

DE WEERSOMSTANDIGHEDEN EN DE OPBRENGST VAN HET GRASLAND OP ENKELE VOORBEELDBEDRIJVEN

W. WILLEMSSEN

Proefstation voor de Akker- en Weidebouw, Wageningen

INLEIDING

Sinds 1948 wordt op de voorbeeldbedrijven in ons land de opbrengst van het grasland berekend. Op basis van de gegevens over de weideperiode wordt de *netto-opbrengst* aan zetmeelwaarde-eenheden (ZW) berekend met behulp van de iets gewijzigde normen van GEITH. De verliezen die bij de beweiding en de winning van wintervoer optreden, worden hierbij niet als opbrengst gerekend. Het rendement van het wintervoer wordt gesteld op 100%, d.w.z. de verliezen die bij het voeren van de graslandprodukten tijdens de stalperiode optreden, worden buiten beschouwing gelaten.

Wij beschikken nu over opbrengstgegevens van 12 jaren en gemiddeld van ca. 200 bedrijven per jaar, die over het gehele land verspreid liggen. Deze gegevens hebben echter betrekking op een wisselende groep bedrijven; ieder jaar gaan er nl. bedrijven af en komen er bedrijven bij. Hoewel het niet de bedoeling is een voorbeeldbedrijf in het algemeen veel langer aan te houden dan 6 jaar, beschikken we van 7 gemengde zandbedrijven in het centrale zandgebied over gegevens van 12 jaren.

In dit artikel willen we van deze bedrijven het volgende nader bezien:

1. Hoe is het verloop van de opbrengst van het grasland over genoemde periode geweest?
2. Is er sprake van een in de loop der jaren lager worden van het rendement van de stikstofbemesting op het grasland, zoals o.a. door de heer J. BOERSTRA van het Rijkslandbouwconsulentschap voor Z.W.-Friesland gesuggereerd wordt? (Zie „Gestencilde Mededelingen” no. 9 van het Rijkslandbouwconsulentschap voor Z.W.-Friesland).

GEGEVENS BETREFFENDE DE VOORBEELDBEDRIJVEN

De ligging

De genoemde 7 bedrijven liggen in de consulentschappen Utrecht, Arnhem en Doetinchem in de plaatsen Hooglanderveen, Leusden, Rhenen, Heerde, Doornspijk, Varsseveld en Winterswijk. Zij liggen dus alle in het centrale zandgebied van ons land.

De produktie-omstandigheden

Het grasland van deze bedrijven ligt overwegend bij de boerderij en wordt goed verzorgd. Op 3 van de bedrijven is in deze periode overwegend rantsoenbeweiding toegepast; op de andere bedrijven is intensief omgeweid. De vochthoudendheid van de grond is op 4 bedrijven goed; op de andere is deze matig tot vrij goed. Kunstweiden

komen er maar heel weinig voor. Het zijn gemengde bedrijven; de oppervlakte grasland is echter over het algemeen groter dan de oppervlakte bouwland en is vooral in de laatste jaren nog wat toegenomen.

Het verloop van de opbrengst van het grasland op de 7 voorbeeldbedrijven

In tabel 1 wordt het verloop van de opbrengst van het grasland op de 7 voorbeeldbedrijven gegeven. Daarnaast is de stikstofbemesting en het percentage gemaaid grasland opgenomen.

TABEL 1. De opbrengst, de stikstofbemesting en het percentage gemaaid grasland

Jaar	Opbrengst in kg ZW/ha		Rel. opbrengst bij 100 kg N/ha ²	Stikstofbemesting in kg N/ha			Percentage gemaaid grasland
	werkelijke opbrengst	omgerekend op 100 kg N/ha ²		kunstmest	stalmest en gier ³	totaal	
1948	4130	4160	112	81	15	96	82
1949	3915	3830	103	87	25	112	65
1950	4200	4010	108	98	29	127	79
1951	3950	3760	101	101	26	127	80
1952	4180	3890	104	117	24	141	81
1953	4405	4060	109	121	28	149	80
1954	3870	3550	95	119	27	146	81
1955	4045	3625	97	130	30	160	79
1956	3530	3290	88	112	22	134	79
1957	3970	3590	96	127	27	154	83
1958	4170	3770	101	124	34	158	91
1959	3630	3230	87	125	32	157	62
Gem.	4000	3730	100	112	26	138	79

¹ Er is gerekend dat 1 kg N 7 kg netto ZW oplevert.

² 100 = het gemiddelde van de 12 jaren, nl. 3730 kg ZW bij 100 kg N per ha.

³ Er is van uitgegaan dat de stalmest en de gier gemiddeld 0,2% werkzame stikstof bevatten.

De hoogte van de opbrengst

Volgens berekeningen van VAN RIEMSDIJK en 't HART in het *Landbouwkundig Tijdschrift* nr. 669 van oktober 1942, zou bij 200 kg N per ha gemiddeld een opbrengst van het grasland in Nederland van ongeveer 4100 kg ZW per ha verwacht mogen worden. In deze berekening is echter met het rendement van het wintervoer rekening gehouden, wat op de voorbeeldbedrijven niet het geval is. Nu kan het percentage wintervoer op ca. 30% gesteld worden en wanneer we nu het rendement hiervan veiligheidshalve op 90% stellen, zou genoemde opbrengst over de weideperiode op ca. 4250 kg ZW per ha komen. Dit cijfer is nu wat de periode en de berekening betreft vergelijkbaar met dat van de voorbeeldbedrijven. Het stikstofverbruik op de voorbeeldbedrijven is echter in deze periode geen 200 kg N per ha geweest, maar 138 kg N per ha. Om de jaren vergelijkbaar te maken, is wat de stikstofbemesting betreft, in tabel 1 voor ieder jaar ook te de verwachten opbrengst berekend bij een stikstof-

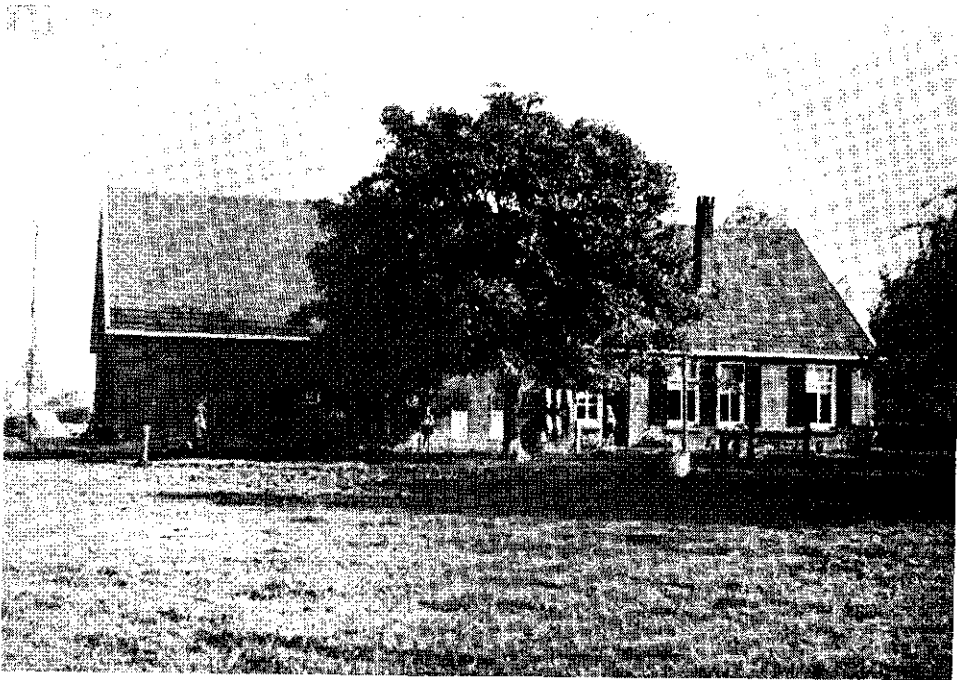


FIG. 1. HET VOORBEELDBEDRIJF G. J. SEINHORST TE VARSSEVELD

bemesting van 100 kg N per ha. Doen we dit ook voor bovengenoemde berekening, dan zou bij een stikstofbemesting van 100 kg N per ha gemiddeld in Nederland een opbrengst van het grasland van 3550 kg ZW per ha verwacht mogen worden.

Aan de hand van voorgaande berekening kan gesteld worden, dat de gemiddelde opbrengst van 4000 kg ZW per ha over de periode van 12 jaren bij een stikstofbemesting van 138 kg N per ha en de te verwachten opbrengst van 3730 kg ZW per ha bij een stikstofbemesting van 100 kg N per ha, als zeer bevredigend beschouwd kan worden op deze 7 voorbeeldbedrijven. Het opbrengstniveau van het grasland ligt op deze bedrijven iets hoger dan gemiddeld van het grasland in Nederland. Het is echter ook mogelijk dat de hogere opbrengst die verkregen is, het gevolg is van een betere graslandexploitatie dan waarmee VAN RIEMSDIJK en 'T HART in 1942 rekening hebben gehouden.

De spreiding van de opbrengst

De opbrengst vertoont van jaar tot jaar nogal enige spreiding; soms is deze zeer groot geweest. Hoewel de stikstofmeststoffen een prachtig hulpmiddel zijn om de opbrengst van het grasland te verhogen, zijn de verschillen die van jaar tot jaar zijn opgetreden, op grond van de variatie in de bemesting met stikstof niet te verklaren. De stikstofbemesting is nl. in de loop der jaren min of meer geleidelijk hoger geworden; de opbrengst is hiermee niet parallel gegaan. Ook het gebruik van het grasland heeft zich in deze periode niet zodanig gewijzigd, dat hierdoor grote veranderingen in de opbrengst te verwachten zouden zijn geweest. Alleen de jaren 1949 en 1959 vallen op door



FIG. 2. RANTSOENBEWEIDING OP HET VOORBEELDBEDRIJF H. J. KONINGS TE WINTERSWIJK

een laag percentage gemaaid grasland. Dit zijn echter jaren geweest met weinig neerslag.

Indien de opbrengst, die bij een stikstofbemesting van 100 kg N per ha verwacht zou mogen worden, van jaar tot jaar vergeleken wordt, dan blijkt direct dat de opbrengst in de eerste 6 jaren van deze periode gunstiger lag dan in de laatste 6 jaren. De eerste 6 jaren gaven gemiddeld een opbrengst van 3950 kg ZW per ha en de laatste 6 jaren 3510 kg. Dit is bij een gelijke stikstofbemesting een groot verschil. Zoals reeds is vermeld, zijn in deze periode van 12 jaren de produktie-omstandigheden (met uitzondering van de weersomstandigheden) gelijk geweest. In het gebruik van het grasland is ook geen verklaring te vinden voor de verschillen in opbrengst. Het moeten dus andere factoren geweest zijn die hierop van invloed zijn geweest.

WORDT HET RENDEMENT VAN DE STIKSTOFBEMESTING IN DE LOOP DER JAREN LAGER?

Andere onderzoeken

De heer BOERSTRA van het consultantschap Z.W.-Friesland heeft de opbrengst aan ZW en de stikstofbemesting van het grasland op de LEI-bedrijven in genoemd consultantschap vergeleken over de periode 1951-1953 met die van 1955-1957 (Zie „Gestencilde Mededelingen” nr. 9 van het Rijkslandbouwconsultantschap voor Z.W.-Friesland). Zijn cijfers hebben echter betrekking op jaarbasis en slechts op 6 jaren. Hij constateert dat in de periode 1955/1957 meer stikstof is gebruikt, doch dat de opbrengst lager is dan in de periode 1951/1953. Hij vraagt zich dan ook af of het effect van eenzelfde stikstofbemesting in de loop der jaren kleiner wordt.

In „Stikstof” nr. 25 van januari 1960 heeft prof. ir. 'T HART de cijfers van BOERSTRA vergeleken met die van de stikstofproefbedrijven en de CI 203-velden. Hij komt tot de conclusie, dat op de stikstofproefbedrijven de grasopbrengst in de periode 1955 t/m 1957 op overeenkomstige wijze is achtergebleven bij de periode 1951 t/m 1953 als

WEERSOMSTANDIGHEDEN EN OPBRENGST VAN GRASLAND

BOERSTRA voor de LEI-bedrijven in Z.W.-Friesland constateerde. Hierbij wordt door 'T HART opgemerkt dat de overmatige regenval in de laatste periode als oorzaak van deze tegenvallende opbrengsten moet worden aangemerkt. Hij vindt het niet waarschijnlijk dat het stikstofrendement is afgenomen, en evenmin dat een eventueel minder goede verzorging van het grasland lagere opbrengsten heeft veroorzaakt.

Vergelijking van de gevonden opbrengsten met andere

In tabel 2 wordt de opbrengst van het grasland op de 7 voorbeeldbedrijven vergeleken met die van de LEI-bedrijven in Z.W.-Friesland, de stikstofproefbedrijven en de CI 203-velden, op dezelfde wijze als 'T HART dit deed.

TABEL 2. Vergelijking van opbrengsten

Bedrijven/velden	1951 t/m 1953	1955 t/m 1957
LEI-bedrijven Z.W.-Friesland	100	86
Stikstofproefbedrijven	100	91
CI 203-velden	100	95
7 voorbeeldbedrijven in het centrale zandgebied	100	90

Bij de 7 voorbeeldbedrijven wordt dezelfde tendens waargenomen als bij de beide andere groepen bedrijven en de CI 203-velden. Het cijfer voor de voorbeeldbedrijven ligt vrijwel gelijk met dat van de stikstofproefbedrijven.

Droge-stofopbrengsten van CI 203-velden op zandgrond

Aangezien van de 7 voorbeeldbedrijven gegevens beschikbaar zijn over 12 jaren, zullen deze vergeleken worden met die van de CI 203-velden over dezelfde jaren.

TABEL 3. Droge-stofopbrengsten van CI 203-velden op zandgrond

Jaar	Droge stof in kg per are	Relatieve opbrengst
1948	70,6	82
1949	79,2	92
1950	91,1	106
1951	90,3	105
1952	86,6	101
1953	93,4	109
1954	89,5	104
1955	85,6	100
1956	85,8	100
1957	88,0	103
1958	91,0	106
1959	78,2	91
Gemiddeld	85,8	100

Hierbij zij opgemerkt, dat op de voorbeeldbedrijven de *netto-opbrengst* aan ZW wordt berekend in tegenstelling met de CI 203-velden waar de *bruto-opbrengst* aan droge stof wordt bepaald. Het gebruik en de bemesting van de CI 203-velden zijn ieder jaar gelijk. De stikstofbemesting bedraagt per jaar 70 kg N per ha. Daar er van de CI 203-velden geen gegevens over alle jaren uit het centrale zandgebied beschikbaar zijn voor deze vergelijking, zijn de gegevens genomen van de zandgronden uit de gebieden N.-Brabant, alsmede Groningen, Friesland en Drente. Deze gegevens zijn beschikbaar gesteld door W. D. JAGTENBERG. Zij zijn vermeld in tabel 3 (blz. 705).

De lage opbrengst in 1948 moet hoofdzakelijk worden gezien als een gevolg van de zeer droge zomer van 1947, waardoor verschillende percelen zodanig geleden hebben, dat ze in 1948 geen normale produktie hebben gegeven.

Hoewel ook hier van jaar tot jaar grote verschillen in de opbrengst voorkomen, is er nagenoeg geen verschil in opbrengst tussen de eerste en de laatste 6 jaren. De gemiddelde opbrengst in de eerste 6 jaren bedroeg nl. 85,2 kg ds per are en in de laatste 6 jaren 86,4 kg ds per are. De laatste 6 jaren hebben hier dus in ieder geval geen lagere opbrengst gegeven, dit in tegenstelling dus met de 7 voorbeeldbedrijven waar dit wel het geval was.

Men moet hierbij echter bedenken dat op de voorbeeldbedrijven de *netto-opbrengst* bepaald wordt en op de CI 203-velden de *bruto-opbrengst*. Bij deze CI 203-velden hebben we dus geen beweidings- en conserveringsverliezen.

Verder kan men aan de hand van de cijfers uit de tabellen 1 en 3 nog concluderen, dat de invloed van de droogte op de opbrengst op de CI 203-velden in 1949 groter is geweest dan op de 7 voorbeeldbedrijven en in 1959 net andersom.

Verband tussen de opbrengst en de weersomstandigheden

Aangezien we in het voorgaande geen verklaring hebben kunnen geven voor de lagere opbrengst op de 7 voorbeeldbedrijven in de laatste 6 jaren, blijft er slechts over dat dit een gevolg van de weersomstandigheden moet zijn geweest. Voor ieder jaar is nu van de waarnemingsstations De Bilt en omgeving over de periode april t/m oktober de neerslag en de gemiddelde temperatuur berekend. Het verloop wordt in figuur 3 weergegeven.

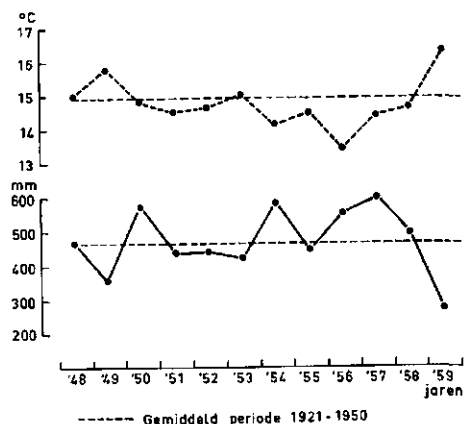


FIG. 3.
GEMIDDELDE TEMPERAATUUR EN NEERSLAG in de periode april t/m oktober (De Bilt en omgeving)

WEERSOMSTANDIGHEDEN EN OPBRENGST VAN GRASLAND

Uit figuur 3 blijkt, dat zowel de temperatuur als de neerslag in de laatste 6 jaren veel meer van het gemiddelde (over de periode 1921-1950) is afgeweken dan in de eerste 6 jaren. De heer BOERSTRA heeft de opbrengst over de periode 1951 t/m 1953 vergeleken met die van 1955 t/m 1957. Zowel wat temperatuur als neerslag betreft zijn deze periodes echter zeer verschillend geweest.

Op basis van de neerslag in genoemde periode zijn de jaren in 4 groepen ingedeeld nl.:

1. nat met meer dan 500 mm,
2. matig nat met 400-500 mm,
3. droog met 300-400 mm,
4. zeer droog met minder dan 300 mm.

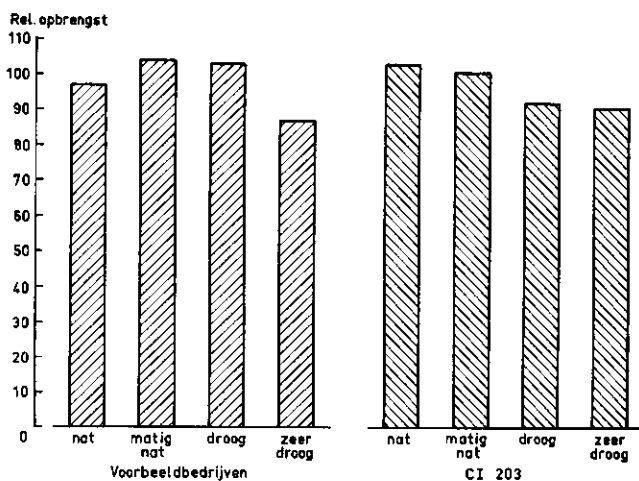


FIG. 4.
RELATIEVE OPBRENGST IN JAREN MET VERSCHILLENDE HOEVELHEDEN NEERSLAG in de periode april t/m oktober

In figuur 4 worden de gemiddelde opbrengsten van deze 4 groepen weergegeven. De groepen droog en zeer droog hebben echter maar betrekking op één jaar, nl. resp. 1949 en 1959. Het aantal jaren in de groepen nat en matig nat is resp. 4 en 6. De jaren 1950, 1954, 1956 en 1957 behoren tot de natte jaren.

Uit figuur 4 komen de verschillen in opbrengst duidelijk naar voren. Op de voorbeeldbedrijven heeft het droge jaar 1949 ongeveer evenveel opgebracht als de matig natte jaren. De natte jaren hebben echter 7% minder opbrengst gegeven dan de matig natte jaren. Het zeer droge jaar 1959 heeft 17% minder opgebracht dan de matig natte jaren.

Bij de CI 203-velden hebben de natte jaren de hoogste opbrengst gegeven, hoewel het verschil met de matig natte jaren zeer gering is. Ook het verschil tussen droog en zeer droog is hier van geen betekenis. De opbrengst in de natte jaren lag 12% hoger dan in het zeer droge jaar 1959.

In figuur 5 is de relatieve opbrengst van de 7 voorbeeldbedrijven uitgezet tegen de temperatuur.

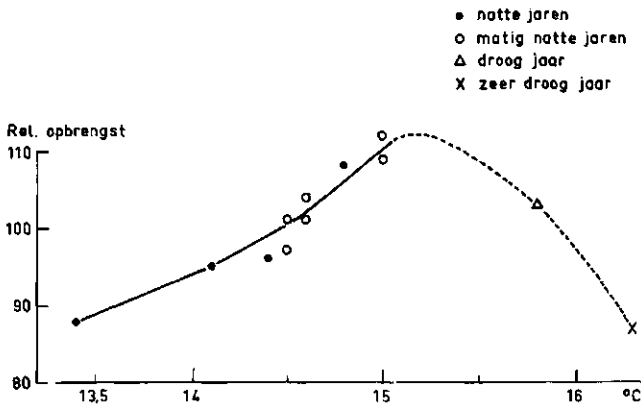


FIG. 5.
VERBAND TUSSEN OPBRENGST
EN TEMPERAATUUR

Uit figuur 5 blijkt, dat er een zeer duidelijk verband is tussen de opbrengst van het grasland en de temperatuur. Naarmate de temperatuur gemiddeld hoger is geweest in de periode april t/m oktober, is een hogere opbrengst verkregen. Het droge en het zeer droge jaar vormen hierop vanzelfsprekend een uitzondering; in deze jaren is de hoeveelheid neerslag in het minimum geweest. Ten gevolge van de temperatuurverschillen van jaar tot jaar is er een zeer groot verschil in opbrengst tussen de natte jaren. Bij een temperatuur van gemiddeld 13,4°C in 1956 is een relatieve opbrengst van 88 verkregen en bij 14,8°C in 1950 een relatieve opbrengst van 108. Dit is een verschil van 20%.

Met behulp van de verdampingscijfers van een grasgewas volgens PENMAN* hebben we voor iedere maand (april t/m oktober) het neerslagoverschot of eventueel het neerslagtekort berekend. Hierbij is met de temperatuur rekening gehouden. In de overschotten en de tekorten komt dus de temperatuursinvloed enigermate tot uiting. Elk jaar is nu gekarakteriseerd door de som van de maandelijkse neerslagtekorten en de som van de maandelijkse neerslagoverschotten. In figuur 6 zijn de opbrengsten uitgezet tegen de neerslagtekorten en de neerslagoverschotten.

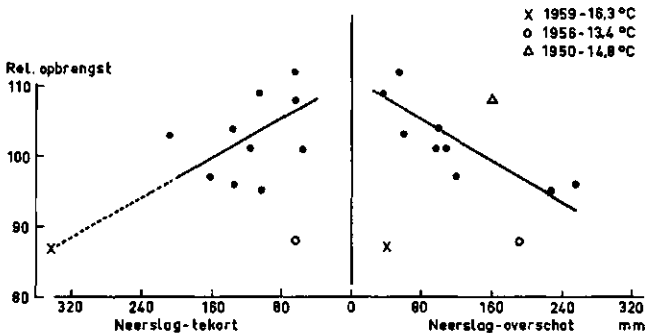


FIG. 6.
DE GRASOPBRENGST IN VER-
BAND MET NEERSLAGTEKOR-
TEN RESP. NEERSLAGOVER-
SCHOTTEN

* Gegevens K.N.M.I. De verdampingscijfers van een vrij wateroppervlak zijn voor de maanden mei t/m augustus vermenigvuldigd met 0,8 en voor de overige maanden met 0,7.

Aan de linkerkzijde in deze figuur is de opbrengst uitgezet tegen het neerslagtekort, aan de rechterzijde tegen het neerslagoverschot.

Het blijkt nu, dat er verband is tussen de opbrengst en de neerslagtekorten. Naarmate de neerslagtekorten groter worden daalt de opbrengst. De spreiding van de jaren om de getrokken lijn wordt veroorzaakt door verschil in temperatuur. Onder de lijn liggen de jaren met de laagste temperaturen. Het jaar 1956 neemt hier een uitzonderlijke plaats in door de abnormaal lage temperatuur in de periode april t/m oktober.

Verder komt ook een duidelijk verband naar voren tussen de opbrengst en de neerslagoverschotten. Naarmate het neerslagoverschot groter wordt daalt de opbrengst.

Het jaar 1959 neemt hier een uitzonderlijke plaats in, daar het neerslagtekort enorm groot was. De jaren 1956 en 1950 wijken hier het meest van de getrokken lijn af. In 1950 wordt dit veroorzaakt door een gunstige, meer normale temperatuur voor deze periode en in 1956 door een abnormaal lage temperatuur.

De weersomstandigheden blijken dus van grote invloed te zijn geweest op de netto-opbrengst van het grasland. In de jaren met veel neerslag zijn er extra verliezen opgetreden bij de voederwinning en bij het beweiden door het stuktrappen van de zode. Mede door de ongunstige weersomstandigheden is tevens de weideperiode van het melkvee in de laatste 6 jaren korter geweest dan in de eerste 6 jaren. Op de 7 voorbeeldbedrijven was dit een verschil van gemiddeld 6 dagen.

Hoewel de opbrengst van het grasland in de laatste 6 jaren van deze periode op deze 7 voorbeeldbedrijven lager is geweest dan in de eerste 6 jaren, menen we dan ook dat dit niet een gevolg is van een lager rendement van de gegeven stikstofbemesting, maar van *de ongunstige weersomstandigheden met hun directe en indirecte invloeden.*

SAMENVATTING

De netto-ZW-opbrengst van het grasland op 7 voorbeeldbedrijven in het centrale zandgebied bedroeg in de periode 1948 t/m 1959 gemiddeld 4000 kg ZW per ha bij een stikstofbemesting van 138 kg N per ha. Deze opbrengst kan als zeer bevredigend beschouwd worden.

Uit het verloop van de opbrengst blijkt, dat deze in de eerste 6 jaren belangrijk hoger is geweest dan in de laatste 6 jaren.

De lagere opbrengst in de laatste 6 jaren van deze periode ten opzichte van de eerste 6 jaren moet vrijwel geheel aan de weersomstandigheden worden toegeschreven. Van een vermindering van het rendement van de gegeven stikstofbemesting behoeft dus geen sprake te zijn.

Wageningen, oktober 1960