde (PAW)
Ir. H. Wieling (Rlcs. voor Weide- en Voederbouw)

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
I. Inleiding	5
II. Enkele algemene opmerkingen	6
III. Regionale spreiding van de geënquêteerde bedrijven	8
IV. Groei-omstandigheden van de stoppelknollen	9
1. Voorvrucht	9
2. Verbouwde rassen	9
3. Zaaitijd	10
4. Bemesting met stikstof	10
4.1. Stikstofbemesting in afhankelijkheid van de zaaitijd	12
4.2. Waarom vaak te zwaar wordt bemest	12
5. Percentage knol bij de gevoederde stoppelknollen	14
V. Omstandigheden van het vee	16
1. Tijdstip van opstallen	16
2. Data van ziekte of sterfte	17
3. Aantal dagen tussen opstallen en ziek worden	18
4. Hoeveelheid gevoerde stoppelknollen per dag	19
5. Verstrekte rantsoenen	20
Conclusies	21
Aanbevelingen	22

I. INLEIDING

In het begin van november 1966 hebben zich op een aantal bedrijven in Nederland ernstige ziekteverschijnselen bij het vee voorgedaan, dit als gevolg van het voeren van stoppelknollen. De diagnose luidde in alle gevallen waar een dierenarts werd geraadpleegd: nitraatvergiftiging.

Het optreden van genoemde ziekte was tot nu toe in ons land onbekend, wat het geven van gefundeerde adviezen zeer bemoeilijkte. Derhalve werd besloten op de ons bekende bedrijven (50 stuks) waar zich deze moeilijkheden met stoppelknollen hadden voorgedaan, nadere gegevens omtrent het gevoerde gewas en over de omstandigheden waaronder de moeilijkheden zijn opgetreden, in te winnen. Deze gegevens werden verzameld door medewerkers van de Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst. Aan hen en aan de betrokken veehouders betuigen wij hiervoor onze hartelijke dank.

In dit verslag worden de resultaten van de enquête weergegeven. Hierbij is in het bijzonder aandacht besteed aan de stikstofbemesting. Tevens worden enkele aanbevelingen gedaan die, naar wij hopen, ertoe kunnen leiden dat moeilijkheden zoals die zich in 1966 hebben voorgedaan, in de toekomst kunnen worden vermeden.

II. ENKELE ALGEMENE OPMERKINGEN

In vrijwel alle groenvoedergewassen is wel enig nitraat aanwezig. Dit nitraat wordt in de pens omgezet tot ammoniak, dat weer als bouwsteen kan fungeren voor de vorming van eiwit. Eén van de tussenprodukten bij deze omzetting is het giftige nitriet. Dit wordt normaliter echter zo snel verder gereduceerd tot ammoniak, dat het dier hiervan geen hinder ondervindt. Is echter veel nitraat in het voedsel aanwezig, dan kan onder bepaalde omstandigheden een ophoping van nitriet in de pens ontstaan. Dit wordt dan in het bloed opgenomen, waardoor de haemoglobine - die de zuurstof overdraagt - verandert in met-haemoglobine. Treedt dit in erge mate op, dan krijgt het dier zuurstofgebrek en kan het een verstikkingsdood sterven.

Een dier dat aan nitraatvergiftiging lijdt, vertoont tekenen van onrust en zwakte. Het kan daarbij plotseling bewusteloos worden of dood neervallen. De ziekte verloopt vaak zeer snel. Bij tijdig ingrijpen door een dierenarts is veelal herstel mogelijk.

Het nitraatgehalte van een gewas is in de eerste plaats afhankelijk van de stikstofvoorziening van het gewas. In het algemeen moet een grotere hoeveelheid nitraat in de plant verwacht worden naarmate de invloed van meer stikstof geringer wordt op de opbrengst.

Naast de stikstofvoorziening zijn nog een aantal andere factoren mede bepalend voor het nitraatgehalte van het gewas. Zo bevindt zich in jonge planten onder overigens vergelijkbare omstandigheden meer nitraat dan in oudere planten. Voorts is de lichtintensiteit van belang, omdat de planten uit het licht de energie halen die nodig is voor allerlei omzettingen, óók voor de omzetting van nitraat tot eiwit. Na somber weer en een relatief hoge temperatuur (een factor die gunstig is voor de stikstofopname) - zoals in oktober 1966 voorkwam - ligt het voor de hand dat zich daardoor wat meer nitraat in de plant bevindt dan na stralend weer. Ook droogte en elke (plotselinge) afremming van de normale omzettingen in de plant kan nitraatophoping ten gevolge hebben (Als zodanig kan gedacht worden aan de plotselinge koude-inval begin november toen veel ziektegevallen voorkwamen).

Ter informatie zijn in de tabellen 1A en 1B enkele gegevens betreffende straling, gemiddelde temperatuur en neerslag van oktober 1966 opgenomen.

Tabel 1A. Temperaturen en hoeveelheden neerslag in oktober 1966

Plaats	Temperatuur in °C						Neerslag in mm	
	Overdag gem.	Afw. veelj. gem.	Max. gem.	Afw. veelj. gem.	Min. gem.	Afw. veelj. gem.	Gem.	Afw. veelj. gem.
Emmen (Dr.)	11,3	-	14,9	-	7,9	-	53,5	-14,2
Vliegveld Twente (O)	11,7	-	15,1	-	7,9	-	66,6	-
De Bilt (U)	11,6	+0,9	14,9	+0,8	8,0	+1,4	52,1	-20,1
Winterswijk (G)	11,8	+1,4	14,6	+0,5	8,0	+1,8	87,4	+22,8
Almen (G)	11,4	-	14,7	-	8,1	-	75,0	-
Gemert (Br.)	12,0	+1,2	15,1	+0,6	8,5	+2,1	80,2	+23,6
Gilze Rijen (Br.)	11,7	-	14,7	-	8,1	-	74,7	-

- = niet bekend

Tabel 1B. De globale straling en de afwijking van het veeljarig gemiddelde in oktober 1966

	Globale straling in cal./cm ² /dag	Afwijking van het veeljarig gemiddelde
Gemiddelde van Vlissingen en Den Helder	136	
De Bilt	119	-21
Wageningen	101	-35

Uit tabel 1 komt duidelijk naar voren dat oktober 1966 een sombere maand met relatief hoge temperaturen is geweest. Op enkele plaatsen is er minder, op andere plaatsen daarentegen méér neerslag dan normaal gevallen.

III. REGIONALE SPREIDING VAN DE GEENQUETEERDE BEDRIJVEN

In de enquête waren 53 bedrijven opgenomen waarvan er 7 zijn afgeval-
len op grond van het feit dat onvoldoende gegevens beschikbaar waren. Op de
overblijvende 50 bedrijven bedroeg het aantal dode dieren in totaal 69
stuks, waarvan 51 melkkoeien.

Tabel 2 geeft de verspreiding van deze bedrijven over de provincies
weer, benevens het aantal dode dieren aldaar.

Tabel 2. Verspreiding van de bedrijven over de provincies

Provincie	Aantal bedrijven		Aantal dode dieren	
			Totaal	Melkkoeien
Drente	2	(1)*	1	1
Overijssel	18	(13)	21	20
Gelderland	15	(8)	15	12
Noord-Brabant	13	(10)	28	16
Limburg	2	(2)	4	2

* De in alle tabellen tussen haakjes vermelde getallen geven het aantal bedrijven weer
waar dieren zijn gestorven.

Hoewel er geen zekerheid bestaat, dat alle bedrijven met moeilijkheden
in de enquête zijn opgenomen, lijkt toch wel de conclusie gerechtvaardigd
dat de moeilijkheden zich vooral hebben voorgedaan in de provincies Over-
ijssel, Gelderland en Noord-Brabant. Dit hoeft niet verwonderlijk te zijn,
aangezien in de drie genoemde provincies ruim 70 % van de met stoppelknol-
len beteelde oppervlakte ligt. De totale oppervlakte stoppelknollen bedroeg
in 1965 67400 ha, waarvan in Overijssel 10400 ha (16 %), in Gelderland
16900 ha (25 %) en in Noord-Brabant 21300 ha (32 %).

IV. GROEI-OMSTANDIGHEDEN VAN DE STOPPELKNOLLEN

1. Voorvrucht

In de enquête is o.a. gevraagd naar de voorvrucht van de stoppelknollen. De resultaten die op grond van deze vraag zijn verkregen, staan vermeld in tabel 3. Hierbij is een splitsing gemaakt naar het al dan niet verstrekken van een organische bemesting aan de voorvrucht.

Tabel 3. Voorvrucht van de stoppelknollen

Voorvrucht	Aantal percelen	Aantal dode dieren	
		Totaal	Melkkoeien
Gescheurd grasland zonder org. bem.	11 (6)	13	12
Gescheurd grasland met org. bem.	3 (3)	5	5
Granen zonder org. bem.	16 (10)	22	14
Granen met org. bem.	15 (11)	21	18
Granen - mislukt	2 (1)	2	2
Suikerbieten - mislukt	2 (2)	4	-
Geen	1 (1)	2	-

Deze cijfers laten geen duidelijke conclusie toe met betrekking tot het al of niet aanwezig zijn van een invloed van de voorvrucht op het aantal dode dieren.

2. Verbouwde rassen

In de enquête is tevens gevraagd welk ras op het desbetreffende perceel was verbouwd. Een overzicht ervan staat vermeld in tabel 4. In deze tabel is tevens het aandeel dat het ras van de met stoppelknollen beteelde oppervlakte inneemt, weergegeven.

Tabel 4. Overzicht van de verbouwde rassen op de in de enquête betrokken percelen, alsmede het procentuele aandeel hiervan in de totale met stoppelknollen beteelde oppervlakte

Ras	Aantal percelen		Aandeel in % van de totale beteelde oppervlakte stoppelknollen	Aantal dode dieren	
	Absoluut	Procentueel		Totaal	Melkkoeien
Armada	2 (2)	4	-	4	4
Civasto	3 (2)	6	16	3	3
Gelria	8 (4)	16	25	8	6
Jobe					
heelbladig	3 (2)	6	11	2	2
gedeeldbladig	3 (2)	6		3	3
type onbekend	3 (2)	6		3	3
Mommersteeg					
heelbladig	3 (2)	6	11	11	-
type onbekend	3 (2)	6		3	3
Nobitter	3 (2)	6	4	3	1
Novitas	1 (1)	2	4	1	1
Ponda	10 (8)	20	10	19	16
Siloga	1 (0)	2	2	-	-
Trofee	2 (0)	4	4	-	-
Eigen teelt	1 (1)	2	-	1	1
Onbekend	4 (4)	8	-	8	8

In 66 % van de gevallen zijn de ziekteverschijnselen opgetreden na het voeren van de stoppelknollenrassen Ponda, Jobe, Gelria en Mommersteeg. Het blijkt echter dat genoemde rassen ook het meest worden verbouwd. Ze maken samen ca. 57 % van de totale oppervlakte stoppelknollen uit.

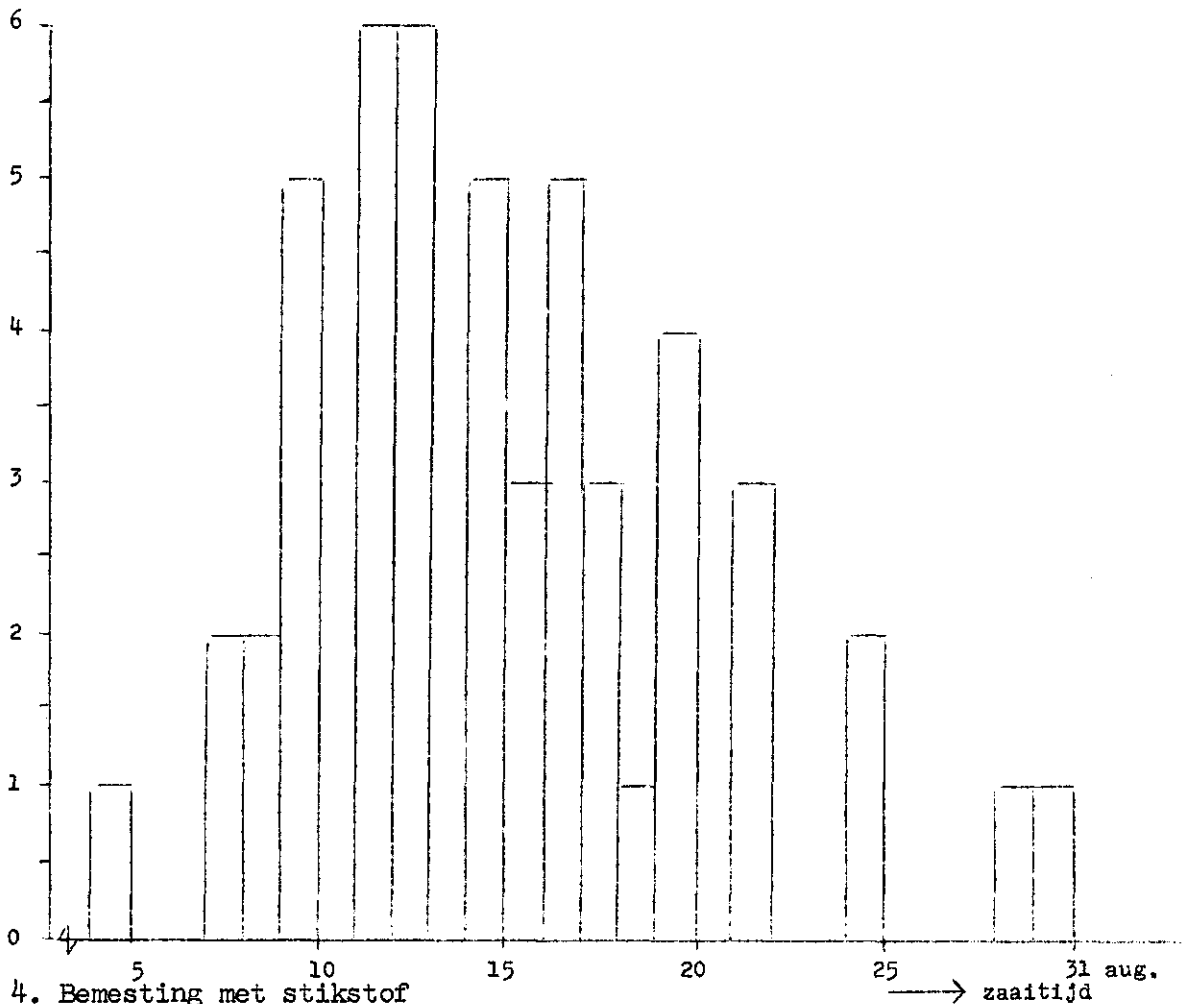
De conclusie kan derhalve luiden dat geen verband is gevonden tussen het optreden van de ziekteverschijnselen en het verbouwde stoppelknollenras.

3. De zaaitijd

De zaaitijd varieerde van 8 tot 31 augustus (zie fig. 1). Op 41 van de 50 percelen werd gezaaid tussen 10 en 22 augustus. De indruk werd verkregen dat in 1966 over het algemeen tijdens die periode veel stoppelknollen zijn gezaaid. Er is evenwel weinig reden te veronderstellen dat het patroon van de zaaitijd op de geënquêteerde bedrijven sterk afwijkt van het totale beeld van alle in 1966 geteelde stoppelknollen.

Fig. 1. Indeling van de 50 percelen naar de zaaitijd

Aantal percelen



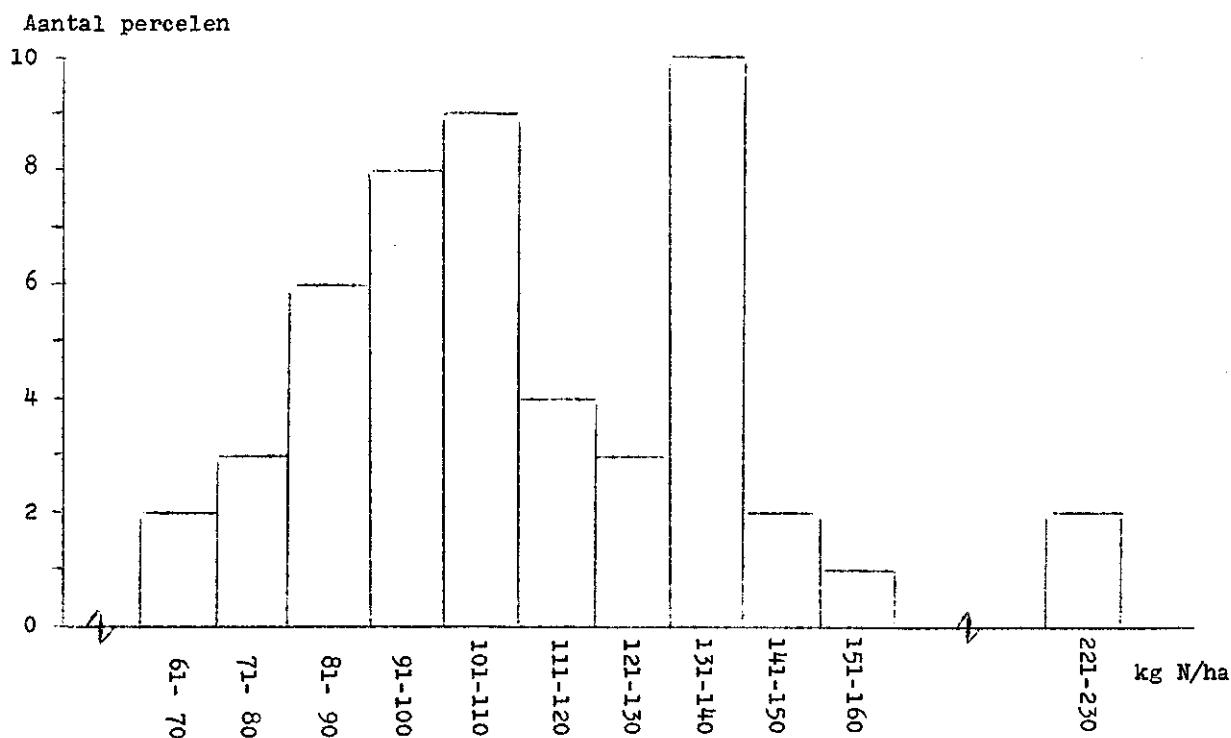
4. Bemesting met stikstof

Bij de bemesting van stoppelknollen wordt dikwijls gebruik gemaakt van stal mest of gier. In overleg met de Rijkslandbouwconsulent voor Bodem en Bemesting is als norm voor de gemiddelde hoeveelheid werkzame stikstof per 1000 kg mest of gier voor stoppelknollen genomen:

Stalmest van de afgelopen winter	1,5 kg N
Dunne mest	2,0 kg N
Gier van runderen	2,5 kg N
Varkensmest	2,5 kg N
Varkensgier	4,0 kg N
Kippenmest	6,0 kg N

Om een indeling van de percelen te kunnen maken in afhankelijkheid van de berekende N-gift, zijn de N-giften per ha ondergebracht in rubrieken. Als gemiddeld verschil per rubriek is 10 kg N/ha genomen. De verkregen verdeling van de percelen in verband met de N-gift is in figuur 2 aangegeven.

Fig. 2. Variatie in de stikstofbemesting van 50 percelen



Uit figuur 2 blijkt dat op veel van de geënquêteerde bedrijven de stoppelknollen met meer dan 100 kg stikstof/ha zijn bemest.

Teneinde te kunnen beoordelen of de gegeven bemesting al dan niet juist is geweest, is het, uitgaande van een goede basisbemesting, van belang te weten hoeveel stikstof gegeven moet worden voor een economisch optimale opbrengst. Deze hoeveelheid stikstof houdt verband met de stikstofrijksdom ("de kracht") van de grond en met de zaaitijd van de stoppelknollen.

Uit proeven op es- en andere zandgronden (Twente en Zd.-Veluwe) kwam bij een gemiddelde zaaidatum van 13 augustus het onderstaand stikstofeffect naar voren:

45 - 81 kg N	-	7,7 kg ds/kg N/ha
81 - 117 kg N	-	3,1 kg ds/kg N/ha

Het blijkt dat in het traject van 81-117 kg N de invloed van de stikstofbemesting op de droge-stofopbrengst gering is. Dat betekent echter dat de kans op hoge nitraatgehalten toeneemt (zie ook pag. 6).

Aan de hand van het voorgaande menen wij te mogen concluderen dat aan stoppelknollen die omstreeks 13 augustus worden gezaaid gemiddeld 85 kg stikstof per ha gegeven moet worden voor het verkrijgen van een economisch optimale opbrengst.

4.1. Stikstofbemesting in afhankelijkheid van de zaaitijd

In 1966 bleek, voor zaaitijden die varieerden van 7 juli tot 12 augustus, dat 115 kg N/ha op een goede esgrond die praktisch ieder jaar met stalmest of gier wordt bemest, geen opbrengstverhoging gaf t.o.v. 81 kg N/ha. Daarvóór is een proef genomen*) waarbij bleek dat later gezaaide stoppelknollen minder stikstof nodig hadden voor de maximaal bereikbare opbrengst dan vroeger gezaaide. Dit ligt ook voor de hand omdat bij een latere zaaitijd in augustus de temperatuur en de lichtintensiteit in het minimum komen.

Hoevéél stikstof minder gewenst is naarmate later wordt gezaaid is niet uit proeven bekend; 2 kg N/ha minder voor elke dag later zaaien dan 1 augustus lijkt een aannemelijke schatting.

In het voorgaande is reeds gesteld dat voor stoppelknollen die op 13/8 zijn gezaaid 85 kg stikstof/ha een goede bemesting is. Dat betekent dat stoppelknollen die op 1 augustus zijn gezaaid, moeten worden bemest met $(85 + 12 \times 2) = 109$ kg stikstof per ha. Reeds eerder is gezegd dat de hoeveelheid toe te dienen stikstof afhankelijk is van het vruchtbaarheidsniveau van de grond. Bovenstaande normen zijn bedoeld voor gronden met een gemiddeld vruchtbaarheidsniveau waarop de granen worden bemest met ca. 60 kg N/ha of meer. Op extra vruchtbare gronden kan met minder stikstof aan de stoppelknollen worden volstaan, bijvoorbeeld met 20 kg N/ha minder als ook de granen op een dergelijk perceel met 20 kg N/ha minder worden bemest.

Aan genoemde schattingen kleven uiteraard allerlei tekortkomingen maar ze zijn ons inziens de meest praktische schattingen die we kunnen geven voor een rendabele opbrengst.

In figuur 3 is de stikstofbemesting voor de stoppelknollen van de gevaarlijk gebleken percelen uitgezet tegen de zaaidatum.

Het verband tussen de zaaitijd en de geschatte optimale stikstofgift wordt weergegeven door de hulplijn.

Een aantal punten is beneden de hulplijn terechtgekomen. Het gaat hier om percelen met een hoog vruchtbaarheidsniveau, namelijk stoppelknollen na gescheurd grasland of om percelen met een zeer late overbemesting.

Hetzelfde geldt voor enkele percelen vlak boven de aangenomen hulplijn.

Uit figuur 3 blijkt duidelijk - onafhankelijk van de vraag of de helling van de hulplijn helemaal correct is - dat de stikstofbemesting ruim tot zeer ruim is geweest. Deze ruime stikstofbemesting kan oorzaak zijn van een hoog nitraatgehalte in de stoppelknollen.

4.2. Waarom vaak te zwaar wordt bemest

Bij de enquête is niet gevraagd naar een motivering van de toegediende stikstofbemesting. Uiteraard was toen ook nog niet bekend dat veelal erg zwaar was bemest. Er zijn echter wel een aantal oorzaken bekend die een zware bemesting kunnen verklaren.

*

W.A.P. Bakermans en W. Scheygrond: Stoppelknollen; Meppel 1955.

- a. Door meer stikstof wordt op het oog en ook in werkelijkheid meer loof (dit ziet de boer wanneer hij langs zijn perceel loopt) en meer vers produkt verkregen. Bij de reeds vermelde proefvelden werd bij een stikstofbemesting van 45 tot 81 kg N/ha gemiddeld 89 kg loof en 113 kg vers produkt per kg N en per ha verkregen en bij een stikstofbemesting van 81 tot 116 kg N werd gemiddeld 61 kg loof en 54 kg vers produkt per kg N en per ha gewonnen. Dit is een flinke hoeveelheid en op het oog lijkt meer dan 120 kg N/ha voordelig. Dat dit niet opgaat komt doordat de knollen door de meerdere stikstof veel vochtrijker worden.
- b. Bij late zaai van de stoppelknollen wil men met een even grote bemesting als voor inzaai omstreeks 10 augustus, de knollen als het ware tot een ongeveer even hoge produktie dwingen. Dit kan echter niet, omdat niet de stikstof maar de hoeveelheid licht en de temperatuur de beperkende produktiefactoren zijn. Op het oog verkrijgt men zich op het verkregen resultaat met veel stikstof (zie punt a).
- c. Op vele bedrijven wordt de overmaat aan organische mest van rundvee, varkens of kippen steeds groter. De overmaat organische mest wordt bij voorkeur niet naar het grasland gebracht maar komt in de meeste gevallen op het bouwland terecht. De stikstofleverantie van organische mest wordt nogal eens onderschat waardoor met meer organische mest relatief zwaarder met stikstof wordt bemest dan men denkt.
- d. Als indirecte oorzaak kan de late zaaidatum worden genoemd. Door de komst van de maaidorser is de oogstdatum van het graangewas later in het jaar komen te vallen, waardoor de zaaidatum voor stoppelknollen is verlaat. Later gezaaide stoppelknollen vragen voor een rendabele opbrengst minder stikstof. In vele gevallen zal hiermee te weinig rekening zijn gehouden.

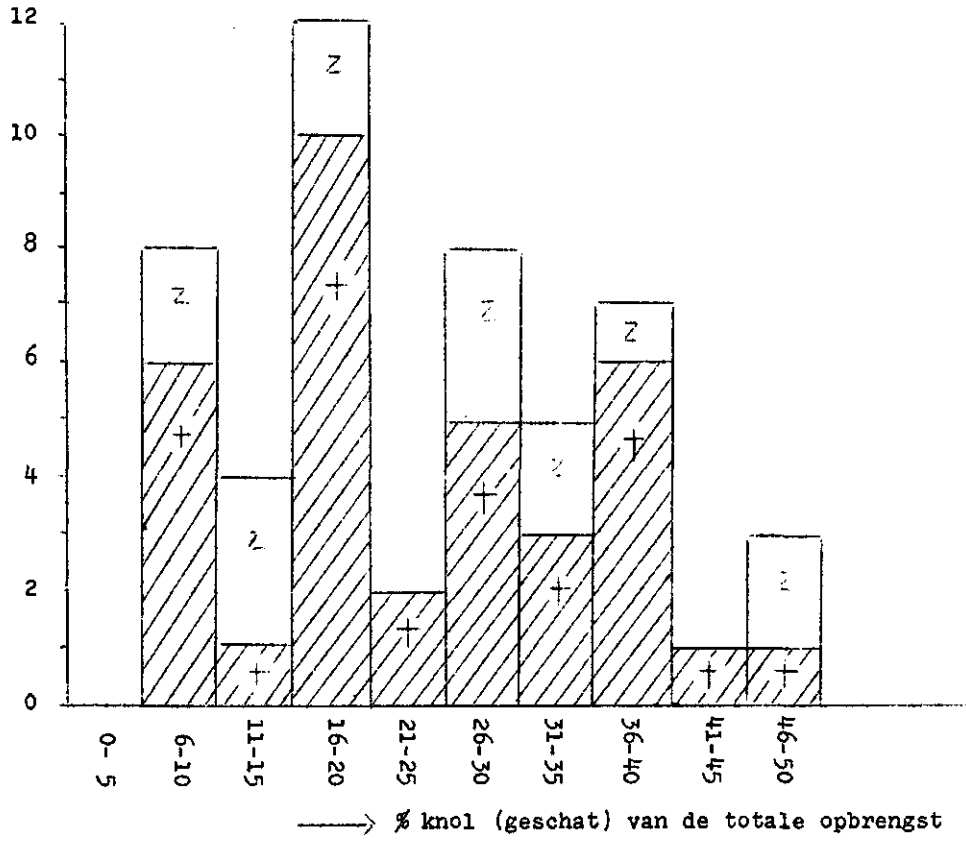
5. Percentage knol bij de gevoerde stoppelknollen

Na de eerste bemonsteringen in het begin van november bleek dat zowel bij 30 à 40 % knol als bij weinig knol veel nitraat in het gewas kon voorkomen. Op de geënquêteerde bedrijven bleek dat voor ongeveer de helft van de percelen het percentage knol van de totale opbrengst op 25 % of meer is geschat. Een verdeling van de schattingen over de 50 percelen waarbij rubrieken van percentages knol zijn gemaakt, wordt in figuur 4 gegeven.

Ervan uitgaande dat over het algemeen slechts weinig percelen meer dan 40 % knol bevatten, moet geconcludeerd worden dat geen duidelijk verband bestaat tussen de geschatte percentages knol en het aantal percelen stoppelknollen waardoor dieren ziek zijn geworden of zijn gestorven. Het is zeker niet zo dat alleen de jonge knollen moeilijkheden hebben veroorzaakt.

Fig. 4. Indeling van de percelen volgens de (geschatte) percentages knol bij de gevaarlijke stoppelknollen

Aantal bedrijven met ziek of gestorven vee



V. OMSTANDIGHEDEN BIJ HET VEE

1. Tijdstip van opstallen

Op enkele bedrijven is het jongvee reeds in augustus opgesteld ter voorkoming van parasitaire ziekten. Over het algemeen vallen de data voor het definitief opstallen tussen 20 oktober en 4 november. Op 3 bedrijven werd later opgesteld (zie figuur 5).

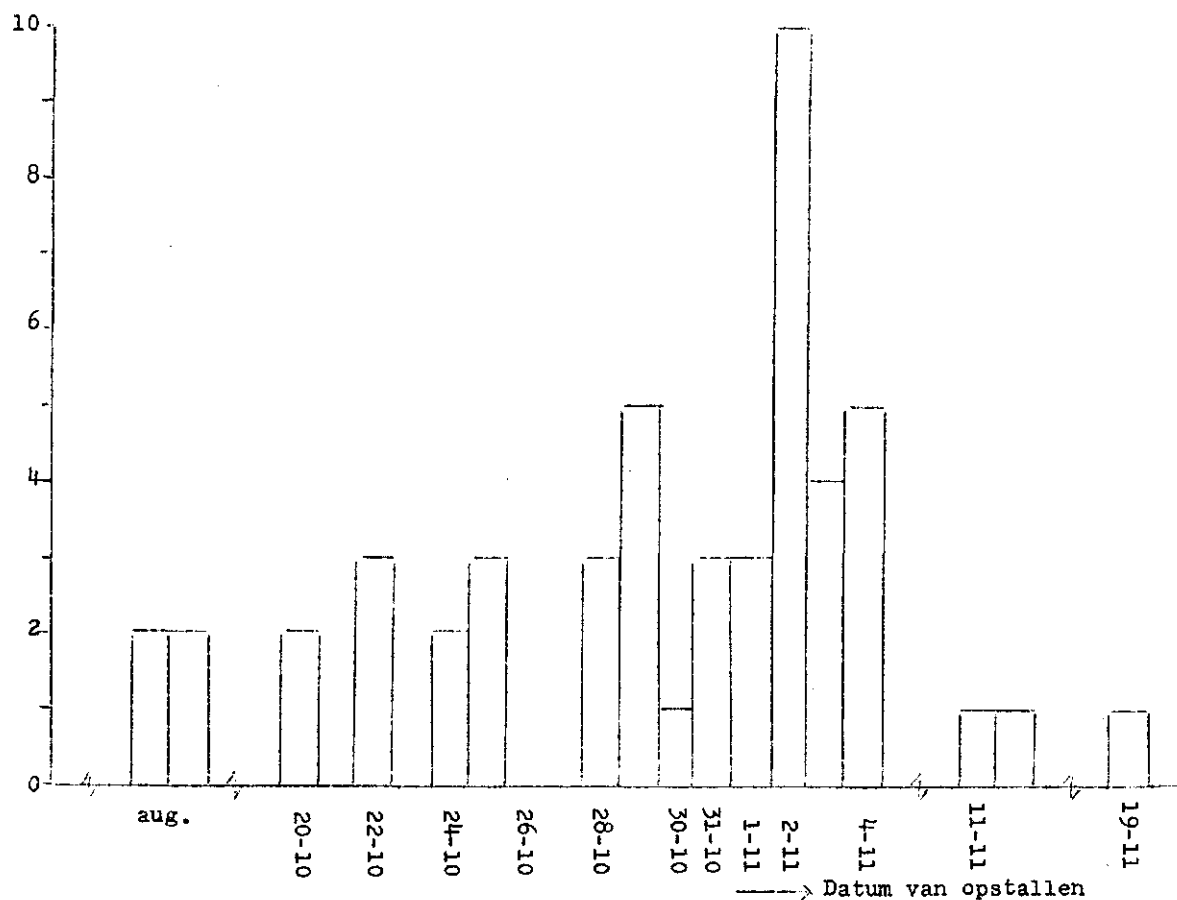
Op 2 november is bij meer bedrijven vee opgesteld dan op een der andere dagen. Het koude weer (zie tabel 6) zal dit in de hand gewerkt hebben.

Tabel 6. Temperaturen in °C te De Bilt

Datum	Ø overdag	Maximum	Minimum	Datum	Ø overdag	Maximum	Minimum
28-10	5,3	9,2	2,3	2-11	-1,5	2,0	-4,0
29-10	2,8	8,4	-1,7	3-11	-0,8	3,1	-4,6
30-10	1,2	6,0	-1,2	4-11	-0,1	1,4	-1,2
31-10	0,9	8,3	-2,7	5-11	1,9	7,6	-2,9
1-11	-1,5	6,5	-1,7	6-11	12,1	17,0	7,6

Fig. 5. Indeling van de bedrijven volgens de datum van het definitief opstallen van het vee

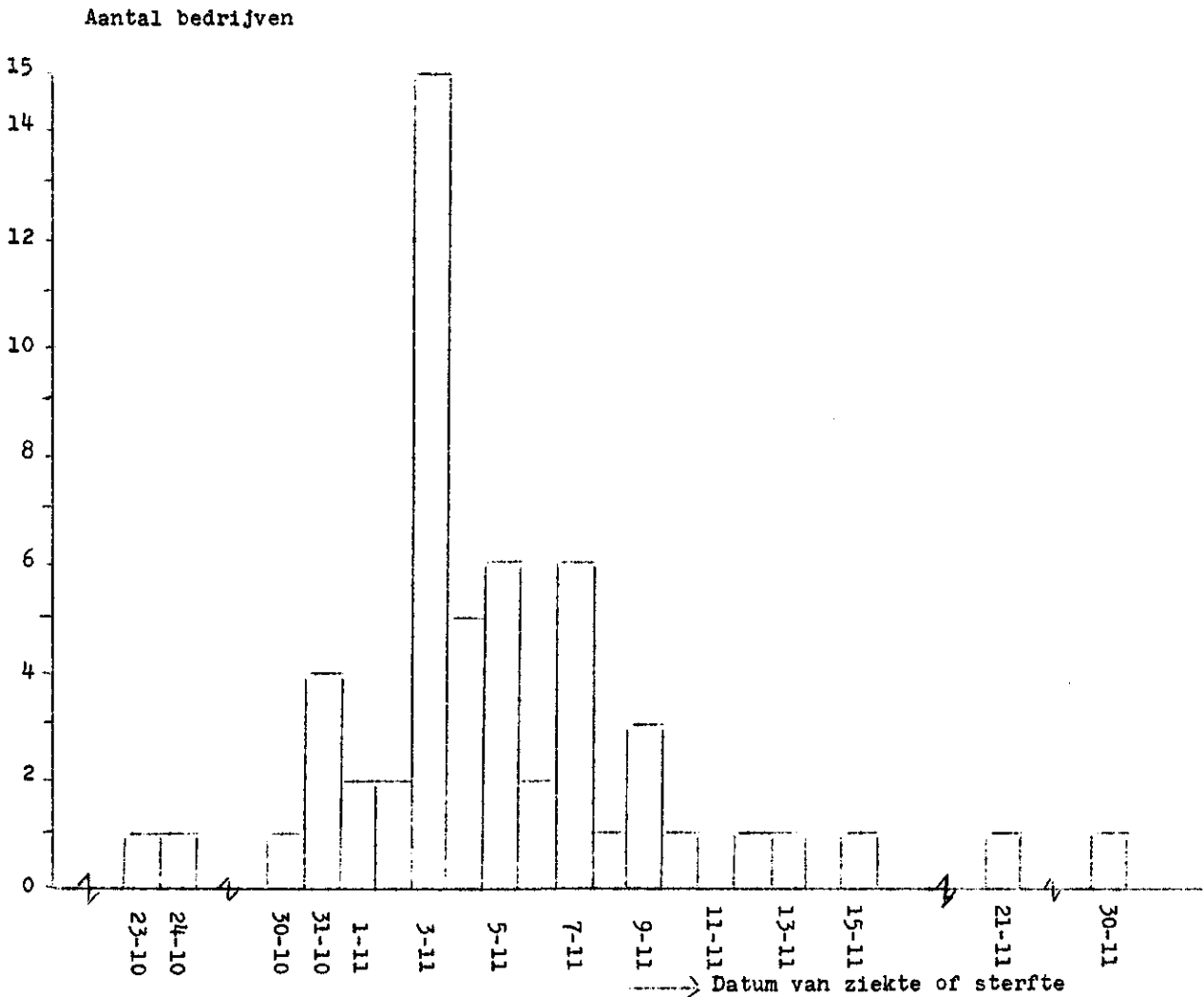
Aantal bedrijven



2. Data van ziekte of sterfte

Bij vijf bedrijven is op twee verschillende dagen nitraatvergiftiging waargenomen. In fig. 6 zijn 55 gevallen onderverdeeld naar de data van ziekte of sterfte.

Fig. 6. Aantal bedrijven met nitraatvergiftiging bij het vee in afhankelijkheid van de kalenderdata



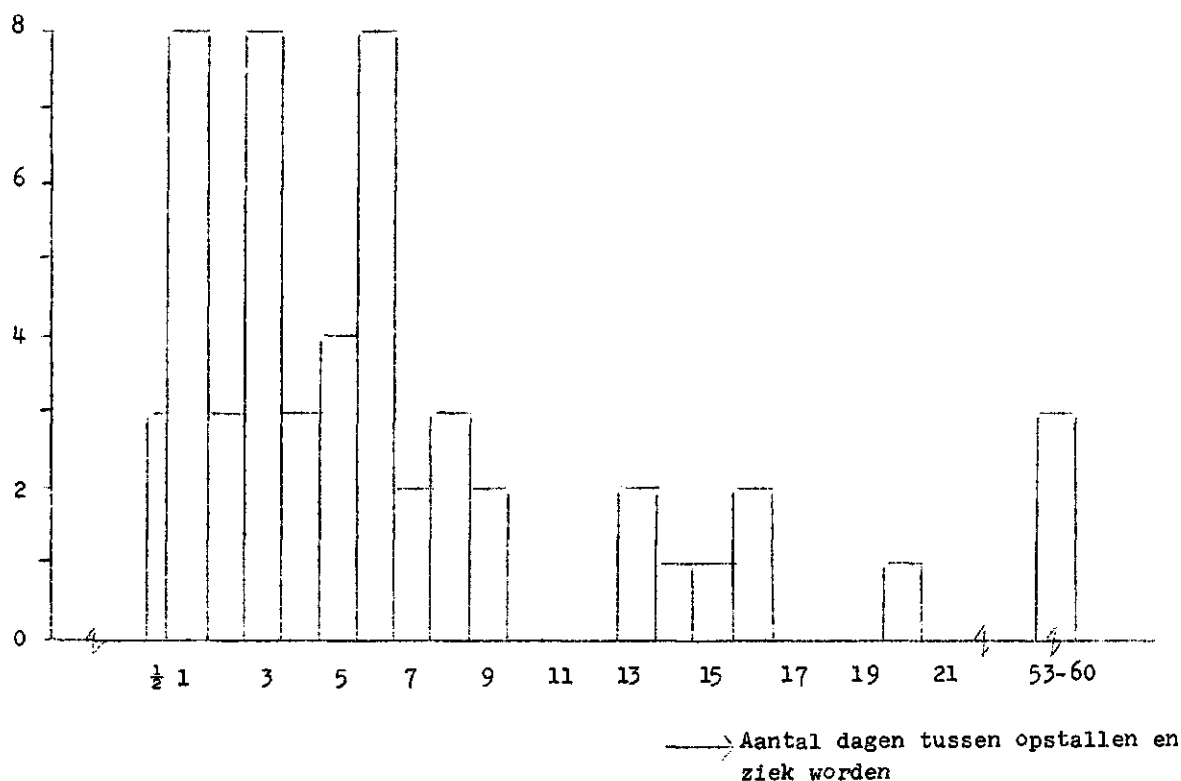
De meeste bedrijven hebben tussen 31 oktober en 9 november met nitraatvergiftiging te kampen gehad; bijna 1/3 deel hiervan vond plaats op 3 november. Wellicht heeft het koude weer het optreden van nitraatvergiftiging mede beïnvloed. Het "hoe" hiervan is echter onbekend.

3. Aantal dagen tussen opstallen en ziek worden

Op relatief veel bedrijven werd het vee op 2 november opgesteld en op 3 november is verhoudingsgewijs bij veel bedrijven ziekte voorgekomen. Toch is het niet zo dat reeds één dag na het opstallen veel meer nitraatvergiftiging is opgetreden dan na meerdere staldagen. Dit blijkt duidelijk uit figuur 7.

Fig. 7. Verdeling van de bedrijven naar het aantal dagen tussen opstallen en ziek worden

Aantal bedrijven



Na drie of zes staldagen is bij evenveel bedrijven ziekte voorgekomen als na één staldag. Tevens blijkt uit figuur 7 dat bij drie bedrijven het vee reeds bijna twee maanden op stal stond.

Van één bedrijf is de datum van opstallen niet bekend; daardoor hebben 54 gevallen deelgenomen aan de onderverdeling volgens figuur 6.

4. Hoeveelheid gevoerde stoppelknollen per dag

Aangezien de hoeveelheid nitraat die een koe in een bepaalde tijd opneemt van belang is, kan naast het nitraatgehalte van de stoppelknollen ook de opgenomen hoeveelheid stoppelknollen van invloed zijn geweest op het optreden van ziekteverschijnselen.

In de enquête is daarom gevraagd hoeveel stoppelknollen per keer werden verstrekt en hoeveel keer per dag stoppelknollen werden gevoerd. De resultaten hiervan worden weergegeven in de tabellen 7 en 8.

Tabel 7. Verstrekte hoeveelheid stoppelknollen

Verstrekte hoeveelheid per dag in kg	Aantal keren voeren per dag	Verstrekte hoeveelheid per keer in kg	Aantal bedrijven	Aantal dode dieren	
				totaal	melkkoeien
5-10	1	5	1 (0)	-	-
	2	3-3,5	2 (2)	11	-
10-20	1	10-12	1 (1)	2	-
	2	5-10	2 (1)	2	-
20-30	1	28	1 (1)	2	2
	2	10	3 (3)	5	5
30-40	1	30	1 (1)	3	3
	2	15-20	7 (3)	5	4
40-50	1	40	1 (1)	2	2
	2	20-25	13 (7)	12	12
50-60	2	25	8 (7)	14	12
60-70	2	30	3 (1)	1	1
	3	20	1 (0)	0	0
70-80	2	35	2 (2)	4	4
80-90			0	0	0
90-100	2	45	2 (2)	2	2
onbekend	2	-	2 (2)	4	4

Tabel 8. Verstrekte hoeveelheid stoppelknollen per keer in relatie met het aantal bedrijven en het aantal dode dieren

Verstrekte hoeveelheid stoppelknollen per keer in kg	Aantal bedrijven	Aantal dode dieren	
		totaal	melkkoeien
3-5	2 (2)	11	-
5-10	3 (1)	2	-
10-15	4 (4)	7	5
15-20	7 (3)	5	4
20-25	14 (7)	12	12
25-30	9 (8)	16	14
30-35	4 (2)	4	4
35-40	2 (2)	4	4
40-45	1 (1)	2	2
45 of meer	2 (2)	2	2
onbekend	2 (2)	4	4

Uit deze cijfers komt niet naar voren, dat er, vergeleken met voorgaande jaren, en in vergelijking met andere bedrijven, grotere hoeveelheden stoppelknollen zijn gevoerd. Verder blijkt dat op bedrijven waar vrij grote hoeveelheden stoppelknollen zijn verstrekt, het aantal gestorven melkkoeien relatief niet groter is dan op de bedrijven waar normale hoeveelheden knollen zijn verstrekt. De nitraatgehalten van de stoppelknollen zijn soms blijkbaar zo hoog geweest, dat zelfs het verstrekken van kleine hoeveelheden (b.v. 10 kg) reeds dodelijk voor melkkoeien was.

5. Verstreckte rantsoenen

In de enquête is ook gevraagd naar de produkten die naast de stoppelknollen aan het vee werden verstrekt. Wij beperken ons tot enkele algemene opmerkingen hieromtrent, aangezien het ondoenlijk is een gemiddeld verstrekt rantsoen weer te geven; de antwoorden op de gestelde vraag laten dat niet toe.

Op alle bedrijven, uitgezonderd één, werden naast stoppelknollen hooi en/of stro verstrekt. Op elf bedrijven werd geen hooi maar wel stro bijgevoerd. Op het bedrijf waar hooi noch stro naast stoppelknollen werd verstrekt, had het vee voor de eerste keer 40 kg stoppelknollen gekregen met daarnaast 2 kg krachtvoer. Een uur later was één melkkoe gestorven.

Andere produkten die naast stoppelknollen werden verstrekt zijn:

bierbostel	: 4 bedrijven
aardappelen	: 7 bedrijven
bieten	: 1 bedrijf
gras	: 2 bedrijven

Wij hebben niet de indruk dat er op de desbetreffende bedrijven afwijkende rantsoenen zijn verstrekt. In deze richting is geen verklaring voor het optreden van de ziekteverschijnselen te vinden.

CONCLUSIES

1. Uit enquêtegegevens van 50 bedrijven over nitraatvergiftiging bij rund-
vee na het verstrekken van stoppelknollen, blijkt niet dat deze vergif-
tiging is veroorzaakt door een bepaald stoppelknollenras. Voorts bleek
er geen verband aan te tonen met het percentage knol, de verstrekte hoe-
veelheden stoppelknollen of het verstrekte rantsoen noch met het aantal
dagen tussen opstallen en ziek worden.
2. De indruk bestaat dat de percelen stoppelknollen over het algemeen erg
zwaar en soms te laat met stikstof zijn bemest. Het is echter niet aan
te nemen dat er in vergelijking met voorgaande jaren veel zwaarder met
stikstof zal zijn bemest. Wel kan een zware stikstofbemesting hoge ni-
traatgehalten in het gewas veroorzaken.
3. De weersomstandigheden zijn waarschijnlijk direct of indirect van belang
geweest voor het optreden van nitraatvergiftiging. Oktober was plaatse-
lijk droog, de gemiddelde temperaturen waren hoog voor de tijd van het
jaar en de lichtintensiteit was gering. Dit zijn alle omstandigheden die
een nitraatophoping in de plant bevorderen.
Verhoudingsgewijs zijn veel bedrijven op 3 november door vergiftiging
getroffen. Het weer was toen en in de daaraan voorafgaande dagen koud
voor de tijd van het jaar. Ook ten gevolge van deze lage temperatuur
kan een nitraatophoping hebben plaatsgevonden, daar de normale omzettin-
gen dan plotseling worden afgeremd.
De stikstofbemesting in combinatie met de zaaitijd en waarschijnlijk
vooral de weersomstandigheden kunnen oorzaken zijn voor het optreden
van de ziekteverschijnselen.

AANBEVELINGEN

Teneinde in de toekomst genoemde moeilijkheden zo veel mogelijk te voorkomen lijkt ons voor de stikstofbemesting het volgende advies nuttig:

- a. Op normaal vruchtbare gronden, waarop de granen worden bemest met 60 of meer kg stikstof per ha, moeten de stoppelknollen die worden ingezaaid op 1 augustus, niet meer dan 110 kg stikstof per ha (organische- en kunstmeststikstof) ontvangen. Voor iedere dag later zaaien moet de stikstofgift met 2 kg per ha worden verminderd (dus bij inzaai op 16 augustus het land bemesten met 80 kg stikstof per ha).
- b. Groeien de stoppelknollen op stikstofrijkere grond, dan is het gewenst aan de knollen die na een graangewas worden geteeld, evenveel stikstof minder te verstrekken als aan de granen minder dan 60 kg per ha wordt toegediend.
- c. Bij inzaai na een mislukte doch goed bemeste, voorvrucht kan minimaal 20 kg stikstof per ha in mindering worden gebracht op de in punt a. genoemde hoeveelheden.
- d. Worden de stoppelknollen ingezaaid op gescheurd grasland, dan is het gewenst minder stikstof te strooien dan in punt a. is genoemd. Als gedachtenbepaling kan worden gesteld dat dan ongeveer 40 kg stikstof per ha minder gestrooid wordt.
- e. Na 15 september geen overbemesting meer toepassen.
- f. Wordt op het perceel organische mest gebracht, dan moet de daarin voor de gewassen beschikbaar komende hoeveelheid stikstof in mindering worden gebracht op de totale hoeveelheid toe te dienen stikstof. De hierna te noemen stikstofgehalten (kg N per ton organische mest) kunnen daarbij worden aangehouden.

Stalmest van de vorige winter	1,5 kg N
Dunne mest (drijfmest)	2 kg N
Gier van rundvee	2,5 kg N
Varkensmest	2,5 kg N
Varkensgier	4 kg N
Kippemest	6 kg N

- g. Stoppelknollen die dicht aan de noord- of oostzijde van een houtwal of laan met bomen groeien, dient men vermengd met de rest van het perceel te voederen, omdat ze een hoger nitraatgehalte hebben.

Bij deze aanbevelingen is de economische opbrengst het uitgangspunt geweest. Wij menen dat met de bovengenoemde bemestingsmethode, economisch gezien, de beste opbrengst wordt verkregen of zeer dicht wordt benaderd, terwijl de kwaliteit van de knollen dan goed is. Gebruik van meer stikstof geeft wel meer vers produkt, maar uiterst weinig voederwaarde; de kosten van de extra stikstof worden door de meeropbrengst aan voederwaarde niet of nauwelijks gedekt.

S 8112
175 ex.
tV/TB
16-6-1967