PROEFSTATION VOOR DE AKKER- EN WEIDEBOUW
WAGENINGEN

HET PRODUKTIENIVEAUONDERZOEK

I. TEELT EN BEMESTING OP BOUWLAND IN DE PRAKTIJK

WITH A SUMMARY

CULTIVATION AND FERTILISATION OF FIELD CROPS AS PRACTICED IN THE NETHERLANDS

R622
64.9

M. DRAISMA

LANDBOUW... ONTVANGEN 22 JAN. 1959 BIBLIOTHEEK INSTITUUT

STAATSDRUKKERIJ UITGEVERIJBEDRIJF

VERSL. LANDBOUWK. ONDERZ. NO. 64.9 — 'S-GRAVENHAGE — 1958

633
631.5
631.8

WOORD VOORAF

Het onderzoek op het gebied van de teelt van landbouwgewassen kreeg na 1945 gelegenheid krachtig voort te gaan met de reeds in behandeling zijnde vraagstukken. Tevens kon het onderzoek tot nieuwe terreinen worden uitgebreid. Daarbij moest wel de vraag naar de te volgen onderzoekmethoden en werkwijzen aan de orde komen.

Omdat in de eerste jaren na de oorlog nog geen laboratoriuminrichting van enigerlei omvang aanwezig was om het fundamentele onderzoek op gang te brengen, bleef het zwaartepunt bij het veldwerk liggen. Men maakte daarbij in hoofdzaak gebruik van veldproeven. Echter begonnen ook andere methoden aandacht te vragen. Op verschillende plaatsen maakte men gebruik van statistische bewerking van op praktijkpercelen verzamelde gegevens. Zo bereikte ir. W. C. VISSER hier te lande met de grafische verwerking van in het veld verzamelde cijfers uitkomsten, die door proefvelden niet of slechts met veel moeite verkregen zouden kunnen worden. Het Statistisch Bureau van de Bietsuikerindustrie te Arlöf (Zweden) publiceerde vele statistische gegevens over een op soortgelijke wijze opgezet onderzoek. In 1942 waren daarbij b.v. 1100 volgens toeval gekozen bedrijven in de grote Zweedse akkerbouwgebieden betrokken. Er werden vragen aan de boeren gesteld, grondmonsters genomen en opbrengsten geschat, waarna de gegevens via Hollerith-kaarten werden verwerkt. In Engeland werd in 1942, op initiatief van het proefstation Rothamsted, eveneens een onderzoek begonnen op volgens toeval gekozen bedrijven. Hieruit zijn gegevens over bemestingen in de praktijk en over de aardappelteelt gepubliceerd, terwijl de uitkomsten ook gebruikt zijn om de nodige import van kunstmest en de verdeling daarvan met het oog op de distributie te berekenen. In Engeland spreekt men wel van 'operational research'.

Op het voormalige Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek stelde men zich in 1948 de vraag, of ook in Nederland een soortgelijk breed opgezet onderzoek in de akkerbouwsector wenselijk en uitvoerbaar was. Het leek in dat geval aanlokkelijk om hieraan een onderzoek van een groot aantal volgens toeval gekozen graslandpercelen te verbinden. Het reeds eerder op dit instituut begonnen onderzoek naar de graslandopbrengsten in de praktijk had slechts betrekking op een beperkt aantal speciaal uitgezochte percelen, waarbij op zeer verschillende graslandtypen nauwkeurige waarnemingen werden verricht.

Een en ander leidde ertoe, dat het C.I.L.O. de wenselijkheid van een onderzoek aan praktijkpercelen bij mij bepleitte. In een door mij hieromtrent belegde bijeenkomst van vertegenwoordigers van vele instellingen die zich met landbouwkundig onderzoek bezighouden, gaf ik als uitgangspunt aan:

"Er is behoefte aan exacte gegevens over de werkelijke en de mogelijke opbrengsten die op bouw- en grasland worden verkregen in verschillende streken des lands. Het belangrijkste is wel de vraag, hoe deze opbrengsten worden bepaald door verschillende factoren, zowel min of meer constante,

zoals bodemtype, klimaat en grondwaterstand, als variabele, die sterk onder invloed staan van de vakkennis der boeren".

De reacties uit de vergadering waren in het algemeen ten gunste van het genomen initiatief. Er werden voorbeelden genoemd van onderzoekingen aan praktijkpercelen, die reeds in gang waren en goede perspectieven boden. Deze onderzoekingen gebeurden plaatselijk en men pleitte ervoor de uitkomsten ervan op haar algemene geldigheid te toetsen door een opzet die het gehele land zou bestrijken.

Over de vele vragen die zich ten aanzien van de uitvoering van een dergelijk onderzoek voordoen, kwamen veel tegenstrijdige meningen naar voren. Naar aanleiding van het besprokene nodigde ik een aantal personen uit om, ter verdere uitwerking van de problemen, zitting te nemen in een Akkerbouwcommissie en een Graslandcommissie, met als voorzitters resp. ir. N. H. H. ADDENS en dr. ir. H. J. FRANKENA.

De commissies hebben twee vergaderingen gehouden, nl. op 16 maart en 10 juni 1949. Bij die gelegenheden zijn verschillende principiële punten uitvoerig besproken. Enkele uitspraken mogen hier naar voren worden gebracht.

1. Een meerderheid achtte het niet mogelijk de verlangde uitkomsten grotendeels uit reeds bestaande gegevens te verkrijgen.
2. Als uitgangspunten zouden niet de bedrijven of de gehele percelen worden gekozen, maar er zouden opbrengsten worden bepaald op proefplekken van 1 are.
3. Een meerderheid was van oordeel dat een landelijke opzet met uiteraard sterk verspreide ligging der proefplekken de voorkeur verdiende boven een gebiedsgewijs geconcentreerd onderzoek. Dit laatste gebeurde reeds hier en daar.
4. Aan een toevallige keuze der proefplekken werd de voorkeur gegeven boven het uitzoeken op bepaalde kenmerken. Het grote voordeel van de eerstgenoemde werkwijze is, dat een toevallige steekproef uit de Nederlandse landbouw gegevens kan verschaffen, die ook statistisch waardevol zijn.
5. Aanbevolen werd te beginnen met 4000 proefplekken, gerangschikt in 133 'nesten' met een straal van 4 km, en hier zoveel mogelijk alle gegevens te verzamelen die voor de produktiviteit van belang zijn. Dit zou inhouden: profielonderzoek, grondonderzoek, waterstandsopnemingen, vastlegging van de toegepaste cultuurmethoden en bemestingen, aantekening van ziekten en andere calamiteiten. De produktie zou worden gemeten door schattingen, aangevuld met bepalingen door weging. De botanische graslandanalyse zou hierbij een belangrijke plaats innemen.
6. Betreffende de controle van de grondwaterbeweging werd aanbevolen de grondwaterstand viermaal per jaar op te nemen en per nest nog in 3 of 4 waterstandsbuizen wekelijks.

De commissies meenden gelijkelijk te moeten streven naar:

a. het verkrijgen van statistisch materiaal over de toestand van de landbouwgronden en over de teeltmaatregelen;

b. het vaststellen van de invloed der bestudeerde factoren op de produktie. Door hierbij uit te gaan van het hele complex van factoren, blijkt enerzijds van geval tot geval de volgorde in belangrijkheid dezer factoren en anderzijds ook hun onderlinge beïnvloeding (interactie). Zo wordt een zeer gewenste aanvulling verkregen op het proefveldonderzoek, waarbij bepaalde factoren worden geïsoleerd en waarbij sommige factoren (grondwaterstand, fysische eigenschappen van de grond) niet of niet goed kunnen worden geregeld naar de behoefte van de proef.

Het onderzoek is tot uitvoering gekomen in de jaren 1950 t/m 1952, onder supervisie van ir. M. L. 'T HART en dr. W. H. VAN DOBBEN. De leiding van het veldwerk berustte bij ir. TH. A. DE BOER en ir. M. M. DE LINT. De codering der gegevens geschiedde onder leiding van drs. C. POSTMA, terwijl voor het vastleggen en bewerken ervan

gebruik is gemaakt van de Hollerith-apparatuur van de Afdeling Bewerking van Waarnemingsuitkomsten van de Centrale Organisatie T.N.O.
Het verzamelen van gegevens bij de landbouwers geschiedde in de regel door rayonassistenten van de Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst. In enkele gevallen werd hieraan medewerking verleend door leraren bij het Landbouwonderwijs. Soms vulden de boeren zelf de vragenlijsten in. Al deze medewerkenden komt een woord van dank toe voor hun onmisbare aandeel in het onderzoek.

De veldwaarnemingen en schattingen werden verricht door zes speciaal hiertoe opgeleide assistenten van het C.I.L.O. Zij hadden elk een eigen rayon, maar werkten nauw samen om bij de graan- en graslandtaxaties het insluipen van discontinuïteit in de schattingen tegen te gaan.

Over de wijze van uitvoering van het onderzoek is reeds het een en ander gepubliceerd. Ook de inleiding van Deel I van het verslag over het onderzoek geeft nog een aantal bijzonderheden over de werkwijze.

Ook zijn al enige uitkomsten van het produktieniveauonderzoek (P.N.O.) bekend gemaakt, daar zij enkele tekortkomingen die in de praktijk bleken te bestaan, kwantitatief konden weergeven. Zo is uit een beschouwing van de in de praktijk gebruikelijke meststofgiften reeds gebleken dat er nog heel wat ontbreekt aan het ideaal van een bemesting naar de behoefte van het gewas. Ook konden enige cijfers over het te dicht en te diep zaaien van rogge in bepaalde zandstreken dienen om aan dit punt bij de voorlichting nog eens speciale aandacht te wijden.

Cijfers over de waterstanden werden ter beschikking gesteld van de Commissie Onderzoek Landbouwwaterhuishouding Nederland en hielpen mee om de gevolgen van een gebrekkige waterstand voor de opbrengst in een getal uit te drukken.

Er verscheen een publikatie, waarin op grond van de P.N.O.-gegevens een schatting gemaakt werd van de oppervlakte der Nederlandse zandgronden waarvoor beregening rendabel is.

De Afdeling Landclassificatie van de Stichting voor Bodemkartering heeft veel gebruik gemaakt van de ervaringen die bij het P.N.O.-onderzoek werden opgedaan.

Het onderzoek heeft ook reeds bijgedragen tot het richting geven aan het werkplan van verschillende onderzoekinstellingen. Er is ook van de vaardigheid van de destijds bij het werk betrokken veldassistenten al partij getrokken voor andere werkzaamheden, o.a. doordat enigen van hen overgingen naar andere takken van dienst, waar men van hun opleiding dankbaar gebruik kon maken. Vermelding verdient, dat van de ervaring der schattingsploeg geprofiteerd werd bij de taxaties, waarop in het rampgebied in het zuidwesten in 1954 de schadevergoeding aan de getroffen landbouwers was gebaseerd.

Mede gezien de tot nog toe gebleken nuttige gebruiksmogelijkheden van het P.N.O., verheugt het mij Deel I van de meer afgeronde verslaggeving van het onderzoek te kunnen inleiden. Het zal allen, die in enigerlei stadium een aandeel in het onderzoek gehad hebben, en in het bijzonder degenen, die hun geestkracht hebben ingezet voor de uiteindelijke bewerking, tot voldoening stemmen dat een belangrijk stuk werk

wereldkundig kan worden gemaakt. Dit deel geeft een samenvatting van de gegevens die werden verzameld over de teeltmethoden en de bemesting in de akkerbouw. De gegevens betreffende de opbrengsten zijn reeds gepubliceerd, evenals een verslag over de opbrengst van aardappelen en bieten in verband met de rooitijd.

De gelijksoortige gegevens betreffende het grasland worden afzonderlijk gepubliceerd (Deel II.) De uitkomsten van het correlatieve onderzoek naar de samenhang der verschillende factoren onderling zal in een derde deel worden neergelegd.

De gegevens betreffende het profielonderzoek, het grondonderzoek, de vruchtwisseling en verschillende andere onderwerpen zouden zeker in aanmerking komen voor nadere studie. Omdat het materiaal voorgoed voor mechanische rekenkundige bewerking toegankelijk blijft, kan hiertoe bij elke zich voordoende aanleiding gemakkelijk worden overgegaan.

Ik mag ten slotte nog wijzen op het historische belang van het feit, dat de praktijk van de plantenteelt en de bemesting in een bepaalde periode in getallen is vastgelegd. De waarnemingen kunnen meehelpen bij het verschaffen van inzicht in de snelle evolutie die de landbouwtechniek doormaakt. Dit geldt in het bijzonder wanneer een onderzoek als dit nog eens zou worden herhaald.

De Directeur van de Akker- en Weidebouw,

Den Haag, mei 1958.

IR. H. T. TJALLEMA

INHOUD

Blz.

WOORD VOORAF 3
INLEIDING 15
OPZET VAN DE STEEKPROEF 17
DE GRONDSOORTEN EN GEBIEDEN 19
DE WEERSOMSTANDIGHEDEN IN DE JAREN VAN HET ONDERZOEK 20
TOELICHTING OMTRENT ENKELE BEGRIPPEN EN BEREKENINGEN 21

I. DE GEGEVENS OMTRENT DE TEELT EN BEMESTING VAN DE BELANGRIJKSTE BOUWLANDGEWASSEN 22
1. Winterrogge 22
2. Haver en menggraan 37
3. Wintertarwe 51
4. Zomertarwe 59
5. Wintergerst 63
6. Zomergerst 67
7. De graanfrequentie 73
8. Aardappelen 74
9. Voeder- en suikerbieten 84
10. Erwten 93
11. Vlas 97
12. Koolzaad 100

II. BEMESTING VAN BOUWLAND IN DE PRAKTIJK 104
1. Het tijdstip der fosfaat- en kalitoediening 104
2. De organische bemesting van bouwland 108
3. De verhouding tussen de organische bemesting van bouw- en grasland 115
4. De bemestingstoestand van bouwland in verband met de afstand van de percelen tot de boerderij 116
5. Gewas, pH en kunstmestsoort op zandbouwland 120
6. De bemesting van bouwland in verband met de bemestingstoestand . . 124

SUMMARY 143
VERKLARENDE WOORDENLIJST – GLOSSARY 146
LITERATUUR 149
BIJLAGEN 151

De auteur, M. Draisma, is wetenschappelijk medewerker aan het Proefstation voor de Akker- en Weidebouw.

TABELLEN

Blz.

TABEL 1. Gemiddelde neerslag en temperatuur in Nederland 20
TABEL 2. Neerslag- en temperatuur-indexcijfers voor Nederland 20

HOOFDSTUK I

Winterrogge

TABEL 3. Gewaspauze in Nederland 22
TABEL 4. Gewaspauze in verschillende gebieden 23
TABEL 5. Groepspauze 23
TABEL 6. Voorvruchten 24
TABEL 7. Neerslag en temperatuur in oktober (indexcijfers) 24
TABEL 8. Ploeg- en zaaidata 25
TABEL 9. Keuring en ontsmetting van het zaaizaad 26
TABEL 10. Hoeveelheden zaaizaad 27
TABEL 11. Het zaaien 28
TABEL 12. Eggen en schoffelen 29
TABEL 13. Chemische onkruidbestrijding 30
TABEL 14. Onkruidbezetting 30
TABEL 15. Legering 30
TABEL 16. Ondervruchten en nagewassen. 32
TABEL 17. Gemiddelde stikstofbemesting in kg N per ha 33
TABEL 18. Data van de eerste stikstofbemesting 34
TABEL 19. Gemiddelde fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha 35
TABEL 20. Gebruikte soorten fosfaatmeststoffen. 35
TABEL 21. Gemiddelde kalibemesting in kg K_2O per ha 36

Haver en menggraan

TABEL 22. Vergelijking van de verbouwde haverrassen in 1950 (in procenten) 38
TABEL 23. Gewaspauze 38
TABEL 24. Gewaspauze in verschillende gebieden 39
TABEL 25. Voorvruchten 40
TABEL 26. Ploeg- en zaaidata 41
TABEL 27. Keuring en ontsmetting van het zaaizaad 42
TABEL 28. Hoeveelheden zaaizaad 43
TABEL 29. Het zaaien 43
TABEL 30. Gewasverzorging en onkruidbezetting 44
TABEL 31. Chemische onkruidbestrijding 45
TABEL 32. Ondervruchten en nagewassen 46
TABEL 33. Gemiddelde stikstofbemesting in kg N per ha 47
TABEL 34. Data van de eerste stikstofbemesting 48
TABEL 35. Gemiddelde fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha 49
TABEL 36. Gemiddelde kalibemesting in kg K_2O per ha 51

Wintertarwe

TABEL 37. Vergelijking van de verbouwde tarwerassen in 1950 (in procenten) 52
TABEL 38. Gewaspauze 52
TABEL 39. Groepspauze 53

Blz.

TABEL 40. Voorvruchten 53
TABEL 41. Ploeg- en zaaidata 54
TABEL 42. Keuring en ontsmetting van het zaaizaad 54
TABEL 43. Gewasverzorging en onkruidbezetting 56
TABEL 44. Ondervruchten en nagewassen 56
TABEL 45. Gemiddelde stikstofbemesting in kg N per ha 57
TABEL 46. Gemiddelde fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha 58
TABEL 47. Gemiddelde kalibemesting in kg K_2O per ha 59

Zomertarwe

TABEL 48. Gewaspauze 59
TABEL 49. Voorvruchten 60
TABEL 50. Ondervruchten en nagewassen 62
TABEL 51. Gemiddelde stikstofbemesting in kg N per ha 62
TABEL 52. Gemiddelde fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha 63
TABEL 53. Gemiddelde kalibemesting in kg K_2O per ha 63

Wintergerst

TABEL 54. Ondervruchten en nagewassen 65
TABEL 55. Gemiddelde stikstofbemesting in kg N per ha 65
TABEL 56. Gemiddelde fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha 66
TABEL 57. Gemiddelde kalibemesting in kg K_2O per ha 66

Zomergerst

TABEL 58. Gewaspauze 67
TABEL 59. Groepspauze 67
TABEL 60. Voorvruchten 68
TABEL 61. Keuring en ontsmetting van het zaaizaad 69
TABEL 62. Gewasverzorging en onkruidbezetting 70
TABEL 63. Ondervruchten en nagewassen 71
TABEL 64. Gemiddelde stikstofbemesting in kg N per ha 71
TABEL 65. Gemiddelde fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha 72
TABEL 66. Gemiddelde kalibemesting in kg K_2O per ha 72

De graanfrequentie

TABEL 67. Granen – Groepspauze 73

Aardappelen

TABEL 68. Gewaspauze 74
TABEL 69. Gewaspauze in verschillende gebieden 75
TABEL 70. Voorvruchten 75
TABEL 71. Ploeg- en pootdata 76
TABEL 72. Doel van de teelt 77
TABEL 73. Kwaliteit van het gebruikte pootgoed 78
TABEL 74. De gebruikte potermaat 79
TABEL 75. Het aantal planten per are 79
TABEL 76. Plantverband, aantal planten en voorkieming 80
TABEL 77. Gemiddelde stikstofbemesting in kg N per ha 81
TABEL 78. Gemiddelde fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha 82
TABEL 79. Gemiddelde kalibemesting in kg K_2O per ha 83

Voeder- en suikerbieten Blz.

TABEL 80. Voorvruchten 85
TABEL 81. Gemiddelde ploegdata 86
TABEL 82. Gemiddelde stikstofbemesting in kg N per ha 90
TABEL 83. Frequentie van de stikstofbemesting 91
TABEL 84. Gemiddelde fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha 91
TABEL 85. Gemiddelde kalibemesting in kg K_2O per ha 92

Erwten

TABEL 86. Gewaspauze 94
TABEL 87. Voorvruchten 94
TABEL 88. Keuring en ontsmetting van het zaaizaad 95
TABEL 89. Gemiddelde stikstofbemesting in kg N per ha 96
TABEL 90. Gemiddelde fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha 96
TABEL 91. Gemiddelde kalibemesting in kg K_2O per ha 97

Vezelvlas

TABEL 92. Gewaspauze 97
TABEL 93. Voorvruchten 98
TABEL 94. Ploeg- en zaaidata 98
TABEL 95. Gemiddelde stikstofbemesting in kg N per ha 99
TABEL 96. Gemiddelde fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha 100
TABEL 97. Gemiddelde kalibemesting in kg K_2O per ha 100

Koolzaad

TABEL 98. Gewaspauze 101
TABEL 99. Voorvruchten 101
TABEL 100. Gemiddelde stikstofbemesting in kg N per ha 102
TABEL 101. Gemiddelde fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha 103
TABEL 102. Gemiddelde kalibemesting in kg K_2O per ha 103

HOOFDSTUK II

Het tijdstip der fosfaat- en kalitoediening

TABEL 103. Zomergewassen – Tijdstip van toediening van superfosfaat 104
TABEL 104. Wintergranen – Tijdstip van toediening van superfosfaat 105
TABEL 105. Zomergewassen – Tijdstip van toediening van Thomasslakkenmeel 105
TABEL 106. Wintergranen – Tijdstip van toediening van Thomasslakkenmeel 105
TABEL 107. Aardappelen – Tijdstip van toediening van kalimeststoffen 106
TABEL 108. Zomergewassen (excl. aardappelen) – Tijdstip van toediening van kalimeststoffen 107
TABEL 109. Wintergranen – Tijdstip van toediening van kalimeststoffen 108

De organische bemesting van bouwland

TABEL 110. Bemesting van bouwland met stalmest 109
TABEL 111. Bemesting van de verschillende gewassen met stalmest 110
TABEL 112. Het percentage bouwlandpercelen waarop nooit stalmest wordt toegediend . . 111
TABEL 113. De frequentie van de bemesting van bouwland met stalmest 112
TABEL 114. Bemesting van bouwland met gier 113
TABEL 115. Bemesting van de verschillende gewassen met gier op zandbouwland 114
TABEL 116. De frequentie van de bemesting van zandbouwland met gier 114

De verhouding tussen de organische bemesting van bouw- en grasland Blz.

TABEL 117. Bemesting van bouwland en grasland met stalmest 115
TABEL 118. Bemesting van bouwland en grasland met gier 115

Gewas, pH en kunstmeststoort op zandbouwland

TABEL 119. Gewas en pH-KCl op zandbouwland 121

De bemesting van bouwland in verband met de bemestingstoestand

TABEL 120. Het verbruik van kunstmeststoffen in Nederland 125
TABEL 121. Beoordeling van de fosfaatbemesting van bouwland op verschillende grondsoorten 131
TABEL 122. Beoordeling van de fosfaatbemesting van bouwland bij verschillende fosfaattoestanden 131
TABEL 123. Het percentage fosfaatkunstmest dat onjuist gedoseerd wordt op verschillende grondsoorten 132
TABEL 124. Beoordeling van de kalibemesting van bouwland op verschillende grondsoorten 137
TABEL 125. Beoordeling van de kalibemesting van bouwland bij verschillende kalitoestanden 138
TABEL 126. Het percentage kalikunstmest dat onjuist gedoseerd wordt op verschillende grondsoorten 139
TABEL 127. De kalitoestand van het kleibouwland volgens de oude en de nieuwe kwalificatie 140
TABEL 128. Beoordeling van de kalibemesting van kleibouwland 141
TABEL 129. Beoordeling van de kalibemesting van granen en hakvruchten op klei bij verschillende kalitoestanden 141

BIJLAGEN

Winterrogge

1. Procentuele verdeling van de percelen naar stikstofbemesting in kg N per ha 152
2. Procentuele verdeling van de percelen naar fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha . . . 152
3. Procentuele verdeling van de percelen naar kalibemesting in kg K_2O per ha 152

Haver en menggraan

4. Procentuele verdeling van de percelen naar stikstofbemesting in kg N per ha 153
5. Procentuele verdeling van de percelen naar fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha . . . 153
6. Procentuele verdeling van de percelen naar kalibemesting in kg K_2O per ha 154

Wintertarwe

7. Procentuele verdeling van de percelen naar stikstofbemesting in kg N per ha 154
8. Procentuele verdeling van de percelen naar fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha . . . 155
9. Procentuele verdeling van de percelen naar kalibemesting in kg K_2O per ha 155

Zomertarwe

10. Procentuele verdeling van de percelen naar stikstofbemesting in kg N per ha 155
11. Procentuele verdeling van de percelen naar fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha . . . 156
12. Procentuele verdeling van de percelen naar kalibemesting in kg K_2O per ha 156

Wintergerst

13. Procentuele verdeling van de percelen naar stikstofbemesting in kg N per ha 156
14. Procentuele verdeling van de percelen naar fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha . . . 156
15. Procentuele verdeling van de percelen naar kalibemesting in kg K_2O per ha 157

Zomergerst

16. Procentuele verdeling van de percelen naar stikstofbemesting in kg N per ha 157

Blz.

17. Procentuele verdeling van de percelen naar fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha . . . 157
18. Procentuele verdeling van de percelen naar kalibemesting in kg K_2O per ha 158

Aardappelen

19. Procentuele verdeling van de percelen naar stikstofbemesting in kg N per ha 158
20. Procentuele verdeling van de percelen naar fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha . . . 158
21. Procentuele verdeling van de percelen naar kalibemesting in kg K_2O per ha 159

Voeder- en suikerbieten

22. Procentuele verdeling van de percelen naar stikstofbemesting in kg N per ha 159
23. Procentuele verdeling van de percelen naar fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha . . . 159
24. Procentuele verdeling van de percelen naar kalibemesting in kg K_2O per ha 160

Erwten

25. Procentuele verdeling van de percelen naar stikstofbemesting in kg N per ha 160
26. Procentuele verdeling van de percelen naar fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha . . . 160
27. Procentuele verdeling van de percelen naar kalibemesting in kg K_2O per ha 161

Vezelvlas

28. Procentuele verdeling van de percelen naar stikstofbemesting in kg N per ha 161
29. Procentuele verdeling van de percelen naar fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha . . . 161
30. Procentuele verdeling van de percelen naar kalibemesting in kg K_2O per ha 162

Koolzaad

31. Procentuele verdeling van de percelen naar stikstofbemesting in kg N per ha 162
32. Procentuele verdeling van de percelen naar fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha . . . 162
33. Procentuele verdeling van de percelen naar kalibemesting per kg K_2O per ha 163

De bemesting van bouwland i.v.m. de bemestingstoestand

34*a*. Bemestingsgrenswaarden gebruikt voor een beoordeling van de praktijkbemesting . . 163
34*b*. Bemestingsgrenswaarden gebruikt voor een beoordeling van de kalibemesting op kleibouwland in de praktijk 164
35. Beoordeling van de fosfaatbemesting van granen op verschillende grondsoorten . . . 164
36. Beoordeling van de fosfaatbemesting van hakvruchten op verschillende grondsoorten . 164
37*a*. Beoordeling van de fosfaatbemesting van granen en hakvruchten op zandgrond bij verschillende fosfaattoestanden 164
37*b*. Beoordeling van de fosfaatbemesting van granen en hakvruchten op dalgrond bij verschillende fosfaattoestanden 165
37*c*. Beoordeling van de fosfaatbemesting van granen en hakvruchten op zeeklei bij verschillende fosfaattoestanden 165
37*d*. Beoordeling van de fosfaatbemesting van granen en hakvruchten op rivierklei bij verschillende fosfaattoestanden 165
37*e*. Beoordeling van de fosfaatbemesting van granen en hakvruchten op löss bij verschillende fosfaattoestanden 165
38. Beoordeling van de kalibemesting van granen op verschillende grondsoorten 166
39. Beoordeling van de kalibemesting van hakvruchten op verschillende grondsoorten . . 166
40*a*. Beoordeling van de kalibemesting van granen en hakvruchten op zandgrond bij verschillende kalitoestanden 166
40*b*. Beoordeling van de kalibemesting van granen en hakvruchten op dalgrond bij verschillende kalitoestanden 166
40*c*. Beoordeling van de kalibemesting van granen en hakvruchten op zeeklei bij verschillende kalitoestanden 167
40*d*. Beoordeling van de kalibemesting van granen en hakvruchten op rivierklei bij verschillende kalitoestanden 167
41. Het humusgehalte van het bouwland in Nederland 167
42. De pH-KCl van het bouwland in Nederland 168

FIGUREN

Blz.

FIGUUR 1. Het patroon van een nest van percelen 17

Winterrogge

FIGUUR 2*a*. Gebruikte hoeveelheden zaaizaad in zand-noord 28
FIGUUR 2*b*. Gebruikte hoeveelheden zaaizaad in zand-zuid 28
FIGUUR 3. Verband tussen standdichtheid en legering 31

Wintertarwe

FIGUUR 4. Data van de eerste stikstofbemesting 57

Zomergerst

FIGUUR 5. Zaaidata 68

Voeder- en suikerbieten

FIGUUR 6. Gewaspauze 84
FIGUUR 7. Gemiddelde zaaidata in enkele gebieden 86
FIGUUR 8. Zaaidata 87
FIGUUR 9. Gemiddeld aantal planten per are in enkele gebieden 88
FIGUUR 10*a*. Aantal planten per are van suikerbieten op zeeklei 89
FIGUUR 10*b*. Aantal planten per are van voederbieten op zandgrond 89

De organische bemesting van bouwland

FIGUUR 11. De bemesting van zandbouwland met stalmest en gier i.v.m. de afstand van de percelen tot de boerderij 113

De bemestingstoestand van bouwland i.v.m. de afstand van de percelen tot de boerderij

FIGUUR 12. Gemiddeld P-citr. cijfer van bouwland i.v.m. de afstand van de percelen tot de boerderij 117
FIGUUR 13. Gemiddelde kalitoestand van bouwland i.v.m. de afstand van de percelen tot de boerderij 118
FIGUUR 14. Invloed van de perceelsafstand tot de boerderij op de bemestingstoestand van zandbouwland 119

Gewas, pH en kunstmestsoort op zandbouwland

FIGUUR 15. Procentuele verdeling van enkele gewasgroepen over pH-KCl klassen op zandbouwland 121
FIGUUR 16. Het gebruik van superfosfaat en Thomasslakkenmeel op zandbouwland i.v.m. de pH van de grond 123

De bemesting van bouwland in verband met de bemestingstoestand

FIGUUR 17. Gemiddelde fosfaatbemesting in 1950 en 1951 op granen bij verschillende fosfaattoestanden 127
FIGUUR 18. Gemiddelde fosfaatbemesting in 1950 en 1951 op hakvruchten bij verschillende fosfaattoestanden 128
FIGUUR 19. Gemiddelde kalibemesting in 1950 en 1951 op granen bij verschillende kalitoestanden 135
FIGUUR 20. Gemiddelde kalibemesting in 1950 en 1951 op hakvruchten bij verschillende kalitoestanden 136

INLEIDING

Bij het onderzoek naar de produktieniveaus in de Nederlandse landbouw, uitgevoerd door het voormalige Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek in de jaren 1950, 1951 en 1952, kwam een groot aantal gegevens van steekproefpercelen beschikbaar. Een der doelstellingen van het onderzoek was, te komen tot een multiple factoranalyse t.a.v. groeifactoren en opbrengst, welke informatie zou kunnen geven omtrent de actuele opbrengstbepalende factoren voor de diverse gewassen en grasland*. Een tweede doelstelling van het onderzoek was, de praktijkgegevens betreffende de teelt en de bemesting te bewerken voor een statistische analyse en documentatie. De resultaten van deze bewerking voor de belangrijkste akkerbouwgewassen en de bemesting van bouwland zijn in deze publikatie weergegeven**.

De leidende gedachte hierbij is allereerst geweest, de beschikbare gegevens in een hanteerbare vorm vast te leggen. Ze zijn voorzien van toelichtend en hier en daar analyserend commentaar. Dit laatste is echter allerminst uitputtend geschied.

Als grondslag voor de bewerking van het zeer omvangrijke materiaal (er waren ruim 4000 uitvoerig ingevulde vragenformulieren van bouwlandpercelen beschikbaar) werd een indeling naar gewas en grondsoort gekozen, terwijl verder voor zover mogelijk een splitsing naar gebied heeft plaatsgevonden. De vermelde gegevens zijn, naar het aantal proefpercelen gewogen, gemiddelden over de drie jaren 1950 t/m 1952, tenzij anders is aangegeven. Naast de behandeling per gewas in het eerste hoofdstuk, zijn in het tweede hoofdstuk enige afzonderlijke onderwerpen in beschouwing genomen, voornamelijk betreffende een nadere analyse van de bemesting op bouwland in de praktijk.

Bij het verwerken van materiaal als het onderhavige doet zich steeds de vraag voor, hoever gegaan kan worden met het splitsen der gegevens naar gebieden. In alle gevallen was men, in verband met de machinale bewerking, hierbij gebonden aan de bij de aanvang van het onderzoek gekozen indeling, waardoor b.v. de gegevens van een gebied als zeeklei-west (zie blz. 19) in dit verslag niet konden worden gesplitst. In vele gevallen echter liet deze indeling (het land was verdeeld in 26 districten) een verdergaande splitsing toe dan op grond van het aantal proefpercelen verantwoord was. Enerzijds biedt een vergaande indeling voor de landbouwkundige de meeste oriëntering, anderzijds verliezen daarbij de gegevens aan waarde door verminderde representativiteit wegens het slinkende aantal percelen en eventuele individuele onnauwkeurigheden. Vastgesteld kan o.i. wel worden, dat de splitsing hier in vele gevallen verder is doorgevoerd dan zuiver statistisch verantwoord zou zijn. De 'statistische massa' is daardoor in een aantal gevallen te klein geworden om uitkomsten met een geringe spreiding te kunnen verwachten. Bepaalde praktijkaanwijzingen zijn echter hierdoor ook in die gevallen in het materiaal tot uiting gekomen.

---

* Het resultaat van dit onderzoek wordt afzonderlijk gepubliceerd.

** De bewerking van de graslandgegevens wordt afzonderlijk gepubliceerd.

Steeds is in de tabellen en bijlagen het aantal percelen vermeld, om duidelijk te doen uitkomen op hoeveel waarnemingen iedere uitkomst berust.
Enkele onderdelen in de bedrijfsvoering veranderden tijdens of na het onderzoek snel. Ter vastlegging zijn ze toch in deze publikatie opgenomen. De omvang van de chemische onkruidbestrijding is hiervan een voorbeeld.

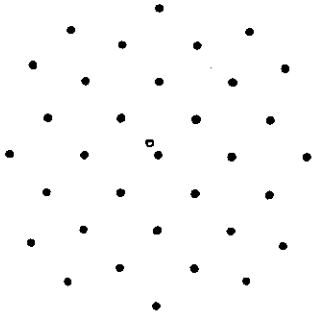
Het komt vaak voor, dat de uitkomsten bij de verschillende onderwerpen t.a.v. een zelfde gebied elkaar aanvullen. Hieruit volgt dat de cijferreeksen in de verschillende tabellen vaak ook in hun onderlinge samenhang gezien moeten worden.

OPZET VAN DE STEEKPROEF

De praktijkpercelen, waarvan over de drie jaren de gegevens zijn verzameld, vormen een steekproef van de Nederlandse landbouw. Deze percelen zijn op de volgende wijze volgens het toeval bepaald.

Op het net met mazen van 1 km², dat op de kaart van Nederland – schaal 1 : 25 000 – voorkomt, werden 130 hoekpunten volgens het toeval aangewezen. Rond ieder van deze 130 hoekpunten werden nog 32 punten op de kaart volgens toeval aangewezen door draaiing van een vast patroon rond deze hoekpunten (= a) als middelpunt (zie figuur 1). De schaal van dit patroon was zodanig, dat de punten op onderlinge afstanden van 2 km kwamen te liggen. De punten op de kaart lagen dus in zg. nesten van 33 bijeen. De ligging der nestmiddelpunten is op het kaartje op blz. 18 aangegeven.

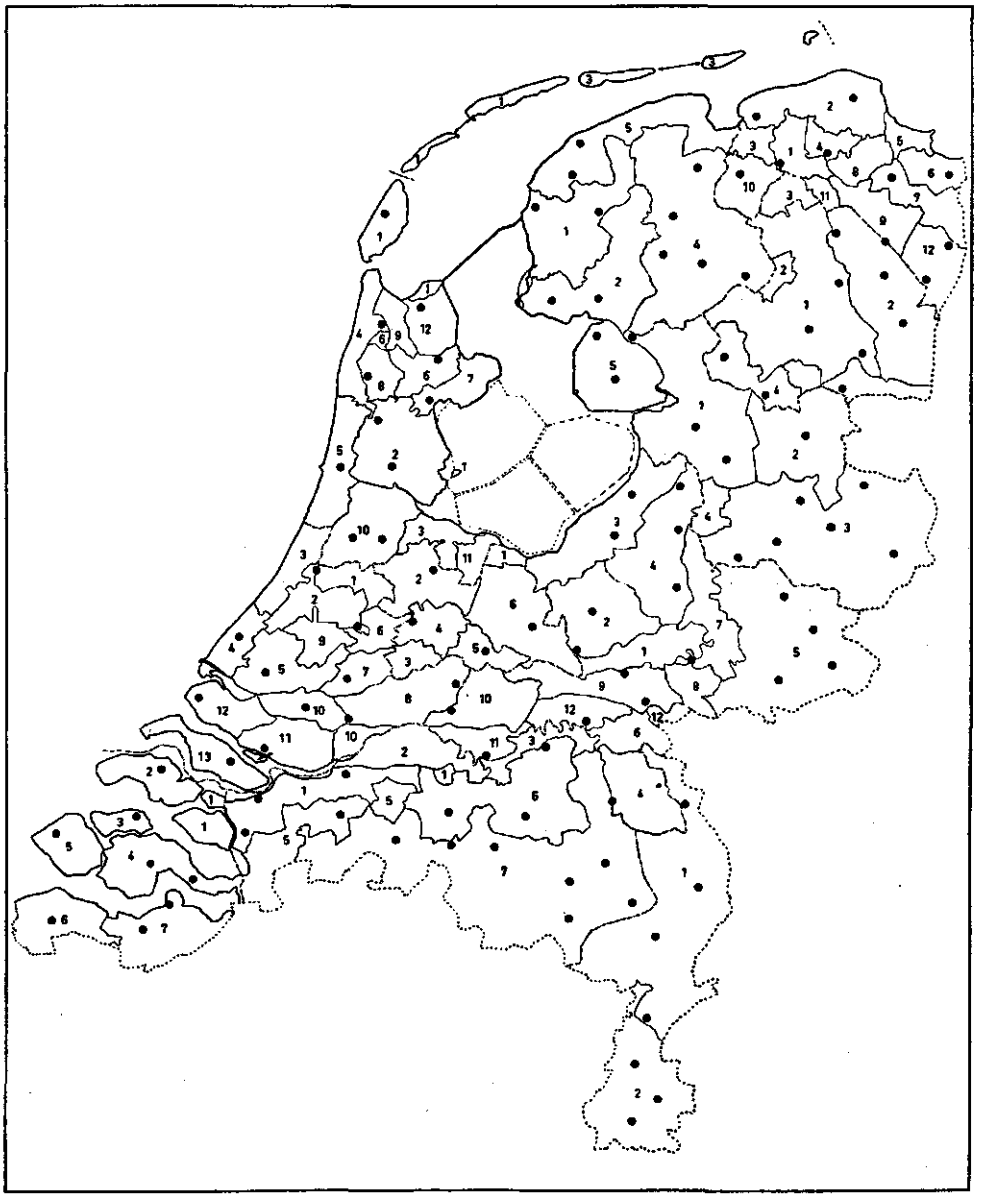
FIGUUR 1. Het patroon van een nest van percelen



Deze bepalingen geschiedden op het bureau op topografische kaarten van 1 : 25 000. De ter plaatse van de aangegeven punten liggende percelen en de gebruikers hiervan zijn met hulp van de rayonassistenten van de Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst opgezocht en geregistreerd. De nesten of punten van nesten die niet op landbouwgronden bleken te liggen, werden buiten beschouwing gelaten. De steekproef werd enigszins bijgewerkt in enkele gevallen dat er in bepaalde gebieden zeer weinig punten kwamen te liggen. Deze aanvullingen zijn ook zoveel mogelijk toevallig aangebracht. Op deze wijze is getracht een steekproef te krijgen, die zo homogeen is, dat in vrij grote gebieden representativiteit kan worden verwacht.

Welhaast zonder uitzondering zegden de ruim 3000 landbouwers van wie percelen bleken te zijn aangewezen, hun medewerking toe om gedurende de drie jaren 1950, '51 en '52 alle gevraagde gegevens van deze percelen te verschaffen.

Alle gegevens die op het perceel of in het gewas waarneembaar waren, werden door assistenten van het C.I.L.O. opgenomen op een toevallige plek in het perceel. Deze toevalsplek, proefplek genoemd, bleef gedurende het gehele onderzoek dezelfde. Gegevens als toegediende bemesting, zaaidatum e.d. werden jaarlijks via een vragenformulier bij de landbouwers opgevraagd. In de meeste gevallen verzorgden de rayonassistenten van de Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst de invulling der formulieren.



Ligging der nestmiddelpunten van het produktieniveauonderzoek.
(De cijfers hebben betrekking op de landbouwgebieden, indeling 1912).

DE GRONDSOORTEN EN GEBIEDEN

In deze publikatie zijn de grondsoorten en gebieden onderscheiden als hieronder aangegeven. Ter verduidelijking is daarachter een korte omschrijving geplaatst en tevens vermeld uit welke landbouwgebieden deze P.N.O.-eenheden zijn samengesteld.

Grondsoort en gebied P.N.O.	Omschrijving	Landbouwgebieden (indeling 1912)
Dalgrond-Veenkoloniën	Dalgrond in de Groningse en Drentse veenkoloniën	Groningen 9 Drente 2
Zand-noord: Westerwolde	Zandgrond in Westerwolde	Groningen 12
Zand-noord: Drente	Zandgrond in Drente	Drente 1 + 4
Zand-noord: Fr. Wouden + Z. Wkw. Groningen	Zandgrond in Friese Wouden en het Zuidelijk Westerkwartier van Groningen	Friesland 4 Groningen 10
Zand-midden: Ov. + Graafsch.	Zandgrond in Overijsel en in de Gelderse Achterhoek	Overijsel 2 + 3 Gelderland 5
Zand-midden: Veluwe + Utrecht	Zandgrond op de Veluwe en in Utrecht	Gelderland 1, 2, 3, 4 Utrecht 6
Zand-zuid: West-N.-Brabant	Zandgrond in het westelijk deel van N.-Brabant	Noord-Brabant 5
Zand-zuid: Oost-N.-Brabant + Limburg	Zandgrond in het oostelijk deel van N.-Brabant en in Limburg	Noord-Brabant 4, 6, 7 Limburg 1
Zeeklei-noord	Zeekleigrond in Groningen en Friesland	Groningen 2, 4, 6, 7 Friesland 5
Zeeklei-N.O.P.	Zeekleigrond in de N.O.P.	Overijsel 5
Zeeklei-west	Zeekleigrond in N.- en Z.-Holland, Zeeland en N.-Brabant	N.-Holland 9, 10, 12 Z.-Holland 9, 10, 11, 12, 13 Zeeland 2, 3, 4, 5, 6, 7 N.-Brabant 1
Rivierklei	Rivierkleigrond in het centrale rivierkleigebied	Gelderland 7, 8, 9, 10, 11, 12 N.-Brabant 2, 3 Z.-Holland 8 Utrecht 4 + 5
Löss	Lössgrond in Zuid-Limburg	Limburg 2

De bouwlandsteekproefpercelen, liggende in andere dan hier genoemde gebieden, waren te gering in aantal om afzonderlijk te worden vermeld. Dergelijke percelen zijn echter wel in de landsgemiddelden opgenomen.

DE WEERSOMSTANDIGHEDEN IN DE JAREN VAN HET PRODUKTIENIVEAUONDERZOEK 1950–1952

Bij het interpreteren van statistische gegevens betreffende de bedrijfshandelingen in de landbouw zullen de weersomstandigheden steeds in aanmerking moeten worden genomen.

Ter oriëntering zijn hieronder enige, over geheel Nederland gemiddelde, maandgegevens vermeld.

TABEL 1. Gemiddelde neerslag (mm) en temperatuur (°C) in Nederland [1]

	1911–1950 gemiddeld		1949		1950		1951		1952	
Maand	Neerslag	Overdagtemp.	Neerslag	Overdagtemp.	Neerslag	Overdag temp.	Neerslag	Overdagtemp.	Neerslag	Overdagtemp.
Januari	58	2,3			31	1,8	87	4,0	83	2,9
Februari	44	2,9			93	5,9	57	4,1	46	2,9
Maart	43	5,6			25	7,3	79	4,4	55	5,5
April	47	9,3			74	8,6	74	8,3	20	11,9
Mei	49	13,9			64	13,9	59	13,1	25	14,7
Juni	57	16,5			51	18,9	50	16,5	60	16,6
Juli	72	18,4			100	18,8	52	18,2	99	18,7
Augustus	76	18,0			99	19,0	112	17,9	86	18,4
September	69	15,3	62	18,6	122	14,2	66	16,4	86	12,6
Oktober	72	10,5	69	12,6	36	10,1	13	9,9	82	9,1
November	70	6,0	100	6,0	113	6,4	115	8,8	104	3,5
December	65	3,3	82	5,0	81	— 0,4	59	5,1	79	2,0

[1] 'Maandelijks Overzicht der Weersgesteldheid in Nederland', K.N.M.I.

TABEL 2. Neerslag- en temperatuurindexcijfers voor Nederland (gemiddeld maandcijfer 1911–1950 = 100)

Maand	Gemiddeld 1911–1950	Neerslag				Overdagtemperatuur			
		1949	1950	1951	1952	1949	1950	1951	1952
Januari	100		53	150	143		78	174	126
Februari	100		211	130	105		203	141	100
Maart	100		58	184	128		130	79	98
April	100		157	157	43		92	89	128
Mei	100		131	120	51		100	94	106
Juni	100		89	88	105		115	100	101
Juli	100		139	72	138		102	99	102
Augustus	100		130	147	113		106	99	102
September	100	90	177	96	125	122	93	107	82
Oktober	100	96	50	18	114	120	96	94	87
November	100	143	161	164	149	100	107	147	58
December	100	126	125	91	122	152	— 12	155	61

TOELICHTING OMTRENT ENKELE GEBRUIKTE BEGRIPPEN EN BEREKENINGEN

Gewaspauze

Hieronder wordt verstaan: het aantal groeiseizoenen tussen de verbouw van hetzelfde gewas op een perceel. B.v. een perceel waarop in 1949 en in 1950 rogge werd verbouwd, wordt in 1950 genoteerd met een gewaspauze 0. Wordt eerst in 1951 weer rogge verbouwd, dan is in 1951 de gewaspauze 1, enz.

Groepspauze

Bij granen: het aantal groeiseizoenen tussen de verbouw van een graangewas op een perceel. B.v. rogge na haver is groepspauze 0 en rogge na aardappelen na haver is groepspauze 1, etc.

Organische bemesting

Voor de organische meststoffen zijn nevenstaande gehalten in rekening gebracht.

	N	P_2O_5	K_2O
stalmest	0,25	0,25	0,50
gier	0,25	—	0,70
compost	0,25	0,5	0,30

Tabellen en bijlagen

Het aantal proefpercelen, vermeld bij het landsgemiddelde, is meestal groter dan de opgetelde aantallen van de in de tabel of bijlage genoemde gebieden, aangezien in het landsgemiddelde *alle* percelen zijn opgenomen, dus ook de percelen buiten de genoemde gebieden.

Gemiddelde bemesting

Deze is berekend over *alle* percelen, dus inclusief de niet bemeste percelen, tenzij anders is vermeld.

I. GEGEVENS OMTRENT DE TEELT EN BEMESTING VAN DE BELANGRIJKSTE BOUWLANDGEWASSEN

1. WINTERROGGE

De gegevens betreffende het gewas winterrogge, welke hieronder worden weergegeven, zijn afkomstig van 782 praktijkpercelen. Deze percelen waren in de loop van drie jaren bij het produktieniveauonderzoek betrokken, nl. 282 percelen in 1950, 245 in 1951 en 265 in 1952.

Daar niet van alle percelen de gegevens steeds volledig bekend werden, is het aantal percelen in onderstaande tabellen verschillend.

Gewaspauze

Voor winterrogge krijgen we t.a.v. de gewaspauze gemiddeld over de drie jaren het volgende beeld (tabel 3).

TABEL 3. Winterrogge – Gewaspauze in Nederland

Aantal percelen	% percelen met een gewaspauze van							Gemidd. gewas-pauze in jaren[1]
	0 jaar	1 jaar	2 jaar	3 jaar	4 jaar	5 jaar	> 5 jaar	
704	11	52	20	7	3	2	5	1,4

[1] Zonder de percelen met een gewaspauze langer dan 7 jaren.

Gemiddeld werd dus op 11% van de roggepercelen ook het jaar daarvoor rogge verbouwd en op 52% van de percelen stond het vóór-vorige jaar rogge. Gezien de zeer frequente roggeteelt welke de praktijk hier toepast, kunnen we aannemen dat dit percelen zijn, waarop andere gewassen zeer moeilijk tot voldoende opbrengst zijn te brengen op grond van het potentieel van het bodemprofiel dezer percelen. Beschouwd naar oppervlakte, betekent dit, dat ± 100 000 ha bouwland in ons land minstens 2 jaar achtereen of om het andere jaar rogge draagt. Op 37% van de roggepercelen werden twee of meer andere gewassen geteeld tussen de roggejaren.

Tussen de gebieden waarin rogge wordt geteeld bestaan aanzienlijke verschillen in de gewaspauze (tabel 4).

TABEL 4. Winterrogge – Gewaspauze in verschillende gebieden

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen met rogge op rogge	Gemiddelde gewaspauze in jaren[1]
Dalgrond-Veenkol.	64	—	2,0
Zand-noord	132	14	1,3
Zand-midden	134	16	1,1
Zand-zuid	284	10	1,4
Rivierklei	12	—	2,4
Löss	29	14	1,8
Nederland	704	11	1,4

[1] Zonder de percelen met een gewaspauze langer dan 7 jaar.

Opvallend is de in verhouding korte gemiddelde gewaspauze in het lössgebied. Op bepaalde percelen in het lössgebied wordt blijkbaar een vrij frequente roggeteelt toegepast, hetgeen ook tot uiting komt in het percentage percelen met rogge op rogge. Op de percelen in de veenkoloniën en in het rivierkleigebied werd dit laatste niet aangetroffen.

Groepspauze

De plaats die rogge in de vruchtwisseling inneemt, is per gebied en grondsoort verschillend. Enig inzicht hierin krijgen we door de gegevens betreffende de groepspauze (tabel 5). Deze cijfers hebben alleen betrekking op 1950.

TABEL 5. Winterrogge 1950 – Groepspauze

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% van de percelen met een groepspauze van				Gemiddelde groepspauze in jaren[1]
		0 jaar	1 jaar	2 jaar	> 2 jr.	
Dalgrond-Veenkol.	33	3	64	27	6	1,34
Zand-noord	54	31	57	6	6	0,73
Zand-midden	34	59	35	6	—	0,47
Zand-zuid	106	69	29	1	1	0,36
Löss	10	90	10	—	—	0,10
Nederland	268	50	41	7	2	0,59

[1] Zonder de percelen met een groepspauze langer dan 5 jaar.

We zien hier in welke verschillende mate rogge na een graangewas wordt verbouwd. Kenmerkend hiervoor zijn de gemiddelde groepspauzen. Verbouw van rogge na een graangewas blijkt van noord naar zuid sterk toe te nemen. De uitersten vinden we in de noordelijke veenkoloniën, waar de rogge in 1950 slechts op 3% van de percelen een graangewas als voorvrucht had, en in het lössgebied, waar dit op 90% van de

percelen het geval was. In laatstgenoemd gebied waren in 1950 echter slechts 10 roggepercelen bij het onderzoek betrokken.

Voorvruchten

Bezien we de voorvruchten van winterrogge, d.w.z. de hoofdgewassen op dezelfde percelen in het voorafgaande jaar, dan komt het verschil in bouwplan tussen de diverse gebieden naar voren (tabel 6).

TABEL 6. Winterrogge – Voorvruchten

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen met voorvrucht					
		aard-appelen	haver	rogge	andere granen	bieten	andere gewassen
Dalgrond-Veenkol.	69	87	7	—	2	3	1
Zand-noord	138	57	23	13	—	4	3
Zand-midden	137	35	29	20	10	4	2
Zand-zuid	291	20	45	10	6	5	14
Rivierklei	14	29	29	—	28	—	14
Löss	30	14	30	13	43	—	—
Nederland	719	35	33	12	8	4	8

In de veenkoloniën wordt de rogge voor 87% verbouwd na aardappelen en voor 9% na een graangewas; in het lössgebied daarentegen voor 86% na graan, vooral haver en tarwe. In de zandgebieden nemen aardappelen van noord naar zuid sterk af als roggevoorvrucht en komen granen hiervoor in de plaats, vooral haver.

In zand-zuid nemen ook andere gewassen – lupinen, serradella, kunstweide enz. – een grotere plaats in. De rogge wordt in Nederland voor ongeveer $^1/_3$ na aardappelen, $^1/_3$ na haver en $^1/_3$ na andere gewassen verbouwd.

Ploeg- en zaaidata

Voor het tijdstip van zaaien van winterrogge zijn de weersomstandigheden in de herfst van belang. Vooral het weer in de maand oktober is hiervoor van betekenis. Gemiddeld is het oktoberweer in de jaren van het produktieniveauonderzoek gunstiger geweest dan normaal (tabel 7).

TABEL 7. Neerslag en temperatuur in oktober (indexcijfers)

	Okt. 1911–1950	Okt. 1949	Okt. 1950	Okt. 1951
Neerslag	100 (= 72 mm)	96	50	18
Temperatuur	100 (= 10,5° C)	120	96	94

De oktobermaanden in de jaren van het onderzoek zijn dus droog tot zeer droog geweest, terwijl de temperatuur, met uitzondering van 1949, iets lager was dan gemiddeld in de veertigjarige periode 1911-1950.

De data van ploegen en zaaien voor winterrogge, bij het onderzoek geregistreerd, zullen dus waarschijnlijk iets vroeger liggen dan gemiddeld over een langere periode het geval zal zijn.

Wij constateren in de gemiddelde data tussen het noorden en het zuiden van het land aanmerkelijke verschillen. Tussen het vroegste gebied (lösss) en het laatste gebied (de noordelijke veenkoloniën) ligt een verschil in gemiddelde zaaidatum van 19 dagen. In het lössgebied zaait men daarenboven op een langer bezakte voor. Uit de spreiding van de ploeg- en zaaidata blijkt dat de rogge in Zuid-Limburg al voor meer dan de helft is gezaaid, als in de veenkoloniën nog met het ploegen op zaaivoor moet worden begonnen. Ook de noordelijke zandgebieden zijn later met de roggezaai dan die in het zuiden (tabel 8).

TABEL 8. Winterrogge – Ploeg- en zaaidata

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	Gem. ploeg-datum	Gem. zaai-datum	Gem. aantal dagen tussen ploegen en zaaien	Zaaidata				
					% vóór 1 okt.	% 1 t/m 10 okt.	% 10 t/m 20 okt.	% 20 t/m 31 okt.	% na 31 okt.
Dalgrond-Veenkol.	37	20 okt.	27 okt.	7	—	8	25	35	32
Zand-noord	107	13 okt.	22 okt.	9	2	10	42	31	15
Zand-midden	97	6 okt.	16 okt.	10	6	35	41	5	13
Zand-zuid	219	5 okt.	18 okt.	13	3	17	50	15	15
Rivierklei	8	30 sept.	13 okt.	13	—	38	50	—	12
Löss	22	24 sept.	8 okt.	14	14	49	32	—	5
Nederland	567	7 okt.	19 okt.	12	3	20	46	17	14

Klimatologische verschillen spelen hierbij natuurlijk een rol, aangezien de oogst (van de voorvruchten) in het zuiden vroeger valt en het land eerder vrij is. Hiernaast doet echter vooral de omstandigheid, dat rogge in het noorden veel meer na aardappels en in het zuiden veel meer na graan wordt verbouwd, zijn invloed gelden. Granen ruimen eerder het veld. Dat de veenkoloniën gemiddeld nog een week later zijn met het ploegen en zaaien dan zand-noord, is dan ook alleen toe te schrijven aan het verschil in voorvrucht. De rogge in de veenkoloniën werd nl. voor 87% na aardappelen verbouwd en in zand-noord voor 57%. Ook het percentage fabrieksaardappelen (merendeels late rassen) is in de veenkoloniën aanzienlijk hoger.

Uit de spreiding der zaaidata blijkt dat 31% van de winterrogge in ons land na 20 oktober wordt gezaaid. In het noorden van het land bedraagt dit veel meer, in het midden en zuiden minder. Hierbij kan worden opgemerkt, dat het zaaien van rogge na half oktober vermoedelijk steeds een verlaging van de opbrengst ten gevolge heeft*. Exacte cijfers hierover zijn schaars. Aan de hand van de beschikbare gegevens kan worden geschat dat zaaien na 31 oktober, al naar de kwaliteit van de grond,

* Zie *Maandblad voor de Landbouwvoorlichtingsdienst*, jan. 1944 en sept.-dec. 1944.

gemiddeld een opbrengstverlaging van 20% ten gevolge heeft. Blijkens tabel 8 geldt dit voor 14% van ons rogge-areaal (d.i. 25 000 ha). Ook voor de tussen 20 en 31 oktober gezaaide winterrogge moet naar die gegevens een zekere opbrengstdepressie worden aangenomen voor de minder vruchtbare percelen. Voorts was, zoals reeds is opgemerkt, het weer in de periode van onderzoek bevorderlijk voor een vroege zaai, zodat de verhoudingen gemiddeld nog iets ongunstiger zullen zijn.

Overigens kan het laat zaaien van rogge, speciaal in de fabrieksaardappelstreken, niet altijd worden voorkomen. Uit de gegevens blijkt dat de omstandigheden t.a.v. het tijdig kunnen zaaien van de winterrogge in het zuiden van ons land aanzienlijk gunstiger zijn dan in de noordelijke streken.

Het zaaizaad en het zaaien

Over het algemeen wordt er aan het roggezaaizaad slechts matige zorg besteed. 26% van het zaaizaad was door de N.A.K.gekeurd en 47% werd ontsmet. In alle gebieden werd meer aandacht besteed aan de ontsmetting dan aan het gekeurd zijn van het zaaizaad (tabel 9).

TABEL 9. Winterrogge - Keuring en ontsmetting van het zaaizaad

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	Van het gebruikte zaaizaad was			
		% gekeurd	% ontsmet	% gekeurd en ontsmet[1]	% gekeurd noch ontsmet[1]
Dalgrond-Veenkoloniën	68	50	90	45	4
Zand-noord	138	17	50	12	46
Zand-midden	139	42	53	35	35
Zand-zuid	300	15	25	8	72
Rivierklei	14	47	85	28	14
Löss	25	32	52	30	35
Nederland	750	26	47	20	49

[1] Gegevens over 1950 en '51.

Vooral de zandgebieden noord en zuid komen t.a.v. keuring en ontsmetting van het zaaizaad slecht voor de dag. In het gebied zand-zuid werd op slechts 8% van de percelen gekeurd en ontsmet zaad gebruikt. Het gebied zand-midden is met 35% aanzienlijk gunstiger. Duidelijk blijkt uit deze gegevens dat de situatie in de veenkoloniën beter is dan in de zandgebieden. Slechts 4% van het zaaizaad in het dalgrondgebied werd ongekeurd en niet ontsmet gezaaid, in zand-noord was dit 46% en in zand-zuid 72%.

De zaaizaadhoeveelheden welke worden gebruikt, blijken nogal verschillend te zijn. Een opmerkelijk verschijnsel hierbij is het grote verschil tussen zand-noord en zand-zuid. Latere zaai of schralere grond vraagt meer zaaizaad, terwijl breedwerpig zaaien 25 à 30 kg zaaizaad meer vraagt dan machinaal zaaien. Inderdaad valt de zaaidatum

in zand-zuid gemiddeld 4 à 6 dagen vroeger. Daartegenover staat dat de roggegronden in zand-zuid gemiddeld minder humeus zijn. (Het humusgehalte van de roggepercelen in 1950 in zand-noord en zand-zuid was gemiddeld 6,50 resp. 4,04 %. Men zie in dit verband ook bijlage 41). Het verschil van gemiddeld ± 50 kg bij breedwerpig zaaien en ± 30 kg bij machinale zaai zal derhalve vermoedelijk meer op traditionele dan op rationele gronden berusten (tabel 10).

TABEL 10. Winterrogge – Hoeveelheden zaaizaad

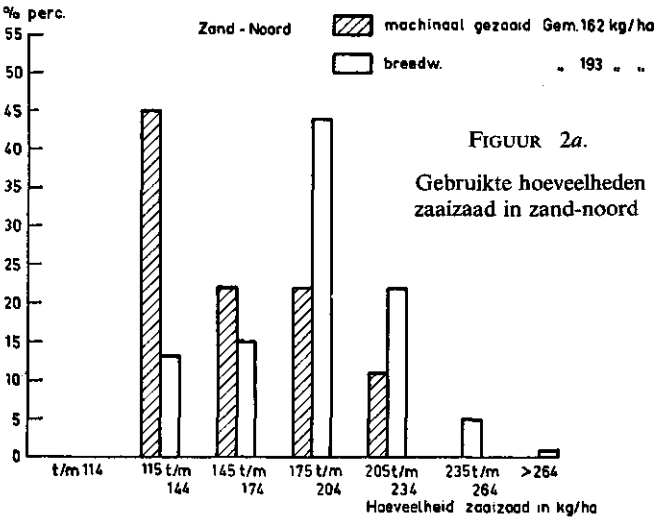
Grondsoort en gebied	Breedwerpig gezaaid		Machinaal gezaaid	
	aantal percelen	gem. hoeveelheid zaaizaad in kg/ha	aantal percelen	gem. hoeveelheid zaaizaad in kg/ha
Dalgrond-Veenkol.	15	158	45	140
Zand-noord	92	193	38	162
Zand-midden	51	155	38	145
Zand-zuid	127	145	168	133
Rivierklei	5	182	7	135
Löss	14	151	11	136
Nederland	336	161	350	139

Ook bij het 'Onderzoek naar de betekenis van het bodemtype voor de produktiviteit van de zandgronden' (C.I.L.O./M.S.A.-project nr. 7, nog niet gepubliceerd) kwam dit verschil naar voren. Hierbij bleek op 569 praktijkpercelen winterrogge in de omgeving van Borger (Dr.) gemiddeld 195 kg zaaizaad te zijn gebruikt (meest breedwerpig gezaaid), terwijl op 602 praktijkpercelen in de omgeving van Venray (L.) gemiddeld 125 kg gebruikt werd (meest machinaal gezaaid). Naar de geadviseerde normen* gerekend, kan er in het noordelijk zandgebied gemiddeld ± 40 kg zaaizaad per ha worden bespaard. De ongunstige invloed van een te dichte stand op de stevigheid van het gewas komt later nog ter sprake.

In de figuren *2a* en *2b* is een frequentieverdeling van de gebruikte hoeveelheden zaaizaad weergegeven van zand-noord en van zand-zuid. In zand-noord loopt de hoeveelheid zaaizaad uiteen van 120 tot ruim 250 kg per ha en in zand-zuid van 100 tot 200 kg per ha. Uit tabel 10 blijkt dat de andere gebieden, wat de gebruikte hoeveelheden zaaizaad betreft, tussen de hier besproken gebieden in liggen.

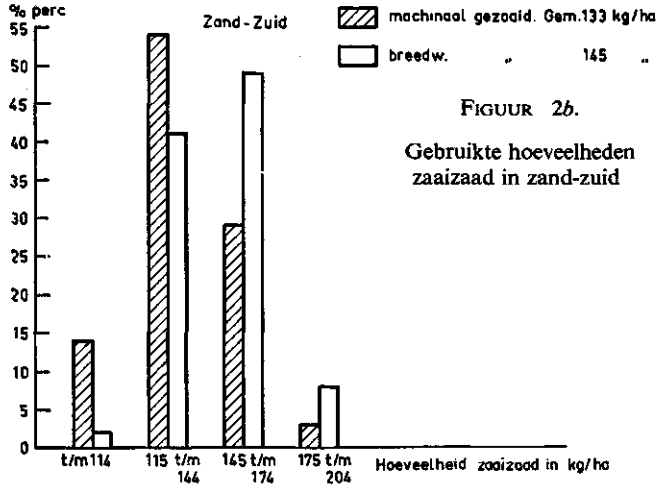
50 % van de winterrogge in ons land wordt machinaal gezaaid. Ook in dit opzicht is er een groot verschil tussen de roggegebieden te constateren. In zand-zuid wordt veel meer machinaal gezaaid dan in de andere zandgebieden. Een uitgebreidere akkerbouw-outillage speelt hierbij waarschijnlijk mede een rol (tabel 11).

* Zie b.v. 'Rassenlijst 1957', blz. 144.



FIGUUR 2*a*.

Gebruikte hoeveelheden zaaizaad in zand-noord



FIGUUR 2*b*.

Gebruikte hoeveelheden zaaizaad in zand-zuid

TABEL 11. Winterrogge – Het zaaien

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% machinaal gezaaid	Gem. rijenafstand
Dalgrond-Veenkol.	69	71	20,2
Zand-noord	141	32	19,9
Zand-midden	133	32	19,4
Zand-zuid	301	57	18,2
Rivierklei	14	64	20,3
Löss	27	48	20,6
Nederland	746	50	19,1

De gemiddelde rijenafstand in de verschillende gebieden loopt een weinig uiteen. In zand-zuid werden de kleinste rijenafstanden aangetroffen met een gemiddelde van ruim 18 cm.

Tijdens het taxeren van de opbrengsten is tevens de zaaidiepte nagegaan op de machinaal gezaaide percelen. Hiervoor werd op verschillende plaatsen de lengte van de halmheffer gemeten, waarbij het volgende werd gevonden:

zaaidiepte	0–1 cm:	4% van de percelen
zaaidiepte	1–2 cm:	44% van de percelen
zaaidiepte	2–3 cm:	37% van de percelen
zaaidiepte	3–4 cm:	9% van de percelen
zaaidiepte 4 en >	4 cm:	6% van de percelen

Een zaaidiepte van 4 of > 4 cm moet zeker als te diep worden aangemerkt en zal opbrengstverminderend werken. We zien hieruit dat, over het gehele land, op 6% van de machinaal gezaaide percelen de rogge te diep wordt gezaaid, d.i. op ± 5000 ha.

Verzorging

Ten einde enig inzicht te krijgen in de zorg die aan het gewas wordt besteed, zijn dienaangaande enkele gegevens verzameld. In 1950 is alleen nagegaan in hoeverre het gewas in het voorjaar geëgd wordt. De cijfers betreffende het schoffelen zijn gemiddelden over drie jaren (tabel 12).

TABEL 12. Winterrogge – Eggen en schoffelen

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen in het voorjaar geëgd[1]	% percelen in het voorjaar geschoffeld
Dalgrond-Veenkol.	65	70	41
Zand-noord	137	44	9
Zand-midden	136	36	6
Zand-zuid	299	16	5
Rivierklei	13	25	13
Löss	26	20	4
Nederland	741	31	11

[1] Gegevens over 1950.

In het dalgrondgebied blijkt de meeste rogge in het voorjaar te worden geëgd en vele percelen geschoffeld. Het eggen van het jonge gewas neemt in de zandgebieden van noord naar zuid sterk af. Het schoffelen van rogge komt buiten de veenkoloniën slechts weinig voor. Een invloed van de meerdere rijenzaai in het zuiden van het land is hier niet merkbaar, aangezien in zand-zuid nog minder geschoffeld wordt dan in zand-noord. De rijenafstand is in zand-zuid dikwijls ook te gering om schoffelen toe te staan.

Door de snelle groei in het voorjaar kan rogge het onkruid meestal voorblijven, zodat het onkruid bij oppervlakkige beschouwing weinig opvalt. Dit in tegenstelling tot haver. Chemische bestrijding van het onkruid kwam bij rogge (tabel 13) dan ook minder voor (rogge 20% van de percelen, haver 38%).

TABEL 13. Winterrogge – Chemische onkruidbestrijding

Onkruidbestrijdingsmiddel	% percelen		
	1950	1951	1952
Kalkstikstof[1]	17	6	7
DNC	4	5	16
Diverse middelen	2	2	1

[1] Alleen de gevallen waar kalkstikstof voor onkruidbestrijding werd opgegeven. In feite werd er op meer percelen kalkstikstof gegeven.

We zien dat in de jaren van het onderzoek het gebruik van kalkstikstof als bestrijdingsmiddel voor onkruid sterk afneemt, terwijl dat van andere chemische middelen toeneemt. Het totale percentage der percelen waarop chemische bestrijding van het onkruid plaatsvond, was echter in 1952 niet hoger dan in 1950. Men kan hieruit afleiden dat de boeren die gewend waren het onkruid in rogge te bestrijden, in de jaren 1950–1952 overgingen van kalkstikstof op de nieuwere middelen, meer dan dat de nieuwere middelen ook andere boeren tot onkruidbestrijding in rogge brachten.

Bij het vaststellen van de onkruidbezetting, dat even voor de oogst plaatsvond, werd dikwijls veel onkruid aangetroffen. Vooral op de rivierklei, in zand-midden en in zand-noord waren vele percelen erg vuil. Ondanks de van nature weelderige onkruidgroei op dalgrond, komt dit gebied goed voor de dag.

Hieruit blijkt het effect van de veelvuldig toegepaste mechanische onkruidbestrijding in dit gebied (tabel 14).

TABEL 14. Winterrogge – Onkruidbezetting

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen met veel onkruid[1]
Dalgrond-Veenkol.	49	13
Zand-noord	100	20
Zand-midden	83	24
Zand-zuid	214	6
Rivierklei	13	23
Löss	16	0
Nederland	518	16

[1] Gegevens van 1950 en '52.

Het zuidelijk zandgebied en het lössgebied vallen op door naar verhouding minder percelen met veel onkruid. Landelijk kon vastgesteld worden, dat op 16% van de roggepercelen het onkruid schade aan het gewas berokkende, d.i. op 28 000 ha.

Op alle roggeproefpercelen werd tegen de oogsttijd de mate van legering opgenomen en uitgedrukt in een cijferschaal van 0–10, waarbij een recht staand gewas het cijfer 10 kreeg. Percelen met een cijfer 0 t/m 4 kunnen als gelegerd worden beschouwd. Hieruit krijgen we een indruk van de omvang van het legeren van winterrogge in ons land (tabel 15).

TABEL 15. Winterrogge – Legering

1950	11% van de percelen gelegerd
1951	4% van de percelen gelegerd
1952	5% van de percelen gelegerd
Gem.	7% van de percelen gelegerd

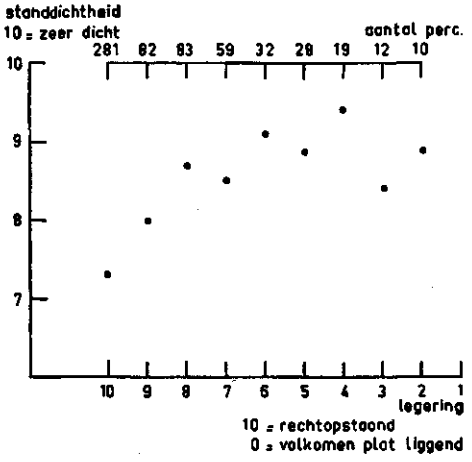
Wij zien hier een duidelijke jaarinvloed, hetgeen plausibel is, als we bedenken dat de weersomstandigheden de legering in sterke mate beïnvloeden.

Op dalgrond kwam meer legering voor dan op zandgrond, terwijl in zand-zuid legering het minst werd aangetroffen. De uitkomsten waren gemiddeld over de drie jaren:

dalgrond – 11% van de percelen gelegerd
zand-noord – 8% van de percelen gelegerd
zand-midden – 9% van de percelen gelegerd
zand-zuid – 4% van de percelen gelegerd

In dit verband moet nog worden opgemerkt dat ten tijde van de oogsttaxaties ook de standdichtheid van het gewas werd opgenomen. Hierbij bleek er een duidelijke samenhang te bestaan tussen de standdichtheid op de percelen en de mate van legering (figuur 3).

FIGUUR 3.
Verband tussen standdichtheid en legering



Daar bij een standdichtheid, welke voor de opbrengst als ruim voldoende kon worden beschouwd, bij de schatting het cijfer 8 werd gegeven, kunnen wij aannemen dat de kans op legering op ruim 40% van de percelen nodeloos wordt vergroot door te dik zaaien.

Ondervruchten en nagewassen

Winterrogge ruimt vrij vroeg het veld. Verder wordt de rogge het meest verbouwd in veehoudende en dus voederbehoevende gebieden. Na rogge vindt dan ook een uitgebreide verbouw van nagewassen plaats. Deze nagewassen kunnen reeds in het voorjaar als ondervrucht in de rogge zijn gezaaid (b.v. klavers, gras e.d.), in andere gevallen worden ze meestal (b.v. serradella) of uitsluitend (b.v. stoppelknollen) na de oogst als stoppelgewas gezaaid. Aangezien in al deze gevallen sprake is van produktie na de roggeoogst, zijn de gegevens samengevat (tabel 16, blz. 32).

We zien dat 70% van de roggestoppel in ons land wordt benut voor een nagewas. Hierbij is nog enig verschil tussen de gebieden. In zand-midden wordt de stoppel het meest benut, in het lössgebied aanzienlijk minder. Verbouw van wintertarwe en koolzaad na de rogge zal in dit laatste gebied ook een rol spelen.

In de zandgebieden nemen stoppelknollen onder de nagewassen uiteraard de belangrijkste plaats in. In zand-midden b.v. bestaat 94% van de nagewassen uit stoppelknollen. Aangezien 85% van de rogge in dit gebied een nagewas heeft, wordt dus 80%

TABEL 16. Rogge – Ondervruchten en nagewassen

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen met een ondervrucht of nagewas	% van de percelen met een ondervrucht of nagewas					
			stoppelknollen	klaver	serradella	spurrie	gras	diversen
Dalgrond-Veenkol.	53	68	8	78	—	—	14	—
Zand-noord	135	61	70	18	1	5	6	—
Zand-midden	138	85	94	2	1	—	2	1
Zand-zuid	292	75	61	8	10	2	9	10
Rivierklei	14	64	78	11	—	—	—	11
Löss	26	31	13	62	—	—	25	—
Nederland	704	70	63	17	5	2	8	5

van het rogge-areaal hier gevolgd door stoppelknollen. In zand-noord is klaver nog van belang en in zand-zuid daarnaast nog serradella en gras. In de veenkoloniën en in het lössgebied is klaver het belangrijkste nagewas van rogge. Ook gras is in deze gebieden als nagewas van belang.

De stikstofbemesting

Uit het onderzoek is gebleken dat er tussen de onderscheiden gebieden aanzienlijke verschillen bestaan t.a.v. de stikstofbemesting van winterrogge. In de noordelijke veenkoloniën en de twee aangrenzende zandgebieden Westerwolde en Drente wordt de zwaarste N-bemesting toegediend. Hier wordt gemiddeld bijna 400 kg kalkammonsalpeter gegeven. Stalmest wordt in deze gebieden op rogge bijna niet aangewend. In de veenkoloniën heeft men hierover niet de beschikking; in genoemde zandgebieden is de voorvrucht op 57% der percelen aardappelen, welke meestal stalmest ontvangen.

In de andere zandgebieden ligt de N-bemesting lager. De kunstmestgiften zijn gemiddeld zelfs 30 à 40 kg zuivere N per ha lager! Opvallend hierbij is, dat de Friese Wouden en het Zuidelijk Westerkwartier van Groningen, in vergelijking met de andere noordelijke zandgebieden, een zeer lage gemiddelde N-gift vertonen (tabel 17).

Het aantal proefpercelen met rogge in dit gebied was gering, maar bij de bemestingsgebruiken van haver en aardappelen blijkt dat het verschijnsel zich daar herhaalt.

Het is in ditzelfde zandgebied, waar op het grasland de meest intensieve N-bemesting van ons land plaatsvindt. Men kan hierin een zeker antagonisme zien tussen het niveau van de akkerbouw en dat van de graslandcultuur.

Een organische bemesting van rogge – voornamelijk stalmest – wordt in zand-midden en -zuid meer aangetroffen dan in zand-noord; de totale N-gift blijft dan echter nog 15 à 20 kg lager dan b.v. in Drente.

TABEL 17. Winterrogge – Gemiddelde stikstofbemesting in kg N/ha

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen zonder kunstmest N	Gemiddelde bemesting van alle percelen		
			kunstmest N	organische N	totaal N
Dalgrond-Veenkoloniën	67	—	78	—	78
Zand-noord: Westerwolde	14	—	71	—	71
Zand-noord: Drente	111	—	76	5	81
Zand-noord: Fr.Wouden + Z.Wkw. (Gr.)	10	—	47	3	50
Zand-midden: Ov. + Graafschap	97	9	50	16	66
Zand-midden: Veluwe + Utrecht	41		47	13	60
Zand-zuid: West-N.-Brabant	35	5	51	15	66
Zand-zuid: Oost-N.-Brabant + Limburg	266		51	8	59
Rivierklei	16	25	29	13	42
Löss	30	47	18	25	43
Nederland	761	7	55	9	64

In de rivierkleistreken en in het lössgebied wordt rogge het lichtst met N bemest. Op löss ontvangt rogge dikwijls stalmest. De gemiddelde N-gift in kunstmestvorm is in dit gebied lager dan 100 kg kas per ha.

De landelijk gemiddelde stikstofbemesting was in de jaren van het onderzoek (1950, 1951 en 1952) resp. 62, 65 en 65 kg N per ha in totaal, waarvan 54, 53 en 57 kg in kunstmestvorm.

De verdeling van de N-giften binnen de gebieden maakt duidelijk dat er nog een vrij groot areaal winterrogge wordt verbouwd, waar de optimale opbrengst niet bereikt wordt door een te lage N-bemesting (bijlage 1).

In zand-midden en -zuid ontvangt bijna 30% van de percelen een totale N-gift van < 41 kg per ha. In het löss- en rivierkleigebied is dit 50 resp. 58%.

De proefnemingen van Rijkslandbouwconsulenten op zandgrond met N-bemesting op winterrogge wettigen de conclusie, dat deze giften op zandgrond te laag zijn om de optimale opbrengst te krijgen. Van 78 N-bemestingsproefvelden met winterrogge in de periode 1940 t/m 1950 bedroeg de optimale gift op 83% van de percelen meer dan 45 kg N per ha (dit betreft alleen kunstmest). Op de praktijkpercelen van het produktieniveauonderzoek bleek op 64% de kunstmestgift meer dan 40 kg N/ha te bedragen.

De stikstofbemesting op winterrogge wordt in één of twee keer gegeven. 80% van de percelen ontvangt de stikstof in één gift, 20% ontvangt een herhaalde bemesting. Dit laatste kwam op löss en rivierklei niet voor. Volgens de door proefnemingen verkregen ervaring heeft toediening van de stikstof in twee keer een gunstig effect op de opbrengst, mits de eerste gift vroeg – reeds in februari – wordt gegeven. Het tijdstip waarop deze eerste stikstofgift wordt aangewend loopt in de praktijk sterk uiteen (tabel 18, blz. 34).

TABEL 18. Winterrogge – Data van de eerste stikstofbemesting

Aantal percelen	% percelen met de eerste N-gift							
	vóór jan.	in jan.	in febr.	in maart			in april	in mei
				1e decade	2e decade	3e decade		
638	2	3	22	19	33	7	13	1

Bij het beoordelen van deze gegevens moeten wij in aanmerking nemen, dat uit de tot nu toe verrichte proefnemingen wel is komen vast te staan dat – zeer vruchtbare percelen uit gezonderd – een toediening van de eerste stikstofgift na 15 maart altijd een lagere opbrengst geeft, terwijl op de armere gronden het optimale tijdstip in februari ligt. Het percentage van de percelen waarop na 20 maart de eerste stikstof werd gegeven, was in de verschillende gebieden (volgorde van de tabellen) 17, 31, 19, 17, 30 en 0%, terwijl het landsgemiddelde 21% bedraagt. Dit percentage is vrij hoog. Er is niet nagegaan welk deel van deze 21% inderdaad gevallen betreft, waarin uitstel verantwoord is, nl. percelen die stalmest ontvingen of zeer vruchtbare gronden.

De belangrijkste N-meststof op winterrogge was kalkammonsalpeter; op 84% van de percelen was dit de hoofdsoort. Hierna volgde kalkstikstof op 7% en kalksalpeter op 2% van de percelen. Het hier genoemde percentage voor kalkstikstof is iets kleiner dan het gemiddelde van tabel 13, aangezien hier sprake is van de percelen waarop genoemde meststof de belangrijkste gegeven soort was. Op 7% van de percelen werd meer dan één soort of een mengmeststof toegediend.

Het gebruik van de soorten van N-meststoffen loopt tussen de diverse gebieden weinig uiteen.

De fosfaatbemesting

De gemiddelde bemesting met fosfaat loopt veel minder uiteen dan de stikstofbemesting. In de zandgebieden wordt, de organische bemesting meegerekend, bijna evenveel fosforzuur gegeven als in de veenkoloniën, nl. 70 à 80 kg P_2O_5 per ha (tabel 19, blz. 35).

In de rivierkleigebieden wordt iets minder gegeven, terwijl het lössgebied de laagste fosfaatbemesting heeft met gemiddeld ruim 40 kg P_2O_5 per ha.

De kunstmestgiften vertonen aanzienlijk grotere verschillen. Oost-N.-Brabant + Limburg en zand-noord ontvangen bijna dezelfde gemiddelde kunstmestgift als de veenkoloniën. In het lössgebied wordt weinig fosfaat in kunstmestvorm op rogge toegediend.

Uit deze gegevens blijkt dat de organische bemesting (op rogge voornamelijk stalmest) een sterk compenserend karakter heeft t.a.v. de kunstmestverschillen. Dit wil zeggen, dat er door de boeren in het algemeen bij het bepalen van de kunstmestfosfaatgift op rogge rekening mee wordt gehouden of er stalmest is gegeven.

TABEL 19. Winterrogge – Gemiddelde fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen zonder kunstmest P_2O_5	Gemiddelde bemesting van alle percelen		
			kunstmest P_2O_5	organische P_2O_5	totaal P_2O_5
Dalgrond-Veenkoloniën	67	5	81	—	81
Zand-noord: Westerwolde	14	19	73	—	73
Zand-noord: Drente	111		67	5	72
Zand-noord: Fr.Wouden + Z.Wkw. (Gr.)	10		77	3	80
Zand-midden: Ov. + Graafschap	95	26	57	14	71
Zand-midden: Veluwe + Utrecht	40		57	11	68
Zand-zuid: West-N.-Brabant	35	15	55	16	71
Zand-zuid: Oost-N.-Brabant + Limburg	266		70	7	77
Rivierklei	16	19	50	13	63
Löss	30	70	16	26	42
Nederland	759	20	64	8	72

In de jaren van het onderzoek bedroeg de landelijk gemiddelde fosfaatbemesting in kunstmestvorm op rogge resp. 58, 67 en 68 kg P_2O_5 per ha. De stijging van '50 op '51 kan worden toegeschreven aan de omstandigheid dat Thomasslakkenmeel tot 1950 nog slechts in beperkte hoeveelheden kon worden ingevoerd.

De verdeling van de fosfaatbemesting is weergegeven in bijlage 2. Het tijdstip van toediening van de fosfaatkunstmest is voor de diverse gewassen en gebieden weergegeven op blz. 104 voor superfosfaat en Thomasslakkenmeel afzonderlijk. Algiers fosfaat en fertifos werden ieder slechts op 2 % van de percelen gegeven en mengmeststoffen op 3 %. Op de lichte gronden in het noorden van het land werden deze laatste meststoffen meer gebruikt dan elders. De verhouding tussen het gebruik van superfosfaat en Thomasslakkenmeel blijkt nogal verschillend te zijn, ook tussen gebieden met een zelfde grondsoort (tabel 20).

TABEL 20. Winterrogge – Gebruikte soorten fosfaatmeststoffen

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% superfosfaat	% Th. slakkenmeel	% diversen
Dalgrond-Veenkoloniën	67	17	62	21
Zand-noord	138	26	64	10
Zand-midden	125	11	85	4
Zand-zuid	295	41	55	4
Rivierklei	15	34	58	8
Löss	26	96	4	—
Nederland	714	32	61	7

Onder handhaving van de verschillen tussen de gebieden, zoals hier weergegeven, vond in de jaren van het onderzoek in het gebruik van de soort fosfaat een grote verschuiving plaats van superfosfaat naar Thomasslakkenmeel. Men gebruikte – landelijk gemiddeld – op winterrogge volgens het P.N.O.:

in 1950 – 48% superfosfaat en 44% Thomasslakkenmeel
in 1951 – 24% superfosfaat en 69% Thomasslakkenmeel
in 1952 – 19% superfosfaat en 75% Thomasslakkenmeel

Dit vond zijn oorzaak in de onvoldoende import van Thomasslakkenmeel vóór 1950, welke voor het seizoen 1950–'51 aanzienlijk ruimer werd (import 1949 en 1950 resp. 159 000 en 314 000 ton). De wijziging in de prijsverhouding ten gunste van Thomasslakkenmeel speelde hierbij natuurlijk ook een rol.

De kalibemesting

De kalibemesting op winterrogge vertoont aanzienlijk grotere verschillen dan de fosfaatbemesting. Wel werken ook t.a.v. kali de gegeven stalmestbemestingen compenserend op de kunstmestverschillen. De kalikunstmestgiften lopen echter uiteen van gemiddeld ongeveer 150 kg K_2O per ha in de noordelijke veenkoloniën en de aangrenzende zandgronden tot 65 à70 kg in sommige andere zandgebieden en 34 kg in het lössgebied (tabel 21).

Rogge (en ook haver) krijgt in de veenkoloniën en aangrenzende zandgebieden meer kali dan elders op lichte gronden, omdat het op deze wijze mogelijk is aardappelen, met het oog op een hoge zetmeelopbrengst, wat minder te geven, zonder dat de kalitoestand van de grond gevaar loopt te ver te dalen. Zware kalibemestingen op aardappels zijn namelijk niet bevorderlijk voor het zetmeelgehalte.

TABEL 21. Winterrogge – Gemiddelde kalibemesting in kg K_2O per ha

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen zonder kunstmest K_2O	Gemiddelde bemesting van alle percelen		
			kunstmest K_2O	organische K_2O	totaal K_2O
Dalgrond-Veenkoloniën	67	3	155	—	155
Zand-noord: Westerwolde	14	10	146	—	146
Zand-noord: Drente	111	10	125	9	134
Zand-noord: Fr.Wouden + Z.Wkw. (Gr.)	10	10	114	5	119
Zand-midden: Ov. + Graafschap	97	20	83	33	116
Zand-midden: Veluwe + Utrecht	40	20	69	26	95
Zand-zuid: West-N.-Brabant	35	12	66	31	97
Zand-zuid: Oost-N.-Brabant + Limburg	266	12	101	16	117
Rivierklei	16	25	83	27	110
Löss	30	66	34	51	85
Nederland	761	16	102	18	120

Het gebied Oost-N.-Brabant met Limburg vertoont met ± 100 kg K_2O per ha een aanzienlijk hogere kunstmestgift dan West-N.-Brabant en delen van zand-midden. De landelijk gemiddelde kalibemesting met kunstmest was in de drie jaren van het onderzoek resp. 92, 102 en 111 kg. Het feit dat de distributie van kalimeststoffen eerst op 15 februari 1950 werd opgeheven, zal bij de hier te constateren stijging in de bemesting vooral een rol hebben gespeeld.

Het tijdstip waarop de kalibemesting in de verschillende gebieden en op de diverse grondsoorten wordt toegediend, is weergegeven op blz. 104 e.v.

Kalizout 40% is de belangrijkste kalimeststof op rogge. Landelijk gezien werd 82% in deze vorm gestrooid, 15% als kalizout 20% en 3% als mengmeststof of andere. Kalizout 20% werd alleen in de zandgebieden gestrooid. Hierbij is opmerkelijk, dat deze meststof 43% van het totaal uitmaakte in het gebied zand-midden en slechts 4 resp. 15% in zand-noord en -zuid. Deze grotere voorkeur in zand-midden voor kalizout 20% deed zich bij alle gewassen voor. Deze meststof, die voor een gewas als bieten de voorkeur verdient boven kalizout 40% i.v.m. de K-Na-vervanging – waardoor kali 20% relatief goedkoper is –, biedt voor andere gewassen het nadeel van meer strooiarbeid voor een zelfde kaligift. Als motief voor kali-20-gebruik geldt onder landbouwers wel het feit dat een voor hen nadelige verwisseling van soorten dan niet mogelijk is.

2. HAVER EN MENGGRAAN

In totaal waren 632 percelen met haver en 97 percelen met mengteelt van haver en zomergerst bij het onderzoek betrokken, nl.

in 1950 183 haver- en 19 mengteeltpercelen
in 1951 256 haver- en 33 mengteeltpercelen
in 1952 193 haver- en 45 mengteeltpercelen

In onderstaande cijfers en beschouwingen zijn, waar mogelijk, de gegevens van de haver- en menggraanpercelen gezamenlijk opgenomen. Op zeeklei en dalgrond en in het gebied zand-noord kwamen geen proefpercelen met mengteelt voor.

Representativiteit t.a.v. de haverrassen

Het is mogelijk sommige uitkomsten uit het onderzoek te vergelijken met gegevens uit andere bron. Hierdoor wordt enig inzicht verkregen in de mate waarin de gegevens van het P.N.O. representatief zijn voor de bestaande situatie.

In 1950 is daarom nagegaan welke rassen op de haverproefpercelen werden verbouwd. De uitkomst is vergeleken met de in de 'Rassenlijst 1951' vermelde gegevens over 1950 (tabel 22, blz. 38).

TABEL 22. Vergelijking van de verbouwde haverrassen in 1950 (in procenten)

Gebied	Marne	Adelaar	Goudenregen II	Zonne II	Zege	Binder	Zwarte President	Andere
Nederland (P.N.O.)	37	22	12	10	6	6	3	4
Nederland (Rassenlijst)	37	24	6	13	6	5	3	6

Over het geheel komen de cijfers van het P.N.O. goed overeen met die van de 'Rassenlijst'. Alleen het aandeel van de Goudenregen II bij de beide opnamen is duidelijk verschillend. De verdeling over een aantal gebieden kan niet worden vergeleken, aangezien de gebiedseenheden van de 'Rassenlijst' niet overeenstemmen met die van het P.N.O.

Bovenstaande vergelijking heeft betrekking op 179 haverpercelen van alleen 1950. In onderstaande tabellen zijn de gemiddelde uitkomsten over drie jaren – gewogen naar het aantal proefpercelen – vermeld, waardoor verwacht mag worden dat ook voor de gebieden met een niet te klein aantal percelen een redelijke representatie is bereikt.

Gewaspauze

Gemiddeld over het gehele land vertoont de haverfrequentie op de percelen het volgende beeld (tabel 23).

TABEL 23. Haver en menggraan – Gewaspauze

Aantal percelen	% percelen met een gewaspauze van									Gemidd. gewaspauze in jaren[1]
	0 jaar	1 jaar	2 jaar	3 jaar	4 jaar	5 jaar	6 jaar	7 jaar	> 7 jaar	
614	6	26	19	11	6	6	2	2	22	2.3

[1] Zonder de percelen met een gewaspauze langer dan 7 jaren.

Haver na mengteelt met haver of omgekeerd werd voor een gewaspauze 0 gerekend. We zien dat op 6% van de haverpercelen ook de voorvrucht haver was. Uiteraard is de haverfrequentie op de percelen van diverse grondsoorten niet gelijk. Een beeld hiervan geeft de gemiddelde gewaspauze op de percelen waar haver regelmatig in de vruchtwisseling is opgenomen (tabel 24).

De percelen met incidentele haververbouw (gewaspauze > 7 jaren) werden vooral in de zeekleigebieden aangetroffen. Op de rivierklei en in de zandstreken (vooral zandmidden en -zuid) kwamen veel percelen voor met een zeer frequente haverteelt. Het vrij hoge percentage haver op haver in de veenkoloniën vindt zijn oorzaak in de

TABEL 24. Haver en menggraan – Gewaspauze in verschillende gebieden

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen met haver op haver	% percelen met een gewaspauze langer dan 7 jaren	Gemiddelde gewaspauze in jaren[1]
Dalgrond-Veenkoloniën	57	9	18	2,7
Zand-noord	75	3	12	2,1
Zand-midden	63	6	14	1,6
Zand-zuid	168	7	17	1,9
Zeeklei-noord	51	3	29	3,5
Zeeklei-west	37	3	49	3,9
Rivierklei	43	19	14	1,8
Löss	23	10	4	3,6
Nederland	614	6	22	2,3

[1] Zonder de percelen met een gewaspauze langer dan 7 jaren.

'Wet op de Aardappelmoeheid'. Het percentage percelen in dit gebied, waar haver op haver werd aangetroffen, was nl. in 1950, '51 en '52 resp. 0, 8 en 17. Hieruit blijkt iets van de verandering in de vruchtwisseling die in de veenkoloniën, ten gevolge van de beperkende bepalingen voor de aardappelbouw, plaats vond.

We zien dat de gewaspauze voor haver ruimer is dan voor rogge. Het rivierkleigebied maakt hierop enigszins een uitzondering.

Groepspauze

De bepaling van de groepspauze op de haverproefpercelen heeft alleen in 1950 plaatsgevonden, zodat het aantal percelen, vooral buiten de zandgebieden, gering was. De groepspauze geeft een beeld van de mate waarin haver in de diverse gebieden na een graangewas wordt verbouwd. De gemiddelde groepspauze voor haver in zand-noord, -midden en -zuid was resp. 0,64, 0,21 en 0,34. Hieruit zien we dat haver in zand-zuid en -midden veel meer na een graangewas wordt verbouwd dan in zand-noord. In de veenkoloniën bedroeg de gemiddelde groepspauze 1,5 jaar, op zeeklei 0,6 à 0,7, op rivierklei 0,85 en op löss 0,55 jaar.

Voorvruchten

Haver is de enige graansoort die in het bouwplan op al onze gronden voorkomt. Als een niet te gevoelig gewas met een krachtig opnemingsvermogen, krijgt haver meestal niet de beste plaats in de vruchtwisseling. Toch zien wij alle mogelijke gewassen als voorvrucht van haver optreden, waarbij kenmerkende verschillen tussen grondsoorten, maar ook tussen gebieden met een zelfde grondsoort voorkomen, waaruit verschillen in opbrengst soms mede kunnen worden verklaard.

Als voorvrucht van haver fungeren in de veenkoloniën hoofdzakelijk aardappelen, in zand-noord naast aardappelen vooral rogge, in zand-midden hoofdzakelijk rogge en in zand-zuid naast rogge nogal eens kunstweiden en groenvoeders (tabel 25).

TABEL 25. Haver en menggraan – Voorvruchten

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen met voorvrucht						
		aard-appelen	haver en meng-graan	rogge	andere granen	bieten	handels-gew. en peulvr.	groenv.-gew. en kunst-weide
Dalgrond-Veenkol.	66	71	9	13	—	6	—	1
Zand-noord	91	38	3	45	—	10	1	3
Zand-midden	71	9	6	76	1	3	1	4
Zand-zuid	188	7	7	60	5	4	2	15
Zeeklei-noord	61	8	3	2	49	8	20	10
Zeeklei-west	48	15	3	—	19	53	10	—
Rivierklei	45	11	18	5	22	33	2	9
Löss	25	8	10	38	20	4	4	16
Nederland	703	20	6	35	13	13	4	9

Een groot verschil in voorvrucht tussen de noordelijke en de westelijke zeeklei komt duidelijk tot uiting. In het noorden wordt de haver voor 54% verbouwd na granen (voornamelijk tarwe) en voor 16% na hakvruchten; in het westen daarentegen voor 22% na granen en voor 68% na hakvruchten. De rivierklei toont een meer gevarieerd beeld, waarbij het hoge percentage haver na haver opvalt. Het lössgebied geeft een zelfde beeld als zand-zuid; alleen is de rogge voor een deel vervangen door tarwe als voorvrucht van haver.

Ploeg- en zaaidata

Het tijdstip van zaaien is belangrijk voor de opbrengst van de graangewassen. Dit geldt speciaal voor haver. Men krijgt de indruk dat de landbouwpraktijk zich hierop onvoldoende heeft ingesteld, gezien de grote spreiding die de zaaidata van haver vertonen, nl. van eind februari tot in mei. Ook het tijdstip van ploegen is hierop vaak van invloed.

De gemiddelde ploegdatum ligt in zand-midden later dan in de andere zandgebieden (tabel 26).

Bij nadere beschouwing blijkt in zand-midden minder in de herfst te worden geploegd, vooral in vergelijking met zand-noord. In dit opzicht krijgen we voor de gebieden met lichtere gronden het volgende beeld:

dalgrond	– 35 % van de haverpercelen vóór 1 januari geploegd
zand-noord	– 26 % van de haverpercelen vóór 1 januari geploegd
zand-midden	– 3 % van de haverpercelen vóór 1 januari geploegd
zand-zuid	– 12 % van de haverpercelen vóór 1 januari geploegd
löss	– 27 % van de haverpercelen vóór 1 januari geploegd

Op de kleigronden worden bijna alle percelen in de herfst geploegd.

TABEL 26. Haver en menggraan – Ploeg- en zaaidata

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	Gemiddelde ploegdatum[1]	Gemiddelde zaaidatum	% percelen met zaaidatum				
				vóór 1 maart	1–10 maart	11–20 maart	21–30 maart	na 31 maart
Dalgrond-Veenkoloniën	67	29 jan.	16 maart	10	35	23	12	20
Zand-noord	85	19 febr.	24 maart	—	8	30	26	36
Zand-midden	70	28 febr.	26 maart	—	9	41	14	36
Zand-zuid	187	19 febr.	27 maart	1	7	24	26	42
Zeeklei-noord	53	18 nov.	29 maart	—	9	41	10	40
Zeeklei-N.O.P.	18	22 dec.	15 maart	9	29	31	21	10
Zeeklei-west	44	11 dec.	25 maart	4	30	15	9	42
Rivierklei	48	18 dec.	2 april	2	4	17	21	56
Löss	25	31 jan.	26 maart	—	4	8	52	36
Nederland	684	28 jan.	26 maart	3	12	27	20	38

[1] De ploegdata vertonen uiteraard een grote spreiding. Toch geven de gemiddelden wel ongeveer aan hoe de verhoudingen tussen de gebieden liggen; b.v. ook betreffende de mate van ploegen in de herfst.

Uit de zaaidata blijkt, dat in de veenkoloniën en in de N.O.P. de haver gemiddeld aanmerkelijk vroeger wordt gezaaid dan in alle andere gebieden. Daarnaast valt het op, dat in zand-noord gemiddeld vroeger wordt gezaaid dan in zand-zuid. Mede gezien de klimatologische verschillen, is dit zeer opmerkelijk en het werkt zeker ten gunste van de haveropbrengsten in de noordelijke gebieden. Het rivierkleigebied vertoont de laatste gemiddelde zaaidatum.

Uit de gegevens van de zaaidata van haver en mengteelt blijkt in alle gebieden een grote spreiding. Er kan hierbij op worden gewezen dat haver – vooral op de drogere gronden – vroeg dient te worden gezaaid, liefst vóór 15 maart als de toestand van de grond dit toelaat. Later zaaien geeft lagere opbrengst. Zo kan als zeker gesteld worden, dat in het algemeen zaaien na 31 maart de opbrengst zal drukken. Zoals we zien, is dit gemiddeld op 38 % van onze haverpercelen het geval.

Hierbij moet in aanmerking worden genomen dat de weersomstandigheden mede bepalend zijn voor de zaaidatum. In 1950, '51 en '52 werd resp. 19, 71 en 28 % van de haver na 31 maart gezaaid. De neerslagindexcijfers in maart van deze jaren waren 58, 184 en 128 en de temperatuurindexcijfers 130, 79 en 98. Bovenstaande zaaitijdverschillen tussen deze jaren zijn hiermee geheel verklaard.

Het zaaizaad en het zaaien

De gegevens omtrent het gekeurd en/of ontsmet zijn van het zaaizaad zijn weergegeven in tabel 27.

TABEL 27. Haver en menggraan – Keuring en ontsmetting van het zaaizaad

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen met zaaizaad			
		gekeurd	ontsmet	gekeurd en ontsmet[1]	gekeurd noch ontsmet[1]
Dalgrond-Veenkoloniën	66	41	95	39	2
Zand-noord	86	35	57	28	36
Zand-midden	75	76	47	43	6
Zand-zuid	185	22	27	15	66
Zeeklei-noord	53	55	96	55	—
Zeeklei-N.O.P.	20	55	91	55	—
Zeeklei-west	45	62	64	47	19
Rivierklei	46	52	50	32	36
Löss	24	23	50	23	44
Nederland	689	42	57	32	33

[1] Gegevens van 1950 en '51.

Vergelijking met de uitkomsten bij rogge doet zien dat aan het haverzaaizaad meer zorg wordt besteed. Toch is nog een derde deel bij haver niet gekeurd en niet ontsmet. Ook hier wordt meer aandacht besteed aan het ontsmetten dan aan het keuren van het zaaizaad.

Tussen de gebieden komen kenmerkende verschillen voor. In de zeekleistreken wordt gemiddeld aanzienlijk meer zorg aan het te gebruiken zaaizaad besteed dan in de andere gebieden. Ook de veenkoloniën komen gunstig voor de dag, vooral wat de ontsmetting betreft. Opvallend is verder – evenals bij rogge – de gunstige situatie in zand-midden in vergelijking met de andere zandgebieden. Het keuren van het zaaizaad is hier regel. Zand-zuid en het lössgebied komen erg ongunstig voor de dag. Hier werd 66 resp. 44% van het haverzaaizaad ongekeurd en onontsmet gezaaid, terwijl dit in zand-midden en de veenkoloniën slechts 6 resp. 2% was.

Het nagaan van de in de praktijk gebruikte hoeveelheden zaaizaad bij haver (tabel 28) leidt voor de zandgronden tot de volgende conclusies:

1. In zand-noord wordt zowel bij breedwerpige als bij machinale zaai gemiddeld ± 30 kg zaaizaad per ha meer gebruikt dan in zand-zuid.
2. In zand-noord en zand-zuid wordt bij breedwerpige zaai gemiddeld dezelfde hoeveelheid zaaizaad gebruikt als bij machinale zaai.
3. De hoeveelheden zaaizaad per ras zijn in een gebied gemiddeld niet verschillend.

TABEL 28. Haver – Hoeveelheden zaaizaad

Grondsoort en gebied	Breedwerpig gezaaid		Machinaal gezaaid	
	aantal percelen	gem. hoeveelheid zaaizaad in kg per ha	aantal percelen	gem. hoeveelheid zaaizaad in kg per ha
Dalgrond-Veenkoloniën	10	176	52	138
Zand-noord	54	166	24	165
Zand-midden	13	167	14	144
Zand-zuid	42	135	102	137
Zeeklei-noord	—	—	54	129
Zeeklei-N.O.P.	—	—	18	131
Zeeklei-west	—	—	41	113
Rivierklei	14	145	20	122
Nederland	163	155	392	135

Deze conclusies zijn in overeenstemming met de situatie, gevonden bij het regionale produktieniveauonderzoek op 298 haverpercelen te Borger (Dr.) en 216 haverpercelen te Venray (L.) (nog niet gepubliceerd).

Evenals bij rogge zijn in de zandgebieden de gevonden verhoudingen in de hoeveelheden gebruikt zaaizaad niet rationeel te noemen. Op de andere grondsoorten was de situatie meer bevredigend, doch in verschillende gevallen was daarbij het aantal percelen gering of onvoldoende.

Haver wordt, ook in een zelfde teeltgebied, over het algemeen meer machinaal gezaaid dan rogge. Ook bij haver doen zich echter in dit opzicht kenmerkende verschillen tussen de gebieden voor (tabel 29).

TABEL 29. Haver en menggraan – Het zaaien

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% machinaal gezaaid	Gem. rijenafstand in cm
Dalgrond-Veenkoloniën	63	84	20,9
Zand-noord	82	32	20,4
Zand-midden	56	59	19,4
Zand-zuid	179	70	17,8
Zeeklei-noord	58	98	22,1
Zeeklei-N.O.P.	22	100	23,0
Zeeklei-west	47	98	21,1
Rivierklei	47	57	20,6
Löss	24	50	19,1
Nederland	659	69	20,1

Op de zeeklei wordt bijna alle haver machinaal gezaaid. In de N.O.P. werd daarbij

de grootste rijenafstand aangetroffen. In de zandgebieden nam van noord naar zuid het machinaal zaaien van haver toe en de daarbij gebruikte rijenafstand af. Zand-noord komt zeer ongunstig voor de dag met nog geen derde deel van de haver machinaal gezaaid; dit in scherpe tegenstelling tot het veenkoloniale gebied. In het rivierklei- en lössgebied wordt nauwelijks meer dan de helft van de haver machinaal gezaaid.

Op de machinaal gezaaide percelen werd, door meting van de halmheffer op verschillende plaatsen, de zaaidiepte op de percelen vastgesteld. Hierbij werd het volgende gevonden:

zaaidiepte 0–1 cm: 32% van de percelen
zaaidiepte 1–2 cm: 41% van de percelen
zaaidiepte 2–3 cm: 21% van de percelen
zaaidiepte 3–4 cm: 5% van de percelen
zaaidiepte 4 en > 4 cm: 1% van de percelen

Aangezien bekend is dat dieper zaaien dan ± 3 cm bij haver opbrengstvermindering ten gevolge heeft, blijkt ons hier dat 1 à 6% van de haverpercelen te diep wordt gezaaid. Vooral in het gebied zand-zuid werden deze percelen aangetroffen.

De verzorging

De mechanische onkruidbestrijding en gewasverzorging is in de zeekleigebieden zeer belangrijk. De meeste jonge havergewassen kregen hier een herhaalde bewerking.

Het valt op, dat op de noordelijke klei veel meer geschoffeld dan geëgd wordt, terwijl dit in de overige zeekleigebieden juist omgekeerd is. Ook bij de andere granen viel dit te constateren. Naast de zeekleigebieden onderscheiden ook de veenkoloniën zich door vele haverpercelen die geëgd en/of geschoffeld worden (tabel 30).

TABEL 30. Haver en menggraan – Gewasverzorging en onkruidbezetting

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen in het voorjaar geëgd[1]	% percelen in het voorjaar geschoffeld	% percelen met chemische onkruidbestrijding	% percelen met veel onkruid[2]
Dalgrond-Veenkoloniën	67	65	55	46	21
Zand-noord	87	32	18	51	20
Zand-midden	75	47	17	53	17
Zand-zuid	189	17	16	43	15
Zeeklei-noord	56	45	93	11	3
Zeeklei-N.O.P.	20	100	70	10	8
Zeeklei-west	46	100	80	7	10
Rivierklei	48	38	23	33	29
Löss	26	9	8	39	5
Nederland	706	38	35	38	18

[1] Gegevens van 1950.
[2] Gegevens van 1950 en '52.

Op zand, rivierklei en löss vindt mechanische gewasverzorging veel minder plaats. In de zandgebieden wordt slechts 15 à 20 % van de haverpercelen geschoffeld; in het lössgebied nog minder. Belangrijk is hier te constateren dat de meerdere rijenzaai in zand-zuid niet heeft geleid tot meer schoffelen. Er wordt in al deze gebieden meer geëgd dan geschoffeld.

De chemische onkruidbestrijding vertoonde een omgekeerd beeld. In de zeekleigebieden had in de jaren van het onderzoek slechts op 5 à 10% van de percelen onkruidbestrijding met chemische middelen plaats; in de andere gebieden was dit op 40 à 50% van de percelen het geval.

Ook de onkruidsituatie op de percelen werd opgenomen. Het bleek dat gemiddeld 18% van de haver- en menggraanpercelen veel onkruid bevatte. Aangenomen kan worden dat op de als zodanig genoteerde percelen de opbrengst door het onkruid meer of minder werd gedrukt. In de zeekleigebieden en op löss werden deze percelen slechts sporadisch aangetroffen; in het rivierkleigebied daarentegen kwam op 29% van de percelen meer of minder ernstige schade door onkruid voor.

Wat de mate van onkruidbestrijding en de onkruidbezetting tussen de gebieden betreft, blijkt hier statistisch weinig of geen samenhang te zijn. Dit vindt zijn oorzaak vooral in de verschillende omstandigheden, waarin deze gebieden t.a.v. onkruidgroei en -bezetting verkeren. Door de intensievere grondbewerking op de zeeklei is de onkruidsituatie gunstiger. Elke bewerking brengt zaden tot kieming. Verder is de mechanische onkruidbestrijding in de zeekleigebieden reeds zeer oud. De 'besmetting' met onkruid is o.a. daardoor geringer. De chemische bestrijding, die meer in andere gebieden voorkomt, is pas van de laatste jaren, met uitzondering van het gebruik van kalkstikstof. Humeuze, veenachtige gronden zijn verder berucht vanwege hun snelle onkruidgroei, b.v. vele dalgrondgebieden. Op de rivierklei zijn vele percelen gelegen op smalle akkers met grasgreppels ertussen, wat mede een oorzaak is van vervuiling. De ontwateringsmoeilijkheden op deze grond bevorderen de onkruidontwikkeling. Ook is in dit gemengde gebied het aantal besmettingshaarden groot (grasland!).

Op grond van deze omstandigheden ontwikkelde de chemische onkruidbestrijding zich buiten de zeekleigebieden snel. Het onderzoek gaf over de jaren 1950, '51 en '52 het volgende beeld (tabel 31).

TABEL 31. Haver – Chemische onkruidbestrijding

Onkruidbestrijdingsmiddel	% percelen		
	1950	1951	1952
Kalkstikstof[1]	10	5	1
DNC, MCPA e.a.	15	34	41

[1] Alleen de gevallen waarin kalkstikstof voor onkruidbestrijding werd opgegeven. In feite werd op meer percelen kalkstikstof gegeven.

Kalkstikstof, op haver voorheen bij breedwerpige zaai het enige middel tot onkruidbestrijding, was in 1952 bijna niet meer van belang. Het aantal haverpercelen waarop onkruidbestrijding met chemische middelen plaatsvond, steeg van 25% in 1950 tot 42% in 1952.

Ondervruchten en nagewassen

Door de vrij late oogsttijd van haver en van menggraan vindt verbouw van nagewassen slechts op beperkte schaal plaats. Landelijk gezien wordt op 24 % van de haverpercelen een nagewas verbouwd (tabel 32).

TABEL 32. Haver en menggraan – Ondervruchten en nagewassen

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen met ondervrucht of nagewas	% van de percelen met een ondervrucht of nagewas							
			stoppelknollen	rode klaver	serradella	luzerne	hoppe-rups-klaver	spurrie	gras	diversen
Dalgrond-Veenkol.	67	10	14	—	—	—	—	—	57	29
Zand-noord	88	26	39	4	—	—	—	—	44	13
Zand-midden	74	34	72	—	—	—	—	—	16	12
Zand-zuid	192	19	21	3	11	—	—	3	54	8
Zeeklei-noord	60	15	—	67	—	—	22	—	11	—
Zeeklei-N.O.P.	22	50	—	18	—	27	55	—	—	—
Zeeklei-west	46	50	—	35	—	26	31	—	4	4
Rivierklei	49	18	22	33	—	—	—	—	45	—
Löss	26	15	50	25	—	—	—	—	25	—
Nederland	717	24	27	15	4	5	9	1	32	7

In de westelijke zeekleigebieden wordt haver meer door een nagewas gevolgd dan in zeeklei-noord. Verschil in klimaat speelt hierbij een rol. In de zandgebieden komt dit niet tot uiting in een naar verhouding groter percentage percelen met nagewassen in het zuiden. De oorzaak hiervan is vermoedelijk, dat haver in de zuidelijke zandgebieden veel meer op droogtegevoelige gronden wordt verbouwd dan in de andere zandgebieden, waardoor de mogelijkheid van nagewassen beperkter wordt.

In de zeekleigebieden bestaan de nagewassen (ondervruchten) van haver bijna geheel uit klavers en luzerne, in zand-midden voor het merendeel uit stoppelknollen. In de andere zandgebieden en op löss en rivierklei wordt vooral ook gras als ondervrucht ingezaaid.

De stikstofbemesting

Als we de totale stikstofbemesting (N in kunstmest- en organische vorm) op haver en menggraan beschouwen, dan blijkt op dalgrond en zand de hoogste gift te worden gegeven, nl. 75 à 90 kg N per ha; op zeeklei bedraagt dit gemiddeld ongeveer 45 kg, op rivierklei en löss 30 à 40 kg (tabel 33).

Bij de zandgebieden valt het weer op, dat in de Friese Woudstreek en in het Zuidelijk Westerkwartier van Groningen de laagste gift wordt gegeven. Het aantal haverproefpercelen was hier te gering om een conclusie te kunnen trekken, maar ook bij rogge en

TABEL 33. Haver en menggraan – Gemiddelde stikstofbemesting in kg N per ha

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen zonder kunstmest N	Gemiddelde bemesting van alle percelen		
			kunstmest N	organische N	totaal N
Dalgrond-Veenkoloniën	68	—	79	1	80
Zand-noord: Westerwolde	12	4	74	—	74
Zand-noord: Drente	65		74	18	92
Zand-noord: Fr.Wouden + Z.Wkw. (Gr.)	12		32	25	57
Zand-midden: Ov. + Graafschap	59	9	43	37	80
Zand-midden: Veluwe + Utrecht	17		42	47	89
Zand-zuid: West-N.-Brabant	17	3	50	23	73
Zand-zuid: Oost-N.-Br. + Limb.	176		49	25	74
Zeeklei-noord	59	15	39	2	41
Zeeklei-N.O.P.	22	—	54	—	54
Zeeklei-west	46	11	47	2	49
Rivierklei	49	23	30	7	37
Löss	27	30	25	5	30
Nederland	717	8	51	15	66

aardappelen viel dit gebied op door een lage N-bemesting in verhouding tot de andere zandgebieden. Hieruit kan vermoed worden, dat het gemiddelde niveau van de bemesting met stikstof in dit gebied aanzienlijk lager is dan optimaal. Er werd reeds op gewezen dat ditzelfde gebied zich kenmerkt door de hoogste gemiddelde N-gift op het grasland.

Indien we de kunstmestgiften afzonderlijk bezien, onderscheiden de dalgronden en de zandpercelen in Drente en Westerwolde zich door verreweg de hoogste giften (gemiddeld 75 à 80 kg N per ha). Voor de andere zandgebieden en zeeklei varieert dit van 40 tot ruim 50 kg per ha. Het löss- en rivierkleigebied kenmerken zich door de laagste N-gift (25 à 30 kg per ha).

In de meeste zandgebieden ontvangt haver veel N in organische vorm (voornamelijk stalmest). Speciaal het gebied zand-midden (vooral Veluwe en Utrecht) valt hierbij op, waardoor de totale stikstofbemesting hier zwaarder is dan in zand-zuid, terwijl de verhoudingen ten aanzien van de kunstmest omgekeerd liggen.

Vergelijking met de stikstofbemesting op rogge doet zien, dat in ieder gebied de N-giften in kunstmest op rogge en haver vrijwel gelijk zijn. In de gebieden waarin rogge wordt geteeld, ontvangt haver in totaal echter meestal 10 à 15 kg N per ha meer dan rogge door de meerdere organische bemesting.

De spreiding van de N-giften is in alle gebieden vrij groot en hangt, voor zover het rationeel is, binnen een bodemtype samen met het verschil in vruchtbaarheidstoestand van de percelen (voorgaande bemestingen, voorvrucht e.d.). Tussen de grondsoorten bestaan er in dit opzicht kenmerkende verschillen (bijlage 4).

Vooral in het lössgebied is het aantal niet bemeste percelen groot. In de zand- en

dalgrondgebieden daarentegen komen geen of weinig haverpercelen voor, welke niet met stikstof worden bemest.

In de verschillende jaren waarover de gegevens zijn verzameld, bleek de gemiddelde totale stikstofbemesting op haver vrijwel constant te zijn, nl. 64, 67 en 65 kg N per ha. Hiervan werd resp. 47, 53 en 54 kg in kunstmestvorm toegediend. Noemenswaardige verschillen in de stikstofbemesting tussen haver en menggraan werden nergens geconstateerd, behalve in het gebied Veluwe + Utrecht, waar menggraan duidelijk een zwaardere bemesting met stikstof ontving dan haver. Het betrof hier echter slechts een 9-tal vergelijkbare percelen.

De toediening van de kunstmeststikstof op haver en menggraan geschiedt meestal in één keer. Hierin is echter per grondsoort en gebied nog enig verschil. Op kleigronden en löss wordt de stikstof bijna altijd in één keer gegeven. Op zand- en dalgrond ontvangt een belangrijk aantal percelen de stikstof in twee keer, echter met uitzondering van zand-midden. Vergelijking met de totaal gegeven hoeveelheden maakt de samenhang duidelijk. De gebieden met de zwaarste N-giften vertonen een groter percentage percelen met gedeelde N-giften.

De eerste stikstof op haver behoort over het algemeen met het zaaien te worden toegediend, om direct de ontwikkeling van de kiemplantjes te bevorderen. Afhankelijk van de ontwikkeling van het gewas, kan later een overbemesting worden gegeven. Alleen op zeer vruchtbare gronden kan men zonder opbrengstderving de ontwikkeling van het gewas afwachten, alvorens de eerste stikstof te strooien.

De data waarop in de praktijk de eerste kunstmeststikstof werd gegeven, zijn op de proefpercelen nagegaan. Het blijkt dat deze data in bijna alle gebieden uiteenlopen van eind februari tot in mei. Landelijk gemiddeld krijgen we hiervan het volgende beeld (tabel 34).

TABEL 34. Haver en menggraan – Data van de eerste stikstofbemesting

Aantal percelen	% percelen met de eerste N-gift							
	vóór 1 maart	1–10 maart	11–20 maart	21–31 maart	1–10 april	11–20 april	21–30 april	na 30 april
585	2	6	19	9	18	23	9	14

Uit het verloop der cijfers blijkt dat in de decaden, waarin 'half maart' en 'half april' vallen, te veel percelen voorkomen. Hieronder zijn nl. ook de percelen gerangschikt, waarvan wel de maand, maar niet de decade van de eerste stikstofgift bekend was.

Ook op haver is kalkammonsalpeter de meest toegediende N-meststof (82%). Kalkstikstof wordt alleen nog in sommige gevallen op zand gebruikt. Kalksalpeter wordt in de kleigebieden op 10 à 15% van de percelen gebruikt; elders bijna niet. Het aantal percelen waarop een mengmeststof werd gebruikt, was minder dan 6% van het totaal.

De fosforzuurbemesting

De gemiddelde fosfaatbemesting (organisch+anorganisch) in de dalgrond- en zandgebieden blijkt uiteen te lopen van 70 tot 100 kg P_2O_5 per ha. In de meeste zandgebieden wordt 10 à 20 kg fosfaat per ha meer gegeven dan in het dalgrondgebied. De fosfaatgiften in de vorm van kunstmest vertonen een ander beeld. Vooral in het gebied zand-midden liggen deze, in verhouding tot de andere zandstreken, laag. Door de organische bemesting wordt dit ten volle gecompenseerd. Veluwe + Utrecht vertonen bijgevolg een zwaardere bemesting dan Overijsel + Graafschap, vooral door de meerdere organische bemesting van de menggraanpercelen in eerstgenoemd gebied (tabel 35).

TABEL 35. Haver en menggraan – Gemiddelde fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen zonder kunstmest P_2O_5	Gemiddelde bemesting van alle percelen		
			kunstmest P_2O_5	organische P_2O_5	totaal P_2O_5
Dalgrond-Veenkoloniën	68	5	75	1	76
Zand-noord: Westerwolde	12	14	71	—	71
Zand-noord: Drente	66		71	18	89
Zand-noord: Fr.Wouden + Z.Wkw. (Gr.)	12		62	23	85
Zand-midden: Ov. + Graafschap	59	35	49	34	83
Zand-midden: Veluwe + Utrecht	17		54	48	102
Zand-zuid: West-N.-Brabant	17	18	74	23	97
Zand-zuid: Oost-N.-Brabant + Limburg	174		67	23	90
Zeeklei: noord	59	41	40	2	42
Zeeklei: N.O.P.	22	14	35	—	35
Zeeklei: west	46	31	49	2	51
Rivierklei	50	30	49	5	54
Löss	27	37	43	4	47
Nederland	717	23	59	14	73

Duidelijk blijkt dat in de zandgebieden bij het bepalen van de kunstmestgiften, over het algemeen gezien, rekening wordt gehouden met de organische bemesting.

Op de klei- en lössgronden zijn de fosfaatgiften aanzienlijk lager; zij lopen gemiddeld uiteen van 35 tot 55 kg P_2O_5 per ha. Bij alle cijfers moet het percentage percelen waarop geen fosfaat werd toegediend, in aanmerking worden genomen.

De gemiddelde fosfaatbemesting op haver over het gehele land bedroeg in de jaren 1950, '51 en '52 resp. 72, 72 en 70 kg P_2O_5 per ha en vertoonde dus een constant beeld. De verdeling van de grootte der fosfaatbemesting is vermeld in bijlage 5. 12% van de percelen ontving geen fosfaatbemesting. Op de zee- en rivierklei bedroeg dit 25 à 30% van de percelen, in de zand- en dalgrondgebieden veel minder.

De fosfaat-kunstmestgiften op haver en rogge verschillen in de gebieden over het

algemeen weinig. Aangezien de gemiddelde organische bemesting van haver en menggraan in de zandgebieden aanzienlijk hoger is dan van rogge, is de totale fosfaatbemesting op haver en menggraan 15 à 25 kg P_2O_5 per ha hoger.

Ook bij haver en menggraan heeft zich – wat de gebruikte soort fosfaatmest betreft – in de jaren van het onderzoek een grote verschuiving voorgedaan op zand en dalgrond.

Men is van superfosfaat overgegaan op Thomasslakkenmeel. Importmoeilijkheden voor Thomasslakkenmeel tot 1950 speelden hierbij een rol. Men gebruikte in genoemde gebieden op haver in

1950: 64% superfosfaat en 29% slakkenmeel
1951: 38% superfosfaat en 56% slakkenmeel
1952: 20% superfosfaat en 70% slakkenmeel

De verhouding in het gebruik van superfosfaat en slakkenmeel is in de zandstreken zeer verschillend. In het gebied zand-midden wordt naar verhouding veel meer slakkenmeel aangewend dan elders. Het gebied zand-zuid gebruikt in verhouding de meeste superfosfaat. Ook bij rogge kwam dit verschijnsel duidelijk naar voren.

Op zeeklei en löss wordt bijna alleen superfosfaat gebruikt; op rivierklei op 71% van de percelen. Andere fosfaatmeststoffen dan superfosfaat en Thomasslakkenmeel zijn in geen enkel gebied van belang; tezamen met mengmeststoffen bedraagt dit, over het gehele land gezien, minder dan 6%.

De kalibemesting

De gemiddelde kalibemesting in de zand- en dalgrondgebieden varieert van 120 tot 160 kg K_2O per ha (incl. de organische bemesting). Het niveau op dalgrond ligt slechts weinig of niet hoger dan in de meeste zandgebieden. In het zuidelijk zandgebied wordt iets minder kali gegeven dan in het noorden. De kali-kunstmestgiften vertonen een aanzienlijk grotere variatie, waaruit blijkt dat er bij het bepalen van de kunstmestgiften, landelijk gezien, rekening wordt gehouden met de organische bemesting.

De kunstmestgiften zijn verreweg het zwaarst in de noordelijke veenkoloniën. Ook de omliggende zandgebieden Westerwolde en Drente onderscheiden zich van de andere zandgebieden door een aanzienlijk zwaardere kunstmestgift. Het gebied zand-midden valt weer op door de zware organische bemesting; in dit gebied wordt meer dan de helft van de kali op haver en menggraan in organische vorm toegediend (tabel 36, blz. 51).

In de zeekleigebieden wordt op haver weinig kali toegediend (gemiddeld ± 30 kg K_2O per ha). In het rivierkleigebied en op löss werden ongeveer gelijke kalibemestingscijfers gevonden, nl. gemiddeld ruim 70 kg K_2O per ha.

De spreiding van de kaligiften rond de gemiddelden is uiteraard groot (bijlage 6). Op zand- en dalgrond kwamen echter slechts weinig percelen voor, waar de totale gift minder dan 60 kg/ha was. In de zeekleigebieden ontving ± 70% van de percelen in het geheel geen K_2O, in het rivierkleigebied ± 35% en op löss was dit op 25% van de percelen het geval.

De landelijk gemiddelde kalibemesting op haver en menggraan vertoonde in de

jaren van het onderzoek weinig variatie. In 1950, '51 en '52 was dit resp. 105, 113 en 109 kg K_2O.

TABEL 36. Haver en menggraan – Gemiddelde kalibemesting in kg K_2O per ha

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen zonder kunstmest K_2O	Gemiddelde bemesting van alle percelen		
			kunstmest K_2O	organische K_2O	totaal K_2O
Dalgrond-Veenkoloniën	68	—	155	2	157
Zand-noord: Westerwolde	12	17	148	—	148
Zand-noord: Drente	66		114	38	152
Zand-noord: Fr.Wouden + Z.Wkw. (Gr.)	12		68	52	120
Zand-midden: Ov. + Graafschap	60	32	68	74	142
Zand-midden: Veluwe + Utrecht	16		62	101	163
Zand-zuid: West-N.-Brabant	17	21	72	46	118
Zand-zuid: Oost-N.-Brabant + Limburg	175		88	51	139
Zeeklei: noord	58	73	24	5	29
Zeeklei: N.O.P.	22	95	4	—	4
Zeeklei: west	46	74	27	3	30
Rivierklei	50	46	58	15	73
Löss	27	44	64	9	73
Nederland	718	34	78	31	109

Kalizout 40% was de belangrijkste kunstmeststof. Op 85% van de percelen werd dit gebruikt, terwijl op 12% der percelen kalizout 20% werd toegediend.

Evenals bij rogge, is ook hier de verhouding in zand-midden afwijkend. In dit gebied werd nl. op 45% van de percelen kalizout 40% toegediend en op 44% kalizout 20%. Andere kalimeststoffen, w.o. mengmeststoffen, werden slechts op 3% van de haver- en menggraanpercelen gebruikt.

3. WINTERTARWE

Gedurende de drie jaren van het onderzoek waren in totaal 353 percelen wintertarwe bij het onderzoek betrokken, nl. in 1950: 142, in 1951: 120 en 1952: 91 percelen.

De in onderstaande tabellen onder de grondsoort 'zand' opgenomen gegevens berusten hoofdzakelijk op percelen in het gebied zand-zuid (27 van de 30 proefpercelen lagen in dat gebied). De percelen op zeeklei, in de noordelijke bouwstreek, lagen voor het merendeel op de Groningse klei, nl. 35 van de 44 percelen. Van de N.O.P. zijn slechts enkele gegevens opgenomen in verband met de nog bijzondere omstandigheden in dit gebied in de jaren van het onderzoek.

Representativiteit t.a.v. de tarwerassen

Ook voor wintertarwe werd in 1950 nagegaan hoe de verdeling der rassen over de proefpercelen was, ten einde door vergelijking met de gegevens van de rassenstatistiek enige indruk te verkrijgen omtrent de representativiteit van het onderzoek (tabel 37).

TABEL 37. Vergelijking van de verbouwde tarwerassen in 1950 (in procenten)

Gebied	Alba	Staring	Carsten's V	Mendel	Lovink	Juliana	Titan	Elisabeth	Andere rassen
Nederland (P.N.O.)	47	31	5	4	3	3	3	1	3
Nederland (Rassenlijst)	49	26	8	4	3	6	1	1	2

Uit de vergelijking blijkt dat de landelijke uitkomsten van deze beide schattingen bevredigend met elkaar overeenstemmen. Op grond hiervan mag worden verwacht dat ook de verdere gegevens de situatie in de praktijk goed weergeven. Daar de gebiedsindeling volgens de Rassenlijst anders verloopt dan bij het produktieniveau-onderzoek, is een verdere toets niet goed uitvoerbaar.

Gewaspauze

Van de proefpercelen met wintertarwe werd ieder jaar nagegaan hoe lang het was geleden, dat er de laatste keer tarwe werd verbouwd. Voor geheel Nederland krijgen we hiervan het volgende beeld (tabel 38).

TABEL 38. Wintertarwe – Gewaspauze

Aantal percelen	% percelen met een gewaspauze van									Gemidd. gewaspauze in jaren[1]
	0 jaar	1 jaar	2 jaar	3 jaar	4 jaar	5 jaar	6 jaar	7 jaar	> 7 jaar	
304	1	16	19	22	12	4	5	2	17	2,88

[1] Zonder de percelen met een gewaspauze langer dan 7 jaren.

In de zandgebieden wordt op een zeer groot deel van de percelen waarop wintertarwe wordt verbouwd, deze verbouw slechts incidenteel toegepast. 60% van de wintertarwepercelen op zand vertoonde nl. een gewaspauze > 7 jaren. Op de klei- en lössgronden was dit minder dan 15%. Zeeklei-noord en -west en het lössgebied vertoonden een gemiddelde gewaspauze van resp. 2,78, 3,16 en 2,46 jaar. In deze berekening zijn de percelen met incidentele tarweverbouw (gewaspauze langer dan 7 jaren) niet opgenomen. We zien uit deze cijfers dat de tarwefrequentie op de percelen in het lössgebied groter is dan in zeeklei-west.

Groepspauze

Evenals voor de andere granen is in 1950 voor wintertarwe de groepspauze nagegaan (tabel 39).

TABEL 39. Wintertarwe – Groepspauze

Aantal percelen	% percelen met een groepspauze van					Gem. groepspauze in jaren[1]
	0 jaar	1 jaar	2 jaar	3 jaar	> 3 jaar	
114	4	54	30	4	8	1,35

[1] Zonder de percelen met een groepspauze langer dan 5 jaren.

Vergelijking van deze uitkomsten met die van b.v. haver doet het kenmerkende plaatsverschil van deze twee gewassen ten opzichte van granen in de vruchtwisseling tot uiting komen. Slechts 4% van de wintertarwe wordt direct na een graangewas verbouwd; voor haver was dit 55%.

Voorvruchten

Als we de voorvruchten van wintertarwe nagaan, zien we enige verschillen tussen de gebieden optreden. Zeeklei-noord – de proefpercelen lagen voor het merendeel in Groningen – vertoont vooral handelsgewassen als voorvrucht; granen zijn bijna even belangrijk als aardappelen (tabel 40).

TABEL 40. Wintertarwe – Voorvruchten

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen met voorvrucht					
		aardappelen	bieten	granen	r. klaver e.a. groenvoed.gew.	peulvruchten	handelsgewassen
Zand	28	18	43	18	18	3	—
Zeeklei noord	41	17	12	15	5	12	39
Zeeklei N.O.P.	31	—	16	—	32	7	45
Zeeklei west	171	26	21	4	4	18	27
Rivierklei	12	17	42	17	8	8	8
Löss	29	38	38	7	17	—	—
Nederland	338	23	25	8	9	12	23

Op de westelijke zeeklei daarentegen komen granen weinig voor als voorvrucht van wintertarwe; aardappelen, bieten en peulvruchten zijn hier in dit opzicht veel meer van belang. In het lössgebied wordt wintertarwe vooral na aardappelen en bieten verbouwd.

Landelijk bezien, fungeren aardappelen, bieten en handelsgewassen ieder voor ongeveer ¼ van het wintertarwe-areaal als voorvrucht.

Ploeg- en zaaidata

Tussen de noordelijke en westelijke zeekleigebieden bestaat gemiddeld weinig of geen verschil in de zaaidata van wintertarwe. Uit de gegevens blijkt dat de wintertarwe op de zeekleigronden vroeger wordt gezaaid dan in de andere gebieden (tabel 41).

TABEL 41. Wintertarwe – Ploeg- en zaaidata

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	Gem. ploegdatum v.d. zaaivoor	Gem. zaaidatum	Gem. aantal dagen tussen ploegen en zaaien
Zand	24	15 oktober	27 oktober	12
Zeeklei-noord	38	14 oktober	22 oktober	8
Zeeklei-N.O.P.	35	16 oktober	24 oktober	9
Zeeklei-west	159	14 oktober	23 oktober	10
Rivierklei	11	13 oktober	31 oktober	19
Löss	25	14 oktober	26 oktober	14
Nederland	318	14 oktober	24 oktober	10

De spreiding in de zaaidata is in alle gebieden uiteraard vrij groot. Landelijk wordt 2% van de wintertarwe vóór oktober gezaaid, 75% in oktober, 21% in november en 3% na november. Het aantal percelen is te klein om de samenhang tussen zaaidatum en rassenkeuze na te gaan.

Het zaaizaad en het zaaien

Aan de ontsmetting van het tarwezaaizaad blijkt veel aandacht te worden besteed. In de tarwetelende gebieden wordt bijna alle zaaizaad ontsmet. Alleen bij de tarweverbouw op zandgrond is de situatie ongunstiger. Hier werd 62% van het zaaizaad ontsmet (tabel 42).

TABEL 42. Wintertarwe – Keuring en ontsmetting van het zaaizaad

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	Van het gebruikte zaaizaad was			
		% gekeurd	% ontsmet	% gekeurd en ontsmet[1]	% gekeurd noch ontsmet[1]
Zand	29	50	62	50	38
Zeeklei-noord	41	53	98	44	2
Zeeklei-N.O.P.	33	33	97	27	—
Zeeklei-west	177	79	95	75	4
Rivierklei	12	67	100	64	—
Löss	30	34	97	32	3
Nederland	342	63	92	60	5

[1] Gegevens over 1950 en '51.

Aan de keuring van het zaaizaad wordt minder aandacht besteed dan aan de ontsmetting. In de westelijke zeekleigebieden blijkt men vaker gekeurd zaaizaad te gebruiken dan in de noordelijke gebieden. De mindere zorgen die bij de tarweverbouw op zandgrond aan het zaaizaad worden besteed, blijken ook uit het feit, dat hier 38% van het zaaizaad gekeurd noch ontsmet was. In de andere gebieden kwam dit hoogstens op enkele procenten van de percelen voor. Dit is dus één van de oorzaken welke ertoe bijdragen dat de verbouw van wintertarwe in de zandgebieden vaak minder goed slaagt.

In de zandgebieden werd bij machinale zaai gemiddeld ruim 140 kg zaaizaad per ha gebruikt; in alle kleigebieden en op löss was dit 160 à 165 kg, met uitzondering van de N.O.P., waar gemiddeld 130 kg werd gebruikt.

In de zeekleigebieden werd bijna alle wintertarwe machinaal gezaaid, in de zandgebieden 65% en in het lössgebied 56%. De toegepaste rijenbreedte loopt nogal uiteen. In de N.O.P. was deze gemiddeld 23 cm en in de zandgebieden gemiddeld 19,1 cm. In de zeekleigebieden noord en west werd een zelfde gemiddelde rijenafstand gevonden, nl. 21,8; in het lössgebied was dit 19,6 cm.

Ook bij wintertarwe werd op de machinaal gezaaide percelen de zaaidiepte nagegaan door metingen aan de halmheffer. Hierbij werden de volgende uitkomsten verkregen:

zaaidiepte	0–1 cm:	4% van de percelen
zaaidiepte	1–2 cm:	37% van de percelen
zaaidiepte	2–3 cm:	31% van de percelen
zaaidiepte	3–4 cm:	22% van de percelen
zaaidiepte	4–5 cm:	5% van de percelen
zaaidiepte 5 en > 5 cm:		1% van de percelen

Er kan dus gesteld worden dat $\pm$ 6% van de wintertarwe te diep wordt gezaaid, daar een zaaidiepte van 4 cm, naar de ervaring leert, belemmerend werkt op een krachtige uitstoeling en ontwikkeling.

De verzorging

Over het gehele land gerekend, wordt 80% van de wintertarwe in het voorjaar geëgd. Op de zeekleigronden geschiedt dit aanzienlijk meer dan op de andere grondsoorten, vooral vergeleken met de zandgronden. Over het algemeen wordt minder geschoffeld dan geëgd, met uitzondering van de zandgrond en het gebied zeeklei-noord (tabel 43, blz. 56).

Chemische bestrijding van het onkruid werd in de westelijke zeekleigebieden veel minder aangetroffen dan elders. Gemiddeld werd op 8% van de percelen een zodanige onkruidbezetting aangetroffen, dat aangenomen kon worden dat de opbrengst er onder leed. Vooral op rivierklei kwamen deze percelen voor; toch bevatte ook in de westelijke bouwstreek nog 9% van de wintertarwepercelen veel onkruid.

TABEL 43. Wintertarwe – Gewasverzorging en onkruidbezetting

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen in het voorjaar geëgd[1]	% percelen in het voorjaar geschoffeld	% percelen met chemische onkruid-bestrijding	% percelen met veel onkruid
Zand	28	42	70	21	10
Zeeklei-noord	40	86	85	19	5
Zeeklei-N.O.P.	35	91	31	26	—
Zeeklei-west	177	86	69	4	9
Rivierklei	16	58	46	27	25
Löss	30	73	16	23	5
Nederland	345	80	55	13	8

[1] Gegevens over 1950.

Ondervruchten en nagewassen

Landelijk werd op 30% van de percelen met wintertarwe een nagewas verbouwd, al of niet als ondervrucht ingezaaid (tabel 44).

TABEL 44. Wintertarwe – Ondervruchten en nagewassen

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen met ondervrucht of nagewas	% van de percelen met een ondervrucht of nagewas					
			stoppel-knollen	rode klaver	luzerne	hoppe-rups-klaver	gras	diversen
Zand	28	50	21	14	—	—	36	29
Zeeklei-noord	42	14	—	83	—	—	17	—
Zeeklei-N.O.P.	35	31	—	9	36	46	9	—
Zeeklei-west	176	34	—	45	5	48	2	—
Rivierklei	12	17	50	50	—	—	—	—
Löss	30	17	20	80	—	—	—	—
Nederland	348	30	5	41	7	33	10	4

Ook na wintertarwe blijken in de westelijke zeekleistreken naar verhouding meer percelen met een nagewas voor te komen dan in zeeklei-noord, nl. op 34 resp. 14% van de percelen. In de zeekleigebieden zijn dit vooral de klavers; in de andere gebieden ook stoppelknollen. In de zandgebieden is gras als navrucht op de wintertarwepercelen van belang.

De stikstofbemesting

De gemiddelde stikstofbemesting blijkt naar grondsoort sterk te verschillen. In het rivierkleigebied en op löss wordt op wintertarwe aanzienlijk minder stikstof gegeven dan in de andere streken (tabel 45).

TABEL 45. Wintertarwe – Gemiddelde stikstofbemesting in kg N per ha

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen zonder kunstmest N	Gemiddelde bemesting van alle percelen		
			kunstmest N	organische N	totaal N
Zand	28	—	54	9	63
Zeeklei-noord	42	5	51	1	52
Zeeklei-N.O.P.	35	—	67	—	67
Zeeklei-west	175	11	48	3	51
Rivierklei	16	25	39	—	39
Löss	30	17	30	7	37
Nederland	344	9	48	4	52

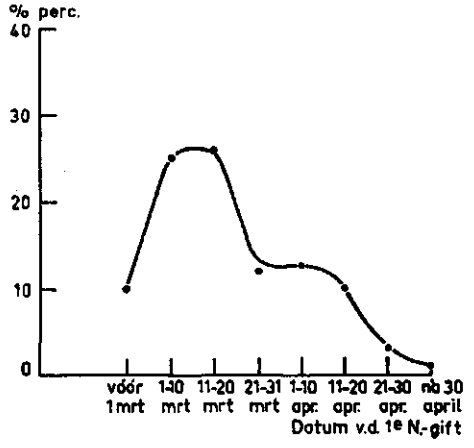
Op de noordelijke en westelijke zeeklei werd gemiddeld een zelfde stikstofbemesting toegediend, nl. van ruim 50 kg N per ha. In de N.O.P. lagen de cijfers hoger. Omdat in het noorden de voorvrucht over het algemeen iets minder goed is (vergelijk tabel 40) en hier meer waarde wordt gehecht aan hoge stro-opbrengsten, zou men hogere stikstofgiften verwachten dan in het westelijke kleigebied. Deze verwachting is dus bij dit onderzoek niet bevestigd.

In het rivierklei- en lössgebied kwamen vrij veel percelen voor, waarop geen kunstmeststikstof werd toegediend. De verdeling van de N-bemesting is vermeld in bijlage 7.

De landelijk gemiddelde stikstofbemesting in de jaren van het onderzoek was resp. 51, 52 en 53 kg N per ha, waarvan resp. 46, 48 en 51 kg in kunstmestvorm werd toegediend. Op 90% van de percelen welke een stikstofbemesting ontvingen, werd deze in één keer gegeven; 10% van de percelen ontving een herhaalde bemesting. Deze percelen lagen vooral in de N.O.P. en op het zand. Dit waren ook de gebieden met gemiddeld de hoogste stikstofbemesting.

De data waarop de eerste stikstof op wintertarwe wordt gegeven, lopen in alle gebieden uiteen van vóór 1 maart tot eind april. In figuur 4 is het gemiddelde beeld weergegeven. In de N.O.P. werd de N gemiddeld 10 dagen eerder toegediend dan in de andere zeekleigebieden.

FIGUUR 4.
Data van de eerste stikstofbemesting



83% van de kunstmest werd als kalkammonsalpeter gegeven, 12% als kalksalpeter.

De fosfaatbemesting

Ook de gemiddelde fosfaatgiften lopen per grondsoort sterk uiteen. In het lössgebied wordt 15 à 20 kg P_2O_5 per ha minder gegeven dan op zeeklei (buiten de N.O.P.), terwijl wintertarwe op zand en rivierklei gemiddeld 15 à 20 kg meer ontvangt dan op zeeklei (tabel 46). Het per grondsoort zeer uiteenlopende percentage percelen waarop geen kunstmestfosfaat werd toegediend, moet bij de interpretatie van deze bemestingsgemiddelden uiteraard mede in aanmerking worden genomen.

TABEL 46. Wintertarwe – Gemiddelde fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen zonder kunstmest P_2O_5	Gemiddelde bemesting van alle percelen		
			kunstmest P_2O_5	organische P_2O_5	totaal P_2O_5
Zand	28	26	49	8	57
Zeeklei-noord	43	44	36	1	37
Zeeklei-N.O.P.	35	28	31	—	31
Zeeklei-west	175	42	40	3	43
Rivierklei	12	25	59	—	59
Löss	30	67	18	5	23
Nederland	346	40	39	3	42

De landelijk gemiddelde fosfaatbemesting op wintertarwe bedroeg in 1950, '51 en '52 resp. 44, 41 en 39 kg P_2O_5 per ha, waarvan resp. 39, 38 en 37 kg in de vorm van kunstmest. 34% van de percelen ontving noch in organische, noch in anorganische vorm fosfaat. Voor zand, zeeklei en löss waren deze percentages resp. 25, 40 en 48 (bijlage 8).

Op zeeklei werd bijna alleen superfosfaat gestrooid; op rivierklei en löss was dit bij 80% van de met fosfaat bemeste percelen het geval. Op de zandpercelen nam het gebruik van superfosfaat sterk af; het daalde van 70% in 1950 tot 40% in 1952 en werd vervangen door Thomasslakkenmeel. (Zie ook bij rogge, blz. 36 en haver, blz. 50).

De kalibemesting

De gemiddelde kalibemesting varieert uiteraard sterk naar de grondsoort (tabel 47). In de zandgebieden werd verreweg de zwaarste gift toegediend (gemiddeld 115 kg K_2O per ha).

In verhouding tot de andere zware gronden wordt in het rivierkleigebied een ruime bemesting toegepast. Ook voor haver vonden we hier dezelfde gemiddelde gift van 70 à 75 kg K_2O per ha. De in het rivierkleigebied bestaande algemene tendens tot

TABEL 47. Wintertarwe – Gemiddelde kalibemesting in kg K_2O per ha

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen zonder kunstmest K_2O	Gemiddelde bemesting van alle percelen		
			kunstmest K_2O	organische K_2O	totaal K_2O
Zand	30	22	94	21	115
Zeeklei-noord	44	81	17	2	19
Zeeklei-N.O.P.	35	94	3	—	3
Zeeklei-west	175	79	24	7	31
Rivierklei	16	31	73	—	73
Löss	30	70	32	14	46
Nederland	343	70	33	7	40

hoge kalibemestingen mogen wij wel in verband brengen met de daar voorkomende kalifixatie.

De kunstmestbemesting met kali vond in alle gebieden bijna geheel plaats in de vorm van kalizout 40%.

4. ZOMERTARWE

Gedurende de drie jaren van het onderzoek waren hierbij 51 proefpercelen met zomertarwe betrokken, nl. in 1950: 14, in 1951: 25 en in 1952: 12 percelen.

Het is duidelijk dat op grond van deze geringe aantallen een indeling der gegevens naar grondsoort en gebied geen betrouwbare uitkomsten levert. Naast de landelijke gegevens zijn daarom alleen voor zeeklei – als belangrijkste teeltgebied – in sommige gevallen enige afzonderlijke uitkomsten vermeld.

Gewaspauze

Bij de berekening van de gemiddelde gewaspauze zijn de percelen met incidentele tarweverbouw – gewaspauze langer dan 7 jaren – buiten beschouwing gelaten. Winter- en zomertarwe zijn voor vaststelling van de gewaspauze op een perceel aan elkaar gelijkgesteld.

TABEL 48. Zomertarwe – Gewaspauze

Aantal percelen	% percelen met een gewaspauze van									Gemidd. gewaspauze in jaren[1]
	0 jr.	1 jr.	3 jr.	3 jr.	4 jr.	5 jr.	6 jr.	7 jr.	> 7 jr.	
43	2	19	9	14	9	7	9	5	25	3,0

[1] Zonder de percelen met een gewaspauze langer dan 7 jaren.

De gewaspauze voor zomertarwe blijkt gemiddeld iets langer dan voor wintertarwe. Dit betekent dat in gebieden met minder frequente tarweverbouw, zomertarwe naar verhouding meer voorkomt dan wintertarwe. Het is bekend dat men buiten de echte tarwegebieden eerder overgaat tot de verbouw van zomertarwe dan tot die van wintergraan.

We zien dat het aantal percelen zomertarwe groot genoeg is om de bij wintertarwe verkregen uitkomst te bevestigen, nl. dat men op 1 à 2% van het areaal tarwe op tarwe en op 15 à 20% één ander gewas tussen twee tarwejaren heeft. De reeks voor zomertarwe is onregelmatiger dan de uitkomsten bij wintertarwe, hetgeen door het geringe aantal percelen wordt veroorzaakt.

Groepspauze

De groepspauze is bij de zomertarwepercelen alleen vastgesteld in 1950. Het kenmerkende verschil met wintertarwe is, dat hier 25% van de percelen een pauze van 0 jr. vertoonde, terwijl dit bij wintertarwe slechts op 4% van de percelen het geval was. Zomertarwe wordt dus veel meer na een graangewas verbouwd dan wintertarwe.

Voorvruchten

TABEL 49. Zomertarwe – Voorvruchten

Aantal percelen	% percelen met voorvrucht					
	aard-appelen	bieten	granen	groenv.-gewassen	peulvr.	handels-gewassen
44	16	27	25	14	14	4

Ook indien we de voorvruchten nagaan, blijkt dit kenmerkend verschil met wintertarwe te bestaan. Zomertarwe wordt nl. veel meer na granen verbouwd en veel minder na een handelsgewas dan wintertarwe.

Ploeg- en zaaidata

Het ploegen op zaaivoor van de zomertarwepercelen geschiedde op de zware gronden uiteraard bijna geheel vóór 1 januari; de gemiddelde datum was 1 december. De landelijk gemiddelde zaaidatum voor zomertarwe over de drie jaren was 30 maart; in de afzonderlijke jaren '50, '51 en '52 was dit resp. 24 maart, 8 april en 20 maart. De invloed van de eerder vermelde weersomstandigheden is dus ook hier merkbaar. Het aantal percelen is te klein om de samenhang tussen zaaidatum en rassenkeuze na te gaan. Vóór 1 maart werd geen enkel perceel zomertarwe gezaaid; in de 1e, 2e en 3e decade van maart resp. 6, 28 en 25% van de percelen. Gemiddeld werd dus 41% van de zomertarwe na 1 april gezaaid, waarvan 6% na 20 april. Deze laatste percelen kwamen alleen voor in 1951, toen de weersomstandigheden in maart ongunstig waren.

Het zaaizaad en het zaaien

98% van de zomertarwe werd machinaal gezaaid met een gemiddelde rijenbreedte van 21,8 cm. De hoeveelheid zaaizaad bij machinale zaai varieerde meestal van 140 tot 180 kg per ha. Op 5% van de percelen werd meer of minder gebruikt en deze liggen dus buiten de geadviseerde normen.

Wat de kwaliteit van het gebruikte zaaizaad betreft, kregen we voor zomertarwe de volgende uitkomst:

57% gekeurd zaaizaad
94% ontsmet zaaizaad
37% gekeurd en ontsmet zaaizaad
2% gekeurd noch ontsmet zaaizaad

De eerste twee percentages hebben betrekking op 46 percelen (1950 t/m '52), de laatste twee op 36 percelen (1950 en '51).

Dit beeld komt nagenoeg overeen met dat voor de wintertarwe; hierbij moet in aanmerking worden genomen, dat de proefpercelen zomertarwe voor het merendeel op de noordelijke zeeklei lagen, in welk gebied minder goedgekeurd zaaizaad wordt gebruikt dan op de westelijke zeeklei.

Bij metingen van de halmheffer bleek t.a.v. de zaaidiepte op 37 percelen het volgende:

zaaidiepte 0–1 cm: 8% van de percelen
zaaidiepte 1–2 cm: 51% van de percelen
zaaidiepte 2–3 cm: 24% van de percelen
zaaidiepte 3–4 cm: 14% van de percelen
zaaidiepte 4 en > 4 cm: 3% van de percelen

Op ongeveer 3% van de percelen moet de zomertarwe dus als te diep gezaaid worden beschouwd.

De verzorging

Gemiddeld werd op zeeklei 76% van de zomertarwepercelen in het voorjaar geschoffeld; op de noordelijke zeeklei geschiedde dit op bijna alle percelen. Landelijk werd van de percelen slechts 60% geschoffeld, waaruit blijkt dat dit buiten de zeeklei veel minder gebeurde. Op 14% van de percelen had chemische bestrijding van het onkruid plaats, hetgeen overeenkomt met het bij wintertarwe geconstateerde beeld.

In de zeekleigebieden bleken 2 van de 33 percelen veel onkruid te bevatten (6%); landelijk was dit 7 van de 50 percelen (14%). Hieruit kan weer blijken, dat een onkruidbezetting welke geacht mag worden de opbrengst te hebben verlaagd, in de zeekleigebieden minder voorkomt dan in andere gebieden.

Ondervruchten en nagewassen

Van de 39 percelen zomertarwe op zeeklei werd op 8 (21%) een nagewas aangetroffen (tabel 50, blz. 62).

TABEL 50. Zomertarwe – Ondervruchten en nagewassen

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen met ondervrucht of nagewas	% van de percelen met een ondervrucht of nagewas				
			rode klaver	luzerne	hoppe-rups klaver	gras	diversen
Zeeklei	39	21	25	25	50	—	—
Nederland	51	22	27	18	37	9	9

Deze nagewassen waren op zeeklei als ondervrucht ingezaaid en bestonden geheel uit klavers.

De stikstofbemesting

De landelijk gemiddelde stikstofbemesting van zomertarwe (50 kg N per ha) is vrijwel gelijk aan die van wintertarwe. In de zeekleigebieden krijgt zomertarwe gemiddeld 10 kg N per ha minder dan wintertarwe. ± 20% van de zomertarwepercelen op zeeklei ontving geen stikstof in de vorm van kunstmest (tabel 51).

TABEL 51. Zomertarwe – Gemiddelde stikstofbemesting in kg N per ha

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen zonder kunstmest N	Gemiddelde bemesting van alle percelen		
			kunstmest N	organische N	totaal N
Zeeklei- noord + west	34	21	36	4	40
Nederland	50	16	44	6	50

De datum van de eerste N-bemesting lag voor 35% van de percelen in maart; 52% kreeg in april de eerste N en 14% in mei. 5% van de percelen kreeg een herhaalde N-bemesting. Kalkammonsalpeter was de belangrijkste meststof (83%); 12% van de percelen ontving kalksalpeter. Organische bemesting van zomertarwe op zeeklei komt iets meer voor dan bij wintertarwe.

De fosfaatbemesting

De gemiddelde fosfaatbemesting van zomertarwe in de zeekleigebieden, buiten de N.O.P., bedraagt 42 kg P_2O_5 per ha. Bijna de helft van de percelen ontving geen kunstmestfosfaat (tabel 52).

TABEL 52. Zomertarwe – Gemiddelde fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen zonder kunstmest P_2O_5	Gemiddelde bemesting van alle percelen		
			kunstmest P_2O_5	organische P_2O_5	totaal P_2O_5
Zeeklei- noord+west	34	47	37	5	42
Nederland	48	46	36	6	42

Op zomertarwe werd bijna alleen superfosfaat aangewend.

De kalibemesting

De kalibemesting van zomertarwe is in de zeekleigebieden gemiddeld 15 à 25 kg zwaarder dan van wintertarwe (tabel 53).

TABEL 53. Zomertarwe – Gemiddelde kalibemesting in kg K_2O per ha

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen zonder kunstmest K_2O	Gemiddelde bemesting van alle percelen		
			kunstmest K_2O	organische K_2O	totaal K_2O
Zeeklei- noord+west	34	67	39	9	48
Nederland	51	61	45	12	57

67% van de zomertarwe op zeeklei ontvangt geen kali in de vorm van kunstmest. De verdeling van de kalibemesting is weergegeven in bijlage 12. Bijna alle kunstmest-kali werd toegediend als kalizout 40%.

5. WINTERGERST

In 1950, '51 en '52 waren resp. 26, 16 en 21 percelen wintergerst bij het onderzoek betrokken. Van deze 63 proefpercelen lagen er 36 op zeeklei in de provincie Groningen. Naast de totaal-cijfers voor Nederland zijn daarom alleen de uitkomsten van dit belangrijkste teeltgebied in enkele tabellen afzonderlijk vermeld.

Gewaspauze

Zomergerst werd voor de berekening van de gewaspauze gelijkgesteld aan wintergerst. Op 2% van de wintergerstpercelen bleek ook het jaar ervoor gerst te hebben gestaan, terwijl op 9% van de percelen één ander gewas tussen twee gerstjaren was verbouwd (gewaspauze 1 jaar).

De gemiddelde gewaspauze voor wintergerst op de Groningse zeeklei, op percelen

waar regelmatig gerst wordt verbouwd, bedroeg 4,2 jaar. Hierbij zijn percelen met incidentele gerstverbouw – gewaspauze langer dan 7 jaar – buiten beschouwing gelaten (26% van de desbetreffende percelen).

Groepspauze

47% van de gerstpercelen op de zeeklei in Groningen had een groepspauze van 0 jr. Op deze percelen stond dus ook in het jaar vóór de gerstverbouw een graangewas; 40% had een groepspauze van 1 jaar en 13% van 2 jaar.

Voorvruchten

Als voorvruchten van wintergerst op zeeklei-Groningen werden gevonden: 3% aardappelen, 38% granen, 18% peulvruchten, 3% groenvoedergewassen en 38% handelsgewassen. Dit is meer granen, iets meer peulvruchten en veel minder hakvruchten dan bij wintertarwe. Geen van de 34 wintergerstpercelen, waarvan de voorvrucht bekend was, had bieten als voorvrucht. Dit houdt natuurlijk verband met de vroege zaaidatum die wintergerst eist.

Ploeg- en zaaidata

De gemiddelde ploegdatum voor de zaaivoor was in Groningen 2 oktober, terwijl de gemiddelde zaaidatum 8 oktober was. Deze data liggen 14 dagen vroeger dan die voor wintertarwe in dit gebied. 30% van de wintergerst wordt vóór 1 oktober gezaaid (wintertarwe 2%) en 53% in de eerste decade van oktober.

Het zaaizaad en het zaaien

Alle gebruikte zaaizaad van wintergerst op de Groningse zeeklei was ontsmet, terwijl 57% van gekeurde partijen afkomstig was. Deze cijfers komen vrijwel overeen met die voor wintertarwe in dit gebied en zijn aanzienlijk hoger dan die voor haver. Alle percelen waren machinaal gezaaid; de gemiddelde rijenbreedte was 21,2 cm en liep uiteen van 20 tot 25 cm. Percelen met een zaaidiepte $>$ 3 cm werden bij de metingen hieromtrent niet aangetroffen. De hoeveelheid zaaizaad bedroeg gemiddeld 114 kg en liep uiteen van 80 tot 160 kg. Deze hoeveelheden liggen nog binnen de adviesnormen, die verschillen naar ras, bodemomstandigheden en zaaitijd. Het aantal proefpercelen was te klein om na te gaan of de hoeveelheid gebruikt zaaizaad hiermee rationeel samenhangt.

De verzorging

Op de zeeklei in Groningen werden 12 van de 15 percelen in het voorjaar van 1950 geëgd (80%). Van de andere jaren is dit niet bekend. Over alle drie jaren werd hier 88% van de wintergerstpercelen geschoffeld; ook bij de andere granen was dit per-

centage op de Groningse zeeklei zeer hoog. Chemische bestrijding van onkruid had op 9% van de percelen plaats. Tegen de oogsttijd werd op 9% van de percelen (3 van de 33 proefpercelen) een onkruidbezetting geconstateerd, waarvan aangenomen kan worden dat zij de opbrengst nadelig heeft beïnvloed.

Ondervruchten en nagewassen

Wintergerst ruimt vroeg het veld. Verbouw van nagewassen vindt hierbij dan ook meer plaats dan bij de andere granen op zeeklei (tabel 54).

TABEL 54. Wintergerst – Ondervruchten en nagewassen

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen met ondervrucht of nagewas	% van de percelen met een ondervrucht of nagewas				
			rode klaver	luzerne	hoppe-rups-klaver	gras	diversen
Zeeklei-Groningen	34	50	88	6	6	—	—
Nederland	64	45	76	4	7	10	3

50% van de percelen wintergerst op de noordelijke zeeklei had een navrucht.

De stikstofbemesting

De stikstofbemesting van wintergerst ligt op vrijwel hetzelfde niveau als die van wintertarwe.

TABEL 55. Wintergerst – Gemiddelde stikstofbemesting in kg N per ha

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen zonder kunstmest N	Gemiddelde bemesting over alle percelen		
			kunstmest N	organische N	totaal N
Zeeklei-Groningen	36	3	48	—	48
Nederland	63	16	47	2	49

3% van de percelen in Groningen ontving geen kunstmeststikstof, terwijl 5% meer dan 80 kg N per ha ontving (bijlage 13). De gemiddelde datum van de eerste N-bemesting in Groningen (16 maart) lag 5 dagen vroeger dan die voor wintertarwe in dit gebied, terwijl, vergeleken met andere granen, kalksalpeter bij wintergerst een belangrijker plaats innam (29% was kalksalpeter en 65% kalkammonsalpeter). $^1/_6$ deel van

de percelen ontving een herhaalde bemesting met stikstof. Zowel bij de voorvruchten en de zaaidatum als bij het tijdstip van de stikstofbemesting en de soort meststof, kan geconstateerd worden dat gestreefd wordt naar een zo vroeg mogelijke oogsttijd, zulks met het oog op de arbeidsverdeling op de bedrijven.

De fosfaatbemesting

De gemiddelde fosfaatbemesting van de proefpercelen met wintergerst op zeeklei in Groningen bedroeg 38 kg P_2O_5 per ha. Dit is dezelfde gift als voor wintertarwe in dit gebied.

TABEL 56. Wintergerst – Gemiddelde fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen zonder kunstmest P_2O_5	Gemiddelde bemesting van alle percelen		
			kunstmest P_2O_5	organische P_2O_5	totaal P_2O_5
Zeeklei-Groningen	36	44	38	—	38
Nederland	63	39	43	2	45

44% van de wintergerstpercelen ontving geen kunstmestfosfaat. Daar ongeveer dit zelfde cijfer voorkwam bij de andere granen, blijkt hieruit dat op de zeeklei in Groningen 40 à 50% van de graanpercelen geen fosfaatbemesting ontvangt. De verdeling van de bemesting is weergegeven in bijlage 14.

De kalibemesting

TABEL 57. Wintergerst – Gemiddelde kalibemesting in kg K_2O per ha

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen zonder kunstmest K_2O	Gemiddelde bemesting van alle percelen		
			kunstmest K_2O	organische K_2O	totaal K_2O
Zeeklei-Groningen	36	75	33	—	33
Nederland	63	57	55	4	59

De kalibemesting van de wintergerstpercelen bedroeg in Groningen gemiddeld 33 kg K_2O per ha; dit is meer dan bij wintertarwe werd gevonden. Vermoedelijk vindt dit zijn oorzaak in de onderteelt van klaver, welke bij wintergerst veel meer voorkomt dan bij wintertarwe. De 27 wintergerstpercelen op andere grondsoorten ontvingen een aanzienlijk zwaardere kalibemesting (gemiddeld 93 kg K_2O per ha).

De verdeling van de kalibemesting is weergegeven in bijlage 15.

6. ZOMERGERST

In de drie jaren van het produktieniveauonderzoek waren hierbij in totaal 263 percelen met zomergerst betrokken, nl.: 85 in 1950, 81 in 1951 en 97 in 1952.

Het merendeel der proefpercelen lag in de westelijke bouwstreek, voornamelijk op de zeeklei in het zuidwesten. Zowel in het gebied zand-zuid als op de rivierklei lagen nog 20 à 30 percelen, zodat ook voor deze gebieden de gegevens in enkele gevallen afzonderlijk zijn vermeld. De andere percelen lagen over diverse grondsoorten en gebieden verspreid.

Gewaspauze

Bij het vaststellen van de gewaspauze op de gerstpercelen zijn zomer- en wintergerst niet als verschillende gewassen beschouwd (tabel 58).

TABEL 58. Zomergerst – Gewaspauze

Aantal percelen	% percelen met een gewaspauze van									Gemidd. groepspauze in jaren[1]
	0 jr.	1 jr.	2 jr.	3 jr.	4 jr.	5 jr.	6 jr.	7 jr.	> 7 jr.	
218	1	9	15	19	10	7	5	1	33	3,1

[1] Zonder de percelen met een gewaspauze langer dan 7 jaren.

We zien hieruit dat 10% van de percelen met regelmatige gerstverbouw een hoge gerstfrequentie vertonen, nl. 1% met gerst op gerst en 9% met één ander gewas tussen 2 gerstjaren. Indien we de percelen met incidentele gerstverbouw buiten beschouwing laten – dit betreft voor zeeklei-west, rivierklei en zand-zuid resp. 26, 36 en 56% van de percelen – dan is de gemiddelde gewaspauze op de percelen met regelmatig terugkerende gerstverbouw in genoemde gebieden resp. 3,1, 2,6 en 3,6 jaar.

Groepspauze

Alleen in 1950 werd de groepspauze van zomergerst op de percelen bepaald (tabel 59).

TABEL 59. Zomergerst – Groepspauze

Aantal percelen	% percelen met een groepspauze van					Gemidd. groepspauze in jaren[1]
	0 jr.	1 jr.	2 jr.	3 jr.	> 3 jr.	
73	34	37	19	7	3	0,99

[1] Zonder de percelen met een groepspauze langer dan 5 jaren.

Bij vergelijking met de andere granen blijkt dat zomergerst na wintertarwe de hoogste gemiddelde groepspauze heeft. Na wintertarwe neemt zomergerst van de granen dus de beste plaats in de vruchtwisseling in. Uit de gegevens van 1950 t/m 1952 betreffende de voorvruchten blijkt dat zomergerst voor 26% na een graangewas wordt verbouwd. In 1950 kwam dit met 34% – zoals hier uit de groepspauzen blijkt – dus hoger uit dan gemiddeld.

Voorvruchten

De plaats van zomergerst in de vruchtwisseling is overigens nogal verschillend, hetgeen kan blijken uit de voorvruchten (tabel 60).

TABEL 60. Zomergerst – Voorvruchten

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen met voorvrucht					
		aard-appelen	bieten	granen	groenv. gewassen	peulvr.	handels-gewassen
Zand-zuid	22	9	41	41	9	—	—
Zeeklei-west	166	15	56	13	4	5	7
Rivierklei	18	28	28	41	—	—	—
Nederland	252	14	45	26	4	4	7

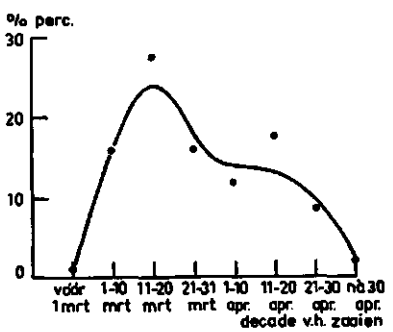
Bieten nemen als voorvrucht op zeeklei een zeer belangrijke plaats in. Op de andere grondsoorten wordt zomergerst veel meer na een graangewas verbouwd dan op zeeklei en staat daar dus ook ongunstiger in de vruchtopvolging.

Ploeg- en zaaidata

Het ploegen op zaaivoor van de zomergerstpercelen geschiedde op zeeklei bijna geheel vóór 1 januari; op rivierklei werd 45% en in zand-zuid 23% van de percelen vóór 1 januari geploegd. Het ploegen op zaaivoor van de overige zomergerstpercelen vond meestal in maart plaats.

De gemiddelde zaaidatum op zeeklei en in zand-zuid was 26 maart en in het rivierkleigebied 3 april. Evenals bij haver zien we hier weer dat in het rivierkleigebied gemiddeld ruim een week later wordt gezaaid dan elders. Zonder hier op de oorzaken van dit verschijnsel in te gaan, kan worden gesteld dat door te late zaai in dit gebied een opbrengstderving ontstaat t.o.v. de andere streken. Dat er ook over het algemeen veel percelen zomergerst laat worden gezaaid, blijkt uit figuur 5, waarin de decade van zaaien op 258 percelen in de periode 1950–1952 is weergegeven.

FIGUUR 5. Zaaidata



40% van de zomergerst wordt na 31 maart gezaaid; voor deze oppervlakte moet zeker een opbrengstderving vanwege te laat zaaien worden aangenomen. Daar zomergerst het laat zaaien iets beter verdraagt dan haver en zomertarwe, is het als noodgewas minder ongeschikt. De late zaai van veel percelen zomergerst kan mede in verband hiermee worden gezien.

Het zaaizaad en het zaaien

Bij het nagaan van de kwaliteit van het in de verschillende gebieden gebruikte zaaizaad van zomergerst blijken de zandgronden zeer ongunstig af te steken bij de andere gebieden (tabel 61). Ook bij de tarweverbouw bleek een dergelijke tegenstelling.

TABEL 61. Zomergerst – Keuring en ontsmetting van het zaaizaad

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	Van het gebruikte zaaizaad was			
		% gekeurd	% ontsmet	% gekeurd en ontsmet[1]	% gekeurd noch ontsmet[1]
Zand-zuid	23	30	49	21	43
Zeeklei-west	163	71	82	60	7
Rivierklei	17	77	82	50	10
Nederland	247	66	79	54	11

[1] Gegevens van 1950 en '51.

Het is waarschijnlijk een complex van omstandigheden, dat hiervan de oorzaak is. Voldoende zij hier echter te constateren, dat bijna de helft van het zaaizaad van zomergerst in het zandgebied ongekeurd en onontsmet de grond ingaat, terwijl dit in het zeekleigebied slechts op 7% van de percelen het geval is. Het percentage van het zaaizaad van zomergerst dat ontsmet werd, ligt in alle gebieden lager dan bij wintertarwe.

Op zeeklei werd alle zomergerst machinaal gezaaid, in zand-zuid 81% en op rivierklei 55%. Ook bij haver constateerden wij, dat in zand-zuid in verhouding meer machinaal wordt gezaaid dan in het rivierkleigebied. De toegepaste rijenafstanden in zeeklei-west, rivierkleigebied en zand-zuid waren resp. 20 tot 25 cm (gem. 21,5), 20–22 cm (gem. 21,3) en 16–20 cm (gem. 18,3).

De hoeveelheden te gebruiken zaaizaad lopen naar ras en grondsoort bij machinale zaai uiteen van 85 tot 150 kg per ha. (Volgens de normen van de Rassenlijst wordt, al naar het ras op goede zeeklei 85 tot 120 kg per ha geadviseerd, op zand- en dalgrond en gemiddelde kleigronden 100 tot 140 kg per ha en op zware, stugge klei 110 tot 150 kg per ha). Op 8% van de proefpercelen werd meer dan 150 kg zaaizaad per ha gebruikt. Deze percelen kwamen op alle grondsoorten voor. De gemiddelde hoeveelheden zaaizaad bij machinale zaai op zeeklei-west, rivierklei en in zand-zuid waren resp. 115, 133 en 132 kg per ha.

Wat de zaaidiepte betreft, werden bij metingen van de halmheffer, kort voor de oogst, op 226 machinaal gezaaide percelen de volgende uitkomsten verkregen:

zaaidiepte	0–1 cm:	10% van de percelen
zaaidiepte	1–2 cm:	34% van de percelen
zaaidiepte	2–3 cm:	33% van de percelen
zaaidiepte	3–4 cm:	19% van de percelen
zaaidiepte	4 en > 4 cm:	4% van de percelen

Indien we een zaaidiepte van 4 cm of meer als nadelig voor de opbrengst beschouwen, hetgeen zeker gesteld mag worden, dan blijkt dat 4% van de zomergerst te diep wordt gezaaid.

De verzorging

Het is steeds weer opvallend dat slechts weinig op rijen gezaaide graanpercelen in de zandgebieden geschoffeld worden. Ook op de zomergerstpercelen in zand-zuid geschiedde dit maar op een enkel perceel (tabel 62).

TABEL 62. Zomergerst – Gewasverzorging en onkruidbezetting

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen in het voorjaar geëgd[1]	% percelen in het voorjaar geschoffeld	% percelen met chemische onkruidbestrijding	% percelen met veel onkruid
Zand-zuid	23		9	39	13
Zeeklei-west	167	69	75	8	6
Rivierklei	19		28	35	21
Nederland	256	66	60	18	9

[1] Alleen gegevens over 1950; het aantal percelen op zand en rivierklei was te gering.

Chemische bestrijding van het onkruid kwam in zand-zuid veel meer voor dan in zeeklei-west. Ook in het rivierkleigebied wordt veel minder geschoffeld en meer chemische bestrijding toegepast dan op de zeeklei. Er is bij de onkruidwaarnemingen op de proefpercelen verder gebleken, dat op rivierklei ruim een vijfde deel van de percelen een zodanige onkruidbezetting had, dat opbrengstvermindering kon worden aangenomen. Op zeeklei kwamen dergelijke percelen veel minder voor (6%); in zand-zuid leed 13% van de percelen schade door onkruid.

Ondervruchten en nagewassen

Landelijk gezien, blijkt op 38% van de zomergerstpercelen een navrucht aanwezig te zijn. In zand-zuid werd op de helft van de percelen de stoppel benut met vooral stoppelknollen. In zeeklei-west stond op 39% van de percelen een navrucht, in hoofdzaak klavers (tabel 63).

TABEL 63. Zomergerst – Ondervruchten en nagewassen

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen met ondervrucht of nagewas	% van de percelen met ondervrucht of nagewas						
			stoppel-knollen	rode klaver	luzerne	hoppe-rups-klaver	spur-rie	gras	diver-sen
Zand-zuid	24	50	42	8	—	—	16	17	17
Zeeklei-west	168	39	—	41	5	51	—	3	—
Rivierklei	17	18	34	—	33	—	—	33	—
Nederland	252	38	10	33	6	39	2	8	2

De stikstofbemesting

De gemiddelde totale stikstofbemesting op zomergerst in zand-zuid is 20 kg N per ha hoger dan in het zeekleigebied. Op rivierklei wordt gemiddeld de laagste stikstofbemesting gegeven; 32% van de percelen ontving hier geen kunstmeststikstof. De kunstmestgiften vertonen alleen een andere verhouding. Op de westelijke zeeklei wordt gemiddeld de hoogste stikstofbemesting in kunstmest gegeven (50 kg N per ha, tabel 64).

TABEL 64. Zomergerst – Gemiddelde stikstofbemesting in kg N per ha

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen zonder kunstmest N	Gemiddelde bemesting van alle percelen		
			kunstmest N	organische N	totaal N
Zand-zuid	24	13	40	32	72
Zeeklei-west	168	5	50	2	52
Rivierklei	19	32	32	7	39
Nederland	260	9	48	5	53

De hier vermelde bemestingscijfers zijn vrijwel gelijk aan die, welke voor haver in dezelfde gebieden werden geconstateerd. Zomergerst krijgt echter in zand-zuid naar verhouding op meer percelen een stalmestgift dan haver. Inderdaad is zomergerst op zandgrond zeer dankbaar voor stalmest, hetgeen wij in verband mogen brengen met de gevoeligheid van dit gewas t.a.v. de zuurgraad. De verdeling van de bemesting is vermeld in bijlage 16.

7% van de zomergerstpercelen ontving een herhaalde stikstofbemesting. De eerste N-bemesting werd gemiddeld 5 à 12 dagen na het zaaien toegediend, zodat de strooidata van de stikstof ongeveer het verloop van figuur 5 vertonen (zaaidata), maar een fase later zijn wat datum betreft. 10% van de percelen ontving de eerste stikstof na 30 april. Het merendeel werd gegeven in de vorm van kalkammonsalpeter (82%); kalksalpeter werd op 13% van de percelen gebruikt.

De fosfaatbemesting

In zand-zuid werd, de organische bemesting meegerekend, gemiddeld 35 kg P_2O_5 per ha meer gegeven dan op zee- en rivierklei. De gemiddelde kunstmestgiften vertonen veel minder verschil. Het percentage percelen zonder kunstmestfosfaat was op rivierklei hoger dan op zeeklei (tabel 65).

TABEL 65. Zomergerst – Gemiddelde fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen zonder kunstmest P_2O_5	Gemiddelde bemesting van alle percelen		
			kunstmest P_2O_5	organische P_2O_5	totaal P_2O_5
Zand-zuid	24	22	58	28	86
Zeeklei-west	168	28	50	2	52
Rivierklei	19	42	44	7	51
Nederland	260	27	51	5	56

De verdeling der bemesting is vermeld in bijlage 17. Op zee- en rivierklei werd bijna alle fosfaat in de vorm van superfosfaat aangewend. Op de zandpercelen verschoof ook bij zomergerst door reeds genoemde oorzaken van 1950 tot 1952 het accent van superfosfaat naar slakkenmeel.

De kalibemesting

De bemesting van zomergerst met kali loopt uiteraard naar grondsoort sterk uiteen (tabel 66).

TABEL 66. Zomergerst – Gemiddelde kalibemesting in kg K_2O per ha

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen zonder kunstmest K_2O	Gemiddelde bemesting van alle percelen		
			kunstmest K_2O	organische K_2O	totaal K_2O
Zand-zuid	24	31	65	73	138
Zeeklei-west	168	73	26	3	29
Rivierklei	19	42	57	14	71
Nederland	260	61	37	10	47

Opvallend is de grote hoeveelheid kali die in zand-zuid in totaal wordt toegediend. Voor de verdeling van de bemesting zie men bijlage 18.

Bijna alle kunstmestkali wordt gegeven in de vorm van kalizout 40%.

7. DE GRAANFREQUENTIE

Een goede indruk van de frequentie van de graanverbouw op de percelen en het verschil in dit opzicht tussen de gebieden wordt verkregen, als we de gewogen gemiddelde groepspauze van alle granen tezamen berekenen. Dit is voor 678 percelen uitgevoerd voor het jaar 1950 (tabel 67).

TABEL 67. Granen – Groepspauze

Grondsoort en gebied	Aantal percelen[1]	% percelen met een groepspauze van							Gem. groepspauze in jaren[2]
		0 jr.	1 jr.	2 jr.	3 jr.	4 jr.	5 jr.	> 5 jr.	
Dalgrond-Veenkol.	49	2	61	31	2	2	—	2	1,40
Zand-noord	83	36	52	7	—	—	—	5	0,70
Zand-midden	53	66	30	4	—	—	—	—	0,38
Zand-zuid	174	64	28	2	1	—	1	4	0,40
Zeeklei-noord	54	44	39	17	—	—	—	—	0,72
Zeeklei-west	115	11	50	32	7	—	—	—	1,35
Rivierklei	37	43	30	24	—	—	—	3	0,81
Löss	33	42	58	—	—	—	—	—	0,58
Nederland	678	41	40	13	2	+	+	4	0,75

[1] Gegevens van 1950.
[2] Zonder de percelen met een groepspauze langer dan 5 jaar.

Bouwlandpercelen waarop gedurende een periode van 6 jaren of langer geen graangewas voorkwam, zijn bij de berekening van de gemiddelde groepspauze buiten beschouwing gelaten. Deze percelen, gescheurd grasland e.d., beïnvloeden de vergelijkbaarheid van het gemiddelde van de echte bouwlanden ongunstig. De meest frequente graanverbouw op de bouwlandpercelen komt voor in de zandgebieden midden en zuid. Zeeklei-west, in zijn geheel gezien, en het dalgrondgebied vertonen de minst frequente graanverbouw. Een verschil in deze tussen de noordelijke en westelijke zeeklei wordt hier duidelijk geïllustreerd, evenals tussen het zandgebied-noord en de andere zandgebieden.

Zonder de percelen met een groepspauze langer dan 5 jaren komen we landelijk op een gemiddelde groepspauze van 0,75. Dit betekent dat jaarlijks $^4/_7$ of 57% van het bouwland bezet is met granen. Indien we de percelen met incidentele graanverbouw trachten in te calculeren door hiervoor een gemiddelde groepspauze van b.v. 7 jaren te schatten (er zitten in deze groep veel langjarige kunstweiden en jonge graslanden die gescheurd zijn), komen we op een landelijk gemiddelde groepspauze van ongeveer 1 jaar. Dit correspondeert met 50% graan op het bouwland. In 1950 was in feite 50,9% van het bouwland in ons land bezet met graan. Hieruit blijkt dat de P.N.O.-steekproef ook in dit opzicht een bevredigende representatie van het bouwland biedt.

8. AARDAPPELEN

In de loop van de drie jaren van het onderzoek zijn hierbij 750 percelen met aardappelen betrokken geweest, nl. 220 percelen in 1950, 266 in 1951 en 264 in 1952.

De verspreiding van de proefpercelen over de diverse gebieden blijkt uit onderstaande tabellen. Hierbij is op te merken, dat het merendeel van de percelen op de noordelijke zeeklei in de Friese kleibouwstreek lag.

Gewaspauze

Als gevolg van de in 1950 tot stand gekomen 'Wet op de Aardappelmoeheid' was er tijdens het onderzoek een wijziging te constateren in de bij de aardappelverbouw toegepaste gewaspauze (tabel 68).

TABEL 68. Aardappelen – Gewaspauze

Jaar	Aantal percelen	% percelen met een gewaspauze van									Gemiddelde gewaspauze in jaren[1]
		0 jr.	1 jr.	2 jr.	3 jr.	4 jr.	5 jr.	6 jr.	7 jr.	> 7 jr.	
1950	192	3	46	18	10	6	2	2	4	9	2,04
1951	230	3	37	20	10	9	3	2	1	15	2,08
1952	229	2	17	44	11	8	4	1	2	11	2,36

[1] Zonder de percelen met gewaspauze langer dan 7 jaren.

Zoals bekend, had deze wet ten doel aardappelverbouw op een zelfde perceel hoogstens eens per drie jaren te doen plaats vinden i.v.m. de bestrijding van de zg. 'aardappelmoeheid,' veroorzaakt door het aardappelcystenaaltje.

Uit de gegevens blijkt, dat het aantal percelen met om het andere jaar aardappelen (gewaspauze 1 jaar) sterk is teruggelopen, terwijl het aantal percelen met eens per drie jaren aardappelen aanzienlijk is toegenomen. Toch zien we dat in 1952 nog vrij veel percelen voorkwamen met een gewaspauze van 1 jaar (17%). In 1952 mochten nl. in bepaalde (veenkoloniale) gebieden aardappelen worden verbouwd op percelen waarop in 1950 ook aardappelen hadden gestaan, indien op andere wijze niet $^1/_3$ van het op het bedrijf aanwezige bouwland met aardappelen kon worden beteeld. Verder kwamen er ieder jaar enkele proefpercelen voor met aardappelen na aardappelen.

Bezien wij de gemiddelde gewaspauzen in de diverse gebieden, dan treden kenmerkende verschillen naar voren (tabel 69).

Bij het berekenen van deze cijfers zijn de percelen met incidentele aardappelverbouw (gewaspauze langer dan 7 jaren) buiten beschouwing gelaten. Het percentage van deze laatste percelen dat in een bepaald gebied voorkomt, moet bij de interpretatie van de berekende gemiddelde gewaspauze mede in aanmerking worden genomen.

De aardappelfrequentie op de percelen met regelmatige aardappelverbouw is in

TABEL 69. Aardappelen – Gewaspauze in verschillende gebieden

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	Gemiddelde gewaspauze in jaren[1]	% percelen met gewaspauze langer dan 7 jaren
Dalgrond-Veenkoloniën	125	1,20	2
Zand-noord	125	1,61	9
Zand-midden	45	2,37	16
Zand-zuid	75	3,36	27
Zeeklei-noord	42	1,73[2]	12
Zeeklei-west	126	3,32	14
Rivierklei	28	2,79	—
Nederland	651	2,17	12

[1] Zonder de percelen met gewaspauze langer dan 7 jaren.
[2] Het merendeel van deze percelen lag in de Friese kleibouwstreek.

zand-noord meer dan tweemaal zo groot als in zand-zuid en in de Friese kleibouwstreek bijna tweemaal zo groot als gemiddeld in het westelijke bouwstreek. Het veenkoloniale gebied vertoont uiteraard de kleinste gemiddelde gewaspauze voor aardappelen.

Voorvruchten

In de zand- en dalgrondgebieden worden de aardappelen voor 80 à 90% verbouwd na een graangewas; in de zeekleigebieden heeft ongeveer 50% van de aardappelpercelen een graangewas als voorvrucht. In de zeekleigebieden zijn verder bieten en handelsgewassen belangrijke voorvruchten.

Bieten komen ook in het rivierkleigebied nogal eens voor als voorvrucht van aardappelen (tabel 70).

TABEL 70. Aardappelen – Voorvruchten

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen met voorvrucht					
		granen	bieten	peulvr.	handels-gewassen	groenv.-gewassen	overige gewassen
Dalgrond-Veenkol.	126	84	5	1	1	5	4
Zand-noord	129	88	2	—	2	5	3
Zuid-midden	52	86	4	—	—	8	2
Zand-zuid	90	80	4	2	—	7	7
Zeeklei-noord	51	43	23	2	16	6	10
Zeeklei-west	139	52	12	6	14	7	9
Rivierklei	33	76	18	—	—	—	6
Nederland	721	72	9	2	6	6	5

Ploeg- en pootdata

De spreiding in de data van ploegen op pootvoor is, ook binnen één gebied, vrij groot. Dat deze periode van ploegen verschillend ligt, wordt goed weergegeven door de gemiddelde datum. Dat de zeekleipercelen bijna alle in de herfst of vroege winter voor de laatste keer worden geploegd, zagen wij ook reeds bij andere voorjaarsgewassen en is algemeen bekend. De ploegdatum voor zomergewassen op de dalgronden is steeds aanzienlijk vroeger dan in de vergelijkbare zandgebieden. Een opvallend verschijnsel zien we op de rivierklei. Daar heeft het aardappelland voor de pootvoor een gemiddelde ploegdatum van 4 maart; haver- en mengteeltpercelen daarentegen 18 december en bietenpercelen 24 december. Hieruit blijkt dat op rivierklei de voor haver, bieten enz. bestemde percelen veelal in de herfst voor de laatste keer worden geploegd en aardappelpercelen in het voorjaar. De oorzaak hiervan is, dat aardappelpercelen op rivierklei in het voorjaar meestal een stalmestbemesting ontvangen en aardappelen minder eisen stellen aan het pootbed dan de zaden aan het zaaibed. Dit is mede oorzaak dat de gemiddelde plantdatum voor aardappelen op de rivierkleipercelen zo laat valt (tabel 71).

TABEL 71. Aardappelen – Ploeg- en pootdata

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	Gemid. ploegdatum (pootvoor)	Gemiddelde pootdatum
Dalgrond-Veenkoloniën	122	3 maart	15 april
Zand-noord	126	1 april	18 april
Zand-midden	51	25 maart	19 april
Zand-zuid	87	11 maart	13 april
Zeeklei-noord	49	7 december	19 april
Zeeklei-west	142	30 november	13 april
Rivierklei	30	4 maart	25 april
Nederland	706	14 febr.	16 april

In de westelijke bouwstreek en zand-zuid worden de aardappelen het vroegst gepoot. Ook de proefpercelen in het lössgebied – hier niet vermeld vanwege het kleine aantal – vertonen een vroege gemiddelde pootdatum (11 april). De pootdata op de noordelijke zeeklei en in zand-noord liggen gemiddeld ongeveer één week later. Hierbij kan opgemerkt worden, dat de jaarlijks vastgestelde rooidata van de N.A.K. voor de pootgoedpercelen in het noorden van het land meestal één week later liggen dan in het zuiden, zodat het aantal groeidagen voor deze teelt in noord en zuid gemiddeld ongeveer gelijk is. De aardappelpercelen in het rivierkleigebied worden gemiddeld bijna twee weken later gepoot dan in zand-zuid en zeeklei-west. De vrij vroege pootdatum in de noordelijke veenkoloniën valt op. Toch kenmerkt dit gebied zich door een grotere nachtvorstgevoeligheid. Het pootgoed wordt hier echter maar voor een gering deel voorgekiemd (tabel 76) en er wordt een grotere poter gebruikt (tabel 74).

Een jong gewas van grote poters herstelt zich, naar veelal wordt aangenomen, sneller van eventuele nachtvorstschade.

De spreiding van de pootdata rond het gemiddelde loopt van eind maart tot in mei. Gemiddeld over alle gebieden wordt 80% van de percelen in maart en 12% in mei gepoot.

Doel van de teelt

De bestemming van de aardappelen vertoont naar grondsoort en gebied karakteristieke verschillen. Proefpercelen met pootgoedteelt op zandgrond werden alleen in zand-noord aangetroffen. Het teeltdoel op de noordelijke zeeklei als geheel verschilt veel van dat op de westelijke zeeklei als geheel. De binnen deze gebieden bestaande regionale verschillen kunnen niet voldoende worden aangegeven. De fabrieksteelt in het gebied zeeklei-noord betreft een aantal percelen in het grensgebied met de veenkoloniën (tabel 72).

TABEL 72. Aardappelen – Doel van de teelt

Grondsoort en gebied	Aantal percelen[1]	% percelen voor				
		consumptie	veevoeder	fabriek	pootgoed	consumptie en veevoeder
Dalgrond-Veenkoloniën	82	3	—	89	6	—
Zand-noord	73	22	6	47	18	7
Zand-midden	18	67	11	—	—	22
Zand-zuid	38	55	19	—	—	26
Zeeklei-noord	31	32	3	13	52	—
Zeeklei-west	83	84	—	—	16	—
Rivierklei	14	93	—	—	7	—
Nederland	371	45	4	31	14	6

[1] Gegevens over 1950 en '51.

De teelt voor pootgoed omvatte volgens het produktieniveauonderzoek, zowel in 1950 als in 1951, 14% van het aardappelareaal. Deze uitkomsten kunnen vergeleken worden met uit anderen hoofde nauwkeurig bekende gegevens. Volgens de desbetreffende jaarverslagen van de N.A.K. was de goedgekeurde oppervlakte voor pootgoed in 1950: 23 382 ha en in 1951: 22 011 ha. De totale oppervlakte aardappelen in deze jaren was 164 700 resp. 155 600 ha. Het pootgoed maakte dus in beide jaren ruim 14% van de totale oppervlakte aardappelen uit. De landelijke uitkomst van het produktieniveauonderzoek stemt hiermee derhalve geheel overeen.

Het pootgoed en het aantal planten per are

Enige gegevens omtrent de kwaliteit van het in Nederland gebruikte pootgoed, zoals dit voor de proefpercelen werd opgegeven, zijn weergegeven in tabel 73.

Hieruit blijkt dat 79% van het gebruikte pootgoed afkomstig was van percelen, waarin op de een of andere wijze was geselecteerd; op 16% van de aardappelpercelen was het afkomstig van niet geselecteerde velden. Qua oppervlakte betekent dit, dat jaarlijks nog ruim 25 000 ha aardappels worden verbouwd, waarvan het pootgoed het jaar tevoren niet is geselecteerd op virusziekten.

TABEL 73. Aardappelen – Kwaliteit van het gebruikte pootgoed

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen waarvan het pootgoed was			
		goedgekeurd door N.A.K.	eigen selectie	ongeselec-teerd	diversen
Dalgrond-Veenkoloniën	118	26	58	13	3
Zand-noord	128	27	44	23	6
Zand-midden	49	45	22	25	8
Zand-zuid	85	49	22	21	8
Zeeklei-noord	50	60	20	6	14
Zeeklei-west	133	47	42	8	3
Rivierklei	28	46	25	29	—
Nederland	659	41	38	16	5

Uit de gegevens blijkt verder dat tussen de aard van het gebruikte pootgoed per gebied kenmerkende verschillen bestaan. Op de lichte gronden wordt van noord naar zuid naar verhouding steeds meer door de N.A.K. te velde en op partij goedgekeurd pootgoed gebruikt, terwijl het voor eigen gebruik selecteren in dezelfde richting sterk afneemt. Eén van de oorzaken hiervan is ongetwijfeld vooral gelegen in de grotere oppervlakte aardappelen, die gemiddeld op de bedrijven in de noordelijke zandgebieden voorkomt.

Ook in zeeklei-west werd veel selectie voor eigen pootgoedwinning verricht. In de zeekleigebieden wordt zeer weinig ongekeurd of ongeselecteerd materiaal gepoot; in het rivierkleigebied was dit nog op 29% van de percelen het geval. In totaal werd volgens deze gegevens in Nederland op 41% van de aardappelpercelen goedgekeurd pootgoed gebruikt.

Daar het doel van de teelt voor de interpretatie van de gegevens van belang is, zijn deze verder hiernaar ingedeeld. Het teeltdoel van de proefpercelen in 1952 is niet bekend, zodat de volgende uitkomsten berusten op de percelen van 1950 en 1951. Het aantal percelen is daardoor in sommige gevallen te klein geworden om in de vermelde cijfers meer dan enige aanwijzing te kunnen zien.

Wat de potermaat betreft, wordt voor consumptieteelt in de meeste gebieden de sortering 28/35 mm veel gebruikt; voor fabrieks-, veevoeder- en pootgoedteelt daarentegen zeer weinig (tabel 74).

De maat 25/28 mm werd zeer weinig gepoot en is hier bij 'andere maten' ondergebracht, evenals veldgewas.

TABEL 74. Aardappelen – De gebruikte potermaat

Doel van de teelt	Grondsoort en gebied	Aantal percelen[1]	% percelen met potermaat			
			28/35 mm	35/45 mm	45/55 mm	andere maten
Consumptie	Zand-noord	17	41	53	—	6
	Zand-midden	11	37	45	—	18
	Zand-zuid	18	50	33	—	17
	Zeeklei	72	22	54	2	22
	Rivierklei	14	64	29	—	7
Veevoeder en fabriek	Dalgrond-Veenkol.	73	1	79	10	10
	Zand-noord	35	9	71	3	17
Pootgoed	Zand-noord	9	11	56	22	11
	Zeeklei	23	9	52	9	30
Totaal	Nederland	318	20	57	5	18

[1] Gegevens van 1950 en '51.

Het meest gewenste aantal planten per ha is van verschillende factoren afhankelijk. Over het algemeen moet bij een kleinere poter een dichtere stand worden genomen om de hoogste opbrengst te krijgen. Verder varieert het optimale plantenaantal naar ras en teeltdoel. In het algemeen kan, op grond van de resultaten van vele proefnemingen wel gesteld worden, dat minder dan 40 000 planten per ha vrijwel nimmer de hoogste opbrengst geven, ook indien alleen de bruikbare sortering wordt genomen.

In tabel 75 is per teeltdoel aangegeven, welk aantal planten op de proefpercelen werd aangetroffen. Het varieert van minder dan 30 000 tot 55 000 planten per ha.

TABEL 75. Aardappelen – Het aantal planten per are

Doel van de teelt	Aantal percelen[1]	Aantal planten per are							Gem. aantal planten per are
		< 300	300–349	350–399	400–449	450–499	500–549	> 549	
		% percelen							
Consumptie	130	10	24	26	26	9	4	1	377
Veevoeder en fabriek	117	3	26	53	16	1	1	—	365
Pootgoed	33	6	6	40	24	21	3	—	405
Totaal	302	6	23	38	23	8	2	—	377

[1] Gegevens van 1950 en '51.

Gemiddeld is het aantal planten op de pootgoedpercelen belangrijk groter dan op die voor consumptie en veevoeder.

Uit de gegevens kan afgeleid worden, dat op een aanzienlijk deel van de aardappelpercelen het aantal planten te klein is. Deze percelen kwamen overal voor, maar in

zand-midden en in zand-zuid minder dan in andere gebieden. Hierbij kan worden opgemerkt dat door een kleiner aantal planten per ha de knolgrootte toeneemt. Grote knollen van een ras als b.v. Bintje zijn zeer gevraagd in verband met de fritesbereiding, waardoor in die gevallen een ruime plantafstand toegepast wordt. Het is echter vooral de eis van een mechanische gewasverzorging, welke de praktijk een ruim plantverband, vooral een grote rijenafstand, doet toepassen. Het vereiste aantal planten per ha wordt hierbij naar de gegevens aantonen, in te veel gevallen veronachtzaamd.

In tabel 76 zijn enkele gemiddelden van de op de percelen gemeten plantverbanden weergegeven, alsmede het percentage percelen waarop voorgekiemd pootgoed werd geplant.

TABEL 76. Aardappelen – Plantverband, aantal planten en voorkieming

Doel van de teelt	Grondsoort en gebied	Aantal percelen[1]	Gem. rijenafstand in cm	Gem. afstand in de rij in cm	Gem. aantal planten per are	% voorgekiemd pootgoed
Consumptie	Zand-noord	16	54	50	373	9
	Zand-midden	12	51	47	414	25
	Zand-zuid	20	54	46	400	27
	Zeeklei	69	61	45	362	62
	Rivierklei	14	55	48	380	33
Veevoeder en fabriek	Dalgrond-Veenkol.	72	53	52	366	13
	Zand-noord	33	53	52	361	14
Pootgoed	Zand-noord	10	51	52	377	30
	Zeeklei	26	64	37	419	97
Totaal	Nederland	303	56	47	377	33

[1] Gegevens van 1950 en '51.

Uit de gezamenlijke gegevens is wel de rationele tendens te constateren, dat de percelen met kleinere poters meer planten per ha vertonen. Het rivierkleigebied maakt hierop enigszins een uitzondering. Dit kan mede worden toegeschreven aan de omstandigheid dat op rivierklei het ras Bevelander veel wordt verbouwd. Dit ras heeft de neiging veel, maar kleine knollen te leveren, waardoor het gebruik van een kleinere poter (zie ook tabel 74) en het toepassen van een ruime plantafstand gewenst is.

Een groot verschil in teeltwijze tussen zand en zeeklei komt tot uiting in de gegevens van de percelen geteeld voor pootgoed. Karakteristiek in het algemeen zijn verder de verschillen in plantverband: op zeeklei grote rijenafstanden en kleine afstanden in de rij en in het dalgrondgebied, en vaak ook in zand-noord, een vierkantsverband. Een en ander hangt samen met de wijze van gewasverzorging. Hierbij kan nog worden opgemerkt dat op zeeklei en dalgrond alle percelen werden aangeaard. In de zandgebieden geschiedde dit van noord naar zuid in afnemende mate (van 90 tot 69% van

de percelen) en op rivierklei op 45% van de percelen. Wat de zandgebieden betreft, moet in deze verband gezocht worden met het verschil in droogtegevoeligheid. In bijlage 41 b.v. komt duidelijk naar voren hoe het humusgehalte van het zandbouwland van noord naar zuid terugloopt.

Ten aanzien van de voorkieming vallen de gebieden zand-noord en veenkoloniën op door een gering percentage voorgekiemd pootgoed. Het veelal aanzienlijk grotere areaal aardappelen op deze bedrijven in vergelijking met zand-midden en -zuid moet hierbij in aanmerking worden genomen, alsmede het gevaar van nachtvorst.

Zoals reeds werd aangeduid, is uit de vele proefnemingen op dit gebied voldoende gebleken dat voor aardappelen de optima van plantafstand, aantal planten per ha en potergrootte sterk onderling gecorreleerd zijn en dat dit mede afhangt van ras en teeltdoel. Ook de stikstofbemesting speelt hierbij een rol. Het onderhavige materiaal is niet toereikend om dit in onderlinge samenhang in de praktijk te volgen. De gegevens duiden echter wel aan, dat het aantal planten per ha in de praktijk op vele percelen ver beneden het optimum t.a.v. bruto-opbrengst ligt. Dit wettigt het vermoeden dat het aantal planten – met behoud van een mechanische gewasverzorging – in de praktijk in vele gevallen kan worden opgevoerd.

De stikstofbemesting

De stikstofbemesting in kunstmestvorm op aardappelen is per teeltdoel, maar ook per grondsoort zeer verschillend.

Consumptieaardappelen krijgen over het algemeen aanzienlijk minder stikstof dan aardappelen bestemd voor andere doeleinden. Het zeekleigebied maakt hierop echter een uitzondering. De gemiddelde stikstofbemesting op aardappelen voor consumptie en voor pootgoed is hier ongeveer gelijk, nl. 650 à 700 kg kas per ha (tabel 77).

TABEL 77. Aardappelen – Gemiddelde stikstofbemesting in kg N per ha

Doel van de teelt	Grondsoort en gebied	Aantal percelen[1]	% percelen zonder kunstmest N	Gemiddelde bemesting van alle percelen		
				kunstmest N	organische N	totaal N
Consumptie	Zand-noord	18	22	59	35	94
	Zand-midden	11	9	68	65	133
	Zand-zuid	20	10	61	26	87
	Zeeklei	76	—	133	8	141
	Rivierklei	16	19	49	52	101
Veevoeder en fabriek	Dalgrond-Veenkol.	75	—	143	15	158
	Zand-noord	36	3	108	40	148
Pootgoed	Zand-noord	10	10	85	60	145
	Zeeklei	26	—	140	9	149
Totaal	Nederland	310	4	113	24	137

[1] Gegevens van 1950 en '51.

De gemiddelde bemesting op consumptieaardappelen is voor de zandgebieden afzonderlijk vermeld, hoewel het aantal percelen gering is. De gemiddelde bemesting met kunstmeststikstof in deze gebieden (300 à 350 kg kas) loopt weinig uiteen, maar in zand-midden is de organische bemesting gemiddeld zwaarder. Vergelijking met andere gewassen doet zien dat dit verschijnsel reëel is.

De fabrieksaardappelen in de veenkoloniën ontvangen gemiddeld bijna 200 kg kas meer dan in zand-noord. Door het verschil in organische bemesting is de totale N-gift op dalgrond maar weinig hoger. Een soortgelijk verschijnsel doet zich voor bij de stikstofbemesting op de pootgoedpercelen op zeeklei en zand. Op zeeklei is de kunstmestgift gemiddeld 55 kg N per ha hoger dan op zand, maar door het verschil in organische bemesting is de totale N-toevoer ongeveer gelijk. We merken nog op, dat gemiddeld 14% van de consumptieaardappelen op zandgrond zonder kunstmeststikstof werd verbouwd. De verdeling van de N-bemesting is weergegeven in bijlage 19.

Op 19% van de percelen werd de kunstmeststikstof in twee giften toegediend. In de veenkoloniën geschiedt dit meer dan elders. De eerste N-gift op aardappelen valt ten opzichte van de pootdatum per grondsoort verschillend. Op zeeklei werd de eerste stikstof gemiddeld een week vóór het poten gegeven, op dalgrond een week na het poten en in de zandgebieden en op rivierklei gemiddeld twee weken na het poten. 81% van de kunstmest werd als kas gegeven, 3% als kalksalpeter (op zeeklei 8%) en 7% als zwavelzure ammoniak (in zand-midden en zand-zuid 15 à 20%).

De fosfaatbemesting

Aardappelen ontvangen in vrijwel alle gebieden een flinke fosfaatbemesting, als we de organische bemesting mede in aanmerking nemen. De vraag kan gesteld worden (men zie ook bijlage 20) of deze bemesting in verschillende gevallen overdreven wordt.

TABEL 78. Aardappelen – Gemiddelde fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha

Doel van de teelt	Grondsoort en gebied	Aantal percelen[1]	% percelen zonder kunstmest P_2O_5	Gemiddelde bemesting van alle percelen		
				kunstmest P_2O_5	organische P_2O_5	totaal P_2O_5
Consumptie	Zand-noord	18	11	63	33	96
	Zand-midden	11	27	55	58	113
	Zand-zuid	20	5	124	24	148
	Zeeklei	76	11	76	8	84
	Rivierklei	16	50	35	48	83
Veevoeder en fabriek	Dalgrond-Veenkol.	74	4	77	16	93
	Zand-noord	36	11	98	40	138
Pootgoed	Zand-noord	10	30	76	56	132
	Zeeklei	26	4	97	10	107
Totaal	Nederland	309	12	80	20	100

[1] Gegevens van 1950 en '51.

Dit te meer, daar uit verschillende recente resultaten van langjarige fosfaatbemestingsproeven van het voormalige Landbouwproefstation te Groningen blijkt, dat de uitspoeling, of althans het voor de plant onopneembaar worden van overtollig fosfaat, belangrijk is. De fabrieksaardappelen en pootgoedpercelen in zand-noord en de consumptieaardappelen in zand-zuid b.v. krijgen in totaal gemiddeld 130 à 150 kg P_2O_5 (tabel 78).

De bemesting met fosfaat op fabrieksaardappelen in de veenkoloniën is lager dan in zand-noord. De totale giften op zee- en rivierklei aan consumptieaardappelen lopen gemiddeld weinig uiteen. Op rivierklei echter wordt meer dan de helft in organische vorm toegevoegd en ontvangt 50% van de percelen geen kunstmestfosfaat.

De verdeling van de bemesting met kunstmest is vermeld in bijlage 20.

In de zeekleigebieden wordt het fosfaat vrijwel uitsluitend in de vorm van superfosfaat gegeven; op rivierklei is dit voor 75% het geval. In de zandgebieden nam het gebruik van superfosfaat op aardappelpercelen van '50 tot '53 af van 80 tot 60% en op dalgrond van 60 tot 15%. Het gebruik van Thomasslakkenmeel nam in deze laatste gebieden sterk toe in verband met eerdergenoemde omstandigheden. In de veenkoloniën werd in een aantal gevallen Algiers (ruw) fosfaat gebruikt.

De kalibemesting

De zwaarste kalibemesting op aardappelen vindt niet plaats in de veenkoloniën, zoals veelal wordt aangenomen, maar in de zandgebieden, als we de organische bemesting mede in aanmerking nemen. Wel is de kunstmestgift in het dalgrondgebied, t.w. gemiddeld 188 kg K_2O per ha op fabrieksaardappelen, zwaarder dan in de zandgebieden. Een hoge gift kalikunstmest ontvangen ook de pootgoedpercelen op zeeklei, nl. gemiddeld 179 kg K_2O per ha (tabel 79).

TABEL 79. Aardappelen – Gemiddelde kalibemesting in kg K_2O per ha

Doel van de teelt	Grondsoort en gebied	Aantal percelen[1]	% percelen zonder kunstmest K_2O	Gemiddelde bemesting van alle percelen		
				kunstmest K_2O	organische K_2O	totaal K_2O
Consumptie	Zand-noord	18	11	100	70	170
	Zand-midden	12	8	126	126	252
	Zand-zuid	20	20	148	51	199
	Zeeklei	77	19	139	16	155
	Rivierklei	16	25	89	97	186
Veevoeder en fabriek	Dalgrond-Veenkol.	75	—	188	31	219
	Zand-noord	36	3	158	80	238
Pootgoed	Zand-noord	10	—	176	125	301
	Zeeklei	25	8	179	18	197
Totaal	Nederland	311	10	153	48	201

[1] Gegevens van 1950 en '51.

Aardappelen zijn gevoelig voor een tekort aan kali en in bepaalde gevallen – b.v. fabrieksaardappelen op lichte gronden – ook voor een overmaat.

In het rivierkleigebied wordt meer dan de helft van de kali in organische vorm toegevoerd. Het is een bekend feit, dat anorganische kali op deze grondsoort vaak minder goed werkt door te vaste binding in de grond; vooral aardappelen zijn uit dien hoofde op rivierklei in het bijzonder dankbaar voor een bemesting met stalmest. Ook de aardappelpercelen in zand-midden en de pootgoedpercelen in zand-noord ontvingen veelal een flinke organische bemesting en vertonen als gevolg hiervan een hoge gemiddelde totaal-gift van ruim 250 resp. 300 kg K_2O per ha. De verdeling van de kunstmestkali is opgenomen in bijlage 21.

Over het hele land genomen werd 70% van de kalikunstmest gegeven in de vorm van kalizout 40%; als patentkali werd 21% toegediend. Mengmeststoffen werden zeer weinig gestrooid. Het gebruik van patentkali nam van 1950 t/m 1952 toe van 7 tot 28%. In het zuidelijke zandgebied werd op aardappelen minder van patentkali gebruik gemaakt dan in zand-midden en -noord (nl. 15 resp. 35% van het totaal) en in de westelijke bouwstreek minder dan in zeeklei-noord (nl. 5 resp. 27% van het totaal). In het rivierkleigebied werd bijna de helft van de kalikunstmest als patentkali gegeven.

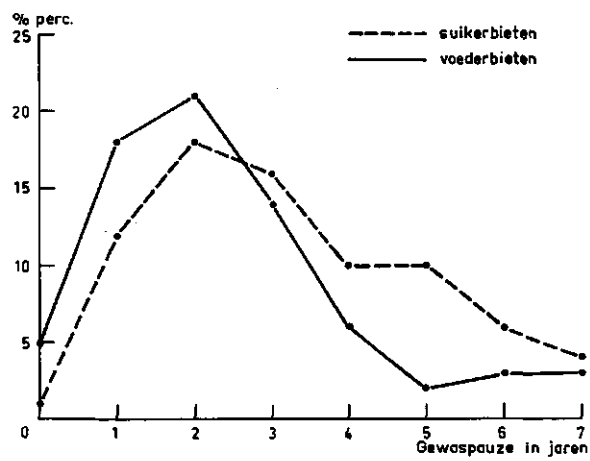
In de zandgebieden noord en midden en in de veenkoloniën werd op 9% van de percelen tweemaal kali gegeven; in het rivierkleigebied was dit op 12% van de percelen het geval. In de andere gebieden werd de kalikunstmest op alle percelen in één gift toegediend.

Het tijdstip van de kalibemesting is weergegeven in tabel 107, blz. 106.

9. VOEDER- EN SUIKERBIETEN

In de verschillende jaren waren in totaal 215 percelen voederbieten en 325 percelen suikerbieten bij het onderzoek betrokken. Waar mogelijk zijn de gegevens van beide gewassen gezamenlijk verwerkt. Alleen in die gevallen, waarin een duidelijk verschil in behandeling van beide gewassen in de praktijk blijkt, zijn de uitkomsten voor voeder- en suikerbieten afzonderlijk vermeld.

FIGUUR 6. Gewaspauze



Gewaspauze

In figuur 6 is weergegeven in welke mate verschillende gewaspauzen bij bietenverbouw op een zelfde perceel in acht worden genomen.

Voor het vaststellen van de gewaspauze op een perceel zijn voeder- en suikerbieten aan elkaar gelijkgesteld. De figuur heeft betrekking op 77% van de suikerbietenpercelen en 72% van de voederbietenpercelen; op 23 resp. 28% van de percelen kwam nl. slechts incidenteel bietenverbouw voor (gewaspauze langer dan 7 jaren). De gegeven curven zouden dus naar rechts moeten worden geëxtrapoleerd om alle percelen te omvatten. De lijn voor de voederbieten wijst op een iets kortere gewaspauze dan die voor suikerbieten. Uit deze gegevens blijkt dat er vooral bij voederbieten, maar ook bij suikerbieten, een vrij groot aantal percelen voorkomt, waarop een zeer frequente bietenverbouw plaatsvindt; 23 resp. 13% van de percelen vertoonde nl. een gewaspauze kleiner dan 2 jaar.

Hieruit volgt dus dat een gedeelte van de bietenteelt in diverse gebieden – om verschillende redenen – op bepaalde percelen is geconcentreerd. Factoren als de ligging, de wegen e.d. en op de zandgronden vooral ook de vochthoudendheid, zullen hierbij een belangrijke rol spelen. Het gevaar van het optreden van aaltjesziekte op dit deel van de bietenpercelen is dan ook zeker niet denkbeeldig.

De gemiddelde gewaspauze op percelen met regelmatige bietenverbouw was in de zandgebieden iets kleiner dan in de zeekleigebieden, nl. resp. 2,93 en 3,17 jaar, terwijl deze percelen in het rivierkleigebied de kleinste gemiddelde gewaspauze hadden (2,37 jaar).

Voorvruchten

Granen zijn in bijna alle gebieden de belangrijkste voorvruchten van bieten. Alleen in de noordelijke veenkoloniën en in zand-noord werden meer aardappelen als voorvrucht aangetroffen (tabel 80).

TABEL 80. Voeder- en suikerbieten – Voorvruchten

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen met voorvrucht					
		granen	aard-appelen	peul-vruchten	handels-gewassen	groenv.-gewassen	overige gewassen
Dalgrond-Veenkol.	16	31	56	—	6	—	7
Zand-noord	26	46	50	—	4	—	—
Zand-midden	13	77	—	—	—	23	—
Zand-zuid	59	63	8	—	—	19	10
Zeeklei-noord	44	41	29	5	16	7	2
Zeeklei-west	246	52	18	9	13	4	4
Rivierklei	38	42	37	8	5	3	5
Löss	14	86	—	—	7	7	—
Nederland	524	52	22	6	9	6	5

Bij de gewaspauze zagen we dat 1% van de suikerbieten- en 5% van de voederbietenpercelen bieten op bieten vertoonden. Deze voederbietenpercelen lagen voor het merendeel in zand-zuid en zijn in tabel 80 bij 'overige gewassen' ondergebracht. In zand-zuid en -midden worden bieten dikwijls op gescheurde kunstweide verbouwd.

Ploeg- en zaaidata

Het ploegen op zaaivoor van bietenpercelen vindt uiteraard in ieder gebied en op elke grondsoort over een vrij lange periode plaats. De gemiddelde ploegdatum is enigermate een kengetal voor deze periode van ploegen. We zien uit deze gemiddelde data dat het ploegen op de lichte gronden van zuid naar noord later in het voorjaar plaatsvindt. Ook voor het aardappelland was dit het geval (tabel 81).

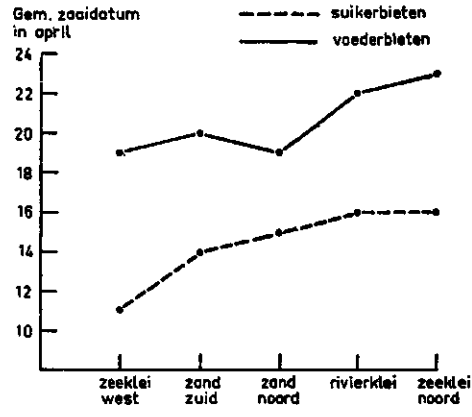
TABEL 81. Voeder- en suikerbieten – Gemiddelde ploegdata

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	Gemiddelde ploegdata (zaaivoor)
Dalgrond-Veenkol.	15	25 maart
Zand-noord	23	26 maart
Zand-midden	14	14 maart
Zand-zuid	60	4 maart
Zeeklei-noord	41	5 december
Zeeklei-west	240	20 november
Rivierklei	38	24 december
Löss	14	8 maart

Verder blijkt uit deze gegevens dat men op de löss in deze dezelfde gedragslijn volgt als op de zandgronden, d.w.z. men ploegt voornamelijk in het voorjaar op zaaivoor. De bietenpercelen in het rivierkleigebied worden hoofdzakelijk vóór 1 januari geploegd. Dit is een markant verschil met de aardappelpercelen, die in dit gebied meestal in het voorjaar op de laatste voor worden geploegd (vgl. tabel 71). De belangrijkste oorzaak van dit verschil moet worden gezocht in de omstandigheid, dat $^2/_3$ van de aardappelpercelen op rivierklei stalmest ontvangt; slechts $^1/_6$ van de bietenpercelen in dit gebied krijgt een stalmestgift. Deze stalmest wordt meestal in het voorjaar gegeven. Verder stellen bieten strengere eisen aan het zaaibed dan aardappelen, waardoor het verschil in periode van ploegen op rivierklei voor deze twee gewassen wordt bevorderd. Een en ander heeft ook gevolgen voor de zaai- en pootdata in het rivierkleigebied. Bieten worden hier gemiddeld niet of nauwelijks later gezaaid dan in andere gebieden, terwijl de gemiddelde pootdatum van aardappelen hier verreweg het laatste lag van het hele land.

Een opmerkelijk feit is voorts, dat suikerbieten in alle gebieden vroeger worden gezaaid dan voederbieten; gemiddeld worden suikerbieten een week eerder gezaaid (figuur 7).

FIGUUR 7.
Gemiddelde zaaidata in enkele gebieden



De gebieden zand-midden en de veenkoloniën zijn niet in de figuur opgenomen wegens het ontbreken van voldoende proefpercelen met suiker- resp. voederbieten. In het lössgebied waren slechts gegevens beschikbaar van 4 suikerbietenpercelen en 10 voederbietenpercelen; de gemiddelde zaaidatum was bij beide gewassen 15 april.

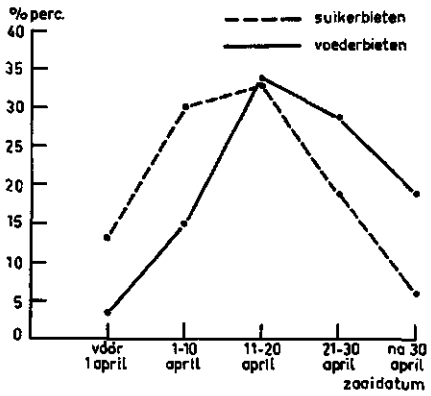
Vroeg gezaaide bieten leveren algemeen de hoogste opbrengst. Men is bij vroeg zaaien echter beducht voor schietervorming. Er is zowel bij voederbieten als bij suikerbieten tussen de diverse rassen nogal enig verschil in resistentie tegen schietervorming. Men zou uit het hier blijkende verschil in zaaidatum kunnen constateren, dat de rassenkeuze bij voederbieten minder op vroeg zaaien is gericht dan bij suikerbieten. De oorzaak van dit verschil in zaaidatum moet echter ook dàn worden gezocht in de omstandigheid, dat de suikerbieten een marktprodukt vormen, waarvan een iets hogere of lagere opbrengst financieel meer direct merkbaar is.

Voederbieten daarentegen worden meestal in het eigen bedrijf vervoederd, waardoor een hogere of lagere opbrengst financieel minder direct wordt gevoeld.

We kunnen verder in figuur 7, als gevolg van het klimatologische verschil, verschillen waarnemen in de zaaidata van zeeklei-noord en -west. Het zuidelijke deel van de westelijke bouwstreek zal natuurlijk nog een iets groter verschil vertonen met zeeklei-noord.

Uit figuur 8 blijkt dat er vele percelen bieten te laat worden gezaaid om de hoogst mogelijke opbrengst te kunnen halen. Bij voederbieten is dit meer het geval dan bij suikerbieten. Bijna 20% van de voederbieten wordt eerst in mei gezaaid.

FIGUUR 8. Zaaidata



Het aantal bietenpercelen met een late zaaidatum vanwege een voorgewas – snijrogge – is gering. Bij het interpreteren van deze gegevens moet in aanmerking worden genomen, dat uit verschillende proeven met voederbieten (o.a. 'Verslag van de in de jaren 1939, 1940 en 1941 door de Rijkslandbouwconsulenten genomen veldproeven met voederbieten' – C. VAN DILLEWIJN en H. H. SMEENK, Landb. Voorl. Dienst, *Meded. 36*) is gebleken dat uitzaai in het begin van april 15% meer opbrengst geeft dan uitzaai in het begin van mei. Als pas half mei gezaaid wordt, daalt de opbrengst nog eens met 15%.

Aantal planten per are

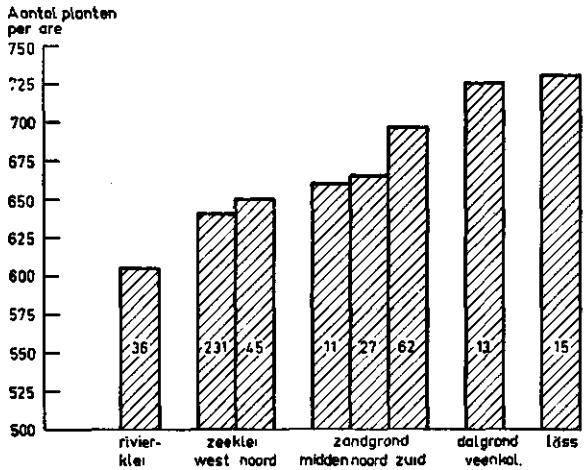
De hoeveelheid zaaizaad die voor bieten werd gebruikt, bedraagt gemiddeld in de meeste gebieden 14 à 15 kg per ha; alleen in het lössgebied en in de veenkoloniën werd meer zaaizaad gebruikt (17,5 resp.17,2 kg gemiddeld). Dit waren ook de gebieden waar het hoogste aantal planten per ha werd geconstateerd. De rijenafstand was gemiddeld 42 cm en lag in alle gebieden tussen 40 en 45 cm.

Volgens proefnemingen geldt in het algemeen voor suikerbieten, dat ± 70 000 planten per ha de hoogste opbrengst geven. In het zuiden van het land – met een iets langer groeiseizoen – of bij fors groeiende rassen kan met ± 65 000 planten worden volstaan.

Wat de voederbieten betreft, is uit eerder genoemde proeven met hoger- en laagprocentige rassen gebleken, dat het optimum aantal planten op zandgrond zeker ruim boven de 60 000 en voor de minder vruchtbare percelen boven de 70 000 planten per ha ligt.

Tijdens de oogstbepalingen op de proefpercelen bleek, dat er in alle gebieden op de suikerbietenpercelen meer planten stonden dan op de voederbietenpercelen. Gemiddeld bedroeg het verschil 2700 planten per ha. Veel groter was echter het verschil in aantal planten per ha tussen de diverse gebieden (figuur 9). Bij de voeder- en de suikerbieten waren de verschillen tussen de gebieden vrijwel gelijk, zodat ze in één figuur zijn opgenomen.

FIGUUR 9.
Gemiddeld aantal planten per are in enkele gebieden



Het aantal percelen staat in de kolommen vermeld.

We zien hier dat er bij het op-één-zetten van de bieten nogal verschil in behandeling is. Overigens zullen ook verschillen in aanslag hierbij een rol spelen. Op de percelen in het lössgebied en in de veenkoloniën stonden gemiddeld 12 000 planten per ha meer dan in het rivierkleigebied.

In ieder gebied liep het aantal planten op de afzonderlijke percelen nog weer sterk uiteen. Het varieerde over het algemeen van 45 000 tot 85 000 planten per ha. Bij suikerbieten op zeeklei werd meer naar een bepaald aantal planten gestreefd dan bij voederbieten op zand (figuren 10*a* en 10*b*). Hierbij dient bedacht te worden dat men de aanslag en de risico's van de bietenteelt op zandgrond iets minder in de hand heeft dan op zeeklei.

Toch blijkt hier, dat op 50 % der suikerbietenpercelen te weinig planten stonden om de hoogste opbrengst te kunnen halen, en indien wij de praktijkpercelen voederbieten op zandgrond confronteren met de resultaten van proefnemingen (zie eerder genoemde proeven en ook Gestencilde Verslagen van Interprov. proeven nr. 2 (1947), nr. 20 (1950), nr. 3 (1952) door J. C. BOSMAN), dan moet worden geconstateerd dat op ongeveer 30 % der percelen het aantal planten te klein is. Ook al houden we er rekening mee, dat het economische optimum hier iets beneden de technische top zal kunnen liggen, dan nog wordt uit deze gegevens duidelijk dat men zich in de praktijk bij de bietenverbouw over het algemeen richt op een te klein aantal planten per ha.

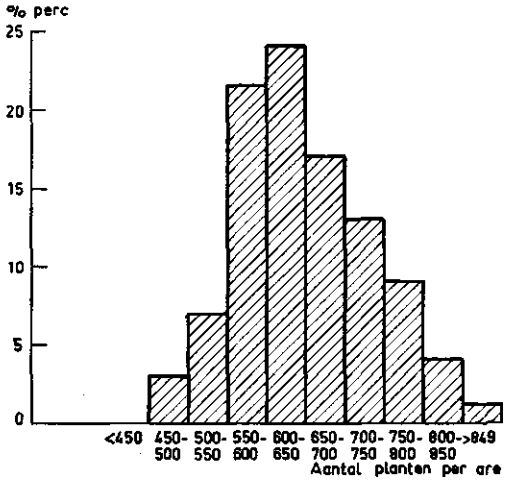
De voederbietenpercelen bevatten over het algemeen meer onkruid dan de suikerbietenpercelen. Landelijk gemiddeld bevatte 16 % van de voederbieten- en 9 % van de

suikerbietenpercelen veel onkruid. Aangenomen kan worden dat het onkruid op deze percelen schade berokkende aan de opbrengst.

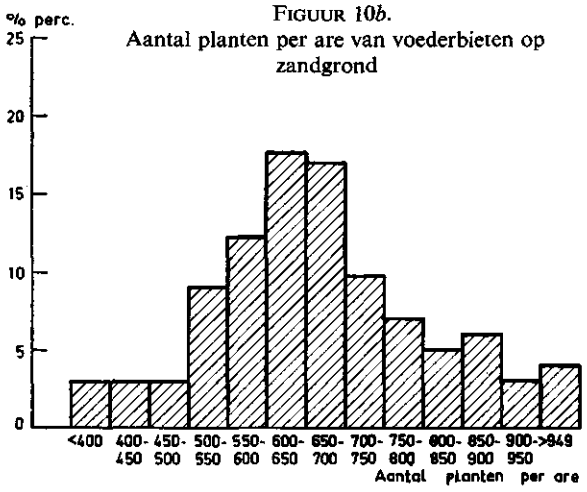
Voor de zandgronden gold { 25% van de voederbietenpercelen was vuil
11% van de suikerbietenpercelen was vuil

Voor de zeekleigronden gold { 12% van de voederbietenpercelen was vuil
8% van de suikerbietenpercelen was vuil

FIGUUR 10*a*.
Aantal planten per are van suikerbieten op zeeklei



FIGUUR 10*b*.
Aantal planten per are van voederbieten op zandgrond



De mindere zorg die, ook weer volgens de onkruidcijfers, aan voederbieten wordt besteed in vergelijking met suikerbieten, moet mede worden verklaard uit de omstandigheid dat voederbieten in de meeste gevallen geen direct marktprodukt vormen. Door de meerdere loofontwikkeling zijn suikerbieten verder in de latere groeifase iets sterker onkruiddrukkend. Bovendien wordt dit gewas over het algemeen op percelen in iets betere cultuurtoestand verbouwd.

In zand-zuid bevatten de bieten gemiddeld minder onkruid dan in de andere zandgebieden, terwijl in zeeklei-noord minder onkruid voorkwam dan in zeeklei-west. In het rivierkleigebied bevatte 25% van de percelen veel onkruid.

De stikstofbemesting

Door de organische bemesting, welke bieten in sommige gebieden veelal ontvangen, is het beeld van de bemesting met kunstmest nogal verschillend

van dat van de totale bemesting. Er valt binnen de gebieden geen noemenswaard verschil te constateren tussen de bemesting van voeder- en suikerbieten. Voor ieder gebied is derhalve het gewogen gemiddelde van de twee gewassen opgenomen (tabel 82).

TABEL 82. Voeder- en suikerbieten – Gemiddelde stikstofbemesting in kg N per ha

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen zonder kunstmest N	Gemiddelde bemesting van alle percelen		
			kunstmest N	organische N	totaal N
Dalgrond-Veenkol.	16	—	176	36	212
Zand-noord	24	—	144	62	206
Zand-midden	14	7	95	72	167
Zand-zuid	61	—	119	72	191
Zeeklei-noord	49	—	122	6	128
Zeeklei-west	247	—	144	6	150
Rivierklei	40	7	74	18	92
Löss	15	—	97	85	182
Nederland	529	1	129	25	154

In het rivierkleigebied is de stikstofbemesting op bieten duidelijk het laagst, zowel in kunstmest als vooral ook in totaal. Het dalgrondgebied valt ook hier op met de zwaarste stikstofbemesting; de kunstmestgift is in dit gebied met gemiddeld bijna 900 kg kalkammonsalpeter per ha aanzienlijk zwaarder dan in alle andere gebieden. Op de zandgronden in het noorden worden bieten zwaarder met stikstof bemest dan in de andere zandgebieden. De naar verhouding lichte kunstmestgift op de 14 percelen in zand-midden valt op. In de westelijke bouwstreek ontvingen de bieten met gemiddeld 150 kg N per ha iets meer stikstof dan op de noordelijke zeeklei. Zowel op de suikerbieten- als voederbietenpercelen was dit het geval. De spreiding der giften is opgenomen in bijlage 22.

Vergelijken we de stikstofbemesting van bieten en aardappelen, dan constateren we dat bieten op zand- en dalgrond gemiddeld meer kunstmeststikstof en meer organische mest ontvangen. In totaal komt de stikstofbemesting op bieten hier 40 à 80 kg N per ha hoger dan op aardappelen. Op zeeklei daarentegen loopt de stikstofbemesting op deze beide gewassen weinig of niet uiteen. Op de noordelijke zeeklei ontvangen aardappelen gemiddeld 10 à 20 kg N meer dan bieten, op de westelijke zeeklei is dit omgekeerd. Bieten op rivierklei ontvangen meer kunstmeststikstof en minder organische mest dan aardappelen, hetgeen resulteert in een gemiddeld hogere totaalgift voor aardappelen van 10 à 15 kg N per ha.

De stikstofbemesting op bieten wordt in de praktijk verdeeld over 1 tot soms 4 giften. Er werd in deze een verschil geconstateerd tussen de zandgebieden enerzijds en de andere grondsoorten anderzijds (tabel 83).

TABEL 83. Voeder- en suikerbieten – Frequentie van de stikstofbemesting

Gebied	Aantal percelen	% percelen met			
		1 × N	2 × N	3 × N	4 × N
Zandgebieden	108	21	59	17	3
Andere gebieden	399	50	47	3	—

Het blijkt dat in de zandstreken de stikstofbemesting meer over diverse giften verdeeld wordt dan elders.

De eerste stikstofgift werd op de meeste zandpercelen toegediend in de periode vanaf de zaaidatum tot 2 à 3 weken na het zaaien; op de zeekleipercelen liep dit meest uiteen van 2 weken vóór tot 2 weken na het zaaien. In de gegevens betreffende het tijdstip van de eerste stikstofbemesting komt duidelijk tot uiting, dat in dit opzicht een verschillende gedragslijn wordt gevolgd.

De kunstmest wordt in alle gebieden hoofdzakelijk in de vorm van kalkammonsalpeter gegeven. De verhouding voor het gehele land was: 84% kas, 5% ks en 11% div. De kalksalpeter wordt voornamelijk in de zeekleigebieden gestrooid, vooral in zeeklei-noord (14%). Chilisalpeter werd slechts op 1 à 2% van de percelen toegediend. Het gebruik van kas nam in de jaren van het onderzoek relatief toe en was resp. 73, 84 en 92% van het totaal aan stikstofmeststoffen op bieten.

De fosfaatbemesting

De gemiddelde fosfaatgift loopt sterk uiteen tussen de verschillende grondsoorten. Dit wordt vooral geaccentueerd door het grote verschil in organische bemesting (tabel 84).

TABEL 84. Voeder- en suikerbieten – Gemiddelde fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen zonder kunstmest P_2O_5	Gemiddelde bemesting van alle percelen		
			kunstmest P_2O_5	organische P_2O_5	totaal P_2O_5
Dalgrond-Veenkol.	16	6	83	42	125
Zand-noord	24	4	83	61	144
Zand-midden	14	36	44	41	85
Zand-zuid	61	8	95	52	147
Zeeklei-noord	49	12	69	6	75
Zeeklei-west	247	14	71	6	77
Rivierklei	40	37	53	16	69
Löss	15	13	92	73	165
Nederland	530	14	73	21	94

De bietenpercelen in het lössgebied ontvingen gemiddeld een zeer hoge gift, vooral ook dank zij de hier veelal toegediende organische bemesting. Op rivierklei werd in verhouding tot de andere gebieden weinig fosfaat gegeven. Het verschil tussen deze twee genoemde gebieden bedroeg gemiddeld ± 100 kg P_2O_5 per ha! De onttrekking voor wortel en loof door een gewas bieten bedraagt gemiddeld 70 à 80 kg P_2O_5 per ha.

Ook in de meeste zandgebieden ligt de totale fosfaatbemesting hoog: bijna 150 kg P_2O_5 per ha. In de zeekleigebieden ontvangen de aardappelen gemiddeld 10 à 20 kg fosfaat meer dan de bieten; in de zand- en dalgrondgebieden daarentegen ontvangen bieten 20 à 30 kg P_2O_5 per ha meer dan aardappelen. Bij de kalibemesting, waar dit verschil in bemestingsverhouding nog sterker naar voren komt, wordt hierop nader ingegaan.

In de gebruikte kunstmestsoort was ook bij bieten op de lichte gronden een verschuiving naar Thomasslakkenmeel waar te nemen.

In 1950 werd overwegend superfosfaat gebruikt; ook op de lichte gronden gaf men slechts op 30% van de percelen slakkenmeel. De marktsituatie was hiervan de oorzaak. In 1952 was het gebruik van slakkenmeel op bieten op zand- en dalgrond gestegen tot 60 à 70% van het totaal. Op kleigrond bleef superfosfaat bijna de enige toegediende kunstmest. Mengmeststoffen werden slechts op enkele percelen als belangrijkste fosfaatmeststof gebruikt.

De kalibemesting

Voeder- en suikerbieten zijn gewassen die – zoals bekend – een grote hoeveelheid kali aan de bodem onttrekken. Bij een redelijke oogst bedraagt de opname ± 300 kg K_2O (suikerbieten) tot ± 360 kg K_2O per ha (voederbieten). Het opnemend vermogen van bieten is krachtiger dan dat van een eveneens kaliminnend gewas als aardappelen.

Bieten ontvangen op de lichte gronden gemiddeld een totale kalibemesting van ± 350 kg K_2O per ha; de 15 proefpercelen op löss ontvingen gemiddeld zelfs 383 kg K_2O per ha. Bijna de helft hiervan werd in organische vorm toegediend (tabel 85).

TABEL 85. Voeder- en suikerbieten – Gemiddelde kalibemesting in kg K_2O per ha

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen zonder kunstmest K_2O	Gemiddelde bemesting van alle percelen		
			kunstmest K_2O	organische K_2O	totaal K_2O
Dalgrond-Veenkol.	16	—	223	67	290
Zand-noord	24	—	203	125	328
Zand-midden	14	7	153	158	311
Zand-zuid	61	—	207	159	366
Zeeklei-noord	48	16	122	12	134
Zeeklei-west	247	34	97	13	110
Rivierklei	40	20	138	39	177
Löss	15	7	203	180	383
Nederland	529	23	131	54	185

Op de westelijke zeeklei werd gemiddeld iets minder kali gegeven dan in zeeklei-noord. Zand-midden vertoonde een lagere gemiddelde kaligift dan de andere zandgebieden.

Ook bij de kalibemesting zien we een omkering optreden in de verhouding tussen de bemesting van aardappelen en bieten als we de giften in de praktijk op zandgrond en zeeklei vergelijken. Op zeeklei ontvangen aardappelen gemiddeld 50 à 60 kg K_2O per ha meer dan bieten. Dit is zowel op zeeklei-noord als -west het geval. In alle zandgebieden daarentegen – en op dalgrond – ontvangen bieten meer K_2O dan aardappelen, en wel gemiddeld $\pm$ 90 kg K_2O per ha meer. Op rivierklei ontvangen bieten 50 à 60 kg K_2O meer in kunstmest dan aardappelen. Dit laatste gewas krijgt hier echter in veel meer gevallen stalmest, zodat de totale gemiddelde gift in dit gebied niet veel verschilt.

Deze verschillen van bemesting in de praktijk zijn rationeel. Op de lichte gronden worden aardappelen en bieten bemest naar verhouding van de onttrekking, aangezien deze gronden over het algemeen weinig natuurlijke reserve bezitten.

Op zeeklei daarentegen worden deze gewassen bemest naar opnemend vermogen; bieten beschikken over een krachtiger opnemend vermogen dan aardappelen en vullen hun behoefte aan voedingselementen beter aan uit de natuurlijke reserves die op deze gronden aanwezig zijn, dan aardappelen.

Als kunstmest werd op 82% van de percelen kalizout 40% gebruikt, op 9% kalizout 20% en op 9% diverse of mengmeststoffen. Kalizout 20% werd bijna alleen gebruikt in de zandgebieden midden en zuid. Hier werd op 35 à 45% van de bietenpercelen kalizout 20% aangewend. In verband met de Na-K-vervanging bij bietenkan op lichtere gronden kalizout 20% de voorkeur verdienen boven kalizouten met een hoger gehalte. Het duidelijke gebruiksverschil tussen zand-noord en de andere zandgebieden is overigens merkwaardig. Mogelijk is het een accentverschil bij de voorlichting.

In de zandgebieden wordt op 20% van de percelen de kalibemesting in twee keer toegediend. In de andere gebieden werd de kali in één keer gegeven.

10. ERWTEN

In totaal waren 128 percelen met erwten bij het onderzoek betrokken, nl. 38 percelen in 1950, 46 in 1951 en 44 in 1952.

In het gebied zeeklei-noord lagen 24 en in zeeklei-west 73 percelen. De andere proefpercelen lagen over diverse grondsoorten en gebieden verspreid, zodat alleen de eerstgenoemde twee gebieden eventueel afzonderlijk in de tabellen zijn vermeld.

Gewaspauze

Voor erwten behoort een lange gewaspauze in aanmerking te worden genomen. In verband met de gevoeligheid voor ziekten en insektenplagen, wordt in het algemeen aanbevolen erwten niet vaker dan eens in de 6 jaren op een perceel te verbouwen, m.a.w. een gewaspauze korter dan 5 jaren wordt ongewenst geacht (tabel 86).

TABEL 86. Erwten – Gewaspauze

Aantal percelen	% percelen met een gewaspauze van								
	0 jaar	1 jaar	2 jaar	3 jaar	4 jaar	5 jaar	6 jaar	7 jaar	> 7 jaar
106	—	1	4	5	7	9	11	5	58

Op een deel van de proefpercelen bleek men een kortere gewaspauze toe te passen. Deze percelen lagen alle in de westelijke bouwstreek. Dit gebied omvat ruim 200 000 ha zeekleibouwland met in de jaren vóór en tijdens het onderzoek 13 à 18 000 ha erwten. Ondanks het feit dat over het gehele gebied slechts 7 à 9 % van de oppervlakte bouwland met erwten was beteeld, blijkt uit de geregistreerde gewaspauze het vrij veelvuldig voorkomen van percelen met een te korte gewaspauze. In het gebied zeeklei-noord werden geen percelen aangetroffen, waarop de gewaspauze minder dan 5 jaren was.

Voorvruchten

Wat de voorvruchten betreft, worden hakvruchten als een iets beter voorgaand gewas beschouwd voor erwten dan granen (tabel 87).

TAAEL 87. Erwten – Voorvruchten

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen met voorvrucht				
		granen	aard-appelen	bieten	vlinderbl. groenv. gew.	overige gew.
Zeeklei-noord	24	49	17	13	13	8
Zeeklei-west	71	31	16	42	3	8
Nederland	125	35	13	33	6	13

In dit opzicht moeten de voorvruchten in zeeklei-west iets beter worden genoemd dan in zeeklei-noord. Bieten komen op de westelijke zeeklei veel meer voor als voorvrucht van erwten dan in het noorden, waar granen het meest als voorvrucht fungeren. Dit verschil wordt vanzelfsprekend mede bepaald door de frequente graanverbouw op de Groningse zeeklei.

Ploeg- en zaaidata

Het ploegen van de erwtenpercelen op zeeklei geschiedde uiteraard bijna geheel vóór 1 januari. Wat het tijdstip van zaaien betreft, werd gemiddeld over de drie jaren geen

verschil tussen zeeklei-noord en zeeklei-west geconstateerd. Op de noordelijke zeeklei werd in 1950 gemiddeld later gezaaid, maar in '51 en '52 niet. Gemiddeld kwam in beide gebieden de zaaidatum uit op 27 maart. 22% van de erwtenpercelen werd vóór 11 maart gezaaid, 39% van 11 t/m 31 maart, 28% van 1 t/m 20 april en 11% na 21 april. In verband met het feit dat zo vroeg mogelijke zaai voor erwten gewenst is, valt het op dat in de praktijk de zaaitijd van erwten op zeeklei over zo'n lange periode gespreid ligt. Het natte voorjaar van 1951 heeft hiertoe in hoge mate bijgedragen.

Het zaaizaad en het zaaien

68% van de gezaaide erwten in Nederland blijkt van gekeurde partijen afkomstig te zijn. In zeeklei-west was dit vaker het geval dan in zeeklei-noord (tabel 88).

TABEL 88. Erwten – Keuring en ontsmetting van het zaaizaad

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen met zaaizaad	
		gekeurd	ontsmet
Zeeklei-noord	22	50	77
Zeeklei-west	66	79	64
Nederland	116	68	66

De toegepaste rijenafstand liep uiteen van 20 tot 43 cm. Slechts van 37 percelen zijn in dit opzicht gemeten afstanden bekend geworden, waarvan in zeeklei-noord 11 percelen met een gemiddelde rijenafstand van ruim 22 cm en 26 percelen in zeeklei-west met een gemiddelde van 32 cm.

Verzorging

Bijna 90% van de erwtenpercelen werd één of meermalen geschoffeld. Van 120 percelen erwten werd 11% niet geschoffeld, 23% één keer, 50% twee keer en 16% drie keer. Op 14% van de percelen werd een chemisch insektenbestrijdingsmiddel (DDT, HCH etc.) gebruikt.

Ondervruchten en nagewassen

Op 4% van de erwtenpercelen op zeeklei werd een ondervrucht op nagewas verbouwd om nog in hetzelfde seizoen te worden geoogst. Op 32% van de percelen in zeeklei-noord werd karwij als ondervrucht ingezaaid; in zeeklei-west was dit slechts op 7% van de erwtenpercelen het geval.

De stikstofbemesting

Erwten (behorende tot de vlinderbloemige gewassen) ontvangen in de praktijk een

lichte of in het geheel geen stikstofbemesting. Toch wijzen de bemestingscijfers uit, dat op de westelijke zeeklei nog aanzienlijk meer stikstof op erwten wordt gestrooid dan in het noorden. Ook wordt de stikstofbemesting er minder vaak achterwege gelaten (tabel 89).

TABEL 89. Erwten – Gemiddelde stikstofbemesting in kg N per ha

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen zonder kunstmest N	Gemiddelde bemesting van alle percelen		
			kunstmest N	organische N	totaal N
Zeeklei-noord	24	54	14	1	15
Zeeklei-west	72	36	27	4	31
Nederland	127	44	21	3	24

Het grootste deel (nl. 69%) van de stikstof werd als kalkammonsalpeter gegeven; in vele gevallen (27%) werd gebruik gemaakt van kalksalpeter vanwege de snellere werking. Voor erwten moet de kunstmeststikstof nl. vooral bij de beginontwikkeling zijn nut doen.

De procentuele verdeling der percelen naar N-bemesting is opgenomen in bijlage 25.

De fosfaatbemesting

De gemiddelde fosfaatbemesting van erwten is aanzienlijk zwaarder dan van wintertarwe. Zij is in zeeklei-west hoger dan in zeeklei-noord (tabel 90). In beide gebieden ontving 17 à 18% van de percelen geen fosfaatkunstmest.

TABEL 90. Erwten – Gemiddelde fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen zonder kunstmest P_2O_5	Gemiddelde bemesting van alle percelen		
			kunstmest P_2O_5	organische P_2O_5	totaal P_2O_5
Zeeklei-noord	24	17	54	1	55
Zeeklei-west	72	18	65	4	69
Nederland	127	15	63	3	66

Het fosfaat werd voor 93% in de vorm van superfosfaat gegeven.

De procentuele verdeling der percelen naar P_2O_5-bemesting is opgenomen in bijlage 26.

De kalibemesting

De kalibemesting van erwten bedraagt zowel in zeeklei-noord als -west gemiddeld ± 60 kg K_2O per ha.

Erwtenpercelen zonder kalikunstmest werden op de westelijke zeeklei naar verhouding meer aangetroffen dan in zeeklei-noord (tabel 91).

TABEL 91. Erwten – Gemiddelde kalibemesting in kg K_2O per ha

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen zonder kunstmest K_2O	Gemiddelde bemesting van alle percelen		
			kunstmest K_2O	organische K_2O	totaal K_2O
Zeeklei-noord	24	42	58	1	59
Zeeklei-west	72	56	54	7	61
Nederland	127	48	59	6	65

86% van de kali werd als kalizout 40% toegediend. De procentuele verdeling der percelen naar K_2O-bemesting is opgenomen in bijlage 27.

11. VEZELVLAS

Het aantal percelen vezelvlas bij het onderzoek bedroeg in totaal 164, waarvan 27 percelen in 1950, 58 in 1951 en 79 in 1952.

In deze aantallen proefpercelen weerspiegelt zich de wisselende belangstelling voor dit sterk van de conjunctuur afhankelijke gewas. 25 van de percelen lagen op de noordelijke zeeklei en 104 in het westelijk zeekleigebied, zodat alleen de gegevens van deze twee gebieden naast de landelijke cijfers eventueel afzonderlijk worden vermeld.

Gewaspauze

In verband met het optreden van ziekten, in het bijzonder 'vlasbrand', geldt een gewaspauze van ongeveer 6 jaren voor vlas als wenselijk. Hiermee wordt in de praktijk zeer sterk rekening gehouden (tabel 92).

TABEL 92. Vezelvlas – Gewaspauze

Aantal percelen	% percelen met een gewaspauze van								
	0 jaar	1 jaar	2 jaar	3 jaar	4 jaar	5 jaar	6 jaar	7 jaar	> 7 jaar
139	1	1	1	2	4	3	6	3	79

Percelen met een zeer korte gewaspauze werden slechts sporadisch aangetroffen, terwijl ruim 80% der proefpercelen een gewaspauze langer dan 6 jaren had.

Voorvruchten

Haver, tarwe en zomergerst worden als goede of zeer goede voorvruchten voor vlas beschouwd, terwijl hakvruchten als redelijk goed zijn te beschouwen. De geschiktheid van bietenland hangt ook sterk af van de omstandigheden waaronder de bieten in het najaar zijn geoogst. Opmerkelijk is, dat bieten in het noorden blijkbaar een belangrijker plaats als voorvrucht van vlas innemen dan in zeeklei-west (tabel 93).

TABEL 93. Vezelvlas – Voorvruchten

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen met voorvrucht					
		tarwe	zomer-gerst	haver	aard-appelen	bieten	overige gewassen
Zeeklei-noord	25	4	—	56	—	36	4
Zeeklei-west	101	32	25	13	10	10	10
Nederland	160	30	18	24	7	14	7

Van 101 percelen vlas op de westelijke zeeklei hadden 2 percelen erwten als voorvrucht. Erwten zijn een zeer slechte voorvrucht van vlas in verband met het gevaar van tripsaantasting.

Ploeg- en zaaidata

Het ploegen van de vlaspercelen geschiedde bijna geheel in de herfst. De gemiddelde data waren in zeeklei-noord en zeeklei-west resp. 15 en 25 november. Er was een duidelijk verschil in zaaitijd tussen de zeekleigebieden te constateren (tabel 94).

TABEL 94. Vezelvlas – Ploeg- en zaaidata

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	Gemidd. ploegdata (zaaivoor)	Gemidd. zaai-data	% percelen met zaaidatum			
				vóór 11 maart	11–31 maart	1–21 april	na 21 april
Zeeklei-noord	25	15 nov.	16 april	—	4	60	36
Zeeklei-west	95	25 nov.	28 maart	13	40	40	7
Nederland	153	30 nov.	30 maart	10	36	41	13

Het zaaien en de verzorging

96% van het zaailijnzaad werd ontsmet, terwijl 84% van gekeurde partijen afkomstig was. Deze cijfers waren voor zeeklei-noord en -west vrijwel gelijk. In beide gebieden werd 86% van de vlaspercelen machinaal gezaaid. De rijenafstand varieerde slechts van 8 tot 10 cm. Schoffelen geschiedde op 4% van de percelen, terwijl onkruidbestrijding met een chemisch middel ook slechts op een enkel perceel plaatsvond. Op 8% van de percelen vond insektenbestrijding plaats (trips, aardvlo). Deze geschiedde met insecticiden.

Ondervruchten en nagewassen

In het gebied zeeklei-noord werd op 77% van de vlaspercelen een nagewas verbouwd en in zeeklei-west op 57% van de percelen. Veelal werd dit nagewas als ondervrucht ingezaaid. Meestal was het klaver, sporadisch luzerne.

De stikstofbemesting

De stikstofbemesting van vlas was zowel in zeeklei-noord als -west gemiddeld ± 40 kg N per ha (tabel 95).

TABEL 95. Vezelvlas – Gemiddelde stikstofbemesting in kg N per ha

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen zonder kunstmest N	Gemiddelde bemesting van alle percelen		
			kunstmest N	organische N	totaal N
Zeeklei-noord	25	16	40	—	40
Zeeklei-west	103	14	37	2	39
Nederland	163	20	31	2	33

Hierbij moet in aanmerking worden genomen dat 16 resp. 14% van de percelen geen stikstofbemesting ontving. De N-bemesting werd op 52% van de percelen gegeven als kalkammonsalpeter en op 41% als kalksalpeter en werd op alle percelen in één keer toegediend; hoge giften doorgaans als kas, lage giften als kalksalpeter. De gemiddelde datum van de N-bemesting op 17 percelen in zeeklei-noord was 16 april en die op 78 percelen in zeeklei-west 30 maart. De procentuele verdeling der percelen naar N-bemesting is opgenomen in bijlage 28.

De fosfaatbemesting

De gemiddelde bemesting met fosfaat op de vlaspercelen bedroeg in beide zeekleigebieden ongeveer 60 kg P_2O_5 per ha (tabel 96). Het aantal percelen dat geen fosfaat ontving was in zeeklei-noord 4% en in zeeklei-west 21%.

TABEL 96. Vezelvlas – Gemiddelde fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen zonder kunstmest P_2O_5	Gemiddelde bemesting van alle percelen		
			kunstmest P_2O_5	organische P_2O_5	totaal P_2O_5
Zeeklei-noord	25	4	57	—	57
Zeeklei-west	103	21	58	2	60
Nederland	162	15	55	1	56

De fosfaatbemesting werd voor 96% gegeven als superfosfaat.

De procentuele verdeling der percelen naar P_2O_5-bemesting is opgenomen in bijlage 29.

De kalibemesting

De kalibemesting lag in zeeklei-noord met gemiddeld 82 kg K_2O per ha iets hoger dan in zeeklei-west. De oorzaak hiervan is, dat in zeeklei-noord 24% van de vlaspercelen geen bemesting met kali ontving, terwijl dit in zeeklei-west met 42% van de percelen het geval was (tabel 97).

TABEL 97. Vezelvlas – Gemiddelde kalibemesting in kg K_2O per ha

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen zonder kunstmest K_2O	Gemiddelde bemesting van alle percelen		
			kunstmest K_2O	organische K_2O	totaal K_2O
Zeeklei-noord	25	24	82	—	82
Zeeklei-west	103	42	67	5	72
Nederland	163	48	59	2	61

85% van de kalibemesting werd gegeven als kalizout 40% en 6% als patentkali.

De procentuele verdeling der percelen naar K_2O-bemesting is opgenomen in bijlage 30.

12. KOOLZAAD

Bij het onderzoek waren 75 percelen winterkoolzaad betrokken, waarvan 56 percelen in 1950, 14 in 1951 en 5 in 1952.

Het afnemende aantal proefpercelen illustreert de vermindering van het areaal in

genoemde jaren. Van de proefpercelen lagen 23 in het gebied zeeklei-noord en 27 op de westelijke zeeklei. De andere percelen lagen over diverse gebieden en grondsoorten verspreid, zodat alleen de twee genoemde gebieden in onderstaande overzichten eventueel afzonderlijk zijn vermeld.

Gewaspauze

De oppervlakte koolzaad fluctueerde gedurende de jaren na de oorlog sterk. Het beeld dat omtrent de gewaspauze wordt verkregen, zal derhalve voor een zeer belangrijk deel met de periode van onderzoek hebben samengehangen.

TABEL 98. Koolzaad – Gewaspauze

Aantal percelen	% percelen met gewaspauze van								
	0 jaar	1 jaar	2 jaar	3 jaar	4 jaar	5 jaar	6 jaar	7 jaar	> 7 jaar
49	6	—	2	6	4	4	2	6	70

Een zeer korte gewaspauze werd op een klein deel der percelen aangetroffen. Vooral in verband met de insektenontwikkeling is dit voor koolzaad ongewenst. Koolzaad op koolzaad werd op enkele percelen toegepast.

Voorvruchten

Hoewel het aantal proefpercelen in beide gebieden klein was, kan toch enige aanwijzing worden verkregen omtrent verschil in voorvruchten tussen zeeklei-noord en -west (tabel 99).

TABEL 99. Koolzaad – Voorvruchten

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen met voorvrucht					
		wintertarwe	overige granen	aardappelen	erwten	vlas	klaver e.a. groenv.-gewassen
Zeeklei-noord	23	9	4	39	13	4	31
Zeeklei-west	25	12	16	8	32	24	8
Nederland	69	13	17	19	22	10	19

De iets vroegere rijping maakt granen in het westen blijkbaar tot meer gangbare voorvruchten voor koolzaad dan in het noorden, waar pootaardappelen (Noord-Friesland) en klavers meer als voorvruchten fungeren. Erwten en vlas, die naast

klaver en pootaardappelen goede voorvruchten voor koolzaad zijn, kwamen meer in het westen voor.

Het zaaien en de verzorging

Van 62 percelen koolzaad in de jaren 1950 t/m 1952 werd 3% vóór 11 augustus gezaaid, 76% van 11 t/m 31 augustus, 19% van 1 t/m 20 september en 2% na 20 september.

De gemiddelde zaaidata waren in zeeklei-noord en -zuid resp. 24 en 22 augustus en liepen dus weinig uiteen. Gemiddeld werd in beide gebieden 5 dagen na het zaaivoorploegen gezaaid. 65% van het zaaizaad was van gekeurde partijen afkomstig. Hoewel bij koolzaad omtrent het optreden van kiemschimmels weinig bekend is, werd toch nog 25% van het zaaizaad ontsmet. 60% van de koolzaadpercelen werd geschoffeld (11% vaker dan éénmaal) en op eveneens 60% van de percelen werd insektenbestrijding toegepast; dit geschiedde met insecticiden. De rijenafstand op de noordelijke zeeklei was op vrijwel alle percelen 40 cm; in het westelijk zeekleigebied varieerde de rijenafstand van 30 tot 40 cm met een gemiddelde van 35 cm.

De stikstofbemesting

De stikstofbemesting van koolzaad was in zeeklei-west, met bijna 700 kg kas per ha gemiddeld, aanzienlijk hoger dan op de proefpercelen van de noordelijke zeeklei (tabel 100).

TABEL 100. Koolzaad – Gemiddelde stikstofbemesting in kg N per ha

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen zonder kunstmest N	Gemiddelde bemesting van alle percelen		
			kunstmest N	organische N	totaal N
Zeeklei-noord	22	—	101	—	101
Zeeklei-west	27	7	129	8	137
Nederland	73	3	124	4	128

Enig verschil in voorvruchten zal hier van invloed zijn geweest. Klavers en pootaardappelen kwamen als voorvrucht in het noorden vaker voor. In beide zeekleigebieden werd ± 75% van de percelen één keer met N bemest; 25% van de percelen ontving tweemaal een N-bemesting, waarbij de eerste gift, die meestal klein was, veelal in de herfst werd aangewend. Bijna alle percelen ontvingen een stikstofbemesting in maart. 83% van de kunstmest was kalkammonsalpeter en 9% kalksalpeter. De procentuele verdeling der percelen naar N-bemesting is opgenomen in bijlage 31.

De fosfaatbemesting

Naast de bemesting met stikstof was ook de fosfaatbemesting in de westelijke bouwstreek, met 47 kg P_2O_5 per ha gemiddeld, aanzienlijk hoger dan in het noorden. Dat koolzaad in het noordelijk zeekleigebied in geen enkel geval stalmest ontving, accentueert het gemiddelde verschil (tabel 101).

TABEL 101. Koolzaad – Gemiddelde fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen zonder kunstmest P_2O_5	Gemiddelde bemesting van alle percelen		
			kunstmest P_2O_5	organische P_2O_5	totaal P_2O_5
Zeeklei-noord	22	50	29	—	29
Zeeklei-west	27	55	39	8	47
Nederland	73	45	42	5	47

Bij deze cijfers dient in aanmerking te worden genomen, dat een groot deel van de koolzaadpercelen geen fosfaatbemesting ontving. De gegeven fosfaatkunstmest bestond geheel uit superfosfaat.

De procentuele verdeling der percelen naar P_2O_5-bemesting is opgenomen in bijlage 32.

De kalibemesting

Ook de kalibemesting was in zeeklei-west gemiddeld iets hoger, doordat hier een organische bemesting meer voorkwam. De meeste koolzaadpercelen op zeeklei ontvingen echter geen kali (tabel 102).

TABEL 102. Koolzaad – Gemiddelde kalibemesting in kg K_2O per ha

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen zonder kunstmest K_2O	Gemiddelde bemesting van alle percelen		
			kunstmest K_2O	organische K_2O	totaal K_2O
Zeeklei-noord	22	73	25	—	25
Zeeklei-west	27	81	21	16	37
Nederland	73	66	46	9	55

Koolzaad is een weinig kaligevoelig gewas. De gegeven kunstmest bestond geheel uit kalizout 40%.

De procentuele verdeling der percelen naar K_2O-bemesting is opgenomen in bijlage 33.

II. BEMESTING VAN BOUWLAND IN DE PRAKTIJK

1. HET TIJDSTIP VAN DE FOSFAAT- EN KALITOEDIENING

Fosfaatkunstmest

De omvang en de verhouding van het gebruik der belangrijkste fosfaatmeststoffen, superfosfaat en Thomasslakkenmeel, zijn bij de behandeling der diverse gewassen aangegeven. Beide meststoffen worden op alle grondsoorten gebruikt, maar op kleigronden wordt slechts sporadisch met slakkenmeel bemest. Er is o.a. verschil in oplosbaarheid en kalkgehalte der beide meststoffen. Vooral de zuurgraad van de te bemesten percelen is dus van belang. (Zie hiervoor blz. 106 e.v.) Door de verschillen in oplosbaarheid zijn ook het tijdstip van toediening en de grondsoort van betekenis. Het praktijkgebruik in dit opzicht is voor superfosfaat en Thomasslakkenmeel weergegeven voor twee gewasgroepen, nl. voor wintergranen en voor zomergewassen.

Superfosfaat wordt in de praktijk gedeeltelijk in de herfst gegeven; voor de wintergranen (23%) meer dan voor de zomergewassen (10%). Tussen de grondsoorten zijn in dit opzicht grote verschillen waarneembaar. Op zeeklei en dalgrond b.v. vinden we bij alle gewassen meer aanwending in de herfst dan op andere grondsoorten. Voor het uiteenlopen van het toedieningstijdstip van superfosfaat zijn, naast traditionele, ook rationele oorzaken aan te voeren. In de gebieden met overwegend akkerbouw (zeeklei, dalgrond) zal het aanwenden in de herfst gunstig zijn voor de arbeidsverdeling. Het uitstrooien tezamen met kalizouten kan een rol spelen als het kalizout vroeg moet worden toegediend om chloorschade te voorkomen (b.v. op aardappelen, wat vooral in de veenkoloniën van belang is). (Tabellen 103 en 104).

TABEL 103. Zomergewassen – Tijdstip van toediening van superfosfaat

Grondsoort en gebied	Aantal bemeste percelen	% percelen met superfosfaat bemest				
		vóór 1 jan.	in jan.	in febr.	in maart	in april en mei
Dalgrond-Veenkoloniën	52	21	12	13	23	31
Zand-noord	101	5	2	6	38	49
Zand-midden	48	—	2	8	36	54
Zand-zuid	176	—	—	10	47	43
Zeeklei-noord	125	41	—	2	26	31
Zeeklei-west	526	10	2	23	50	15
Rivierklei	55	—	—	7	31	62
Löss	27	4	—	11	30	55
Nederland	1354	10	2	17	43	28

TABEL 104. Wintergranen – Tijdstip van toediening van superfosfaat

Grondsoort en gebied	Aantal bemeste percelen	% percelen met superfosfaat bemest				
		vóór 1 jan.	in jan.	in febr.	in maart	in april
Dalgrond-Veenkoloniën	10	40	20	10	30	—
Zand-noord	22	23	9	27	32	9
Zand-midden	10	20	20	20	40	—
Zand-zuid	104	9	10	27	50	4
Zeeklei-noord	32	62	3	13	22	—
Zeeklei-west	82	27	1	36	29	7
Rivierklei	12	9	—	25	58	8
Löss	14	14	14	15	50	7
Nederland	348	23	6	29	38	4

Ook binnen de grondsoorten en gebieden blijkt echter een grote spreiding in het tijdstip van toediening te bestaan. Op de noordelijke zeeklei b.v. wordt superfosfaat meer in de herfst gegeven dan in zeeklei-west, in zand-noord meer dan in zand-zuid. De gewoonte speelt hier dus ook een rol.

TABEL 105. Zomergewassen – Tijdstip van toediening van Thomasslakkenmeel

Grondsoort en gebied	Aantal bemeste percelen	% percelen met Thomasslakkenmeel bemest				
		vóór 1 jan.	in jan.	in febr.	in maart	in april
Dalgrond-Veenkoloniën	88	75	1	13	8	3
Zand-noord	62	39	6	16	32	7
Zand-midden	30	4	3	33	43	17
Zand-zuid	104	3	6	23	44	24
Nederland	356	32	5	19	30	14

TABEL 106. Wintergranen – Tijdstip van toediening van Thomasslakkenmeel

Grondsoort en gebied	Aantal bemeste percelen	% percelen met Thomasslakkenmeel bemest				
		vóór 1 jan.	in jan.	in febr.	in maart	in april
Dalgrond-Veenkoloniën	39	64	3	18	15	—
Zand-noord	55	51	6	25	18	—
Zand-midden	75	40	20	25	15	—
Zand-zuid	147	39	8	26	24	3
Nederland	368	47	9	24	18	2

Wat Thomasslakkenmeel betreft, is het aantal proefpercelen op klei en löss gering. De slakkenmeelbemesting in deze gebieden is van weinig betekenis en zij zijn in de tabellen 105 en 106, waarin een beeld wordt gegeven van het tijdstip van toediening, dan ook niet opgenomen.

Op wintergranen op zand- en dalgrond wordt, landelijk gemiddeld, minder dan de helft van het Thomasslakkenmeel in de herfst gestrooid. De eigenschappen van deze meststof, zoals het geleidelijk in oplossing komen, alsmede de jeugdbehoefte van de gewassen aan fosfaat in aanmerking genomen, is dit weinig. Toediening in de herfst komt in de noordelijke zandgebieden meer voor dan in zand-midden en zand-zuid, hetgeen vooral bij de zomergewassen opvallend is. In de veenkoloniën ontvangen vooral de aardappelen de slakkenmeelbemesting in de herfst, waardoor in dit gebied het percentage herfstbemesting bij zomergewassen nog hoger is dan bij wintergranen.

68% van het Thomasslakkenmeel op zomergewassen in zand-zuid en 60% in zand-midden wordt in maart en april toegediend, hetgeen de vraag opwerpt of deze gewassen op fosfaatarme gronden dan in het fosfaatgevoelige kiemplantstadium voldoende van deze kunstmestsoort profiteren.

Kalikunstmest

Aangezien de vrees voor chloorschade het tijdstip van kalibemesting op aardappelen doet afwijken van dat bij de andere zomergewassen, zijn de aardappelen hier afzonderlijk weergegeven (tabel 107).

TABEL 107. Aardappelen – Tijdstip van toediening van kalimeststoffen

Grondsoort en gebied	Aantal bemeste percelen	% percelen met kali bemest					
		vóór 1 jan.	in jan.	in febr.	in maart	in april	in mei
Dalgrond-Veenkol.	115	80	3	3	3	7	4
Zand-noord	102	37	10	5	8	20	20
Zand-midden	40	8	15	25	22	15	15
Zand-zuid	73	6	12	18	38	25	1
Zeeklei-noord	40	27	5	3	25	35	5
Zeeklei-west	99	12	12	22	42	12	—
Rivierklei	17	6	12	24	—	29	29
Nederland	555	32	9	12	21	18	8

In de veenkoloniën wordt op 80% van de aardappelpercelen de kali in de herfst toegediend, in zeeklei-west slechts op 12%. De omstandigheid dat de chloorgevoeligheid van aardappelen op zeeklei veel geringer is dan op dalgrond komt in dit verschil in toedieningstijdstip tot uiting. In beide gebieden werd op 5 à 10% van de percelen patentkali gebruikt. Evenals bij het fosfaat constateren we hier, dat men in zand-noord 37% van de kalimest in de herfst toedient en in zand-midden en -zuid slechts

8 resp. 6%. Patentkali werd in zand-noord en -midden meer gebruikt dan in zand-zuid (nl. 36 en 34, resp. 15%). Verschil in sortiment kunstmeststoffen fixeert deze verhoudingen in toedieningstijdstip dus niet in verband met het verschil in chloorgehalte. Het toedieningstijdstip vertoont slechts in geringe mate samenhang met het adsorptief vermogen van de gronden. De meerdere kalitoediening in de herfst op de noordelijke zeeklei in vergelijking met zeeklei-west, loopt parallel met het bij het fosfaat geconstateerde. De mindere herfstaanwending van P en K in zeeklei-west wordt waarschijnlijk vooral veroorzaakt door de meerdere oogstwerkzaamheden in de herfst als gevolg van het hogere percentage hakvruchten in het bouwplan.

Bij de andere zomergewassen constateren wij overal minder toediening van kali in de herfst, behalve op zeeklei, waar we dezelfde verhoudingen vinden als bij aardappelen (tabel 108).

TABEL 108. Zomergewassen (excl. aardappelen) – Tijdstip van toediening van kalimeststoffen

Grondsoort en gebied	Aantal bemeste percelen	% percelen met kali bemest					
		vóór 1 januari	in januari	in februari	in maart	in april	in mei
Dalgrond-Veenkol.	80	66	5	18	9	1	1
Zand-noord	82	13	4	13	43	22	5
Zand-midden	57	—	2	19	51	23	5
Zand-zuid	214	—	1	14	48	34	3
Zeeklei-noord	80	31	—	9	34	22	4
Zeeklei-west	265	14	5	24	45	12	+
Rivierklei	62	2	2	11	34	37	14
Löss	29	—	7	21	34	38	—
Nederland	1000	13	3	18	40	23	3

Ook hier valt het dalgrondgebied op door de grote mate waarin de kalikunstmest in de herfst wordt gegeven. In de zandgebieden gebeurt dit alleen op sommige percelen in zand-noord. Op rivierklei en löss komt bij deze gewassen bemesting in de herfst weinig voor.

Bij de wintergranen op de lichtere gronden zien we een sterk afnemende herfsttoediening van kali van noord naar zuid. In het zandgebied-midden blijkt, ook bij andere meststoffen (zie b.v. slakkenmeel, tabel 106), in januari veel meer kunstmest te worden gestrooid dan elders (tabel 109, blz. 108).

Opvallend is weer de weinig voorkomende herfstbemesting in zeeklei-west in vergelijking met zeeklei-noord, en de hoge mate waarin dit in het dalgrondgebied geschiedt. De koppeling die bij de toedieningstijden van fosfaat en kali naar voren treedt, wijst op het veelvuldig tegelijkertijd uitstrooien van deze meststoffen. De weinig voorkomende herfstbemesting van kali op rivierklei kan met de kalifixatie op deze gronden in verband worden gebracht.

TABEL 109. Wintergranen – Tijdstip van toediening van kalimeststoffen

Grondsoort en gebied	Aantal bemeste percelen	% percelen met kali bemest				
		vóór 1 januari	in januari	in februari	in maart	in april
Dalgrond-Veenkoloniën	64	64	6	14	13	3
Zand-noord	107	36	8	27	23	6
Zand-midden	101	20	21	30	28	1
Zand-zuid	267	8	8	32	48	4
Zeeklei-noord	19	58	—	16	26	—
Zeeklei-west	33	6	6	39	40	9
Rivierklei	19	11	—	37	47	5
Löss	16	31	6	31	19	13
Nederland	696	24	9	28	35	4

2. DE ORGANISCHE BEMESTING VAN BOUWLAND

In het voorgaande werd bij het weergeven van de bemesting van de verschillende gewassen de toegediende organische bemesting in rekening gebracht, wat betreft de werkzame hoeveelheid van de belangrijke voedingselementen. De waardering van een organische bemesting omvat echter aanzienlijk meer. We denken hierbij aan de stimulerende invloed op het bodemleven, aan een bufferende werking in verschillende opzichten (b.v. ten aanzien van eventueel ongunstige omstandigheden als een onjuiste pH, maar ook als versterking van de ionenbuffer), aan een gunstige beïnvloeding van de structuur en vochthoudendheid van de gronden, e.d. Het heeft daarom zin enige algemene gegevens van het produktieniveauonderzoek omtrent de organische bemesting van bouwland nader vast te leggen.

De bemesting van bouwland met stalmest

Over de jaren 1950 t/m 1952 werd nagegaan welk aantal van de proefpercelen jaarlijks een bemesting met stalmest ontving. Indien we dit samenvatten, zien we dat jaarlijks 21% van het bouwland in Nederland (d.i. dus ruim 190 000 ha) een bemesting met stalmest ontvangt van gemiddeld ongeveer 24 ton/ha (tabel 110).

Het grote verschil tussen de grondsoorten en gebieden wordt vanzelfsprekend hoofdzakelijk bepaald door de mate van veehouderij en de grasland-bouwlandverhouding welke we in de gebieden aantreffen. In de gebieden waar een belangrijk deel van het bouwland stalmest ontvangt (de zandgebieden en het lössgebied), wordt de kleinste gift per keer gegeven. Het gebied zand-midden valt op door het grote percentage van het bouwland dat jaarlijks een gift stalmest ontvangt.

TABEL 110. Bemesting van bouwland met stalmest

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	Jaarlijks % percelen met stalmest bemest	Gemiddelde gift op de bemeste percelen
Dalgrond	98	14	27
Zand-noord	127	34	25
Zand-midden	93	49	23
Zand-zuid	255	35	21
Zeeklei	526	5	30
Rivierklei	62	21	30
Löss	41	38	22
Nederland	1378	21	24

De gegeven hoeveelheden werden door de desbetreffende landbouwers geschat, zodat de zwaarte der giften als een benadering moet worden opgevat. Blijkens de P.N.O.-gegevens betreffende het grasland ontvangt 30% hiervan jaarlijks een gift vaste organische mest van gemiddeld ongeveer 20 ton/ha. De oppervlakte grasland welke jaarlijks vaste organische mest krijgt (± 380 000 ha), is tweemaal zo groot als de oppervlakte bouwland welke stalmest ontvangt. De gemiddelde gift per bemest perceel ligt voor bouwland echter ongeveer 4 ton/ha hoger.

Met behulp van de gegevens van het produktieniveauonderzoek is een gobale balans van de stalmest aan te geven. De geschatte hoeveelheden kunnen mede hieraan enigszins worden getoetst.

Jaarlijkse aanwending van vaste organische mest

Bouwland: 192 570 ha[1] met gem. 24 ton = 4 621 680 ton
Grasland: 387 000 ha[2] met gem. 20 ton = 7 817 400 ton
Tuinbouw e.d.:[3] . . . . . 2 000 000 ton
Kunstweide[4]: . . . . . 138 000 ton

Totaal ± 14 600 000 ton

[1] 21% van 917 000 ha gemiddeld 1950 t/m 1952.
[2] 30% van 1 290 000 ha gemiddeld 1950 t/m 1952.
[3] Zie (1) lit. lijst.
[4] P.N.O.-gegevens.

Als we van iedere diersoort het jonge vee ten aanzien van mestproduktie globaal herleiden tot volwassen dieren, dan kan de jaarlijkse produktie van min of meer verrotte stalmest (incl. strooisel) als volgt worden benaderd (veestapel 1952) (3).

Jaarlijkse produktie van stalmest

Rundvee:	2 330 000 st. à 5	ton[1] =	11 650 000 ton
Varkens:	700 000 st. à 1,5	ton[1] =	1 050 000 ton
Paarden:	220 000 st. à 3	ton[1] =	660 000 ton
Schapen:	175 000 st.		p.m.
		Totaal ±	13 400 000 ton

[1] De schattingen welke hieromtrent in de literatuur voorkomen (4), lopen uiteraard uiteen. Hier is een afgerond gemiddelde aangehouden voor min of meer gerijpte mest.

De toegediende vaste organische mest komt hier 1,2 miljoen ton hoger uit dan de produktie aan stalmest. (De stalmest op stoppelgewassen is hierbij nog niet in rekening gebracht, maar deze maakt in dit verband een gering kwantum uit.) Dit is aanvaardbaar indien we bedenken dat alle mogelijke bedrijfsafval bij de geproduceerde stalmest terecht komt. In de vaste organische mest op grasland is verder een gedeelte zg. 'toemaak' begrepen. Deze toemaak bestaat uit stalmest met slootbagger(kleiveengebieden).

Verder zal ook een deel van de produktie aan kippemest, welke voor ons land in totaal wel op 500 000 ton kan worden geschat (12,5 mln. dieren à 40 kg), in de stalmest van landbouwbedrijven zijn opgenomen. Uit deze globale berekening mag geconcludeerd worden dat van de door de landbouwers geschatte hoeveelheden organische mest aanvaardbare gemiddelden zijn af te leiden.

De verdeling van de stalmest over de gewassen

De verdeling van de stalmest over de verschillende gewassen is uiteraard zeer ongelijk. In tabel 111 is aangegeven welk deel van de gewassen in de diverse gebieden jaarlijks stalmest ontving. Deze cijfers zijn gemiddelden over de jaren 1950 t/m 1952.

TABEL 111. Bemesting van de verschillende gewassen met stalmest

Grondsoort en gebied	% percelen per gebied bemest met stalmest[1]								
	rogge	haver[2]	tarwe	gerst	aard-appelen	bieten	vlas	erwten	kool-zaad
Dalgrond	0	0	—	—	24	47	—	—	—
Zand-noord	8	28	—	—	65	75	—	—	—
Zand-midden	25	70	—	—	85	—	—	—	—
Zand-zuid	16	47	19	46	65	75	—	—	—
Zeeklei	—	2	4	2	13	8	2	4	6
Rivierklei	21	8	7	9	66	18	—	—	—
Löss	70	12	10	14	70	87	—	—	—
Nederland	17	28	5	6	42	28	2	5	7

[1] Bij — was de verbouwde oppervlakte zeer gering of was het aantal percelen te klein voor een redelijk betrouwbaar cijfer.
[2] Incl. mengteelt haver + zomergerst.

Het hoge percentage van de aardappelpercelen op rivierklei dat een stalmestgift krijgt ($^2/_3$ van de percelen) hangt samen met de kalifixerende eigenschappen van een deel dezer gronden. Aardappelen zijn op deze grondsoorten, zoals bekend, uitermate dankbaar voor een stalmestgift. Opvallend is ook, dat 70% van de rogge in het lössgebied stalmest ontvangt. Het feit dat het vee hier 's zomers ('s nachts) nog vaak binnen komt en er dus in de herfst stalmest ter beschikking is, zal hierbij mede een rol spelen.

Landelijk gezien ontvangt 42% van de aardappelen een bemesting met stalmest; bieten zowel als haver krijgen op 28% van de percelen stalmest. De gewassen worden dus van gebied tot gebied in zeer verschillende verhouding met stalmest bemest.

Verdeling van de stalmest over de percelen

Naast de verdeling over de gewassen kan de vraag gesteld worden, hoe de verdeling van de stalmest over de percelen in de diverse gebieden er uitziet.

In de eerste plaats is getracht na te gaan, hoeveel percelen in de gebieden aanwezig zijn, waarop bij de huidige bedrijfsvoering nooit stalmest wordt toegediend. Van 1139 percelen bouwland werden hierover gegevens verkregen; op 416 percelen (d.i. 37%) bleek nooit stalmest te worden gegeven. Deze percelen waren als volgt over de grondsoorten verdeeld (tabel 112).

TABEL 112. Het percentage bouwlandpercelen waarop nooit stalmest wordt toegediend

Grondsoort	Aantal percelen	% percelen waarop nooit stalmest
Dalgrond	102	36
Zand	406	13
Zeeklei	529	57
Rivierklei	73	34
Löss	29	10
Nederland	1139	37

Binnen de grondsoorten lopen deze uitkomsten per gebied nog een weinig uiteen. Zo komen percelen zandbouwland waarop nimmer stalmest wordt toegediend, in de zuidelijke zandgebieden iets meer voor (14% van de percelen) dan in zand-midden en zand-noord (9, resp. 8% van de percelen). Ook tussen de zeekleigebieden is dienaangaande enig verschil. In de noordelijke kleigebieden komen stalmestloze percelen over het algemeen iets minder voor dan in streken behorende tot het westelijk zeekleigebied.

63% van het bouwland in ons land krijgt dus meer of minder regelmatig een gift stalmest. Er bestaat echter een groot verschil in de frequentie van de organische bemesting op deze percelen (tabel 113, blz. 112).

Vanzelfsprekend wordt het verschil tussen de frequenties per grondsoort weer volkomen bepaald door de mate van veehouderij die er wordt aangetroffen. De 43% van de percelen op zeeklei b.v., die regelmatig stalmest ontvangen, worden over het algemeen met zeer lange tussenpozen bemest. Op deze grondsoort komen veel percelen

TABEL 113. De frequentie van de bemesting van bouwland met stalmest

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	% percelen met een gift stalmest per								Totaal % percelen bemest
		jaar	2 jr.	3 jr.	4 jr.	5 jr.	6 jr.	7 jr.	> 7 jr.	
Dalgrond	102	4	8	15	3	8	5	1	20	64
Zand-noord	92	11	45	29	2	3	1	1	—	92
Zand-midden	56	29	57	5	—	—	—	—	—	91
Zand-zuid	227	6	52	19	5	1	1	1	1	86
Zeeklei	529	—	1	4	3	6	5	3	21	43
Rivierklei	73	8	19	21	8	4	2	—	4	66
Löss	29	3	7	28	28	10	10	—	4	90
Nederland	1139	5	20	12	5	4	4	1	12	63

voor, die eens in de 10 à 20 jaar stalmest ontvangen (bijna de helft van de bemeste percelen). De frequentiereeks van de organische bemesting op het bouwland in de verschillende zandgebieden loopt nogal uiteen. Dit hangt voor een deel samen met het verschil in de grasland-bouwlandverhouding. In het gebied zand-midden b.v. ontvangt 29% van het bouwland ieder jaar stalmest en in zuid-zand slechts 6%. Het percentage bouwland van de landbouwgronden in de zandgebieden van midden-Nederland bedraagt dan ook gemiddeld slechts 30, tegen in de zuidelijke zandgebieden 60 (3). Verder spelen in deze ook verschillen tussen de gebieden in waardering van een stalmestgift op grasland en bouwland een rol. In de zandgebieden van de Friese Wouden en het Zuidelijk Westerkwartier van Groningen (gedeelte van zand-noord) b.v. bestaat slechts 10 resp. 20% van de cultuurgrond uit bouwland, terwijl op dit bouwland toch minder vaak stalmest wordt toegediend dan in zand-midden, waar 30% van de cultuurgrond uit bouwland bestaat.

Bij het nagaan van de fosfaat- en kalitoestanden in de verschillende zandgebieden bleek (2) dat deze op de bouwlandpercelen in zand-midden gemiddeld aanzienlijk hoger lagen dan in zand-noord en -zuid. Bovengenoemde hogere frequentie van de organische bemesting op de bouwlandpercelen in zand-midden, mogelijk gemaakt door de bestaande grasland-bouwlandverhouding in dit gebied, gepaard aan een sterkere voorkeur voor een organische bemesting op bouwland dan in sommige andere gebieden, kunnen dit mede verklaren (1).

Uit tabel 113 blijkt verder dat de verdeling van de stalmest over de bouwlandpercelen binnen een gebied niet homogeen is. Daar sommige gewassen (b.v. bieten), naar uit de gewaspauze blijkt (figuur 6), nogal aan bepaalde percelen zijn gebonden, wordt het verschil in spreiding van de organische mest mede hierdoor veroorzaakt, gezien het verband tussen het gewas en een organische bemesting. Verder moet de niet homogene spreiding van de organische mest vooral worden toegeschreven aan het verschil in bedrijfstype dat binnen de grondsoorten wordt aangetroffen, wat betreft de grasland-bouwlandverhouding en de mate van veehouderij op de bedrijven. Een andere factor in verband met de verdeling van de stalmest over de percelen is de afstand van het perceel tot de boerderij, zoals we hierna zullen zien.

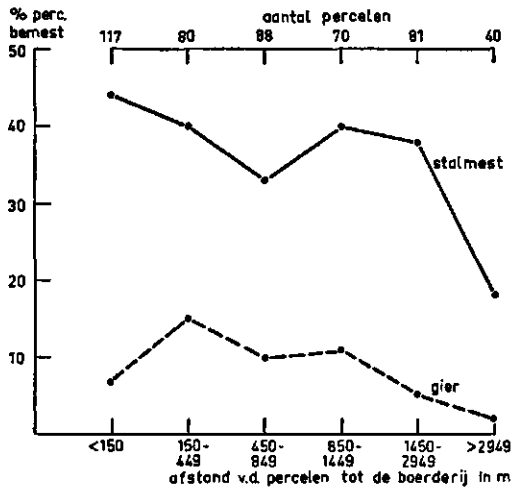
De organische bemesting in verband met de afstand van het perceel tot de boerderij

Indien we nagaan in hoeverre de afstand van de percelen tot de boerderij bij de organische bemesting een rol speelt, dan krijgen we voor de zandgebieden het beeld weergegeven in figuur 11.

Hieruit blijkt dat tot ongeveer 3 km de afstand van het perceel tot de boerderij t.a.v. de stalmestbemesting op het bouwland in de praktijk geen grote rol speelt. Indien de percelen verder van de boerderij liggen, neemt de bemesting met stalmest sterk af.

FIGUUR 11.

De bemesting van zandbouwland met stalmest en gier i.v.m. de afstand van de percelen tot de boerderij



De bemesting van bouwland met gier

Bemesting met gier op bouwland komt in de meeste gebieden weinig voor. Landelijk gezien ontvangt slechts 4% van het bouwland jaarlijks een bemesting met gier (tabel 114).

TABEL 114. Bemesting van bouwland met gier

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	Jaarlijks % percelen met gier	Gemiddelde gift op de bemeste percelen
Dalgrond	99	0	—
Zand-noord	129	2	15
Zand-midden	93	11	16
Zand-zuid	248	10	14
Zeeklei	521	0	—
Rivierklei	60	3	22
Löss	40	3	25
Nederland	1363	4	15

Toch zijn er enkele gebieden waar de gierbemesting van bouwland van belang is, nl. de zandgebieden midden en zuid. Ongeveer 10% van het bouwland in deze streken ontvangt jaarlijks een gift gier. Evenals bij stalmest zijn de hoeveelheden gier door de desbetreffende landbouwers geschat.

De totale hoeveelheid gier welke jaarlijks afzonderlijk wordt toegediend, kan op

grond van de gegevens van het produktieniveauonderzoek als volgt worden benaderd:

Bouwland: 4% van 0,92 mln. ha met gem. 15	ton/ha =	552 000 ton
Grasland: 19% van 1,29 mln. ha met gem. 14,6	ton/ha =	3 578 460 ton
Tuinbouw:		p.m.
Kunstweiden:		63 000 ton
	Totaal ±	4 200 000 ton

De verdeling van gier over de gewassen

Voor de twee zandgebieden waar de gierbemesting op bouwland van belang is, werd nagegaan hoe de verdeling van de gier over de gewassen plaatsvindt (tabel 115).

TABEL 115. Bemesting van de verschillende gewassen met gier op zandbouwland

Grondsoort en gebied	% percelen bemest met gier			
	wintergranen	zomergranen	aardappelen	bieten
Zand-midden	6	10	15	[1]
Zand-zuid	4	12	4	49

[1] I.v.m. het kleine aantal proefpercelen is een enigszins betrouwbaar cijfer niet te geven. Van 13 bekende percelen ontvingen er 9 (69%) gier.

Op bouwland wordt gier vooral toegediend aan de bietenpercelen. Van totaal 74 percelen met bieten in zand-zuid en zand-midden ontvingen 39 percelen (54%) een bemesting met gier. In zand-noord daarentegen ontving van 24 percelen met bieten slechts één perceel (4%) een gierbemesting. Ook haver kreeg in de eerstgenoemde gebieden vrij vaak gier. Speciaal in zand-midden was de gierbemesting op aardappelpercelen eveneens van belang.

De verdeling van gier over de percelen

Als we de verdeling van de gierbemesting over het zandbouwland nagaan, blijkt 77% van de percelen nooit gier te ontvangen. In de gebieden zand-midden en -zuid ligt dit percentage iets lager, in de noordelijke zandgebieden hoger. De frequentie van de gierbemesting op de bemeste percelen is zeer verschillend, zoals uit tabel 116 blijkt.

TABEL 116. De frequentie van de bemesting van zandbouwland met gier

Grondsoort	Aantal percelen	% percelen waarop nooit gier	% percelen met een gift gier per					
			jaar	2 jaar	3 jaar	4 jaar	5 jaar	> 5 jr.
Zand	413	77	1	9	7	3	2	1

De meeste percelen die gier krijgen, ontvangen deze vrij frequent, nl. om de 2 of 3 jaar, dikwijls samenvallend met de verbouw van bieten op deze percelen.

Ten slotte werd de invloed van de afstand van de percelen tot de boerderij op de gierbemesting nog nagegaan (figuur 11). Hoewel het aantal bemeste percelen in iedere afstandsklasse slechts gering is, blijkt toch wel dat de de afstand hier eerder een rol gaat spelen dan bij de bemesting met stalmest. Op een afstand van 1,5 km is het percentage percelen dat stalmest ontvangt, nog slechts met 15% teruggelopen in vergelijking met percelen bij de boerderij. Voor gier bedraagt dit echter 55%. Het in verhouding geringe percentage percelen rond de boerderij, dat volgens deze uitkomsten gier zou ontvangen, is hierbij als een toevallige afwijking te beschouwen, gezien het beperkte aantal percelen.

3. DE VERHOUDING TUSSEN DE ORGANISCHE BEMESTING VAN BOUW- EN GRASLAND

Op grond van de verkregen gegevens kan worden nagegaan hoe in de gebieden waar zowel gras- als bouwland op de bedrijven voorkomt, de verdeling van de organische mest plaatsvindt. In tabel 117 is hiertoe aangegeven het percentage van het bouwland en het percentage van het grasland, dat in deze gebieden jaarlijks een bemesting met stalmest ontvangt. In tabel 118 is hetzelfde aangegeven voor de bemesting met gier.

TABEL 117. Bemesting van bouwland en grasland met stalmest

Grondsoort en gebied	Jaarlijkse stalmestbemesting		Verhouding tussen de percentages	
	% van het grasland	% van het bouwland	grasland	bouwland
Zand-noord	33	34	97	100
Zand-midden	30	49	61	100
Zand-zuid	8	35	23	100
Rivierklei	21	21	100	100
Löss	15	38	39	100

TABEL 118. Bemesting van bouwland en grasland met gier

Grondsoort en gebied	Jaarlijkse gierbemesting		Verhouding tussen de percentages	
	% van het grasland	% van het bouwland	grasland	bouwland
Zand-noord	18	2	900	100
Zand-midden	26	11	240	100
Zand-zuid	13	10	130	100

De uit deze percentages resulterende verhoudingen tussen bouw- en grasland zijn daarnaast in de tabellen beter vergelijkbaar weergegeven door het percentage van het bouwland dat organische mest ontvangt, in ieder gebied op 100 te stellen.

We constateren in de eerste plaats een groot verschil tussen de verdeling van stalmest en die van gier. Wat de stalmest betreft, is er in de meeste gebieden een meer of minder sterke voorkeur om deze op bouwland aan te wenden. Alleen in het zandgebied-noord en in het rivierkleigebied is de kans van grasland- en bouwlandpercelen om stalmest te krijgen even groot. Gier daarentegen wordt in alle gebieden bij voorkeur aan graslandpercelen toegediend. Er treden hierbij echter belangrijke verschillen in bemestingstraditie tussen de gebieden naar voren. Zo zien we bij de stalmest in zand-zuid en, hoewel in iets mindere mate, ook in het lössgebied, een zeer sterke voorkeur voor aanwending op bouwland. In zand-midden wordt naar verhouding het grasland meer met stalmest bemest, maar ook hier zijn de kansen van het bouwland op stalmest nog ruim anderhalfmaal zo groot. In zand-noord en in het rivierkleigebied zijn de kansen van bouwland en grasland op stalmest ongeveer gelijk.

In zand-noord is een buitengewoon sterke voorkeur voor gier naar grasland. In zand-midden is deze voorkeur, hoewel veel minder, ook nog duidelijk aanwezig; in zand-zuid echter nog nauwelijks. De kansen van bouwland op een gierbemesting zijn in dit laatste gebied bijna even groot als die van grasland.

De oorzaken van deze grote verschillen tussen de gebieden t.a.v. de verdeling van organische mest over grasland en bouwland zijn van complexe aard. Duidelijk is in de eerste plaats, dat er verschillen in voorkeur bestaan tussen de gebieden. De richting van deze voorkeur blijkt uit tabel 117 en 118. Praktische omstandigheden, als b.v. verschil in ligging en bereikbaarheid van grasland tussen de gebieden in verhouding tot deze omstandigheden van het bouwland, zullen verder hierbij een rol spelen. Bovendien worden de verschillen mede veroorzaakt door het niet in gelijke mate voorkomen van zuivere grasland- en zuivere bouwlandbedrijven in de vergeleken gebieden.

Aan een organische bemesting moeten, zoals reeds is opgemerkt, naast de invloed van de plantenvoedende bestanddelen, belangrijke nevenwerkingen worden toegeschreven. Uit bovenstaande gegevens blijkt, dat bij het beoordelen van produktiviteitsverschillen van grasland of van bouwland tussen diverse gebieden, met een zeer ongelijke verdeling van de organische mest rekening moet worden gehouden.

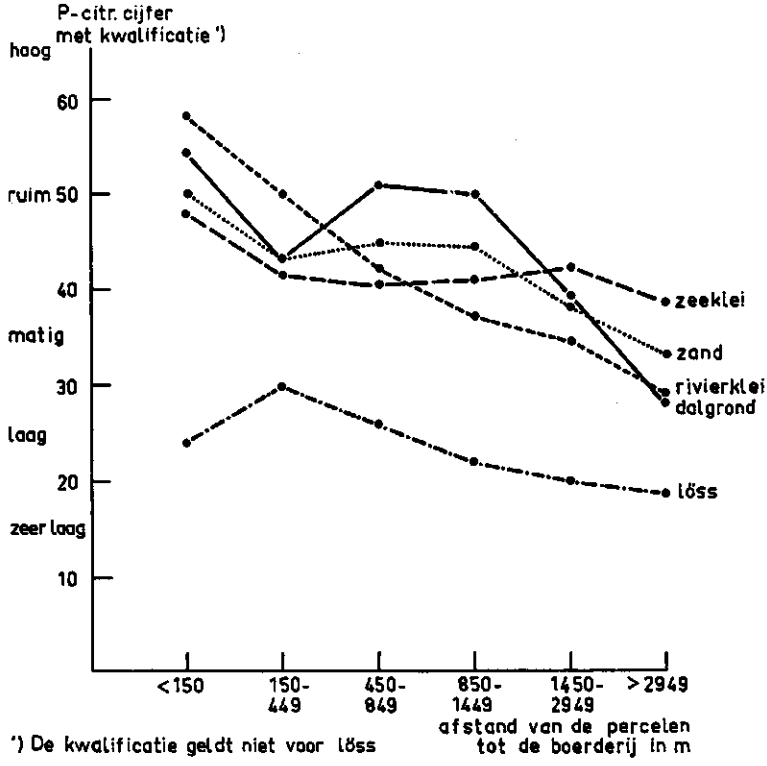
4. DE BEMESTINGSTOESTAND VAN BOUWLAND IN VERBAND MET DE AFSTAND VAN DE PERCELEN TOT DE BOERDERIJ

De bemestingstoestand van de proefpercelen welke bij het produktieniveauonderzoek waren betrokken, liep sterk uiteen. Bij het nagaan van de invloeden op dit, uiteraard bekende, verschijnsel kan o.a. gedacht worden aan de afstand van de percelen tot de boerderij. Bij grasland op kleiveen bleek (5) dat deze afstand grote invloed had op de bemestingstoestand van de percelen.

Aangezien de afstand tot de boerderij onder de gegevens van de steekproefpercelen was opgenomen, kon worden getracht de samenhang hiervan met de bemestingstoe-

stand na te gaan. De percelen zijn hiertoe ingedeeld in een zestal afstandsklassen. Van de percelen in één afstandsklasse werd o.a. het gemiddelde P-citr. cijfer berekend. In figuur 12 is het verloop per grondsoort weergegeven.

FIGUUR 12. Gemiddeld P-citr. cijfer van bouwland i.v.m. de afstand van de percelen tot de boerderij



Het aantal percelen van de verschillende grondsoorten bij deze bewerking bedroeg:

dalgrond	94 percelen
zandgrond	520 percelen
zeeklei	508 percelen
rivierklei	65 percelen
löss	40 percelen

We zien in de figuur, dat op alle grondsoorten een duidelijke invloed is te constateren van de afstand van het perceel tot de boerderij. De percelen op grotere afstand van de boerderij verkeren gemiddeld in een lagere fosfaattoestand. Op zand, dalgrond en rivierklei is deze invloed zelfs sterk te noemen. Bij de grondsoorten löss en dalgrond is het verloop ietwat onregelmatig ten gevolge van het betrekkelijk geringe aantal proefpercelen; toevallige afwijkingen en omstandigheden hebben daardoor een te grote invloed. In dit verband is het opmerkelijk, dat op de rivierklei bij een betrekke-

lijk gering aantal proefpercelen een sterke samenhang tussen afstand en fosfaattoestand naar voren komt.

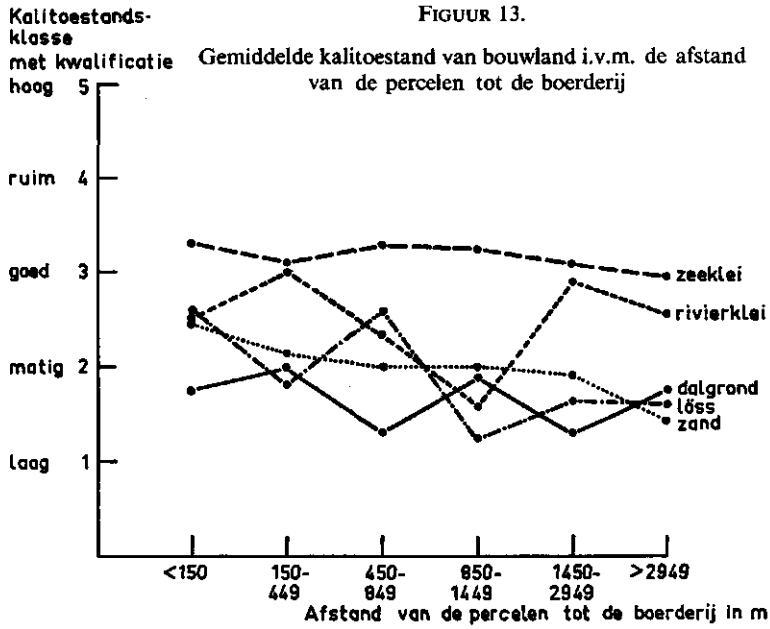
De invloed van de afstand tot de boerderij op de fosfaattoestand van de grond is bij zeeklei-bouwland geringer dan bij de andere grondsoorten, hetgeen niet verwonderlijk is indien wij de grotere natuurlijke rijkdom van deze gronden in aanmerking nemen.

Over het algemeen zijn de onmiddellijk bij de boerderij gelegen bouwlanden het rijkst aan opneembaar fosfaat. Het verschil van het gemiddelde P-citr. cijfer op deze percelen met dat van de iets verder gelegen percelen, bedraagt hier op alle grondsoorten, met uitzondering van de löss, 6 à 10, hetgeen aanzienlijk is, vooral ook indien we het traject waarin het verschil ligt in aanmerking nemen. (Voor löss, dat hier afwijkt, waren in ieder van de eerste twee afstandsklassen slechts gegevens van 5 percelen beschikbaar.) De invloed van een toenemende afstand op de fosfaattoestand is verder in de meeste gevallen gering, tot een kritische afstand is bereikt, waarna de fosfaattoestand snel daalt. Deze kritische afstand blijkt op zand- en dalgrond bij ongeveer 1500 m of meer te liggen.

De kaligetallen en -gehalten van de proefpercelen zijn op de voor de betreffende grondsoorten geldende wijze geïnterpreteerd. De hiervoor in gebruik zijnde basis van het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid te Groningen werd ons door het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek ter beschikking gesteld. De kalitoestanden werden ingedeeld in klassen van 0 t/m 6 (slecht tot zeer hoog). Van de percelen in iedere afstandsklasse werd vervolgens het gemiddelde kalitoestandscijfer berekend. Figuur 13 geeft het verloop hiervan per grondsoort aan. Het aantal bewerkte gegevens komt overeen met dat van de fosfaatgrafiek.

FIGUUR 13.

Gemiddelde kalitoestand van bouwland i.v.m. de afstand van de percelen tot de boerderij



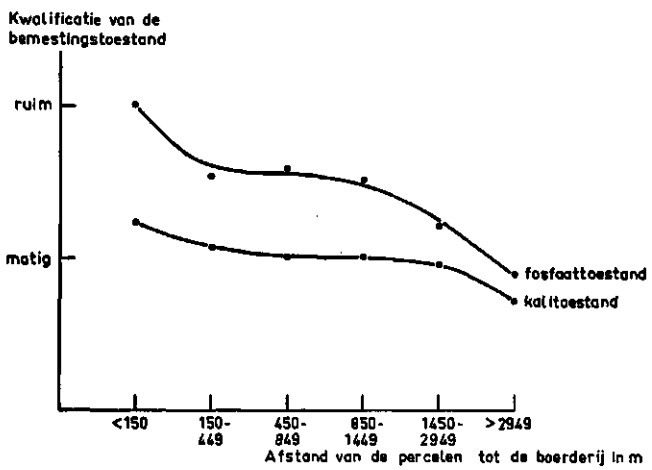
Het valt onmiddellijk op, dat de samenhang van de kali-kwalificatie met de afstand van het perceel tot de boerderij over het algemeen veel geringer is dan de samenhang van de fosfaat-kwalificatie met deze afstand. De lijnen voor zand en zeeklei bieden hier het meeste houvast, omdat de gemiddelden hier op een groot aantal percelen berusten. Op zandbouwland blijkt t.a.v. de kalitoestand duidelijk een soortgelijke invloed van de perceelsafstand als t.a.v. het fosfaat, alleen is deze van geringer effect. De kwalificatie-schaal, gerekend naar de afstanden op de verticale as der beide figuren, is uiteraard niet geheel gelijk, maar verschilt weinig. Op zeeklei is van enige samenhang tussen de perceelsafstand en de kalitoestand nauwelijks sprake, zij het dan dat op de verst gelegen percelen de kalitoestand iets gaat dalen. De grotere natuurlijke rijkdom van zeeklei aan kali maakt dit vrij horizontale verloop plausibel.

De gebieden met een betrekkelijk gering aantal proefpercelen (löss, rivierklei en dalgrond) vertonen een onregelmatig verloop. Het aantal proefpercelen per afstandsklasse varieert voor deze grondsoorten van 5 tot 20. Dit aantal is kennelijk te gering om, zo er al enige samenhang mocht zijn, deze duidelijk tot uitdrukking te brengen. Dit in tegenstelling tot de situatie bij de fosfaattoestand.

Als we voor de zandgronden de samenhang van de perceelsafstand met de fosfaattoestand enerzijds en de kalitoestand anderzijds vergelijken, zoals deze uit de gegevens der proefpercelen op zandbouwland blijkt, dan is dit weer te geven als in figuur 14.

FIGUUR 14.

Invloed van de perceelsafstand tot de boerderij op de bemestingstoestand van zandbouwland



We zien dat de kalilijn op een lager niveau loopt. De kalitoestand van het zandbouwland wordt namelijk lager gekwalificeerd dan de fosfaattoestand. Volgens de steekproef van het produktieniveauonderzoek had 55% van het zandbouwland in Neder-

land een fosfaattoestand voldoende of hoger en slechts 36% een kalitoestand voldoende of hoger (2).

Het ligt voor de hand, ter verklaring van de samenhang tussen de afstand van de percelen tot de boerderij en de bemestingstoestand, een verschil in bemesting te veronderstellen. De percelen dicht bij de boerderij heeft de boer (en misschien belangrijker nog: hebben ook de buren) dagelijks onder het oog, hetgeen psychologisch extrabemesting kan verklaren. Daarnaast is er de directe invloed van de afstand op het vervoer van vooral volumineuze meststoffen. Dat dit laatste belangrijk is, blijkt uit figuur 11, waarin de invloed van de afstand op de organische bemesting is aangegeven. Hierbij moet worden opgemerkt, dat de stalmestcurve i.v.m. afstand globaal een zelfde verloop vertoont als de curve van de bemestingstoestand i.v.m. afstand. We constateerden een soortgelijke samenhang, toen bleek dat de proefpercelen in zandmidden gemiddeld de meest frequente organische bemesting ontvingen en deze percelen zich ook in fosfaat- en kalitoestand gemiddeld gunstig onderscheidden van die in zand-noord en -zuid (2). Op grond van hetzelfde verloop der stalmestcurve (figuur 11) ligt het voor de hand het verschil in bemestingstoestand in verband met de perceelsafstand tot de boerderij op zandbouwland mede, en misschien wel voornamelijk, toe te schrijven aan een verschil in bemesting met stalmest.

De kwalificatie van de fosfaattoestand op zandbouwland hangt sterker samen met de perceelsafstand dan die van de kalitoestand, zoals figuur 14 laat zien. De fosfaattoestand is meer te beïnvloeden. Doordat fosfaat iets minder gemakkelijk uitspoelt, ontstaat een cumulatief effect door enig herhaald verschil in bemesting. Kali spoelt gemakkelijker uit, waardoor de verschillen minder geaccentueerd zijn.

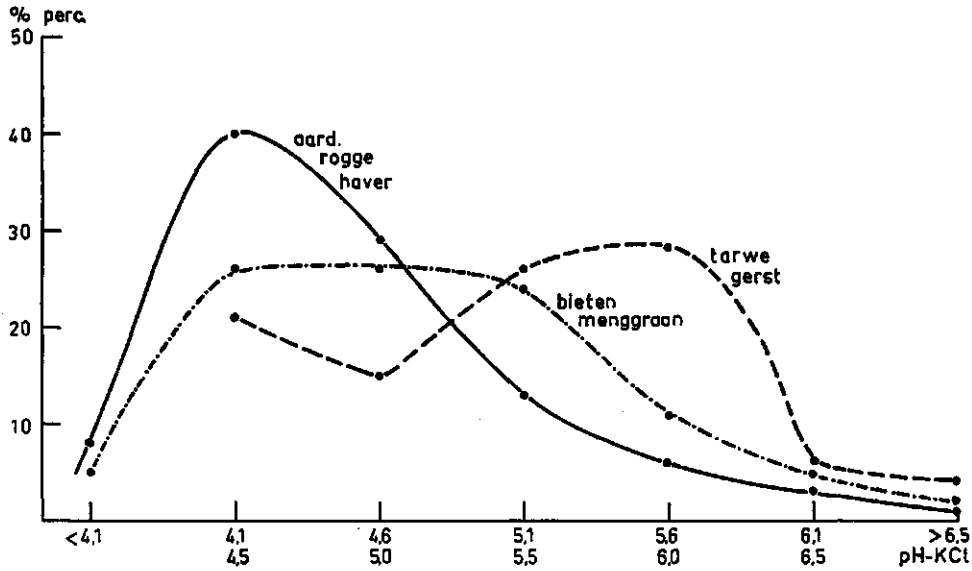
Het ligt voor de hand op de andere grondsoorten soortgelijke invloeden te veronderstellen. De organische bemesting speelt op zeekleibouwland geen rol van betekenis. Toch is het vrijwel uitgesloten dat het verloop van de bemestingstoestand in figuur 12 aan toeval moet worden toegeschreven. Verschillen in anorganische bemesting zijn in dit opzicht moeilijker aan te tonen, omdat de gewassen hierbij een belangrijke rol gaan spelen. Wel is aan te voeren dat hakvruchten over het algemeen minder ver van de boerderij worden verbouwd dan granen. De hakvruchten ontvangen naar verhouding op zeeklei meer fosfaat dan granen. Ook is het mogelijk dat op zeeklei de perceelsafstand nog op een andere wijze dan door bemestingsverschillen met de fosfaat- en kalitoestand samenhangt. De meest slibhoudende gronden in de polders liggen meestal tegen de binnendijk en daardoor in verschillende gebieden dichter bij de boerderij.

5. GEWAS, pH EN KUNSTMESTSOORT OP ZANDBOUWLAND

Voor de zandgronden is nagegaan bij welke pH van herfst 1950 de verschillende gewassen in 1950, 1951 en 1952 verbouwd werden. We constateren dan dat alle gewassen over het hele voorkomende pH-traject werden verbouwd, maar met duidelijke verschillen. In figuur 15 zijn de gewassen met ongeveer gelijk verlopende curve weergegeven door hun gemiddelde.

FIGUUR 15.

Procentuele verdeling van enkele gewasgroepen over pH-KCl klassen op zandbouwland.



Als we het gemiddelde pH-cijfer per gewas op de zandgronden berekenen, krijgen we de uitkomsten vermeld in tabel 119.

TABEL 119. Gewas en pH-KCl-cijfer op zandbouwland

Gewas	Aantal percelen	Gemiddeld pH-KCl-cijfer
Gerst	26	5,29
Tarwe	21	5,27
Bieten	89	5,00
Menggraan	47	4,91
Haver	242	4,73
Winterrogge	461	4,70
Aardappelen	226	4,67

Dat aardappelen, rogge en haver ongeveer dezelfde pH-curve vertonen is niet verwonderlijk, aangezien deze gewassen op de meeste zandpercelen in één vruchtwisseling voorkomen. Tarwe en gerst worden meer op iets zwaardere, wat slib- of leemhoudende zandgronden verbouwd, hetgeen samenhangt met een wat hoger pH-cijfer en veelal met iets betere fysische omstandigheden. Deze gewassen stellen voor een goede ontwikkeling strengere eisen in deze. Menggraan en bieten komen veel voor over een breed pH-traject.

Gezien de heterogeniteit van onze zandgronden, is het traject met optimale pH in figuur 15 niet aan te geven. Het optimum per gewas ligt verschillend; gerst en bieten eisen een hoger pH-cijfer dan aardappelen, haver en rogge; het optimum van rogge ligt weer iets hoger dan dat van aardappelen, enz.

Indien een perceel een te laag pH-cijfer vertoont, is een bekalking vanzelfsprekend de aangewezen methode om de zuurgraad in orde te brengen. Voor het bewerkstel-

ligen van kleinere verschuivingen en ook bij een te hoog pH-cijfer is echter ook de keuze van de kunstmestsoort niet zonder belang. Vooral een aantal stikstof- en fosfaatkunstmeststoffen oefenen invloed uit op de pH. Dit kan direct geschieden door de samenstelling en indirect door fysiologische of bacteriologische omzettingen van de meststoffen (6).

De verhouding in het gebruik van de soorten fosfaatkunstmest is bij de behandeling van ieder gewas aangegeven. Hierbij bleek ons, dat van 1950 tot 1952 vooral op de lichtere gronden het gebruik van slakkenmeel aanzienlijk was toegenomen door verruiming van het aanbod en wijziging der prijsverhoudingen ten gunste van slakkenmeel. Superfosfaat (sup.) en slakkenmeel (slak.) maken samen 95 à 100% van de fosfaatkunstmest bij de diverse gewassen uit, zodat we ons voor het fosfaat tot deze twee meststoffen bepalen.

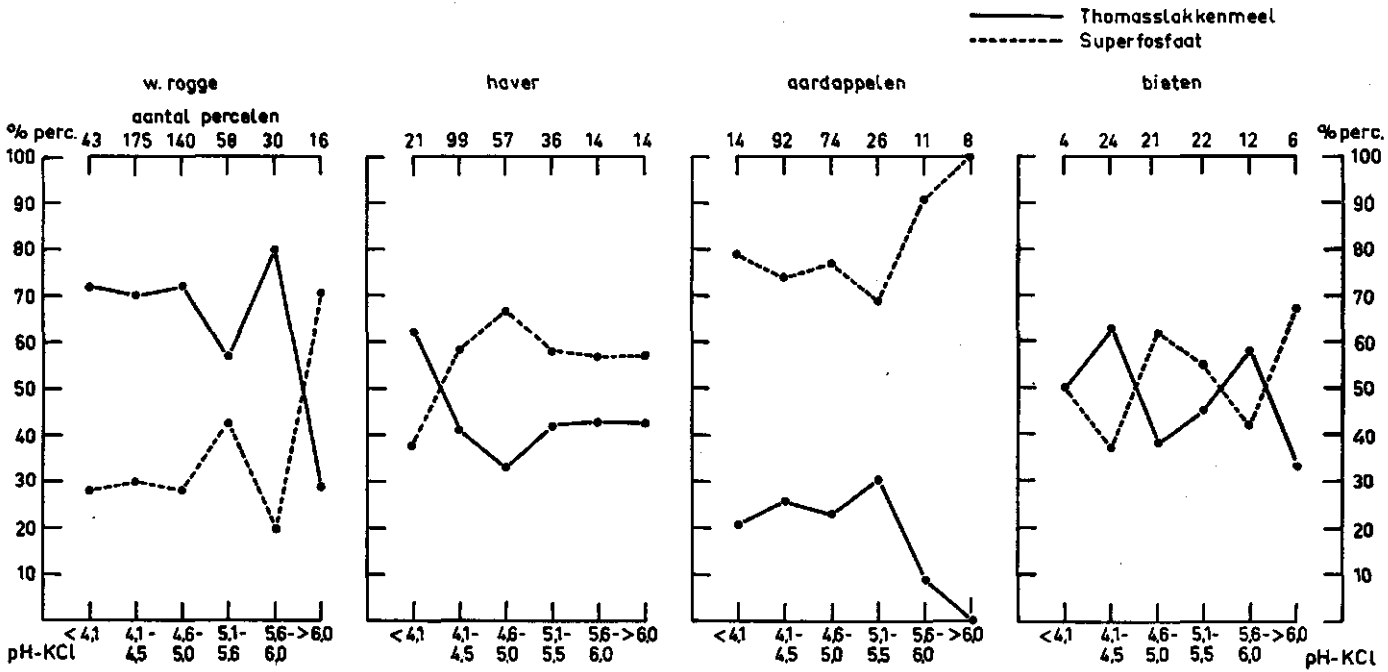
Indien we de gegevens samenvatten, blijkt dat de sup./slak.-verhouding in het gebruik vooral bepaald wordt door de grondsoort. Op de zwaardere gronden blijkt bijna alleen (zeeklei) of voor het merendeel (löss, rivierklei) sup., op de zandgronden naast sup. ook veel slak. en op dalgronden overwegend slak. gebruikt te worden. Verder blijkt dat op de zandgronden het te verbouwen gewas in vele gevallen de aan te wenden fosfaatkunstmest mede bepaalt. Op winterrogge gebruikt men voor het merendeel slak., op aardappelen meestal sup.; haver, menggraan en bieten nemen een tussenpositie in. De zomergerst- en wintertarwepercelen vertonen dezelfde verhouding als haver en menggraan. Binnen de grondsoort variëren de cijfers nog iets naar gebied. Zo wordt in zand-zuid op bijna alle gewassen sup. meer en slak minder gebruikt dan in zand-noord. Daar het pH-cijfer in zand-zuid over het algemeen hoger is dan in zand-noord (bijlage 42), is dit laatste rationeel te noemen. Men ziet hierin het effect van de bemestingsvoorlichting.

Superfosfaat bevat in water oplosbaar fosfaat en beïnvloedt de zuurgraad van de grond weinig of niet. Het fosfaat van slak. komt meer geleidelijk voor de planten beschikbaar en slak. bevat verder een totaal kalkgehalte van 45-50% CaO, enig Mg etc. Op grond van deze eigenschappen moet over het algemeen sup. als meer geschikt voor zandgronden met hogere pH worden beschouwd en slak. voor zandgronden met lagere pH. Dit laatste is ook bevorderlijk voor een goede werkzaamheid van het slak.-fosfaat. Ten einde, behalve in de gebruiksverhouding per grondsoort en per gewas, enig nader inzicht te krijgen in de toediening van de kunstmestsoorten i.v.m. de zuurgraad van de percelen, werd de pH van de zandpercelen (van herfst 1950) vergeleken met de in 1950, '51 en '52 gegeven soort fosfaatkunstmest. Het resultaat is weergegeven in figuur 16.

Over het algemeen is bij alle gewassen de tendens af te lezen dat, naarmate de pH van de percelen toeneemt, vaker superfosfaat wordt toegediend. Dit wijst op enige rationaliteit. Verder zien we bij winterrogge, die een langere groeiperiode heeft dan haver, meer slakkenmeel gebruiken. Op aardappelen wordt veel meer superfosfaat gegeven; dit is duidelijk een bewuste keuze, daar dit gewas niet gevoelig is voor een iets lagere pH en men kalk in verband brengt met schurft. Aardappelen behoeven snelwerkend fosfaat en hiermee houdt de praktijk rekening, overeenkomstig de ad-

FIGUUR 16.

Het gebruik van superfosfaat en Thomasslakkenmeel op zandbouwland i.v.m. de pH van de grond



viezen van de voorlichtingsdienst. Wij zien echter tevens dat bij alle gewassen op vele zeer zure percelen superfosfaat wordt gebruikt in plaats van het daar meer gewenste slakkenmeel, terwijl omgekeerd slakkenmeel nog veel gebruikt wordt op zandgronden met hoge of zelfs met zeer hoge pH. Beide handelingen kunnen in verschillende opzichten nadelig zijn (slechte fosfaat-oplosbaarheid, bevordering van een plantenfysiologisch te lage of te hoge pH).

Wat de N-kunstmeststoffen betreft, hebben we bij de gewassen gezien dat overal kalkammonsalpeter verreweg het meest wordt gebruikt. Deze meststof beïnvloedt de zuurgraad op bouwland niet of weinig. Chilisalpeter en natronsalpeter, die beide alkalisch werken, worden in de praktijk weinig toegepast. Ammonsalpeter, dat iets zuur werkt, wordt ook zeer weinig gebruikt. Zwavelzure ammoniak, dat nog iets meer zuur werkt, wordt hier en daar nog wel aangewend en dan bij voorkeur op aardappelen, zoals uit de gegevens blijkt. Ook zwavelzure ammoniak maakt echter maar 5 à 7% van het totale N-kunstmestgebruik op zandaardappelen uit. Bij alle gewassen wordt verder voor enkele procenten kalksalpeter toegediend, dat weinig invloed op de pH uitoefent.

Op grond van bovenstaande gegevens omtrent het gebruik van de soorten stikstofkunstmest werd de invloed van de pH van de percelen op de keuze van de N-kunstmeststoffen niet nagegaan. Het is zonder meer duidelijk dat hiertussen geen samenhang zal bestaan, gezien de verkregen cijfers omtrent de soorten-verhouding.

Deze steekproefgegevens leiden tot de volgende conclusies wat betreft de keuze van een aantal kunstmestsoorten op zandbouwland.

a. De fosfaatkunstmeststoffen sup. en slak. worden ten dele (voor aardappelen resp. rogge) op grond van het gewas gekozen.
b. De zuurgraad van de percelen vertoont met de keuze van sup. of slak. alleen bij de hoge pH-cijfers een merkbare samenhang; een verminderde fosfaatwerking kan in vrij veel gevallen voorkomen.
c. De keuze van de N-kunstmest wordt in één geval (voor aardappelen) aantoonbaar, maar niet sterk beïnvloed door het te verbouwen gewas.
d. De zuurgraad van de percelen speelt bij de keuze van de N-kunstmestsoort geen enkele rol.

De zuurgraad-beïnvloeding van N- en P-kunstmeststoffen wordt dus in bepaalde gevallen in de praktijk gehanteerd op grond van de eisen van het te verbouwen gewas. De pH van de grond vertoont bij de fosfaatkunstmest in extreme gevallen een samenhang met de gebruikte soort kunstmest.

6. DE BEMESTING VAN BOUWLAND IN VERBAND MET DE BEMESTINGSTOESTAND

In de herfst van 1950 werden van alle proefplekken, betrokken bij het produktieniveauonderzoek, grondmonsters van de bouwvoor genomen, welke op het Bedrijfs-

laboratorium te Oosterbeek volledig werden onderzocht. De fosfaat- en kalitoestand waarin de percelen blijkens het onderzoek verkeerden, werd daarna vergeleken met de voor de oogst 1950 toegediende bemesting. Daar het nog geruime tijd zou duren alvorens de gegevens van de latere jaren beschikbaar kwamen, werden enige uitkomsten hiervan reeds eerder gepubliceerd (2). Intussen zijn thans de volledige gegevens van het onderzoek beschikbaar gekomen. Op enkele onderdelen konden de uitkomsten van de steekproef worden vergeleken met gegevens welke uit andere bronnen beschikbaar waren. Hieruit kon voor het land als geheel een goede representativiteit vastgesteld worden. Wat de bemestingsgegevens betreft, was het mogelijk het totale verbruik, afgeleid uit gegevens van het produktieniveauonderzoek, te vergelijken met de jaarlijkse gegevens hieromtrent, die door het C.B.S. worden gepubliceerd (7) (tabel 120).

TABEL 120. Het verbruik van kunstmeststoffen in Nederland[1]

Voor oogstjaar	N		P_2O_5		K_2O	
	volgens P.N.O.	volgens C.B.S.	volgens P.N.O.	volgens C.B.S.	volgens P.N.O.	volgens C.B.S.
1950	143,5	143,2	134,0	125,3	162,7	153,0
1951	149,6	156,0	128,1	119,8	169,0	155,0
1952	162,1	156,0	129,3	96,8	178,7	160,0
1953		159,1		115,0		157,9
1954		171,9		119,7		162,4

[1] In 1000 ton.

In de P.N.O.-cijfers is een schatting opgenomen van het kunstmestverbruik in de tuinbouw. Voor de stoppelgewassen zal het P.N.O.-cijfer voor N met enkele procenten verhoogd moeten worden.

Wij zien dat de fosfaat- en kalicijfers van het P.N.O. over het algemeen iets hoger zijn dan die van het C.B.S. Het verschil bedraagt over 1950 en 1951 6 à 8%. De fosfaatcijfers van het C.B.S. en het P.N.O. over 1952 lopen aanzienlijk meer uiteen. Gezien het verloop van het fosfaatverbruik over een reeks van jaren en de discordantie die de C.B.S.-gegevens in 1952 vertonen, zijn we geneigd het P.N.O.-cijfer hier juister te achten.

Afgezien van mogelijke fouten in de schatting van het verbruik in de tuinbouw, lijkt het verklaarbaar dat het totale verbruik volgens het P.N.O. eerder iets te hoog dan te laag uitvalt. De gegevens van de individuele bedrijven zullen een zeer verschillende graad van nauwkeurigheid hebben. De neiging van een landbouwer zijn bemesting iets zwaarder, en dus in zijn ogen iets beter, op te geven dan in werkelijkheid, zal o.i. meer voorkomen dan omgekeerd. Verder wisten de landbouwers dat de percelen verschillende malen bezocht zouden worden. Enige extra bemesting in sommige gevallen is ook uit dien hoofde verklaarbaar. Zoals uit de totaalcijfers blijkt, kan dit slechts in geringe mate het geval zijn geweest. Onderstaande beschouwingen verminderen hierdoor niet in waarde, te meer daar de aandacht vooral gericht moet zijn op

de juiste verhoudingen. Bij enkele onderdelen, waar de uitkomsten door bovengenoemde omstandigheid speciaal kunnen zijn beïnvloed, wordt hierop nader teruggekomen.

De analyse-uitkomsten van de grondmonsters kwamen in de zomer van 1951 beschikbaar. De aan de gewassen van oogst 1951 toegediende bemestingen op de proefpercelen zijn derhalve nog niet subjectief beïnvloed door kennisneming van de uitslag van het grondonderzoek. Naast die van 1950 kunnen derhalve ook de bemestingsgegevens van 1951 worden gezien als een afspiegeling van de bemestingsverhoudingen, zoals die in de praktijk voorkomen.

Naar aanleiding van de resultaten welke bij de bewerking van de gegevens over 1950 naar voren kwamen (2), werd het van belang geacht deze nog nader te toetsen aan de hand van de gegevens over 1951. Dit te meer, daar in bepaalde gevallen, b.v. kalibemesting op lichte gronden, de bemestingstoestand van herfst 1950 nogal beïnvloed kan zijn door de voorafgaande bemesting voor de oogst 1950. Confrontatie van bemesting met bemestingstoestand zou voor dergelijke percelen tot onjuiste conclusies leiden.

De hoeveelheid meststof die in een bepaald jaar op een perceel bouwland wordt toegediend, kan o.a. mede worden bepaald door de hoeveelheid die in het voorafgaande jaar werd gegeven. Deze omstandigheid beïnvloedt een statistisch onderzoek van de bemesting i.v.m. de bemestingstoestand echter niet, omdat bij niet te kleine aantallen, door de gelijkheid der kansen, dergelijke invloeden worden geneutraliseerd. Het aantal percelen dat bij de waarnemingen is betrokken, is echter wel belangrijk. Toevallige invloeden op de bemesting van één bepaald perceel mogen de uitkomsten van het geheel niet noemenswaard veranderen.

Op grond van bovengenoemde overwegingen werd aan de hand van de bemestingsgegevens over 1951 nagegaan in hoeverre de verhoudingen overeenkwamen met die van 1950. Daar dit geheel het geval bleek te zijn, werden de eindcijfers gebaseerd op het gemiddelde van 1950 en 1951. De gegevens over 1952 kwamen voor deze bewerking niet in aanmerking, aangezien een deel van de betrokken landbouwers toen ingelicht was omtrent de uitslag van het grondonderzoek.

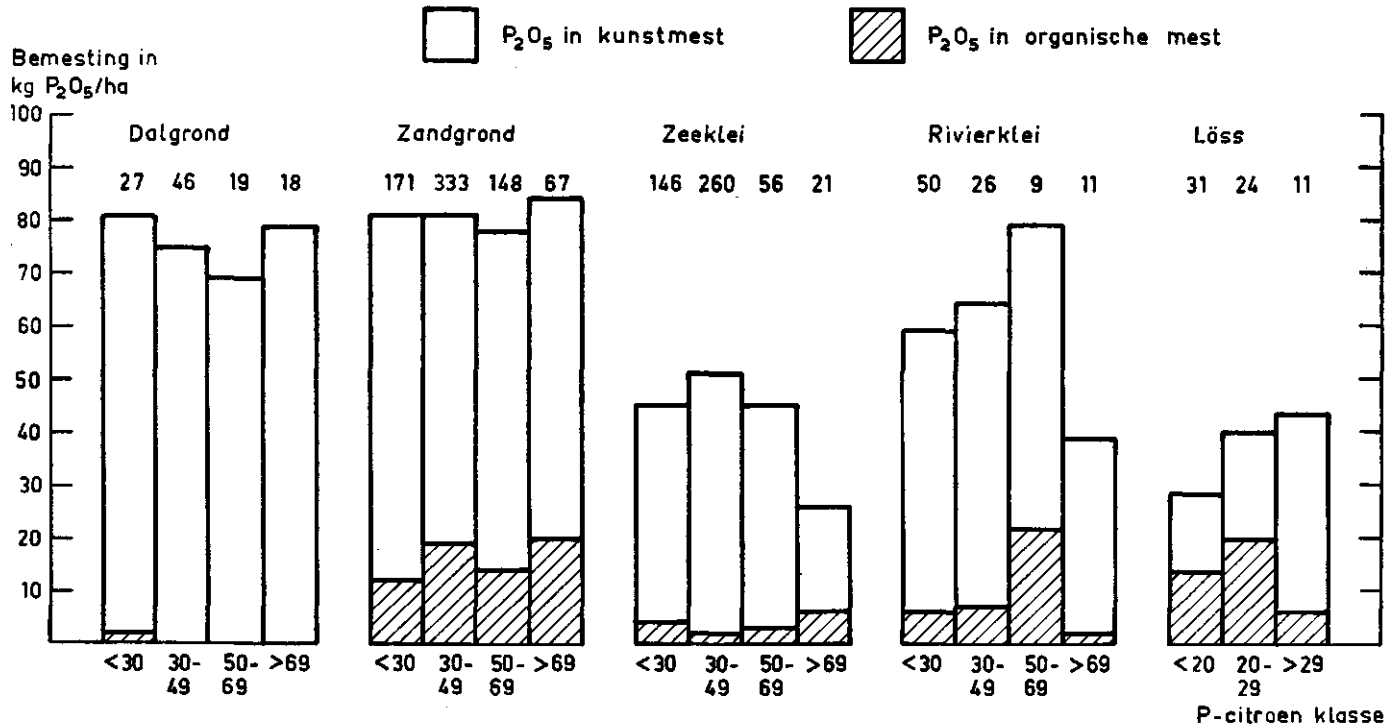
De fosfaatbemesting in verband met de fosfaattoestand

Alle proefpercelen werden ingedeeld naar P-citr. cijfer in de klassen 0–9, 10–19 etc. Ten einde voldoende percelen in de groepen te hebben, waardoor toevallige invloeden zoveel mogelijk zouden worden uitgeschakeld, werden de percelen op zand, dalgrond, zeeklei en rivierklei samengevat tot vier fosfaatgroepen, nl. P-citr. < 30, 30–49, 50–69 en > 69. In verband met het geringe aantal percelen en de sterk afwijkende P-citr. interpretatie (8) werden voor de lösspercelen drie fosfaatgroepen genomen, nl. P-citr. < 20, 20–29 en > 29.

De gemiddelde fosfaatbemesting over 1950 en 1951 is daarna berekend. Het in organische en anorganische vorm toegevoerde fosfaat werd afzonderlijk nagegaan. In de figuren 17 en 18 is voor de verschillende grondsoorten het resultaat der berekeningen voor de gewasgroepen granen en hakvruchten weergegeven.

FIGUUR 17.

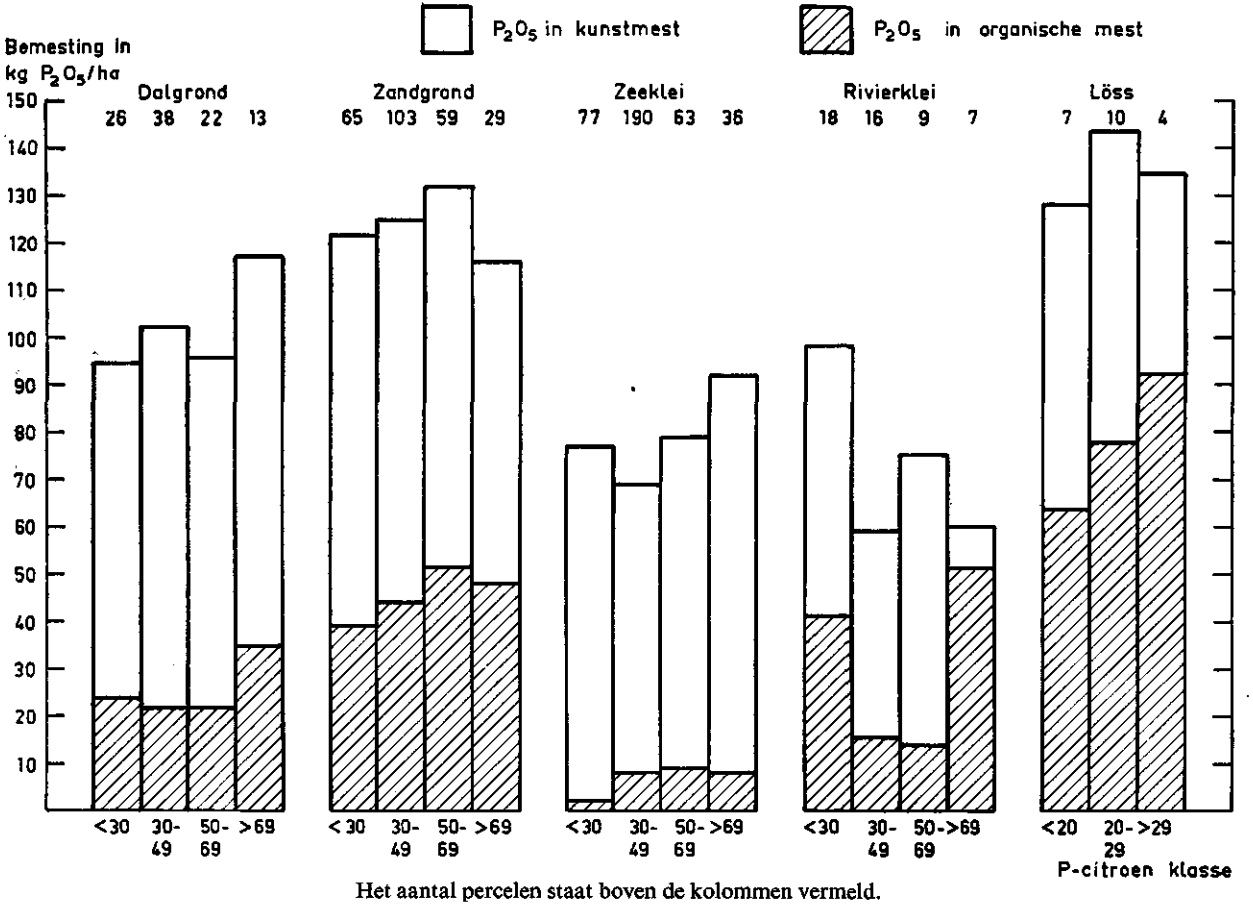
Gemiddelde fosfaatbemesting in 1950 en 1951 op granen bij verschillende fosfaattoestanden



Het aantal percelen staat boven de kolommen vermeld.

FIGUUR 18.

Gemiddelde fosfaatbemesting in 1950 en 1951 op hakvruchten bij verschillende fosfaattoestanden



Het aantal percelen staat boven de kolommen vermeld.

Hieruit valt in de meeste gevallen de conclusie te trekken, dat de gemiddelde fosfaatbemesting op de percelen in de verschillende P-citr. klassen ongeveer gelijk is binnen één grondsoort. M.a.w. de fosfaatarme en fosfaatrijke percelen ontvangen gemiddeld een zelfde fosfaatbemesting. Uit de gegevens komt zeer duidelijk naar voren dat de mestdosering plaatsvindt naar grondsoort en gewas. Dat deze dosering dikwijls gebonden is aan de streek, wordt duidelijk als we de verhouding tussen de bemesting van graan en hakvruchten nagaan. Op de lössb.v. wijken deze sterk af van die op de andere grondsoorten; rivierklei vertoont een andere verhouding dan zeeklei, enz. Op de zandpercelen lopen de gemiddelde fosfaatgiften in de verschillende P-citr. klassen weinig uiteen. Door het grote aantal percelen zijn toevallige invloeden hier niet sterk. De organische bemesting blijkt naar de fosfaatrijke klassen over het algemeen toe te nemen.

De fosfaatbemesting van granen op zeeklei vertoont een rationele tendens. Dit was zowel in 1950 als in 1951 het geval. De percelen in de rijkste fosfaatklasse ontvangen hier een aanzienlijk lichtere fosfaatgift. Bij de fosfaatbemesting van hakvruchten geven andere overwegingen blijkbaar de doorslag. Een dosering van de fosfaatgift naar fosfaattoestand is hier gemiddeld niet aanwezig in rationele zin. Zowel voor de granen als de hakvruchten op dalgrond geldt hetzelfde. Evenals op zeeklei krijgen de rijkste percelen met hakvruchten eerder meer dan minder fosfaat in vergelijking met de gemiddelde bemesting op de fosfaatarme percelen.

De rivierkleipercelen geven een onregelmatig beeld te zien. Dit is te wijten aan het in sommige fosfaatklassen zeer geringe aantal percelen. De zeer fosfaatrijke percelen schijnen iets minder fosfaat te ontvangen dan de fosfaatarme, maar duidelijk is het verloop niet. Ook de bemesting op löss blijkt gemiddeld niet door de bemestingstoestand te zijn beïnvloed. Ook hier is het aantal percelen in vele gevallen klein.

Gemiddeld gezien is de fosfaatbemesting dus niet aangepast aan de fosfaattoestand van de percelen. Omgekeerd kan gezegd worden, dat de fosfaattoestand geen afspiegeling is van de bemesting. Dit laatste zou op verschillende gronden verwacht kunnen worden, indien de bemesting geheel traditioneel plaatsvond. (Voor de fosfaat- en kalibemesting van hakvruchten in het gebied zand-midden is wel een sterk traditionele tendens merkbaar in de gemiddelden, d.w.z. de rijkste percelen ontvangen de zwaarste bemesting.)

Men kan deze uitkomsten zien als een resultante, waarbij dus gevallen van rationele en traditionele bemesting elkaar ongeveer in evenwicht houden. Globaal kan worden berekend dat gedurende de periode 1946–1950 van 1 op de 5 à 7 percelen bouwland in Nederland een grondmonster was genomen. Verwacht kan worden dat de gegeven bemesting op deze percelen min of meer aan de bemestingstoestand is aangepast. Verder moet worden aangenomen dat ook uit overwegingen en aanwijzingen van andere aard dan resultaten van grondonderzoek, een aantal landbouwers erin slaagt de bemesting enigermate aan de bemestingstoestand aan te passen.

In deze gevallen is een negatieve correlatie tussen gegeven bemesting en bemestingstoestand te verwachten. Hiertegenover staan gevallen waar de bemesting veel meer traditioneel is, waardoor een positieve correlatie tussen bemesting en vruchtbaarheidstoestand ontstaat. Bij bovenstaande uitkomsten constateert men dan dat beide aspecten

in de meeste gebieden ongeveer even sterk aanwezig zijn, waardoor een min of meer neutraal beeld ontstaat. In sommige gevallen, zoals opgemerkt, overheerst nog het traditionele karakter; soms ook komt de rationele aanpassing sterker naar voren.

Ten einde hierin nader inzicht te verkrijgen, werd over 1951 de bemesting van de individuele percelen getoetst aan de bemestingstoestand. Hiertoe werden de toegediende bemestingen, waarbij de organische bemesting in rekening werd gebracht, op grond van een opgestelde maatstaf (zie bijlage 34*a*) in een drietal klassen ingedeeld. Iedere bemesting bij de betreffende fosfaat- of kalitoestand, welke viel binnen of op de in bijlage 34*a* genoemde grenshoeveelheden, werd gekwalificeerd als 'goed'; indien meer of minder was gegeven, werd de bemesting op het betreffende perceel gekwalificeerd als 'te hoog' resp. 'te laag', waarbij geoordeeld werd:

a. goed : de fosfaatbemesting past redelijk bij de fosfaattoestand van het perceel;
b. te hoog: de fosfaatbemesting moet als te hoog worden aangemerkt i.v.m. de fosfaattoestand van het perceel;
c. te laag : de fosfaatbemesting moet als te laag worden aangemerkt i.v.m. de fosfaattoestand van het perceel.

De maatstaf welke hiervoor aangelegd is (zie bijlage 34*a*), werd opgesteld in overleg met de Rijkslandbouwconsulent voor Bodem en Bemesting.

Hierbij moet opgemerkt worden, dat in de marges meer speling genomen is en in sommige gevallen aanzienlijk meer dan bij het uitbrengen van een bemestingsadvies. Het gaat er hierbij om vast te stellen welke bemesting niet juist is te noemen, hetgeen iets anders is als de meest juiste bemesting. Omstandigheden welke mede leidden tot het stellen van ruime marges, zijn de volgende:

a. Het komt in de praktijk dikwijls voor, dat hakvruchten extra bemesting ontvangen, hetgeen bezuinigd wordt op het volgende gewas, meest granen. In vele gevallen (fosfaat op de meeste gronden, kali op de zwaardere gronden) is hiertegen bij ruime en hoge fosfaat-, resp. kalitoestanden geen bezwaar als bemestingssysteem.
b. Voor het fosfaat op alle grondsoorten en de kali op de zwaardere gronden is bij de laagste toestand geen maximum gesteld; eventuele overmaat is beschouwd als dienstig voor opheffing van de veel te lage bemestingstoestand.
c. Kleine fosfaatgiften bij hoge P-citr. cijfers zijn niet veroordeeld i.v.m. een zekere risico-dekking, die men hierin kan zien.
d. Combinatie van de gewassen tot gewasgroepen noopt tot het stellen van ruime grenzen, waarbinnen een bemesting niet beslist onjuist is te noemen. De eisen binnen een gewasgroep lopen soms uiteen, zoals van aardappelen en bieten. Een lage kaligift op zeeklei b.v. zal voor bieten eerder getolereerd zijn dan voor aardappelen.
e. Daar de kalitoestand op de lichte gronden weinig stabiel is, zijn hier de grenzen zeer ruim genomen.

Een samenvatting van de uitkomsten van deze bemestingsbeoordeling voor het fosfaat is weergegeven in tabel 121.

We constateren dat op 43 % van het bouwland in Nederland, bezet met granen en hakvruchten, de fosfaatbemesting past bij de fosfaattoestand van de percelen. Er zijn

TABEL 121. Beoordeling van de fosfaatbemesting van bouwland[1] op verschillende grondsoorten

Grondsoort	Aantal percelen	% percelen met een fosfaatbemesting		
		goed	te hoog	te laag
Dalgrond	90	38	50	12
Zandgrond	532	40	52	8
Zeeklei	423	51	22	27
Rivierklei	77	32	36	32
Löss	40	45	22	33
Nederland	1162	43	39	18

[1] Granen en hakvruchten.

in deze vrij grote verschillen tussen de grondsoorten. Op de zeekleigronden b.v. kon op ruim 50% van de percelen de fosfaatbemesting 'goed' worden genoemd, op rivierklei slechts op ongeveer een derde van de percelen.

Op 39% van de percelen moest de bemesting als 'te hoog' worden aangemerkt. In de zand- en dalgrondgebieden was dit op ongeveer de helft van de percelen het geval; op zeeklei en löss op ruim 20%. Hier staat tegenover dat op 18% van het bouwland de fosfaatbemesting 'te laag' moest worden genoemd. Gemiddeld over de zandgebieden was dit slechts op 8% van de percelen het geval.

Uitgaande van de omstandigheid dat de steekproef hier een iets te gunstig beeld geeft, zoals in de inleiding werd opgemerkt, moet de schatting van het genoemde areaal dat te weinig fosfaat ontvangt, zeker als een minimumschatting worden beschouwd.

De afzonderlijke uitkomsten voor granen en hakvruchten van deze bemestingstoets zijn opgenomen in de bijlagen 35 en 36. We zien daarin nog dat een passende bemesting bij granen en hakvruchten ongeveer evenveel voorkomt. Een te hoge fosfaatbemesting komt over het algemeen meer voor bij granen dan bij hakvruchten; een te lage bemesting komt daarentegen meer voor bij hakvruchten. In het lössgebied is de situatie echter duidelijk omgekeerd.

Het resultaat van een indeling naar fosfaattoestand is samengevat in tabel 122.

TABEL 122. Beoordeling van de fosfaatbemesting van bouwland[1] bij verschillende fosfaattoestanden

Fosfaattoestand	Aantal percelen	% percelen met een fosfaatbemesting		
		goed	te hoog	te laag
Arm	304	47	5	48
Matig–voldoende	536	51	39	10
Ruim–hoog	203	30	67	3
Zeer hoog	119	23	77	—
Nederland	1162	43	39	18

[1] Granen en hakvruchten.

We zien het precentage passende bemestingen dalen bij toenemende P-citr. cijfers. Gedeeltelijk is dit een gevolg van de omstandigheid dat het fosfaatbemestingsniveau in ons land gemiddeld iets hoger ligt dan volgens de normen nodig is. Voor een ander deel kan men hieruit lezen dat de landbouwers eerder bereid zijn na grondonderzoek de bemesting te verhogen indien de fosfaattoestand ontoereikend is, dan te verlagen als de fosfaattoestand hoog of zeer hoog is. Overigens blijkt uit het veelvuldig voorkomen van een passende bemesting, ook bij de lage en hoge fosfaattoestanden, het effect van grondonderzoek en voorlichting.

Uit de gegevens komt verder naar voren dat te zware bemesting bij hoge fosfaattoestanden zeer veel plaatsvindt. Meer dan 70% van de fosfaatrijke bouwlandpercelen in ons land wordt, volgens ruim gestelde normen, te zwaar met fosfaat bemest. Ontoereikende bemesting op fosfaatarme percelen komt minder, maar ook nog veel voor. Minstens 48% van het fosfaatarme bouwland krijgt te weinig fosforzuur.

De gedetailleerde uitkomsten per grondsoort zijn opgenomen in de bijlagen 37*a* t/m 37*e*.

Bij het toetsen van de fosfaatbemesting aan de hand van de in bijlage 34*a* vermelde grenshoeveelheden werd tevens nagegaan, welke hoeveelheden kunstmest te veel resp. te weinig werden toegediend op de, volgens deze waarden, te zwaar resp. te licht bemeste percelen. Indien we deze hoeveelheden betrekken op het totaal van de toegediende fosfaatkunstmest op bouwland per grondsoort, krijgen we de uitkomsten vermeld in tabel 123.

TABEL 123. Het percentage fosfaatkunstmest dat onjuist gedoseerd wordt op verschillende grondsoorten

Grondsoort	% van het totale fosfaatkunstmestverbruik op bouwland per grondsoort	
	te veel toegediend	te weinig toegediend
Dalgrond	31	7
Zandgrond	40	6
Zeeklei	11	19
Rivierklei	27	40
Löss	21	25
Nederland	29	12

De belangrijkste indruk hiervan is dat, ook in hoeveelheden uitgedrukt, de onjuiste verdeling van fosfaatkunstmest omvangrijk is. Verder blijkt dat op zand- en dalgronden bij een goede verdeling in totaal op fosfaat een besparing zou kunnen worden verkregen. De andere gebieden vertonen op het totaal nog een tekort. Bij deze berekening kan opgemerkt worden dat het in organische vorm eventueel te veel toegevoerde fosfaat buiten beschouwing is gelaten.

Landelijk gezien blijkt hier dat er per saldo in ons land meer fosfaat aan het bouwland wordt toegevoerd, dan volgens deze ruim gestelde toets nodig is. Indien het kunstmestfosfaat op een bij de fosfaattoestand passende wijze verdeeld zou worden, zou

op het totaal 10 à 17% bespaard kunnen worden, d.i. 5600 à 9500 ton P_2O_5. Op het bouwland in Nederland wordt volgens het P.N.O. ± 56 000 ton P_2O_5 per jaar in de vorm van kunstmest toegediend. Het cijfer van 17% (29–12) volgt uit tabel 123. Als het volledige verschil van 7% tussen de verbruikscijfers van het P.N.O. en het C.B.S. in mindering wordt gebracht komt de berekening op 10% uit.

De resultaten die VERMEULEN en FEY (11) kregen door verwerking van 235 000 P-citr. cijfers uit de periode 1 mei 1950 – 1 mei 1953, komen hiermee goed overeen. De totale jaarlijkse behoefte in Nederland bedraagt, volgens deze analyses, 123 710 ton P_2O_5. Het kunstmestverbruik (C.B.S.-cijfers) over genoemde periode was gemiddeld 115 000 ton P_2O_5 per jaar*. Indien wij het verbruik in de tuinbouw hierop in mindering brengen, d.i. ongeveer 8400 ton P_2O_5 (7), dan blijkt het verbruik aan kunstmest in de landbouw volgens deze gegevens 106 600 ton P_2O_5 te zijn. Het gras- en bouwland tezamen ontvangen jaarlijks ongeveer 12 miljoen ton stalmest (zie blz. 109). Naar 0,25% werkzame P_2O_5 gerekend, bedraagt dit 30 000 ton P_2O_5. In totaal zou dan 136 600 ton P_2O_5 op landbouwgrond worden toegediend, terwijl de berekende behoefte 123 710 ton P_2O_5 bedraagt. Op grond van deze gegevens overtreft het totale verbruik (op gras- en bouwland tezamen) de behoefte bij een passende verdeling met ongeveer 10%. Hierbij kan opgemerkt worden, dat de hoeveelheid fosfaat die in stalmest wordt gegeven en qua fosfaatbehoefte als overtollig gekwalificeerd zou moeten worden, op het landelijk totaal van weinig betekenis is.

Echter, zoals reeds is opgemerkt, moet als belangrijkste indruk beschouwd worden de mate waarin de fosfaatkunstmest onjuist wordt verdeeld. Aan de ene zijde zijn er percelen die (veel) te veel ontvangen, anderzijds percelen die (veel) te weinig krijgen. Als wij met behulp van de uitkomsten van dit onderzoek een kwantitatieve benadering uitvoeren, dan blijkt dat jaarlijks ruim 16 000 ton P_2O_5 (29% van 56 000 ton) over het bouwland gestrooid wordt, waarvan geen effect op de opbrengst is te verwachten.

Ook indien we hier weer het totale verschil tussen de P.N.O.-uitkomst en de C.B.S.-cijfers op deze post in mindering brengen, resteert nog een niet-effectief quantum van ruim 12 000 ton P_2O_5. Het verschil in de fosfaatcijfers tussen het P.N.O. en het C.B.S. bedraagt nl. 7%, terwijl ± 56 000 ton P_2O_5 in kunstmestvorm op het bouwland in ons land wordt toegediend.

Hiernaast staat het quantum dat andere percelen te weinig ontvangen. Zoals reeds eerder werd opgemerkt, zijn wij vooral geneigd deze hoeveelheid als een minimumschatting te beschouwen. In tabel 122 zagen we dat (minstens) 18% van het bouwland te weinig fosfaat ontvangt en dat dit vooral op de fosfaatarme percelen het geval is. Vast te stellen is dus wel, dat op meer dan 160 000 ha bouwland in ons land gemiddeld over de jaren een opbrengstderving is te verwachten door fosfaat-tekort. Deze opbrengstderving is moeilijk in geld te schatten. Op percelen met een te laag P-citr. cijfer kan de opbrengstvermeerdering door een goede fosfaatbemesting echter aanzienlijk zijn (9).

* Schrijvers concluderen hieruit tot een tekort. Daarbij is echter geen rekening gehouden met de organische bemesting.

De kalibemesting in verband met de kalitoestand

Indien we de kalibemesting willen nagaan ten opzichte van de kalitoestand, stuiten we allereerst op de van diverse grootheden afhankelijke interpretatie van de kaligetallen en kaligehalten.

Ten einde verder de kalisituatie op de percelen voor de bewerking hanteerbaar te maken, werd deze uitgedrukt in een cijferschaal van 0 t/m 6 (K-getallen) en 0 t/m 5 (kaligehalten), waarbij 0 = zeer laag en 6 resp. 5 = zeer hoog resp. hoog is. De voor de verschillende grondsoorten en gebieden geldende interpretatie werd verstrekt door het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid te Groningen.

De gemiddelde bemesting voor de oogsten 1950 en 1951 op de percelen met gelijke kalitoestand werd daarna per grondsoort nagegaan. De organische bemesting is in de berekening opgenomen. Deze gemiddelde bemestingen zijn uitgezet tegen de kalitoestandscijfers. In verband met een soms gering aantal percelen werden, waar nodig, enkele groepen samengenomen.

In de figuren 19 en 20 is het resultaat voor de granen en hakvruchten afzonderlijk weergegeven.

Op de zandgronden zien wij dat de gemiddelde totale kalibemesting op de kaliarme en kalirijke percelen ongeveer even hoog is. Het is hier opmerkelijk dat de organische bemesting stijgt naarmate de percelen kalirijker zijn. Het ligt voor de hand de oorzaak hiervan omgekeerd te zoeken en juist de hoge stalmestbemestingen aansprakelijk te stellen voor de hoge kali-cijfers. We constateerden deze duidelijke samenhang in vorige paragrafen reeds eerder. Bij de granen op zandgrond verminderen de kunstmestgiften iets naarmate de organische bemesting stijgt; bij de hakvruchten is dit niet het geval.

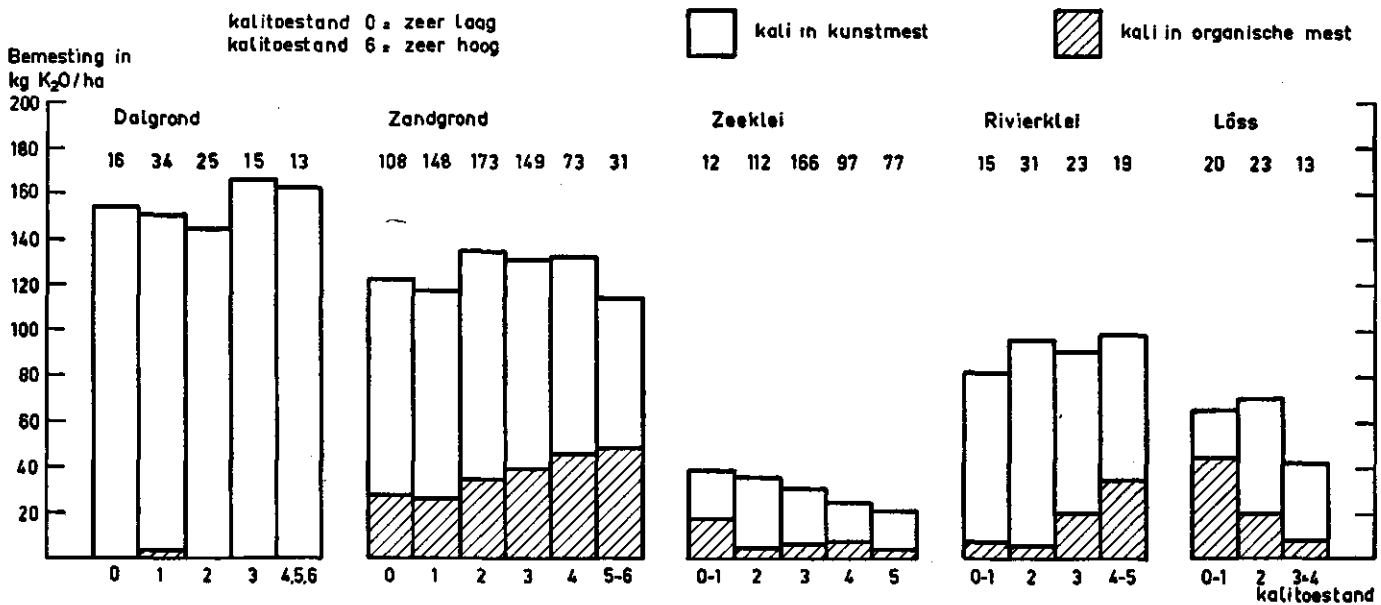
Het beeld in de figuren is de weergave van een momentopname. Hierin komt echter ook een bemestingstraditie tot uiting. Daarbij wordt de indruk verkregen dat, bij gelijke totale kalibemesting, op zandgrond een gunstiger invloed op de kalitoestand optreedt naarmate een groter deel van de kali in organische mest wordt toegediend. (Men zie in figuur 19 de kalibemesting van granen op zandgrond). Misschien dat de oorzaak hiervan gezocht kan worden in een vergroting van het adsorptief vermogen door de grotere organische bemesting.

De kalibemesting op de dalgronden vertoont een soortgelijk verloop naar bemestingstoestand als op de zandgronden. De gemiddelde kunstmestgiften zijn hier bij alle kalitoestanden even hoog. Bij de hakvruchten zien we ook hier de organische bemesting stijgen naarmate de percelen kalirijker zijn.

Een zeer duidelijke aanpassing in rationele zin van de kalibemesting aan de kalitoestand constateren we in de bemestingsgemiddelden op de zeekleigronden. Dit is zowel bij de granen als bij de hakvruchten het geval. Ook bij de fosfaatbemesting op granen zagen we op zeeklei duidelijk een dergelijke tendentie. Dat deze grondsoort naar voren komt met een mestdosering die is aangepast aan de rijkdom van de grond, vindt vermoedelijk vooral zijn oorzaak in de omstandigheid dat er hier gebiedsgewijs bepaalde aanknopingspunten zijn (naar ouderdom, zwaarte, kalkgehalte e.d. van de

FIGUUR 19.

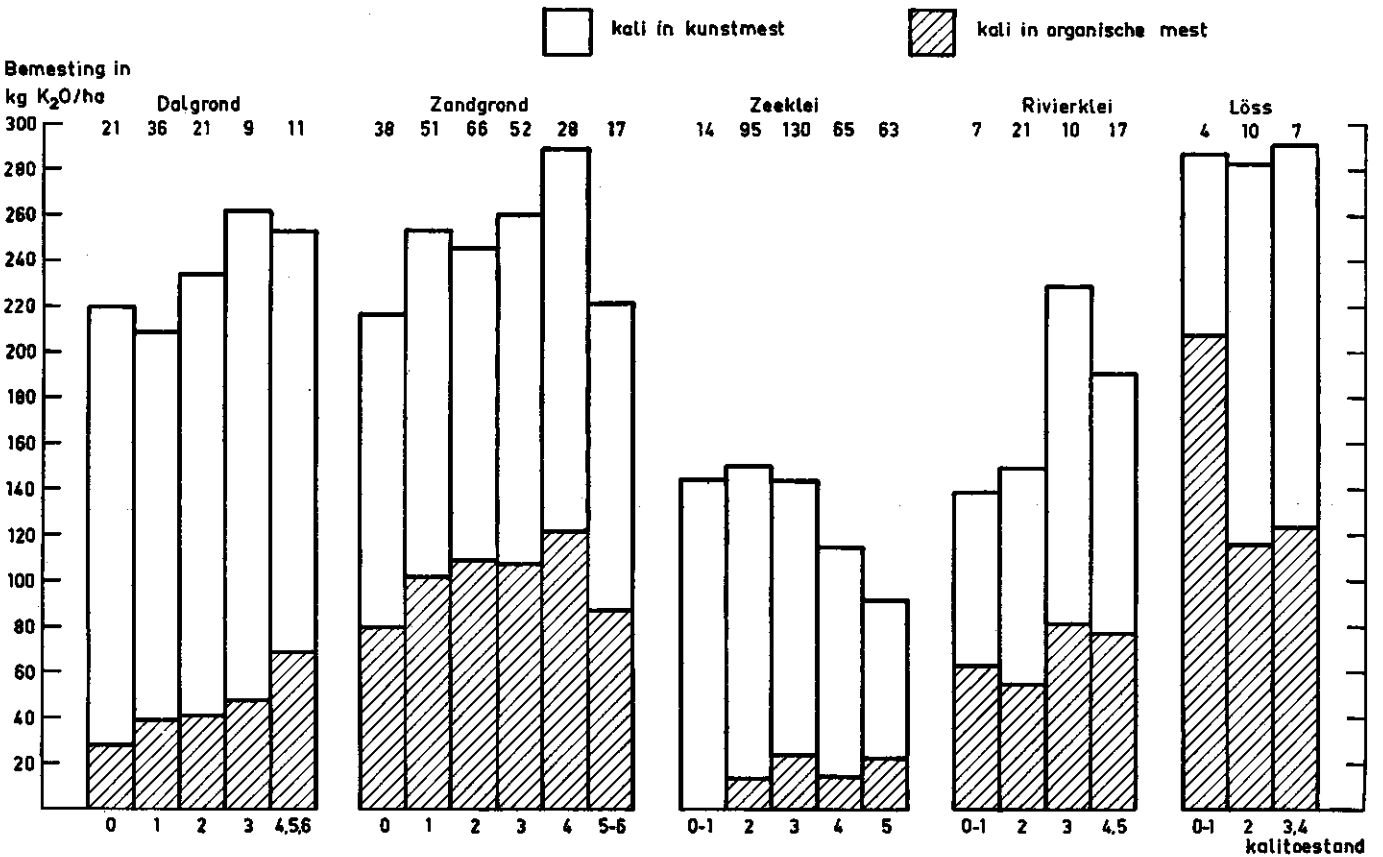
Gemiddelde kalibemesting in 1950 en 1951 op granen bij verschillende kalitoestanden



Het aantal percelen staat boven de kolommen vermeld.

FIGUUR 20.

Gemiddelde kalibemesting in 1950 en 1951 op hakvruchten bij verschillende kalitoestanden



Het aantal percelen staat boven de kolommen vermeld.

grond), die aan de landbouwers een houvast bieden, zonder dat ieder perceel afzonderlijk is onderzocht.

Op de rivierklei en de löss vertoont de kalibemesting gemiddeld weinig samenhang met de kalitoestand. Bij de hakvruchten op rivierklei ontvangen de meer kalirijke percelen echter duidelijk de zwaarste bemesting. Het aantal percelen is in sommige gevallen niet groot genoeg om toevallige invloeden voldoende uitgeschakeld te achten.

Ten einde ook t.a.v. de kalibemesting enig nader inzicht te krijgen, werd voor de oogst 1951 de bemesting van de afzonderlijke percelen nagegaan. Uitgaande van de huidige inzichten betreffende de bemesting met kali op bouwland, werd ook ten aanzien van kali voor een niet onjuist te achten bemesting in de verschillende gevallen een onder- en bovengrens gesteld (zie bijlage 34*a* en de toelichting op blz. 130). Giften hierboven werden als te hoog aangemerkt en een bemesting beneden de ondergrens van de marge als te laag.

Een samenvatting van deze toets voor de verschillende grondsoorten is weergegeven in tabel 124.

TABEL 124. Beoordeling van de kalibemesting van bouwland[1] op verschillende grondsoorten

Grondsoort	Aantal percelen	% percelen met een kalibemesting		
		goed	te hoog	te laag
Dalgrond	90	66	32	2
Zandgrond	530	51	29	20
Zeeklei	423	66	10	24
Rivierklei	77	53	26	21
Löss	40	52	10	38
Nederland	1160	58	21	21

[1] Granen en hakvruchten.

Hieruit blijkt dat op 58% van het bouwland de kalibemesting tussen de gestelde grenzen lag en dus 'goed' werd genoemd. Op zeeklei en dalgrond was dit op $^2/_3$ van de percelen het geval, in de andere gebieden op ruim de helft van het aantal percelen. Landelijk gezien moest op 21% van het bouwland de kalibemesting als 'te hoog' worden aangemerkt en eveneens op 21% als 'te laag'. De verhouding in deze in de verschillende gebieden loopt sterk uiteen. Met vergelijke b.v. de bemestingsbeoordeling van dalgrond en van de andere grondsoorten. Op bijna een derde van de percelen in de veenkoloniën moest de bemesting, gezien de bemestingstoestand, als 'te hoog' worden aangemerkt. Ook in de zandgebieden werd op talrijke percelen te veel kali gegeven. Hiernaast blijkt op alle grondsoorten, behalve dalgrond, een belangrijk percentage der percelen minder kali te ontvangen dan op grond van de kalitoestand gewenst is. We wijzen er verder op, dat ook hier weer het percentage te laag bemeste percelen als een minimumschatting moet worden beschouwd in verband met eerder genoemde omstandigheden. In de bijlagen 38 en 39 zijn de uitkomsten voor granen en hakvruchten afzonderlijk vermeld. Landelijk gezien lopen de cijfers voor

deze beide gewasgroepen niet veel uiteen. De grondsoorten vertonen echter wel verschillen.

De uitkomsten van een rangschikking der gegevens naar kalitoestand zijn samengevat in tabel 125.

TABEL 125. Beoordeling van de kalibemesting van bouwland[1] bij verschillende kalitoestanden

Kalitoestand	Aantal percelen	% percelen met een kalibemesting		
		goed	te hoog	te laag
Laag	274	52	9	39
Matig	305	52	20	28
Voldoende	305	64	25	11
Ruim	162	62	29	9
Hoog	114	67	33	—
Nederland	1160	58	21	21

[1] Granen en hakvruchten.

Evenals bij fosfaat blijkt hier duidelijk dat, zowel bij de hoge als lage kalitoestanden, op een belangrijk percentage percelen de bemesting past bij de bemestingstoestand. Een effect van grondonderzoek en voorlichting op bemestingsgebied vindt in deze cijfers zijn afspiegeling.

Anders dan bij fosfaat (zie tabel 122) loopt het percentage percelen met een passende bemesting bij stijgende kalitoestand niet terug. De situatie is hier eerder omgekeerd. Men dient hierbij in aanmerking te nemen dat de marge voor kali, vooral op de lichtere gronden, bij de hogere kalitoestanden zeer ruim genomen moest worden, alvorens van een onjuiste bemesting te kunnen spreken. De omstandigheid dat bij zeekleipercelen in verhouding meer hoge kalitoestanden voorkomen, speelt hier ook een belangrijke rol. Uit tabel 124 blijkt namelijk dat op zeeklei het percentage percelen met een passende bemesting hoog is. Verder speelt het feit dat de kalibemesting, over het geheel gezien, op het bouwland niet te hoog ligt, hier een rol.

Een te zware kalibemesting werd vooral bij hoge kalitoestanden geconstateerd. Ook op percelen met een voldoende kalitoestand werd de bemesting echter dikwijls overdreven, naar hier duidelijk blijkt; 25% van deze percelen ontving te veel kali. Hiertegenover staat dat 39 resp. 28% van de percelen met een lage resp. matige kalitoestand een te lichte bemesting met kali kregen.

De gedetailleerde uitkomsten per grondsoort zijn opgenomen in de bijlagen 40*a* t/m 40*d*. De cijfers voor de lössen zijn niet opgenomen, aangezien het aantal percelen hier bij sommige kalitoestanden te gering is om representatief te zijn.

Bij het toetsen van de kaligiften op de percelen werd tevens nagegaan, welke kunstmesthoeveelheden eventueel boven of beneden de in bijlage 34 genoemde grenswaarden werden toegediend, resp. niet werden toegediend. Een teveel, alleen reeds door de organische bemesting, werd hierbij niet in rekening gebracht. Het resultaat is samengevat in tabel 126.

TABEL 126. Het percentage kalikunstmest dat onjuist gedoseerd wordt op verschillende grondsoorten

Grondsoort	% van het totale kalikunstmestverbruik op bouwland per grondsoort	
	te veel toegediend	te weinig toegediend
Dalgrond	11	+
Zandgrond	20	10
Zeeklei	12	29
Rivierklei	28	17
Löss	20	34
Nederland	17	14

Als grondsoorten met een teveel op het totaal zien we hier de zand- en dalgronden naar voren komen. Zeer opvallend is het duidelijke tekort op zeeklei. Er dient erop te worden gewezen dat, blijkens de gegevens vermeld in bijlage 40*c*, op zeekleigronden vrij veel percelen met een matige kalitoestand voorkomen en in sommige gevallen zelfs met een lage kalitoestand.

Ondanks de rationele tendens die wij ten aanzien van de kalibemesting op zeeklei over het geheel konden constateren, wordt op de meer kaliarme zeeklei onvoldoende kali toegediend. Ook löss en rivierklei vertonen nog een tekort op de totale kalibemesting. Belangrijker, en vanwege de aard van de beschikbare gegevens ook exacter vast te stellen, is echter dat duidelijk blijkt welke hoeveelheden kalikunstmest onjuist verdeeld zijn, als er wordt uitgegaan van de kalitoestand. Het jaarlijkse verbruik van kalikunstmest op het zandbouwland b.v. bedraagt ongeveer 36 000 ton K_2O, naar uit de P.N.O.-gegevens valt af te leiden. Blijkens de resultaten van de uitgevoerde toets met ruim gestelde grensnormen, kan van 20%, d.i. meer dan 7000 ton K_2O, geen gunstig effect op de opbrengst worden verwacht. Ook op de andere grondsoorten bedraagt dit aanzienlijke hoeveelheden. Het tekort op andere percelen, dat hier landelijk op 14% van het totale kalikunstmestverbruik op bouwland berekend wordt, is weer te beschouwen als een minimum-schatting. Men kan hierbij in aanmerking nemen dat de uit dit onderzoek afgeleide cijfers voor het kaligebruik in 1950 en 1951 6 à 8% liggen boven het landsverbruik volgens de cijfers van het C.B.S. (7). Zoals reeds werd opgemerkt, is daarbij in de P.N.O.-cijfers een schatting voor het gebruik in de tuinbouw opgenomen. Afgezien van eventuele afwijkingen hiervan met het werkelijke verbruik in de tuinbouw, zijn we op grond van bovenstaand verschil geneigd, vooral het percentage te laag bemeste percelen dat uit de P.N.O.-gegevens blijkt, als iets te gunstig te beschouwen.

Het jaarlijkse kalikunstmestverbruik op bouwland in ons land bedraagt ± 81 000 ton K_2O. 17% hiervan kan volgens de bovenomschreven benadering als niet-effectief worden beschouwd en moet goeddeels worden afgeschreven. Daarnaast is de kalitoediening op minstens 200 000 ha bouwland, voor het merendeel verkerende in een arme kalitoestand, ontoereikend. Het is duidelijk dat juist op deze percelen opvoering van de kalibemesting rendabel zal zijn.

Bovenstaande bewerking is uitgevoerd op basis van de tot 1 mei 1958 geldende interpretatie van de kalitoestand. Inmiddels is per genoemde datum voor kleibouwland de nieuwe kali-adviesbasis ingevoerd, welke op grond van nader onderzoek was uitgewerkt door het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid te Groningen.

De oude en de nieuwe kwalificatie van de kalitoestand der proefpercelen kleibouwland zijn opgenomen in tabel 127.

TABEL 127. De kalitoestand van het kleibouwland volgens de oude en de nieuwe kwalificatie[1]

Kalitoestand	Zeeklei		Rivierklei	
	% perc. volgens oude kwalificatie	% perc. volgens nieuwe kwalificatie	% perc. volgens oude kwalificatie	% perc. volgens nieuwe kwalificatie
Zeer laag	3	2	20	13
(Vrij) laag	22	18	37	30
Voldoende	36	30	16	24
Ruim	21	25	19	24
Hoog / Zeer hoog	18	25	8	9

[1] De nieuwe kwalificatie is uitgewerkt voor 409 steekproefpercelen op zeeklei (alleen de percelen waarop in 1951 granen, aardappelen of bieten werden verbouwd). Voor de percelen waarop in 1951 bieten stonden, is uitgegaan van het 'kalitoestandsgetal – biet'. De oude interpretatie was uitgewerkt voor alle steekproefpercelen op zeeklei (553 percelen). De grootte-orde van de verschuiving is daardoor eventueel voor zeeklei niet geheel nauwkeurig. Voor rivierklei berusten beide indelingen op dezelfde 75 percelen.

We zien dat de nieuwe basis leidt tot een iets gunstiger kwalificatie van de kalitoestand op kleibouwland. De kalitoestand was volgens de oude kwalificatie op 25% van het zeekleibouwland en op 57% van het rivierkleibouwland minder dan voldoende. Volgens de nieuwe basis is dit nog op 20 resp. 43% van de percelen het geval.

Voor de andere grondsoorten vond geen wijziging plaats. Deze overzichten van de bemestingstoestand van het bouwland volgens het P.N.O. zijn opgenomen in het verslag van het Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek over 1954 (pag. 189-196).

Verder werd nagegaan welke invloed de nieuwe kali-adviesbasis heeft op een beoordeling van de bemesting in de praktijk. Hiertoe werd een maatstaf opgesteld, aangepast aan de nieuwe adviesbasis (zie bijlage 34*b*). Uiteraard gelden hiervoor ook de toelichtingen op blz. 130.

Een indeling van de toegediende kalibemestingen op kleibouwland op dezelfde wijze als eerder omschreven, maar op grond van deze nieuwe maatstaf, geeft het beeld als in tabel 128 vermeld.

We zien hier dat het geheel bij de zeeklei iets in de gunstige richting verschuift. De eerder getrokken conclusies behoeven echter geen wijziging.

Ook de invloed van de nieuwe kali-adviesbasis op een indeling van de praktijkbemestingen bij de verschillende kalitoestanden is nagegaan. Hiervoor werd eveneens de in bijlage 34*b* vermelde maatstaf toegepast. Het resultaat is weergegeven in tabel 129.

TABEL 128. Beoordeling van de kalibemesting van kleibouwland

Gewas	Zeeklei				Rivierklei			
	aant. perc.	% perc. met een kalibem.			aant. perc.	% perc. met een kalibem.		
		goed	te hoog	te laag		goed	te hoog	te laag
Granen	229	81	6	13	41	59	34	7
Bieten	111	61	18	21	16	38	31	31
Aardappelen	69	48	23	29	19	58	16	26
Totaal	409	70	12	18	76	54	29	17
Vorige indeling (tabel 124)	423	66	10	24	77	53	26	21

TABEL 129. Beoordeling van de kalibemesting van granen en hakvruchten op klei bij verschillende kalitoestanden

Kalitoestand	Zeeklei				Rivierklei			
	aant. perc.	% perc. met een kalibem.			perc. aant.	% perc. met een kalibem.		
		goed	te hoog	te laag		goed	te hoog	te laag
Zeer laag	7	29	—	71	10	50	—	50
Laag	74	49	5	46	23	57	17	26
Voldoende	122	75	7	17	18	61	33	6
Ruim	105	74	14	11	18	50	44	6
Hoog / Zeer hoog	101	77	23	—	7	43	57	—
Totaal	409	70	12	18	76	54	29	17

Uit een vergelijking met de eerder uitgevoerde bewerking voor zeeklei (bijlage 40*c*) en rivierklei (bijlage 40*d*) blijkt dat de daarbij getrokken conclusies geen wijziging behoeven.

* * *

Nederland behoort tot de landen met het hoogste kunstmestverbruik per ha cultuurgrond (10). Alleen in België wordt gemiddeld per ha meer fosfaat- en kalikunstmest toegediend. Een zware bemesting met kunstmest op zichzelf is echter niet altijd een verdienste. In een op hoog peil staande landbouw zal de bemesting zo goed mogelijk moeten zijn aangepast aan de behoefte. Uit het produktieniveauonderzoek is gebleken, dat op een belangrijk deel van het bouwland in Nederland een juiste dosering van de fosfaat- en kalikunstmest in verband met de bemestingstoestand plaatsvindt. De fosfaatbemesting bleek op 43% van het bouwland goed te passen bij de bemestings-

toestand en de kalibemesting op 58%. Dit kan mede worden toegeschreven aan het grondonderzoek en de voorlichting ten aanzien van het bemestingsbeleid op de bedrijven.

Anderzijds valt echter uit de gegevens af te leiden, dat 39% van het bouwland meer fosfaatkunstmest en 21% meer kalikunstmest ontvangt dan volgens een ruim gestelde maatstaf gewenst is. Dit betreft voor het merendeel percelen met een hoge bemestingstoestand. Geschat kan worden, dat jaarlijks over het bouwland minstens voor 15 miljoen gulden aan fosfaat en kali wordt gestrooid, waarvan volgens de huidige inzichten geen gunstig effect op de opbrengst is te verwachten. Dit moet grotendeels als verloren worden beschouwd.

Hiernaast moet gesteld worden, dat ten minste 160 000 ha bouwland minder fosfaat en minstens 200 000 ha minder kali ontvangen dan voor een volledige oogst noodzakelijk is. Deze bouwlanden verkeren hoofdzakelijk in een arme fosfaat- resp. kalitoestand. Uit de gemiddelden van langjarige bemestingsproeven is af te leiden dat de jaarlijkse opbrengstderving die hiervan het gevolg is, van belang is. Hieruit blijkt dat een intensieve voorlichting, gesteund door grondonderzoek, nog tot belangrijke resultaten zal kunnen leiden.

Enig nader onderzoek (b.v. op steekproefbasis in enkele gekozen gebieden) naar de overwegingen welke bij een landbouwer de zwaarte van een kunstmestgift beïnvloeden, zou hierbij van nut kunnen zijn. De reactie op bemestingsadviezen, welke op basis van grondonderzoek gegeven worden, zou hierbij zo mogelijk tevens dienen te worden nagegaan.

SUMMARY

CULTIVATION AND FERTILISATION OF FIELD CROPS AS PRACTICED IN THE NETHERLANDS

Bij means of a random sampling of 3400 agricultural fields all over the country, statistical data were gathered about crop cultivation and fertilizing in practical farming in the Netherlands.

Some results could be verified with exact figures from other sources, which proved the test to be reasonably representative.

This report comprises the statistical data of arable fields. Part I deals with figures concerning the main arable crops. Successively are considered: (1) winter rye, (2) oats and mixed barley and oats, (3) winter wheat, (4) spring wheat, (5) winter barley, (6) spring barley, (7) frequency of common cereals, (8) potatoes, (9) fodder and sugar beet, (10) peas, (11) flax, (12) colza. Of these crops are recorded in practical farming: the number of years between growing the same crop in the same field, for the common cereals the number of years between growing these cereals in the same field; preceding crops (in the year before); data on ploughing and sowing; quality and quantity of seed for sowing, and manner of sowing; distances between and in the rows; the care of crops; catch-cropping; amount and date of fertilisation with nitrogen, phosphate and potassium. The data are reported in tables, figures and appendices.

Figures are mentioned both about the country as a whole and the important regions and soils: reclaimed peat subsoil, sandy soils (sand-north, sand-centre and sand-south), marine clay soils (north and west), river clay soils and loess. They are provided with elucidating and analyzing commentary. These statistical data give an insight into matters of practical farming and possibilities of improvement.

In Part II some aspects of fertilisation on arable land in practical farming are taken into consideration. Successively are considered (1) the date of application of phosphate and potassic fertilizers, (2) fertilisation with organics, (3) relation between fertilisation with organics on arable land and grassland, (4) fertility level as connected with the distance between the fields and the farm, (5) crop, pH and fertilizers on sandy soils, (6) fertilisation as related to fertility. Again the data are given in tables, figures and appendices.

The data were collected in the years 1950, 1951 and 1952. The data presented are the mean figures of these three years. Some aspects of fertilisation may be of general interest.

The mean quantities of N, P and K applied in anorganics and organics to the different crops are given in the tables I, II and III, page 144.

The mean quantities applied on different soils and in different regions diverged considerably. The unmanured fields were mostly not the same in the three years. Most unmanured fields had been manured well in the preceding year. Small grains and colza on clay soils often received no K manure and no P manure.

Every year 21 % of the arable fields received a mean dressing of 24,000 kg/ha of

TABLE I. Mean annual N dressings on arable land in practical farming in the Netherlands

Crop	Annual % fields without N manure	N in kg/ha (incl. no-manure fields)		
		anorganic	organic	total
Winter rye	3	55	9	64
Oats	6	51	15	66
Winter wheat	7	48	4	52
Spring wheat	19	44	6	50
Winter barley	16	47	2	49
Spring barley	9	48	5	53
Potatoes	1	113	24	137
Fodder and sugar beet	1	129	25	154
Peas	35	21	3	24
Flax	21	31	2	33
Colza	5	124	4	128

TABLE II. Mean annual P_2O_5 dressings on arable land in practical farming in the Netherlands

Crop	Annual % fields without P manure	P_2O_5 in kg/ha (incl. no-manure fields)		
		anorganic	organic	total
Winter rye	10	64	8	72
Oats	12	59	14	73
Winter wheat	34	39	3	42
Spring wheat	35	36	6	42
Winter barley	25	43	2	45
Spring barley	25	51	5	56
Potatoes	3	80	20	100
Fodder and sugar beet	10	73	21	94
Peas	16	63	3	66
Flax	14	55	1	56
Colza	26	42	5	47

TABLE III. Mean annual K_2O dressings on arable land in practical farming in the Netherlands

Crop	Annual % fields without K manure	K_2O in kg/ha (incl. no-manure fields)		
		anorganic	organic	total
Winter rye	8	102	18	120
Oats	22	78	31	109
Winter wheat	68	33	7	40
Spring wheat	54	45	12	57
Winter barley	57	55	4	59
Spring barley	55	37	10	47
Potatoes	7	153	48	201
Fodder and sugar beet	19	131	54	185
Peas	49	59	6	65
Flax	48	59	2	61
Colza	58	46	9	55

stable dung (for comparison: every year 30% of the grassland fields received stable dung in a mean quantity of 21,000 kg/ha). Per region differences were great viz. from 5% of the fields on clay soils to 49% of the fields on sandy soils in the region sand-centre. Potatoes (42% of the fields annually), beet (28%) and oats were the crops receiving most frequently stable dung. 37% of the arable fields never received stable dung. Application of liquid manure was noted for 4% of the fields with a mean dressing of 15,000 kg/ha.

The fertility level of the fields proved to be connected with the distance of the fields to the farm buildings. E.g. on sandy soils the P status of the fields near the farmhouse was 50 on an average, but the fields at a distance of more than 2949 metres from the buildings had a mean P status of 36.

The amounts of P and K manure applied to each field were confronted with the fertility level represented by soil analysis figures concerning P and K status. According to modern standards the P amounts applied to 43% of all arable fields were right. The quantity of P manure applied to 39% of the fields was qualified as too much and of 18% of the fields as too little. The figures for the different kinds of soil differ widely. E.g. of 50% of the arable fields on sandy and on peat soils P manuring was heavier than needed. Of 36% of the fields on clay soils P manuring was insufficient. In general fields in an high P status frequently received more P manure than needed, whereas fields in a low P status often got too little. The total amount of P fertilizers applied on arable fields in practical farming was amply sufficient according to present insight, but many fields received too much and many others too little.

K manuring of 58% of the arable fields was in accordance with the K need of the fields (as determined by soil analysis). Of 21% of the fields the amount of K_2O applied was too little, of another 21% of the fields the amount was too high. On sandy soils K application was evidently too high. On loess the K_2O amounts applied were often too small. Fields of all kinds of soil in a low K status often received too little. The total amount of K fertilizers applied on arable land was sufficient, but also here more attention should be given to adapting the dressings to the individual K status of the fields.

VERKLARENDE WOORDENLIJST – GLOSSARY

Aardappelen	Potatoes
Bemestingsgrenswaarden	Fertilisation limits
Bemestingstoestand	Nutrient content
Beoordeling	Judging
Boerderij	Farm
Bouwland	Arable land
Breedwerpig zaaien	Broadcast sowing
Dalgrond	Reclaimed peat subsoil
Dosering	Dosage
Eggen	Harrowing
Erwten	Peas
Fabrieksaardappelen	Potatoes for processing
Fosfaatbemesting	Phosphate dressing
Fosfaatmeststoffen	Phosphate fertilizers
Fosfaattoestand	Phosphate qualification
Frequentie	Frequency
Gebied	Region
Gegevens	Data
Gemiddelde	Average
Gewasgroep	Crop group
Gewaspauze	Number of years before same crop returns in rotation
Gewasverzorging	Crop tending
Gier	Liquid manure
Granen	Cereals
Grasland	Grassland
Groenvoedergewassen	Fodder crops
Groepspauze	Number of years before crop of same group of crops returns in rotation
Grondmonster	Soil sample
Grondonderzoek	Soil testing
Grondsoort	Soil type
Handelsgewassen	Miscellaneous cash crops (e.g. flax, poppy seed)
Hakvruchten	Root crops
Haver	Oats
Hoeveelheid	Quantity
Humusgehalte	Humus content
Indexcijfers	Index figures

Kalibemesting	Potassium dressing
Kalifixatie	Potassium fixation
Kaligehalte	Potassium content
Kaligetal	Potassium figure
Kalimeststoffen	Potassic fertilizers
Kalitoestand	Potassium qualification
Keuring	Inspection of field crops for seed
Klaver	Clover
Kleibouwland	Arable land on clay soils
Koolzaad	Colza
Kunstmestsoort	Type of fertilizer
Kwalificatie	Qualification
Legering	Lodging
Lössgrond	Loess soil
Luzerne	Lucern
Machinaal zaaien	Seed drilling
Menggraan	Dredge corn
Nagewassen	Following crops
Neerslag	Precipitation
Nest	Nest (of sampled fields)
Ondervruchten	Undercrops
Onkruidbestrijding	Weed control
Onkruidbezetting	Weed percentage
Ontsmetting	Disinfection
Opbrengst	Yield
Oppervlakte	Area
Organische bemesting	Organic manuring
Patroon	Pattern
P-citr. cijfer	Extractable phosphate (citric acid)
Perceelsafstand	Distance of a field (to the farm)
Peulvruchten	Pulse crops
Plantverband	Distance in and between rows
Ploegdata	Ploughing dates
Ploegvoor	Plough furrow
Pootdata	Planting dates
Pootgoed	Seed potatoes
Potermaat	Size of seed potatoes
Praktijk	Practice
Produktieniveauonderzoek (P.N.O.)	Yield survey
Proefpercelen	Sampled fields
Rivierklei	River clay
Rijenafstand	Distance between rows
Schoffelen	Hoeing
Spurrie	Spurry
Stalmest	Farmyard manure
Standdichtheid	Crop density

Steekproef	Random sampling
Stikstofbemesting	Nitrogen dressing
Stikstofmeststoffen	Nitrogenous fertilizers
Stoppelknollen	Turnips grown as a catch crop
Suikerbieten	Sugar beet
Superfosfaat	Superphosphate
Teelt	Cultivation
Temperatuur	Temperature
Thomasslakkenmeel	Basic slag
Toediening	Application
Tijdstip	Point of time
Veenkoloniën	Peat colonies
Veevoeder	Livestock feeding
Verbruik	Consumption
Verdeling	Distribution
Verhouding	Ratio
Vezelvlas	Fibre flax
Voederbieten	Fodder beet
Voorkieming	Sprouting
Voorlichting	Advisory work
Voorvruchten	Preceding crops
Wintergerst	Winter barley
Wintergranen	Winter cereals
Winterrogge	Winter rye
Wintertarwe	Winter wheat
Zaaidata	Sowing dates
Zaaivoor	Seed furrow
Zaaizaad	Seed for sowing
Zandbouwland	Arable land on sandy soils
Zandgebied	Sand region
Zandgrond	Sandy soil
Zeeklei	Marine clay
Zomergerst	Spring barley
Zomergewassen	Spring sown crops
Zomergranen	Spring cereals
Zomertarwe	Spring wheat

LITERATUUR

1. Lande Cremer, L. C. N. de la — Het stalmest- en gierbemestingsonderzoek op bouw- en grasland in Nederland tussen 1900 en 1952, blz. 1, 46, 47, 52. Landb. proefst. en Bodemk. Inst. T.N.O., Groningen.

2. Draisma, M. — De bemesting van bouwland in de praktijk in verband met de bemestingstoestand. Verslag van het C.I.L.O. over 1955, blz. 189–196.

3. Verslag over de Landbouw in Nederland over 1952, blz. 330–353, 370, 376 en 377.

4. Grootenhuis, J. A. — Het gebruik van organische meststoffen op bouw- en grasland. Landbouwgids 1952, blz. 213.

5. Vermeulen, F. H. B. — De invloed van de afstand tot de boerderij op de vruchtbaarheid van graslandpercelen. *Landbouwvoorlichting 11* (1954) 9 (sept.), 424–426.

6. Vries, O. de en F. J. A. Dechering — Grondonderzoek, blz. 31–50.

7. Postma, C. — De verdeling van het kunstmestverbruik gedurende de bemestingsjaren '49/'50 t/m '51/'52. Verslag van het C.I.L.O. over 1955, blz. 154.

8. Ris, J. en J. T.N. Venekamp — Beoordeling van de fosfaattoestand van Limburgse löss- en rivierkleigronden. *Versl. Landbouwk. Onderz.* 62.4 (1956).

9. Pauw, F. v. d. — Fosfaatbemesting in de landbouw. Landbouwvoorlichting 1. Landb. proefst. en Bodemk. Inst. T.N.O., Groningen.

10. O.E.E.C. — Fertilizers, production, consumption, prices and trade in European countries 1953–1956, p. 60, 73 and 88.

11. Vermeulen, F. H. B. en P. J. Fey — De fosfaattoestand van bouwland en grasland in Nederland. *Versl. Landbouwk. Onderz.* 63.7 (1957), blz. 6.

BIJLAGEN

BIJLAGE 1. Winterrogge – Procentuele verdeling der percelen naar stikstofbemesting in kg N per ha

Grondsoort en gebied	Aantal perc.	Kunstmest N				Aantal perc.[1]	Kunstmest N + organische N			
		0	1–40	41–80	> 80		0	1–40	41–80	> 80
		% percelen					% percelen			
Dalgrond-Veenkol.	67	—	5	64	31	29	—	4	72	24
Zand-noord	135	—	13	63	24	85	—	12	62	26
Zand-midden	138	9	39	46	6	105	7	20	47	26
Zand-zuid	301	5	34	55	6	187	2	26	53	19
Rivierklei	16	25	62	13	—	12	25	33	17	25
Löss	30	47	46	7	—	18	6	44	39	11
Nederland	761	7	29	52	12	490	3	21	54	22

[1] Gegevens over 1951 en '52.

BIJLAGE 2. Winterrogge – Procentuele verdeling van de percelen naar fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha

Grondsoort en gebied	Aantal perc.	Kunstmest P_2O_5				Aantal perc.[1]	Kunstmest P_2O_5 + organische P_2O_5			
		0	1–60	61–120	> 120		0	1–60	61–120	> 120
		% percelen					% percelen			
Dalgrond-Veenkol.	67	5	16	75	4	29	4	10	83	3
Zand-noord	135	19	19	54	8	85	8	20	61	11
Zand-midden	135	26	24	46	4	103	13	27	52	8
Zand-zuid	301	15	25	55	5	187	11	23	54	12
Rivierklei	16	19	50	31	—	12	8	42	42	8
Löss	30	70	23	7	—	18	6	83	11	—
Nederland	759	20	24	51	5	488	10	27	54	9

[1] Gegevens over 1951 en '52.

BIJLAGE 3. Winterrogge – Procentuele verdeling van de percelen naar kalibemesting in kg K_2O per ha

Grondsoort en gebied	Aantal perc.	Kunstmest K_2O				Aantal perc.[1]	Kunstmest K_2O + organische K_2O			
		0	1–60	61–120	> 120		0	1–60	61–120	> 120
		% percelen					% percelen			
Dalgrond-Veenkol.	67	3	—	24	73	29	4	—	17	79
Zand-noord	135	10	3	38	49	85	5	1	35	59
Zand-midden	137	20	13	56	11	105	9	6	51	34
Zand-zuid	301	12	11	59	18	187	8	8	51	33
Rivierklei	16	25	—	62	13	12	8	—	50	42
Löss	30	66	7	17	10	18	6	22	50	22
Nederland	761	16	8	49	27	490	8	6	45	41

[1] Gegevens over 1951 en '52.

BIJLAGE 4. Haver en menggraan – Procentuele verdeling van de percelen naar stikstofbemesting in kg N per ha

Grondsoort en gebied	Aantal perc.	Kunstmest N				Aantal perc.[1]	Kunstmest N + organische N			
		1	1–40	41–80	> 80		0	1–40	41–80	> 80
		% percelen					% percelen			
Dalgrond-Veenkol.	65	—	3	65	32	50	—	4	64	32
Zand-noord	83	4	14	59	23	55	—	7	55	38
Zand-midden	76	9	49	37	5	57	2	19	39	40
Zand-zuid	193	3	37	56	4	132	1	16	41	42
Zeeklei noord	59	15	53	30	2	38	13	37	45	5
Zeeklei N.O.P.	22	—	45	55	—	18	—	39	61	—
Zeeklei west	46	11	46	39	4	38	13	32	47	8
Rivierklei	49	23	63	10	4	35	17	66	9	8
Löss	27	30	52	18	—	16	25	50	13	12
Nederland	717	8	35	48	9	517	6	24	43	27

[1] Gegevens over 1951 en '52.

BIJLAGE 5. Haver en menggraan – Procentuele verdeling van de percelen naar fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha

Grondsoort en gebied	Aantal perc.	Kunstmest P_2O_5				Aantal perc.[1]	Kunstmest P_2O_5 + organische P_2O_5			
		0	1–60	61–120	> 120		0	1–60	61–120	> 120
		% percelen					% percelen			
Dalgrond-Veenkol.	65	5	31	60	4	50	6	30	60	4
Zand-noord	90	14	21	57	8	62	9	20	56	15
Zand-midden	76	35	28	32	5	57	2	46	33	19
Zand-zuid	191	18	23	55	4	130	6	22	52	20
Zeeklei noord	59	41	22	37	—	38	26	29	45	—
Zeeklei N.O.P.	22	14	86	—	—	18	—	100	—	—
Zeeklei west	46	31	28	41	—	38	26	34	37	3
Rivierklei	50	30	32	34	4	35	26	34	31	9
Löss	27	37	33	30	—	16	12	50	38	—
Nederland	717	23	27	46	4	517	12	32	44	12

[1] Gegevens over 1951 en '52.

BIJLAGE 6. Haver en menggraan – Procentuele verdeling van de percelen naar kalibemesting in kg K_2O per ha

Grondsoort en gebied	Aantal perc.	Kunstmest K_2O				Aantal perc.[1]	Kunstmest K_2O + organische K_2O			
		0	1–60	61–120	> 120		0	1–60	61–120	> 120
		% percelen					% percelen			
Dalgrond-Veenkol.	65	—	—	17	83	50	—	—	12	88
Zand-noord	90	17	4	37	42	62	6	2	29	63
Zand-midden	76	32	16	35	17	57	3	9	39	49
Zand-zuid	192	21	8	56	15	131	4	6	37	53
Zeeklei noord	59	73	5	19	3	38	71	5	19	5
Zeeklei N.O.P.	22	95	—	5	—	18	94	—	6	—
Zeeklei west	46	74	4	20	2	38	71	3	21	5
Rivierklei	50	46	4	40	10	35	34	6	34	26
Löss	27	44	—	45	11	16	25	—	50	25
Nederland	719	34	7	36	23	519	22	5	30	43

[1] Gegevens over 1951 en '52.

BIJLAGE 7. Wintertarwe – Procentuele verdeling van de percelen naar stikstofbemesting in kg N per ha

Grondsoort en gebied	Aantal perc.	Kunstmest N				Aantal perc.[1]	Kunstmest N + organische N			
		0	1–40	41–80	> 80		0	1–40	41–80	> 80
		% percelen					% percelen			
Zand	28	—	32	61	7	16	—	25	62	13
Zeeklei noord	42	5	35	55	5	35	3	40	48	9
Zeeklei N.O.P.	35	—	20	60	20	24	—	29	63	8
Zeeklei west	175	11	35	49	5	94	8	35	46	11
Rivierklei	16	25	25	50	—	—	—	—	—	—
Löss	30	17	63	20	—	19	16	58	16	10
Nederland	344	9	37	48	6	209	7	37	46	10

[1] Gegevens over 1951 en '52; voor rivierklei waren gegevens van minder dan 10 percelen beschikbaar.

BIJLAGE 8. Wintertarwe – Procentuele verdeling van de percelen naar fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha

Grondsoort en gebied	Aantal perc.	Kunstmest P_2O_5				Aantal perc.[1]	Kunstmest P_2O_5 + organische P_2O_5			
		0	1–60	61–120	> 120		0	1–60	61–120	> 120
		% percelen					% percelen			
Zand	27	26	33	41	—	16	25	31	44	—
Zeeklei noord	41	44	22	34	—	34	41	32	27	—
Zeeklei N.O.P.	35	28	63	6	3	24	—	92	4	4
Zeeklei west	175	42	25	31	2	94	40	27	31	2
Rivierklei	12	25	25	42	8	—	—	—	—	—
Löss	30	67	20	13	—	19	48	26	26	—
Nederland	346	40	29	30	1	207	34	34	30	2

[1] Gegevens over 1951 en '52; voor rivierklei waren gegevens van minder dan 10 percelen beschikbaar.

BIJLAGE 9. Wintertarwe – Procentuele verdeling van de percelen naar kalibemesting in kg K_2O per ha

Grondsoort en gebied	Aantal perc.	Kunstmest K_2O				Aantal perc.[1]	Kunstmest K_2O + organische K_2O			
		0	1–60	61–120	> 120		0	1–60	61–120	> 120
		% percelen					% percelen			
Zand	28	22	7	39	32	16	19	6	31	44
Zeeklei noord	42	81	2	17	—	35	80	3	17	—
Zeeklei N.O.P.	35	94	6	—	—	24	100	—	—	—
Zeeklei west	175	79	2	12	7	94	74	4	12	10
Rivierklei	16	31	—	63	6	—	—	—	—	—
Löss	30	70	10	10	10	19	53	21	10	16
Nederland	343	70	4	17	9	208	68	6	16	10

[1] Gegevens over 1951 en '52; voor rivierklei waren gegevens van minder dan 10 percelen beschikbaar.

BIJLAGE 10. Zomertarwe – Procentuele verdeling van de percelen naar stikstofbemesting in kg N per ha

Grondsoort en gebied	Aantal perc.	Kunstmest N				Aantal perc.[1]	Kunstmest N + organische N			
		0	1–40	41–80	> 80		0	1–40	41–80	> 80
		% percelen					% percelen			
Zeeklei-noord + west	34	21	41	38	—	23	26	39	31	4
Nederland	50	16	38	38	8	37	19	35	35	11

[1] Gegevens over 1951 en '52.

BIJLAGE 11. Zomertarwe – Procentuele verdeling van de percelen naar fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha

Grondsoort en gebied	Aantal perc.	Kunstmest P_2O_5				Aantal perc.[1]	Kunstmest P_2O_5 + organische P_2O_5			
		0	1–60	61–120	> 120		0	1–60	61–120	> 120
		% percelen					% percelen			
Zeeklei-noord + west	34	47	18	32	3	23	39	22	35	4
Nederland	48	46	25	27	2	34	35	24	35	6

[1] Gegevens over 1951 en '52.

BIJLAGE 12. Zomertarwe – Procentuele verdeling van de percelen naar kalibemesting in kg K_2O per ha

Grondsoort en gebied	Aantal perc.	Kunstmest K_2O				Aantal perc.[1]	Kunstmest K_2O + organische K_2O			
		0	1–60	61–120	> 120		0	1–60	61–120	> 120
		% percelen					% percelen			
Zeeklei-noord + west	34	67	—	18	15	23	61	—	22	17
Nederland	51	61	2	21	16	37	54	—	24	22

[1] Gegevens over 1951 en '52.

BIJLAGE 13. Wintergerst – Procentuele verdeling der percelen naar stikstofbemesting in kg N per ha

Grondsoort en gebied	Aantal perc.	Kunstmest N				Aantal perc.[1]	Kunstmest N + organische N			
		0	1–40	41–80	> 80		0	1–40	41–80	> 80
		% percelen					% percelen			
Zeeklei-Groningen	36	3	42	50	5	20	5	35	50	10
Nederland	63	16	32	43	9	37	16	22	46	16

[1] Gegevens over 1951 en '52.

BIJLAGE 14. Wintergerst – Procentuele verdeling der percelen naar fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha

Grondsoort en gebied	Aantal perc.	Kunstmest P_2O_5				Aantal perc.[1]	Kunstmest P_2O_5 + organische P_2O_5			
		0	1–60	61–120	> 120		0	1–60	61–120	> 120
		% percelen					% percelen			
Zeeklei-Groningen	36	44	14	42	—	20	35	20	45	—
Nederland	63	39	18	43	—	37	25	23	52	—

[1] Gegevens over 1951 en '52.

BIJLAGE 15. Wintergerst – Procentuele verdeling van de percelen naar kalibemesting in kg K_2O per ha

Grondsoort en gebied	Aantal perc.	Kunstmest K_2O				Aantal perc.[1]	Kunstmest K_2O + organische K_2O			
		0	1–60	61–120	> 120		0	1–60	61–120	> 120
		% percelen					% percelen			
Zeeklei-Groningen	36	75	—	14	11	20	80	—	10	10
Nederland	63	57	—	27	16	37	57	—	21	22

[1] Gegevens over 1951 en '52.

BIJLAGE 16. Zomergerst – Procentuele verdeling van de percelen naar stikstofbemesting in kg N per ha

Grondsoort en gebied	Aantal perc.	Kunstmest N				Aantal perc.[1]	Kunstmest N + organische N			
		0	1–40	41–80	> 80		0	1–40	41–80	> 80
		% percelen					% percelen			
Zand-zuid	23	13	35	52	—	17	—	24	53	23
Zeeklei-west	168	5	37	53	5	116	6	34	53	7
Rivierklei	19	32	42	21	5	13	31	38	23	8
Nederland	260	9	36	49	6	175	9	36	47	8

[1] Gegevens over 1951 en '52.

BIJLAGE 17. Zomergerst – Procentuele verdeling der percelen naar fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha

Grondsoort en gebied	Aantal perc.	Kunstmest P_2O_5				Aantal perc.[1]	Kunstmest P_2O_5 + organische P_2O_5			
		0	1–60	61–120	> 120		0	1–60	61–120	> 120
		% percelen					% percelen			
Zand-zuid	23	22	22	56	—	17	6	29	59	6
Zeeklei-west	168	28	26	45	1	116	29	32	38	1
Rivierklei	19	42	32	21	5	13	38	46	8	8
Nederland	260	27	28	44	1	175	25	35	38	2

[1] Gegevens over 1951 en '52.

BIJLAGE 18. Zomergerst – Procentuele verdeling der percelen naar kalibemesting in kg K_2O per ha

Grondsoort en gebied	Aantal perc.	Kunstmest K_2O				Aantal perc.[1]	Kunstmest K_2O + organische K_2O			
		0	1–60	61–120	> 120		0	1–60	61–120	> 120
		% percelen					% percelen			
Zand-zuid	23	31	4	65	—	17	6	6	41	47
Zeeklei-west	168	73	5	17	5	116	70	3	20	7
Rivierklei	19	42	5	42	11	13	38	8	31	23
Nederland	260	61	6	28	5	175	55	5	27	13

[1] Gegevens over 1951 en '52.

BIJLAGE 19. Aardappelen – Procentuele verdeling van de percelen naar stikstofbemesting in kg N per ha

Doel van de teelt	Grondsoort en gebied	Aantal perc.[1]	Kunstmest N					
			0	1–40	41–80	81–120	121–160	> 160
			% percelen					
Consumptie	Zand	49	14	16	43	20	7	—
	Zeeklei	76	—	3	12	30	39	16
	Rivierklei	16	19	24	38	19	—	—
Veevoeder en fabriek	Dalgrond-Veenkol.	75	—	1	3	29	52	15
	Zand-noord	36	3	3	28	28	35	3
Pootgoed	Zand-noord	10	10	10	30	40	—	10
	Zeeklei	26	—	—	7	35	35	23
Totaal	Nederland	310	4	6	20	29	31	10

[1] Gegevens over 1950 en '51.

BIJLAGE 20. Aardappelen – Procentuele verdeling van de percelen naar fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha

Doel van de teelt	Grondsoort en gebied	Aantal perc.[1]	Kunstmest P_2O_5				
			0	1–60	61–120	121–180	> 180
			% percelen				
Consumptie	Zand	49	12	24	52	8	4
	Zeeklei	76	11	14	66	9	—
	Rivierklei	16	50	25	19	6	—
Veevoeder en fabriek	Dalgrond-Veenkol.	74	4	28	62	5	1
	Zand-noord	36	11	19	64	6	—
Pootgoed	Zand-noord	10	30	—	50	20	—
	Zeeklei	26	4	15	61	12	8
Totaal	Nederland	309	12	21	58	7	2

[1] Gegevens over 1950 en '51.

BIJLAGE 21. Aardappelen – Procentuele verdeling der percelen naar kalibemesting in kg K_2O/ha

Doel van de teelt	Grondsoort en gebied	Aantal perc.[1]	Kunstmest K_2O					
			0	1–60	61–120	121–180	181–240	> 240
			% percelen					
Consumptie	Zand	50	14	10	24	30	14	8
	Zeeklei	77	19	1	17	33	22	8
	Rivierklei	16	25	13	31	25	6	—
Veevoeder en fabriek	Dalgrond-Veenkol.	75	—	—	13	36	40	11
	Zand-noord	36	3	3	25	41	22	6
Pootgoed	Zand-noord	10	—	—	30	20	30	20
	Zeeklei	25	8	—	16	28	40	8
Totaal	Nederland	311	10	3	20	33	26	8

[1] Gegevens over 1950 en '51.

BIJLAGE 22. Voeder- en suikerbieten – Procentuele verdeling der percelen naar stikstofbemesting in kg N per ha

Grondsoort en gebied	Aantal perc.	Kunstmest N								Aantal perc.[1]	Kunstmest N + organische N							
		0	1/40	41/80	81/120	121/160	161/200	201/240	> 240		0	1/40	41/80	81/120	121/160	161/200	201/240	> 240
		% percelen									% percelen							
Dalgrond-Veenkol.	19	—	—	—	10	42	21	11	16	15	—	—	—	—	20	33	13	34
Zand-noord	24	—	—	29	21	12	13	21	4	19	—	—	—	5	21	21	21	32
Zand-midden	14	7	—	50	21	22	—	—	—	12	—	—	8	17	17	50	8	—
Zand-zuid	61	—	1	20	43	21	13	—	2	38	—	—	8	10	24	21	16	21
Zeeklei-noord	45	—	2	15	38	29	16	—	—	25	—	4	16	36	20	20	—	4
Zeeklei-west	247	—	1	9	19	45	20	6	—	162	—	1	6	20	45	18	7	3
Rivierklei	41	7	12	47	24	10	—	—	—	30	3	10	40	20	7	7	13	—
Löss	15	—	13	27	40	13	—	7	—	9	—	11	—	11	12	33	22	11
Nederland	532	1	3	17	26	33	15	4	1	362	1	3	10	19	31	18	11	7

[1] Gegevens over 1951 en '52.

BIJLAGE 23. Voeder- en suikerbieten – Procentuele verdeling van de percelen naar fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha

Grondsoort en gebied	Aantal perc.	Kunstmest P_2O_5					Aantal perc.[1]	Kunstmest P_2O_5 + organische P_2O_5				
		0	1/60	61/120	121/180	> 180		0	1/60	61/120	121/180	> 180
		% percelen						% percelen				
Dalgrond-Veenkol.	16	6	19	69	6	—	11	—	18	46	18	18
Zand-noord	24	4	8	75	13	—	19	—	—	37	37	26
Zand-midden	14	36	7	57	—	—	13	8	15	54	23	—
Zand-zuid	61	8	10	57	23	2	40	2	8	33	30	27
Zeeklei-noord	49	12	27	49	12	—	29	17	24	52	7	—
Zeeklei-west	247	14	19	63	4	—	163	12	22	59	7	—
Rivierklei	40	37	20	35	8	—	29	24	31	31	10	4
Löss	15	13	20	40	20	7	9	—	22	22	22	34
Nederland	530	14	19	57	9	1	362	10	20	48	15	7

[1] Gegevens over 1951 en '52.

BIJLAGE 24. Voeder- en suikerbieten – Procentuele verdeling der percelen naar kalibemesting in kg K_2O per ha

Grondsoort en gebied	Aantal perc.	Kunstmest K_2O								Aantal perc.[1]	Kunstmest K_2O + organische K_2O							
		0	1/60	61/120	121/180	181/240	241/300	301/360	> 360		0	1/60	61/120	121/180	181/240	241/300	301/360	> 360
		% percelen									% percelen							
Dalgrond-Veenkol.	18	—	—	—	33	50	—	17	—	13	—	—	—	23	24	15	23	15
Zand-noord	24	—	4	13	25	42	4	8	4	19	—	—	—	5	31	11	16	37
Zand-midden	14	7	—	29	50	14	—	—	—	12	—	—	17	—	17	16	25	25
Zand-zuid	61	—	—	24	28	25	13	3	7	38	—	—	3	10	11	16	16	44
Zeeklei-noord	44	16	5	27	39	11	2	—	—	24	16	5	27	31	13	8	—	—
Zeeklei-west	247	34	3	24	24	13	2	—	—	162	30	3	25	22	15	4	1	—
Rivierklei	40	20	2	25	23	18	5	5	2	28	14	4	21	21	11	11	14	4
Löss	15	7	—	13	20	40	7	7	6	9	—	—	—	11	22	11	—	56
Nederland	531	23	3	21	26	19	4	2	2	361	19	2	18	18	15	9	7	12

[1] Gegevens over 1951 en '52.

BIJLAGE 25. Erwten – Procentuele verdeling van de percelen op zeeklei naar stikstofbemesting in kg N per ha

Grondsoort en gebied	Aantal perc.	Kunstmest N						Aantal perc.[1]	Kunstmest N + organische N					
		0	1/40	41/80	81/120	121/160	> 160		0	1/40	41/80	81/120	121/160	> 160
		% percelen							% percelen					
Zeeklei-noord	24	54	42	4	—	—	—	17	41	59	—	—	—	—
Zeeklei-west	72	36	39	21	3	1	—	50	26	44	20	6	4	—
Nederland	127	44	41	13	1	1	—	90	35	48	12	3	2	—

[1] Gegevens over 1951 en '52.

BIJLAGE 26. Erwten – Procentuele verdeling van de percelen op zeeklei naar fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha

Grondsoort en gebied	Aantal perc.	Kunstmest P_2O_5				Aantal perc.[1]	Kunstmest P_2O_5 + organische P_2O_5			
		0	1/60	61/120	> 120		0	1/60	61/120	> 120
		% percelen					% percelen			
Zeeklei-noord	24	17	17	66	—	17	17	18	65	—
Zeeklei-west	72	18	22	54	6	50	18	24	52	6
Nederland	127	15	28	53	4	90	16	28	52	4

[1] Gegevens over 1951 en '52.

BIJLAGE 27. Erwten – Procentuele verdeling van de percelen op zeeklei naar kalibemesting in kg K_2O per ha

Grondsoort en gebied	Aantal perc.	Kunstmest K_2O					Aantal perc.[1]	Kunstmest K_2O + organische K_2O				
		0	1/60	61/120	121/180	> 190		0	1/60	61/120	121/180	> 180
		% percelen						% percelen				
Zeeklei-noord	24	42	12	29	17	—	17	53	12	23	12	—
Zeeklei-west	72	56	3	26	12	3	50	56	4	20	10	10
Nederland	127	48	4	33	13	2	90	49	4	29	11	7

[1] Gegevens over 1951 en '52.

BIJLAGE 28. Vezelvlas – Procentuele verdeling van de percelen op zeeklei naar stikstofbemesting in kg N per ha

Grondsoort en gebied	Aantal perc.	Kunstmest N						Aantal perc.[1]	Kunstmest N + organische N					
		0	1/40	41/80	81/120	121/160	> 160		0	1/40	41/80	81/120	121/160	> 160
		% percelen							% percelen					
Zeeklei-noord	25	16	76	4	4	—	—	23	17	74	5	4	—	—
Zeeklei-west	103	14	52	31	3	—	—	86	13	55	29	3	—	—
Nederland	163	20	57	20	3	—	—	136	21	57	19	3	—	—

[1] Gegevens over 1951 en '52.

BIJLAGE 29. Vezelvlas – Procentuele verdeling van de percelen op zeeklei naar fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha

Grondsoort en gebied	Aantal perc.	Kunstmest P_2O_5				Aantal perc.[1]	Kunstmest P_2O_5 + organische P_2O_5			
		0	1/60	61/120	> 120		0	1/60	61/120	> 120
		% percelen					% percelen			
Zeeklei-noord	25	4	44	52	—	23	4	48	48	—
Zeeklei-west	103	21	29	45	5	86	20	32	42	6
Nederland	162	15	42	40	3	135	14	45	37	4

[1] Gegevens over 1951 en '52.

BIJLAGE 30. Vezelvlas – Procentuele verdeling van de percelen op zeeklei naar kalibemesting in kg K_2O per ha

Grondsoort en gebied	Aantal perc.	Kunstmest K_2O					Aantal perc.[1]	Kunstmest K_2O + organische K_2O				
		0	1/60	61/120	121/180	> 180		0	1/60	61/120	121/180	> 180
		% percelen						% percelen				
Zeeklei-noord	25	24	16	44	12	4	23	22	17	44	13	4
Zeeklei-west	103	42	8	34	12	4	86	42	9	32	12	5
Nederland	163	48	7	31	11	3	136	48	9	30	9	4

[1] Gegevens over 1951 en '52.

BIJLAGE 31. Koolzaad – Procentuele verdeling van de percelen op zeeklei naar stikstofbemesting in kg N per ha

Grondsoort en gebied	Aantal perc.	Kunstmest N						Aantal perc.[1]	Kunstmest N + organische N					
		0	1/40	41/80	81/120	121/160	> 160		0	1/40	41/80	81/120	121/160	> 160
		% percelen							% percelen					
Zeeklei-noord	22	—	4	32	50	14	—	6	—	17	50	33	—	—
Zeeklei-west	27	7	—	7	19	48	19	7	14	—	15	—	57	14
Nederland	73	3	3	15	30	31	18	19	5	10	21	16	32	16

[1] Gegevens over 1951 en '52.

BIJLAGE 32. Koolzaad – Procentuele verdeling van de percelen op zeeklei naar fosfaatbemesting in kg P_2O_5 per ha

Grondsoort en gebied	Aantal perc.	Kunstmest P_2O_5				Aantal perc.[1]	Kunstmest P_2O_5 + organische P_2O_5			
		0	1/60	61/120	> 120		0	1/60	61/120	> 120
		% percelen					% percelen			
Zeeklei-noord	22	50	23	27	—	6	16	67	17	—
Zeeklei-west	27	55	15	26	4	7	43	14	29	14
Nederland	73	45	18	36	1	19	26	42	27	5

[1] Gegevens over 1951 en '52.

BIJLAGE 33. Koolzaad – Procentuele verdeling van de percelen op zeeklei naar kalibemesting in kg K_2O per ha

Grondsoort en gebied	Aantal perc.	Kunstmest K_2O					Aantal perc.[1]	Kunstmest K_2O + organische K_2O				
		0	1/60	61/120	121/180	> 180		0	1/60	61/120	121/180	> 180
		% percelen						% percelen				
Zeeklei-noord	22	73	4	23	—	—	6	50	—	50	—	—
Zeeklei-west	27	81	4	11	4	—	7	72	14	14	—	—
Nederland	73	66	4	18	4	8	19	58	11	26	—	5

[1] Gegevens over 1951 en '52.

BIJLAGE 34*a*. Bemestingsgrenswaarden gebruikt voor een beoordeling van de praktijkbemesting

Fosfaat op zeeklei-, zand- en dalgronden

P-citr. cijfer	kg P_2O_5 per ha	
	granen	hakvruchten
< 20	> 99	> 199
20–29	40–100	100–180
30–39	20–80	50–120
40–59	0–50	40–100
60–79	0–20	15–60
> 79	0–20	0–40

Fosfaat op rivierkleigronden

P-citr. cijfer	kg P_2O_5 per ha	
	granen	hakvruchten
< 10	> 99	> 199
10–19	> 69	> 149
20–29	30–90	70–250
30–39	10–70	40–110
40–59	0–40	20–80
> 59	0–20	0–40

Fosfaat op lössgronden

P-citr. cijfer	kg P_2O_5 per ha	
	granen	hakvruchten
< 10	> 99	> 199
10–19	40–100	100–180
20–29	30–80	50–120
30–39	0–50	40–100
> 39	0–20	0–60

Kali op zeeklei-, rivierklei- en lössgronden

Kalitoestand[1]	kg K_2O per ha	
	granen	hakvruchten
Zeer laag	> 119	> 159
Laag	80–200	120–300
Voldoende	0–100	100–240
Ruim	0–80	40–160
Hoog	0	0–40

Kali op zand- en dalgronden

Kalitoestand[1]	kg K_2O per ha	
	granen	hakvruchten
Zeer laag[2]	160–240	200–350
Laag	120–240	100–300
Matig tot ruim voldoende	60–120	80–300
Hoog tot zeer hoog	0–120	0–300

[1] De kaligehalten en kaligetallen voor de grondsoorten en eventueel gebieden zijn geïnterpreteerd op grond van de schema's, beschikbaar gesteld door het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid en het Bedrijfslaboratorium voor Grondonderzoek te Groningen.

[2] Voor de dalgronden werden hier de grenswaarden, genoemd bij 'laag', aangehouden.

BIJLAGE 34*b*. Bemestingsgrenswaarden gebruikt voor een beoordeling van de kalibemesting op kleibouwland in de praktijk

Kalitoestand	kg K_2O per ha		
	granen	bieten	aardappelen
Zeer laag	> 79	> 159	> 239
Laag	40–160	100–240	160–300
Voldoende	0–100	80–200	100–240
Ruim	0– 80	40–120	40–160
Hoog Zeer hoog	0	0– 80	0– 80

BIJLAGE 35. Beoordeling van de fosfaatbemesting van granen op verschillende grondsoorten

Grondsoort	Aantal percelen	% percelen met een fosfaatbemesting		
		goed	te hoog	te laag
Dalgrond	51	37	57	6
Zandgrond	377	39	55	6
Zeeklei	240	51	25	24
Rivierklei	41	29	39	32
Löss	30	43	20	37
Nederland	739	42	43	15

BIJLAGE 36. Beoordeling van de fosfaatbemesting van hakvruchten op verschillende grondsoorten

Grondsoort	Aantal percelen	% percelen met een fosfaatbemesting		
		goed	te hoog	te laag
Dalgrond	39	38	41	21
Zandgrond	155	42	45	13
Zeeklei	183	51	17	32
Rivierklei	36	36	33	31
Löss	10	50	30	20
Nederland	423	45	31	23

BIJLAGE 37*a*. Beoordeling van de fosfaatbemesting van granen en hakvruchten op zandgrond bij verschillende fosfaattoestanden

P-citr.	Aantal percelen	% percelen met een fosfaatbemesting		
		goed	te hoog	te laag
<30	128	61	9	30
30–49	233	43	55	2
50–69	112	21	79	—
>69	59	17	83	—
Totaal	532	40	52	8

BIJLAGE 37*b*. Beoordeling van de fosfaatbemesting van granen en hakvruchten op dalgrond bij verschillende fosfaattoestanden

P-citr.	Aantal percelen	% percelen met een fosfaatbemesting		
		goed	te hoog	te laag
<30	23	52	9	39
30–49	36	56	44	—
50–69	17	12	76	12
>69	14	—	100	—
Totaal	90	38	50	12

BIJLAGE 37*c*. Beoordeling van de fosfaatbemesting van granen en hakvruchten op zeeklei bij verschillende fosfaattoestanden

P-citr.	Aantal percelen	% percelen met een fosfaatbemesting		
		goed	te hoog	te laag
<30	114	37	1	62
30–49	225	60	23	17
50–69	57	53	40	7
>69	27	37	59	4
Totaal	423	51	22	27

BIJLAGE 37*d*. Beoordeling van de fosfaatbemesting van granen en hakvruchten op rivierklei bij verschillende fosfaattoestanden

P-citr.	Aantal percelen	% percelen met een fosfaatbemesting		
		goed	te hoog	te laag
<20	21	10	—	90
20–39	27	52	33	15
40–59	14	21	72	7
>59	15	40	60	—
Totaal	77	32	36	32

BIJLAGE 37*e*. Beoordeling van de fosfaatbemesting van granen en hakvruchten op löss bij verschillende fosfaattoestanden

P-citr.	Aantal percelen	% percelen met een fosfaatbemesting		
		goed	te hoog	te laag
<20	18	50	6	44
20–29	15	54	13	33
>29	7	14	86	—
Totaal	40	45	22	33

BIJLAGE 38. Beoordeling van de kalibemesting van granen op verschillende grondsoorten

Grondsoort	Aantal percelen	% percelen met een kalibemesting		
		goed	te hoog	te laag
Dalgrond	51	65	31	4
Zandgrond	375	45	30	25
Zeeklei	239	73	8	19
Rivierklei	41	54	29	17
Löss	30	46	7	47
Nederland	736	56	22	22

BIJLAGE 39. Beoordeling van de kalibemesting van hakvruchten op verschillende grondsoorten

Grondsoort	Aantal percelen	% percelen met een kalibemesting		
		goed	te hoog	te laag
Dalgrond	39	67	33	—
Zandgrond	155	66	25	9
Zeeklei	184	58	12	30
Rivierklei	36	53	22	25
Löss	10	70	20	10
Nederland	424	62	20	18

BIJLAGE 40*a*. Beoordeling van de kalibemesting van granen en hakvruchten op zandgrond bij verschillende kalitoestanden

Kalitoestanden	Aantal percelen	% percelen met een kalibemesting		
		goed	te hoog	te laag
Laag	193	48	9	43
Matig	133	56	36	8
Voldoende	111	47	45	8
Ruim	63	54	41	5
Hoog	30	60	40	—
Totaal	530	51	29	20

BIJLAGE 40*b*. Beoordeling van de kalibemesting van granen en hakvruchten op dalgrond bij verschillende kalitoestanden

Kalitoestand	Aantal percelen	% percelen met een kalibemesting		
		goed	te hoog	te laag
Laag	47	81	15	4
Matig	23	61	39	—
Voldoende	10	40	60	—
Ruim	8	25	75	—
Hoog	2	50	50	—
Totaal	90	66	32	2

BIJLAGE 40*c*. Beoordeling van de kalibemesting van granen en hakvruchten op zeeklei bij verschillende kalitoestanden

Kalitoestand	Aantal percelen	% percelen met een kalibemesting		
		goed	te hoog	te laag
Laag	12	25	—	75
Matig	104	40	3	57
Voldoende	155	79	6	15
Ruim	78	76	12	13
Hoog	74	73	27	—
Totaal	423	66	10	24

BIJLAGE 40*d*. Beoordeling van de kalibemesting van granen en hakvruchten op rivierklei bij verschillende kalitoestanden

Kalitoestand	Aantal percelen	% percelen met een kalibemesting		
		goed	te hoog	te laag
Laag	9	33	—	67
Matig	29	75	4	21
Voldoende	21	38	48	14
Ruim	11	55	36	9
Hoog	7	29	71	—
Totaal	77	53	26	21

BIJLAGE 41. Het humusgehalte van het bouwland in Nederland

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	Percentage percelen met humusgehalte								Gemiddeld % humus
		<3	3,0–4,4	4,5–5,9	6,0–7,9	8,0–9,9	10,0–14,9	15,0–24,9	25,0–34,9	
Dalgrond-Veenkol.	99	1	1	6	15	12	39	22	4	12,4
Zand-noord	146	1	9	22	30	20	12	5	1	7,5
Zand-midden	120	6	19	37	24	10	3	1		5,6
Zand-zuid	257	9	49	32	9	1				4,2
Zeeklei-noord	131	59	19	13	5	1	2	1		3,3
Zeeklei-west	393	64	20	7	5	3	1			3,2
Rivierklei	65	41	30	12	12	2	3			3,9
Löss	43	58	35	5	2					2,9
Nederland	1449	33	25	16	11	6	5	3	1	5,2

BIJLAGE 42. De pH–KCl van het bouwland in Nederland

Grondsoort en gebied	Aantal percelen	Percentage percelen met pH-KCl									Gemiddelde pH–KCl
		<4	4,0–4,4	4,5–4,9	5,0–5,4	5,5–5,9	6,0–6,4	6,5–6,9	7,0–7,4	>7,4	
Dalgrond-Veenkol.	99	7	36	38	18	1					4,6
Zand-noord	146	13	42	30	12	3					4,4
Zand-midden	120	7	35	35	12	9	2				4,6
Zand-zuid	257	2	33	27	18	12	6	2			4,9
Zeeklei-noord	131		2	1	6	5	11	37	37	1	6,6
Zeeklei-west	393				2	2	4	16	74	2	7,0
Rivierklei	65		9	14	12	6	9	11	33	6	6,1
Löss	43		21	12	16	12	18	12	9		5,5
Nederland	1449	3	18	16	11	5	5	10	30	2	5,8