

*M. F. Coolman*

# INSTITUUT VOOR LANDBOUWTECHNIEK EN RATIONALISATIE

RAPPORT 111

INVLOED VAN WEER, GROND EN GEWAS OP DE MO-  
GELIJKHEID VELDWERK TE KUNNEN UITVOEREN

4e interim verslag onwerkbaar weer  
serie 808

Ir. H.G. de Wiljes

1226  
24

Dr. S. L. Mansholtlaan 12 - Wageningen

tel. 08370 - 3041

*2287302*

RAPPORT 111

INVLOED VAN WEER, GROND EN GEWAS OP DE MO-  
GELIJKHEID VELDWERK TE KUNNEN UITVOEREN

4e interim verslag onwerkbaar weer  
serie 808

Ir. H.G. de Wiljes

Publikatie alleen toegestaan na overleg met de schrijver

2287392

## INHOUD

	blz.
Inleiding	1
1. Vorst in de grond	1
2. Precisiezaaien	3
3. Maaien en hooien	5
4. Hakvruchten	8
a. Volledig mechanisch aardappelrooien	8
b. Volledig mechanisch bietenrooien	9
5. Samenvatting	11
Literatuur	12

## INLEIDING

In de voorgaande interimverslagen werd een directe en indirecte benaderingswijze voorzien voor het bepalen van het aantal uren geschikt voor veldwerk. Bij de directe benaderingswijze worden gedurende een aantal jaren gegevens verzameld en daaruit wordt een schatting gemaakt van het aantal uren geschikt voor veldwerk. Bij deze wijze wordt dus niet gebruik gemaakt van klimaatsfactoren. Waar echter een verband is gevonden tussen de voor veldwerk geschikte uren enerzijds en de gemiddelde regenval en/of droge dagen anderzijds, lijkt een directe benaderingswijze niet meer zo aantrekkelijk. Vooral ook omdat voor de directe benaderingswijze een vrij lange periode nodig is, terwijl de indirecte benaderingswijze eventueel reeds na vijf jaar tot redelijke resultaten kan voeren.

Door de indirecte benaderingswijze konden, voor wat betreft maaidorsen, goede resultaten worden bereikt. Hierover is apart gepubliceerd (zie literatuur-opgave).

Over hooien kan nog geen oordeel worden uitgesproken, aangezien dit onderzoek in 1966 nieuw opgezet is.

Voor het overige veldwerk konden geen bijzonder goede resultaten worden bereikt.

Een woord van bijzondere dank is hierop zijn plaats aan allen die in 1966 aan het onderzoek hebben medegewerkt, hetzij door waarnemingen, door adviezen of door administratief werk.

### 1. VORST IN DE GROND

Voor de landbouw is het gewenst geïnformeerd te zijn over het optreden van vorst in de grond in het voorjaar en in de herfst. Om het optreden van vorst te kunnen bepalen werd voor het onderzoek de volgende definitie gekozen :

"Vorst treedt in de grond op, indien onder het maaiveld een temperatuur wordt gemeten die minder is dan  $0^{\circ} \text{C}$ ".

Het hoofdstation van het K.N.M.I. te De Bilt heeft de vorst waargenomen op verschillende diepten onder het maaiveld gedurende een aaneengesloten periode van 53 jaar. Andere stations in Nederland hebben niet over zo'n lange periode waargenomen.

Het is de gewoonte, dat bij opname van de vorst in de grond wordt uitgegaan van grond onder een grasmat, waarbij de grasmat fungeert als een isolerende laag. Daardoor treedt onder een grasmat niet zo snel vorst op, als in onbedekte grond. Indien dus vorst in de grond onder een grasmat optreedt, dan is dit zeker ook het geval bij grond zonder begroeiing.

Het voorkomen van vorst in de grond in het voorjaar is behandeld in het 3<sup>e</sup> interimverslag, I.L.R. rapport No. 81. Daarom zal in dit rapport alleen aandacht worden besteed aan de vorst in de maanden november 1, 2 en december 1. De bedoeling is de als volgt luidende vraag te beantwoorden :

"Met hoeveel vorstdagen moet men in p % van alle jaren in november 1, 2 en december 1 rekening houden?"

Om dergelijke vragen te kunnen beantwoorden is tabel 1 gemaakt. Om deze tabel te begrijpen moet worden opgemerkt, dat een vorstdag door het K.N.M.I. is gedefinieerd naar vorst in de grond om 8 uur en om 14 uur. Indien om 14 uur vorst in de grond wordt waargenomen, betekent dit tevens, dat om 8 uur vorst in de grond aanwezig is. Uitzonderingen op deze regel zijn echter denkbaar.

Tabel 1 Het voorkomen van vorst in de grond te De Bilt.

Maand	p = 50%		p = 75%		p = 85%		p = 95%	
	8 uur	14 uur	8 uur	14 uur	8 uur	14 uur	8 uur	14 uur
november 1	0	0	0	0	1	0	6	0
november 2	0	0	2	0	4	0	6	1
december 1	1	0	4	1	4	2	7	4

Uit deze tabel kan bijvoorbeeld worden afgelezen, dat :

- a. men in 85 van de 100 jaar in december 1 geen rekening hoeft te houden met meer dan 2 dagen vorst in de grond, want als om 14 uur nog vorst in de grond wordt waargenomen kan men erop rekenen, dat die dag de grond bevroren was;
- b. in 95 van de 100 jaar in november 1 hoogstens 6 dagen met vorst in de grond voorkomen. Indien om 8 uur vorst in de grond wordt waargenomen en om 14 uur niet meer, dan betekent dit, dat deze vorstdagen voortkwamen uit nachtvorst;
- c. er in november 2 in 75 van de 100 jaar hoogstens 2 dagen met vorst in de grond voorkomen, gerekend naar de waarnemingen om 8 uur.

Opgemerkt moet worden dat, zoals bekend is, het K.N.M.I. ongeveer in het Midden van het land ligt en dus wat de vorst betreft niet als maatgevend kan worden beschouwd voor bijvoorbeeld het Noorden van het land.

Uit tabel 2 moge blijken, dat dit inderdaad niet het geval is. In deze tabel 2 kan De Bilt worden vergeleken met Ten Boer in Groningen, waar sinds 1955 drie-maal daags om 8.15, 11.45 en 16.15 u wordt waargenomen.

Tabel 2 Vergelijking dagen met vorst in de grond.

Jaar		1956	1959	1961	1962	1963	1965
Maand en plaats							
november 2	{ Ten Boer	1	-	1	-	-	5
	{ De Bilt	-	-	-	-	-	-
december 1	{ Ten Boer	-	5	1	2	2	-
	{ De Bilt	-	-	-	4	1	-

Uit tabel 2 blijkt, dat in Ten Boer meer dagen met vorst in de grond zijn geconstateerd dan in De Bilt.

## 2. PRECISIEZAAIEN

Er is waargenomen in de ambtsgebieden O. Drente, de IJsselmeerpolders, de Veluwe en N.O. Noord-Brabant met resp. 5, 5, 1 en 3 waarnemers. Uit de ponsdocumenten blijkt, dat de waarnemers zich over het algemeen weinig rekenschap hebben gegeven van de basisinstructie, luidende als volgt :

"Verzocht is, om met het invullen van de formulieren te beginnen, ook als er nog niet precisiegezaaid wordt. Dit is gedaan om ook de werkbare uren van een vroeg jaar te kunnen bepalen. U moet zich dus afvragen of U zou gaan precisiezaaien in verband met de gesteldheid van de grond".

Het merendeel van de waarnemers hebben zich jammer genoeg laten leiden door de tijd van het jaar, hetgeen ondermeer blijkt uit het feit, dat de meeste waarnemers de maand maart als onwerkbaar beoordeelden, hoewel op basis van K.N.M.I.-gegevens duidelijk bleek, dat werkbare perioden voorkwamen. Het uitvoeren van berekeningen waar de waarnemingsresultaten van alle halfmaandelijke perioden en van alle waarnemers bij betrokken zijn, zou dan ook tot vreemde resultaten leiden. Reden waarom besloten werd alleen berekeningen uit te voeren over een betrouwbare groep waarnemers en van bepaalde halfmaandelijke perioden. Hiervoor werden gekozen voor het jaar 1966 de  $\frac{1}{2}$  maand maart 1 de waarnemers 071, 075 en 232; de  $\frac{1}{2}$  maand maart 2 eveneens de waarnemers 071, 075 en 232; de  $\frac{1}{2}$  maand april 1

de waarnemers 071, 072, 073, 075, 084, 121 en 232; de  $\frac{1}{2}$  maand april 2 de waarnemers 071, 072, 073, 075, 084 en 121. De waarnemingen over deze perioden leverden 19 punten. Dit aantal werd als onvoldoende beoordeeld voor het uitvoeren van correlatieberekeningen.

In het 2<sup>e</sup> interimverslag (Hoofdstuk 2) is vermeld, dat in 1965 de waarnemers over april 1 continu hebben waargenomen. Het zijn de waarnemers 081, 082, 083, 085, 120, 231, 232, 233 en 251. Deze waarnemingen, gecombineerd met de waarnemingen van 1966, leveren 28 waarnemingspunten en het werd verantwoord geacht hierover een correlatieberekening uit te voeren.

Van de regressieformule  $y = a + bx$  is de betekenis der letters als volgt :  $y$  = het gemiddelde aantal werkbare uren per dag tussen 6 en 22 uur;  $x$  = de gemiddelde regenval per dag over een halve maand in mm;  $a = 12,9$  en  $b = - 2,55$ . Verder moet worden vermeld, dat  $r = - 0,57$ ;  $n = 28$ ;  $s_a = 1,8$ ;  $s_b = 0,71$ ;  $s = 2,9$ .

Gesteld mag worden, dat op basis van de gekozen waarnemingen 32% van de uren die besteed zijn aan het precisiezaaien verklaard kunnen worden door de regenval. Waar  $r$  in wezen betrekkelijk klein is, werd besloten nog een variabele in te voegen en hiervoor leken de droge dagen het meest geschikt. Deze dagen werden gedefinieerd naar een regenval van  $< 2$  mm,  $< 1$  mm,  $< 0,5$  mm en  $< 0,2$  mm. De resultaten zijn opgenomen in tabel 3.

Tabel 3 Multiple regressievergelijking voor 1965 en 1966.

No.	Regenval per dag	Multiple regressievergelijkingen	R	$ryx_1$	$ryx_2$	$s_a$	$s_{b_1}$	$s_{b_2}$	s	n
		$y = a + b_1x_1 + b_2x_2$								
1	< 2 mm	$y = 12,77 - 2,54 x_1 + 0,02 x_2$	0,57	- 0,57	0,08	3,16	0,73	0,28	2,93	28
2	< 1 mm	$y = 23,67 - 4,14 x_1 - 0,86 x_2$	0,65	- 0,57	0,22	2,70	1,02	0,41	2,70	28
3	< 0,5 mm	$y = 19,35 - 3,15 x_1 - 0,60 x_2$	0,60	- 0,57	0,31	2,85	1,08	0,51	2,85	28
4	< 0,2 mm	$y = 15,28 - 2,85 x_1 - 0,27 x_2$	0,58	- 0,57	0,29	2,91	0,93	0,52	2,91	28

Weliswaar wordt door de invoeging van de nieuwe variabele R in het algemeen iets groter dan de  $r$  van  $ryx_1$ , hetgeen echter niet wegneemt, dat  $b_2$  (de variabele voor droge dagen) in 3 van de 4 gevallen negatief is en dit kan niet juist zijn. De conclusie in deze is dan ook, dat de variabele voor droge dagen beter kan worden weggelaten.

### 3. MAAIEN EN HOOIEN

Het onderzoek werd in 1966 nieuw opgezet, aangezien met de wijze waarop het onderzoek in 1964 en 1965 was geëntameerd geen betrouwbare resultaten zijn bereikt. De nieuwe opzet had tot resultaat, dat zwaardere eisen moesten worden gesteld aan de waarnemers, hetgeen tot gevolg had, dat het aantal waarnemers verminderde.

De waarnemers werd verzocht dagelijks (behalve op zondagen) te beoordelen of het weer tussen 6 en 22 uur geschikt was voor :

- Maaien (1);
- Inkuilen van voorgedroogd gras (2);
- Hooi-inschuren uit schuifhopen, wel ventilatie (3);
- Hooi-inschuren uit wiersen, wel ventilatie (4);
- Hooi-inschuren uit schuifhopen, geen ventilatie (5);
- Hooi-inschuren uit wiersen, geen ventilatie (6).

Zoals in voorgaande jaren werd de waarnemers tevens nog gevraagd of de bewerking op hun bedrijf of in de omgeving werd uitgevoerd en om de gevallen hoeveelheid neerslag dagelijks om 8.40 op te nemen en te noteren. Bij de beoordeling moesten de waarnemers aannemen, dat het betrokken produkt te velde was en of de bedoelde bewerking uitgevoerd zou kunnen worden in verband met de regenval van voorgaande dagen, dauw, natte grond e.d. Geadviseerd werd voor maaien te rekenen op 15 - 20% droge stof en enig aanhangend vocht; voor oogsten ten behoeve van droogkuil op ca. 40% droge stof; voor inschuren uit schuifhopen met ventilatie en inschuren uit wiersen met ventilatie op ca. 65% droge stof; voor inschuren uit schuifhopen zonder ventilatie en inschuren uit wiersen zonder ventilatie op 75 - 80% droge stof.

Waar in de voorgaande beide jaren geen of nauwelijks een verband was gevonden tussen de uren geschikt voor hooischudden of voor inschuren en de gemiddelde regenval per halfmaandelijke periode, werd een meer uitgebreide basis gezocht en deze werd gevonden door naast de gemiddelde regenval over halfmaandelijke perioden het aantal droge dagen als variabele te nemen. De droge dagen werden gedefinieerd naar 1 mm regen of minder per 24 uur, afgetapt om 8.40 u.

De multiple regressievergelijking is als volgt :

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2$$



In deze formule is :

$y$  = het gemiddelde aantal werkbare uren per dag over een halve maand tussen 6 - 22 uur;

$x_1$  = de gemiddelde regenval per dag in dezelfde halfmaandelijke periode in mm;

$x_2$  = het aantal droge dagen over dezelfde halfmaandelijke periode;

$a$  = de waarde, die  $y$  aanneemt voor  $x_1$  en  $x_2 = 0$ ;

$b_1$  en  $b_2$  = de verhoudingsfactoren, die respectievelijk de invloed van de regenval en de droge dagen op de werkbaarheid weergeven.

De resultaten voor de bewerkingen 1 t/m 6 zijn als volgt (tabel 4) :

Tabel 4 De afgeronde resultaten van de multiple regressievergelijkingen.

No.	Multiple regressievergelijkingen	$ryx_1$	$ryx_2$	R	s	n
	$y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2$					
1	$y = 1,4 - 0,05 x_1 + 0,78 x_2$	- 0,64	0,79	0,79	2,13	82
2	$y = 0,07 - 0,09 x_1 + 0,73 x_2$	- 0,65	0,78	0,78	2,12	78
3	$y = -1,81 - 0,07 x_1 + 0,83 x_2$	- 0,59	0,71	0,71	2,79	57
4	$y = -2,72 + 0,02 x_1 + 0,74 x_2$	+ 0,56	0,70	0,70	2,39	57
5	$y = -0,67 - 0,09 x_1 + 0,60 x_2$	- 0,56	0,67	0,67	2,56	61
6	$y = -1,79 + 0,03 x_1 + 0,58 x_2$	- 0,52	0,67	0,67	2,19	62

Uit tabel 4 kan worden afgelezen, dat de regenval het aantal werkbare uren in twee van de zes gevallen niet ongunstig beïnvloed zou hebben en dit is onzinnig. In de vier overige gevallen heeft de regenval de werkbaarheid weliswaar ongunstig beïnvloed (en dit is juist), maar de invloed van de regen is slechts gering geweest. Hetzelfde blijkt ook uit een vergelijking van  $ryx_1$  en  $ryx_2$  met R. Redenen waarom de variabele voor regen beter kan worden weggelaten. Besloten werd daarom de regenval te elimineren en alleen door te gaan met de variabelen voor de droge dagen.

Na het uitvoeren van de correlatieberekeningen was het mogelijk tabel 5 op te stellen.

Tabel 5 De afgeronde resultaten van enkelvoudige regressievergelijkingen.

No.	Enkelvoudige regressievergelijkingen	r	s <sub>a</sub>	s <sub>b<sub>2</sub></sub>	s	n
	$y = a + b_2 x_2$					
1	$y = + 1,00 + 0,82 x_2$	+ 0,79	0,67	0,07	2,12	82
2	$y = - 0,74 + 0,79 x_2$	+ 0,78	0,69	0,07	2,11	78
3	$y = - 2,46 + 0,87 x_2$	+ 0,71	1,13	0,12	2,76	57
4	$y = - 2,52 + 0,73 x_2$	+ 0,70	0,97	0,10	2,37	57
5	$y = - 1,45 + 0,66 x_2$	+ 0,67	0,91	0,10	2,54	61
6	$y = - 1,55 + 0,56 x_2$	+ 0,67	0,78	0,08	2,18	62

Uit een uitgevoerde covariantie-analyse blijkt, dat er een sterk niveauverschil bestaat en geen verschil in helling. Uit verdere berekeningen volgt, dat de bewerking 1 - het maaien - significant verschilt van de vijf overige bewerkingen. De bewerking 2 - inkuilen van voorgedroogd gras - verschilt niet significant van de bewerking 3 - hooi inschuren uit schuifhopen met ventilatie. De bewerkingen 4, 5 en 6 verschillen niet significant van elkaar, d.w.z. hooi inschuren uit wiersen met ventilatie verschilt niet significant van hooi inschuren uit schuifhopen en hooi inschuren uit wiersen zonder ventilatie. Als gevolg hiervan is het geoorloofd de formules van de voorgaande tabel 5 als volgt samen te vatten.

Tabel 6 Samengetrokken enkelvoudige regressieformules.

No.	Enkelvoudige regressievergelijkingen	r	s <sub>a</sub>	s <sub>b</sub>	s	n
	$y = a + b_2 x_2$					
1	$y = 1,00 + 0,82 x_2$	+ 0,79	0,67	0,07	2,12	82
2	$y = - 1,39 + 0,81 x_2$	+ 0,74	0,62	0,06	2,44	135
3	$y = - 1,77 + 0,64 x_2$	+ 0,67	0,51	0,05	2,39	180

4. HAKVRUCHTEN

a. Volledig mechanisch aardappelrooien

Voor de bewerkingen maaien en hooien is een droge dag gedefinieerd naar een regenval < 1 mm per dag. Doordat, op basis van literatuurgegevens, twijfel was ontstaan over de juistheid van deze definitie, werd de onderafdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten TNO gevraagd, multiple regressieberekeningen uit te voeren. De droge dagen werden hiervoor gedefinieerd naar een regenval van resp. < 0,5 mm per dag en van < 1 mm per dag. De gemiddelde regenval blijft per halfmaandelijke periode voor beide gevallen gelijk, aangezien het hierbij niet gaat om het aantal droge dagen.

In onderstaande tabel zijn per multiple regressievergelijking twee variabelen opgenomen.

Tabel 7 De afgeronde resultaten van multiple regressievergelijkingen.

No.	Regenval per dag	Multiple regressievergelijking	R	$ryx_1$	$ryx_2$	$s_a$	$s_{b_1}$	$s_{b_2}$	s	n
1	< 0,5 mm	$y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2$ $y = 8,02 - 1,13 x_1 + 0,40 x_2$	0,71	- 0,68	+ 0,67	2,96	0,50	0,21	3,27	56
2	< 1,0 mm	$y = 9,46 - 1,43 x_2 + 0,30 x_2$	0,69	- 0,68	+ 0,62	3,16	0,47	0,23	3,33	56

In de multiple regressievergelijking is :

y = het gemiddelde aantal werkbare uren per dag over een halve maand tussen 6 en 22 uur;

$x_1$  = de gemiddelde regenval per dag in dezelfde halfmaandelijke periode in mm;

$x_2$  = het aantal droge dagen over dezelfde halfmaandelijke periode, gedefinieerd naar een regenval van resp. < 0,5 en < 1,0 mm per dag;

a = de waarde die y aanneemt voor  $x_1$  en  $x_2 = 0$ ;

$b_1$  en  $b_2$  = de verhoudingsfactoren, die respectievelijk de invloed van de regenval en de droge dagen op de werkbaarheid weergeven.

Uit de multiple regressievergelijking blijkt, dat de invloed van de regen en de droge dagen ongeveer even groot is geweest. Waar in voorgaande jaren alleen enkelvoudige regressievergelijkingen met de regen als variabele zijn berekend, leek dit een aanwijzing om over de voorgaande jaren de berekeningen nogmaals uit te voeren met twee variabelen. Waar de twee multiple regressievergelijkingen van tabel 7 niet veel van elkaar verschillen, werd gekozen voor droge dagen gedefinieerd naar een neerslag van < 1 mm.

In tabel 8 zijn de resultaten van deze berekeningen tot uitdrukking gebracht.

Tabel 8 De afgeronde resultaten van de multiple regressievergelijking over drie jaar.

No.	Jaar	Multiple regressievergelijkingen	R	ryx <sub>1</sub>	ryx <sub>2</sub>	s <sub>a</sub>	s <sub>b<sub>1</sub></sub>	s <sub>b<sub>2</sub></sub>	s	n
1	1964	$y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2$ $y = 12,11 - 0,87 x_1 + 0,18 x_2$	0,56	- 0,53	0,46	1,83	0,35	0,12	1,81	45
2	1965	$y = 13,95 - 1,77 x_1 + 0,06 x_2$	0,85	- 0,85	0,78	2,89	0,36	0,22	2,50	63
3	1966	$y = 9,46 - 1,43 x_1 + 0,30 x_2$	0,69	- 0,68	0,62	3,16	0,47	0,23	3,33	56
4	'64; '65; '66	$y = 10,54 - 1,41 x_1 + 0,29 x_2$	0,77	- 0,76	0,69	1,55	0,22	0,11	2,79	164

Opgemerkt moet worden, dat de multiple regressievergelijkingen voor 1964, 1965 en 1966 onderling voor helling en niveau significante verschillen tonen. Dit blijkt uit een covariantie-analyse. Om nochtans te komen tot een regressievergelijking, lijkt het poolen de enig mogelijke weg. Indien dit juist wordt geacht, dan kan uit de regressievergelijking No. 4 van tabel 8 worden geconcludeerd, dat 59% van de werkbaarheid kan worden verklaard door de gemiddelde regenval en de droge dagen per halfmaandelijke periode.

b. Volledig mechanisch bietenrooien

Waar de enkelvoudige regressievergelijkingen met de regen als variabele lage correlatiecoëfficiënten opleverden, werd besloten ook voor het bietenrooien gebruik te maken van de mogelijkheden, die multiple regressievergelijkingen bieden. Er werd gebruik gemaakt van de regenval over halfmaandelijke perioden en de droge dagen van dezelfde perioden. De droge dagen werden gedefinieerd naar een regenval van < 1 mm, < 0,5 mm en < 0,2 mm per dag.

Uit de tabellen 9, 10 en 11 blijkt, dat de multiple correlatiecoëfficiënten van jaar tot jaar belangrijke verschillen tonen. Hetzelfde kan worden gezegd van het andere cijfermateriaal; bovendien moet worden vermeld, dat uit de covariantie-analyse blijkt, dat er van jaar tot jaar significante helling- en niveauverschillen zijn. Het is daarom de vraag of het verantwoord is 1964, 1965 en 1966 samen te trekken. Nochtans schijnt het samentrekken van de jaren het enige mogelijke te zijn om te komen tot een basisformule. Overigens kan een soortgelijke opmerking als voor het volledig mechanisch aardappelrooien worden gemaakt. Indien wordt aangenomen, dat de regressievergelijkingen mogen worden samengetrokken, dan mag worden geconcludeerd, dat 45% van de werkbaarheid, volgens de tabellen 9, 10 en 11 regressievergelijking No. 4, kan worden verklaard door de gemiddelde regenval en de droge dagen per halfmaandelijke periode. Tevens zou uit de "verklaring" voor aardappel- en bietenrooien kunnen worden afgeleid, dat aardappelrooien iets meer van het weer afhankelijk is dan het bietenrooien.

Tabel 9 Resultaten op basis van droge dagen met < 1 mm neerslag.

No.	Jaar	Multiple regressievergelijking	R	ryx <sub>1</sub>	ryx <sub>2</sub>	s <sub>a</sub>	s <sub>b<sub>1</sub></sub>	s <sub>b<sub>2</sub></sub>	s	n
		$y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2$								
1	1964	$y = 4,52 - 0,71 x_1 + 0,84 x_2$	0,54	- 0,42	0,45	2,04	0,18	0,19	2,60	123
2	1965	$y = 12,97 - 0,75 x_1 + 0,07 x_2$	0,23	- 0,23	0,19	2,20	0,52	0,15	1,93	121
3	1966	$y = 10,15 - 1,02 x_1 + 0,33 x_2$	0,81	- 0,80	0,78	2,02	0,28	0,15	2,35	106
4	'64; '65; '66	$y = 8,40 - 1,22 x_1 + 0,36 x_2$	0,68	- 0,66	0,61	1,34	0,17	0,10	3,14	350

Tabel 10 Resultaten op basis van droge dagen met < 0,5 mm neerslag.

No.	Jaar	Multiple regressievergelijking	R	ryx <sub>1</sub>	ryx <sub>2</sub>	s <sub>a</sub>	s <sub>b<sub>1</sub></sub>	s <sub>b<sub>2</sub></sub>	s	n
		$y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2$								
1	1964	$y = 6,5 - 0,78 x_1 + 0,70 x_2$	0,55	- 0,42	0,44	1,52	0,17	0,15	2,58	123
2	1965	$y = 10,11 - 0,25 x_1 + 0,29 x_2$	0,31	- 0,23	0,30	1,67	0,45	0,12	1,89	121
3	1966	$y = 11,86 - 1,21 x_1 + 0,21 x_2$	0,81	- 0,80	0,76	1,70	0,26	0,13	2,38	106
4	'64; '65; '66	$y = 8,91 - 1,24 x_1 + 0,33 x_2$	0,68	- 0,66	0,60	1,11	0,16	0,09	3,13	350

Tabel 11 Resultaten op basis van droge dagen met < 0,2 mm neerslag.

No.	Jaar	Multiple regressievergelijking	R	ryx <sub>1</sub>	ryx <sub>2</sub>	s <sub>a</sub>	s <sub>b<sub>1</sub></sub>	s <sub>b<sub>2</sub></sub>	s	n
1	1964	$y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2$ $y = 10,54 - 0,90 x_1 + 0,57 x_2$	0,58	- 0,42	0,42	1,03	0,17	0,11	2,53	123
2	1965	$y = 13,19 - 0,52 x_1 + 0,19 x_2$	0,35	- 0,23	0,33	0,83	0,37	0,06	1,86	121
3	1966	$y = 10,31 - 1,53 x_1 + 0,04 x_2$	0,80	- 0,80	0,69	1,32	0,22	0,11	2,41	106
4	'64; '65; '66	$y = 9,53 - 1,48 x_1 + 0,19 x_2$	0,67	- 0,66	0,51	0,77	0,13	0,07	3,16	350

## 5. SAMENVATTING

Door het voorgaande samen te vatten kan worden gesteld, dat in de regenval en/of de droge dagen per halfmaandelijke periode een verklaring kan worden gevonden van de voor veldwerk geschikte uren. Gerangschikt naar afnemende correlatie is deze resp. als volgt : maaien; inkuilen van voorgedroogd gras en hooi-inschuren uit schuifhopen met ventilatie; aardappelrooien; hooi-inschuren uit wiersen met ventilatie, hooi-inschuren uit schuifhopen en hooi-inschuren uit wiersen zonder ventilatie; bietenrooien en tenslotte precisiezaaien.

De gegeven regressievergelijkingen kunnen worden gebruikt om de opgaven van de dagelijkse regenval (dus ook van de droge dagen) van het K.N.M.I. om te zetten in uren, geschikt voor bepaalde veldwerkzaamheden. Indien wordt uitgegaan van waarnemingsperioden van tenminste 40 jaar, kunnen op basis van de kansverdeling alle gewenste veiligheidsgrenzen worden berekend. De betrouwbaarheids-grenzen kunnen echter niet worden gegeven, aangezien de regressievergelijkingen van jaar tot jaar significant van elkaar verschillen. Voor hooien kan dit niet worden gesteld, aangezien de nieuwe opzet van dit deel van het onderzoek pas één jaar loopt.

Tenslotte moet nog worden opgemerkt, dat ieder regenstation zijn eigen kansverdeling heeft wat betreft de regenval per halfmaandelijke periode en/of droge dagen.

LITERATUUR

1. Wiljes, H.G. de                      Werktage, an denen die Witterung die Durchführung von Feldarbeiten nicht erlaubt (Schlechtwettertage) XIII<sup>th</sup> Internarional Congress of Scientific Work Organization in Agriculture, 21 - 24<sup>th</sup> June 1966, p. 131 - 142.
  
2. Wiljes, H.G. de                      Voor maaidorsen geschikte uren. Landbouwmeehanisatie, 18 (1967) 6, p. 579 - 581.
  
3. Wiljes, H.G. de                      The influence of climate upon the number of weather-working hours in combine harvesting in the Netherlands. Archiv für Meteorologie, Geophysik und Bioklimatologie. Serie B, Band 16, Heft 1.  
    en J.C.A. Zaat