



VERGELIJKEND VELDONDERZOEK

Technisch Rapport Agronomie

juni 1996 - april 1998

Ir Jeroen Wildschut

ARCADIS Euroconsult

Stichting Nationaal Rijstonderzoeks Instituut (SNRI)
(Foundation for Rice Research in Suriname)

Augustus 1998

TECHNISCH RAPPORT AGRONOMIE

Periode juni 1996 - april 1998

VERGELIJKEND VELDONDERZOEK ("Crop Production Survey")

INHOUD

0	Samenvatting	. . . . .	.i
1	Inleiding	. . . . .	1
2	Methodiek	. . . . .	2
2.1	Doelstellingen		
2.2	Werkwijze		
2.3	Analyse		
3	Productiviteit	. . . . .	4
3.1	Opbrengsten		
3.2	Winstgevendheid		
4	Timing	. . . . .	.8
4.1	Teeltkalender		
4.2	Teeltmaatregelen		
5	Grondbewerking	. . . . .	11
6	Inzaai	. . . . .	14
6.1	Inzaaidatum		
6.2	Herkomst Zaaigoed		
6.3	Rassen		
6.4	Zaaidichtheid		
7	Bemesting	. . . . .	19
7.1	Ureum		
7.2	Fosfaat		
8	Waterbeheer	. . . . .	24
8.1	Op Districtsnivo		
8.2	Op veldnivo		
9	Onkruiden	. . . . .	27
9.1	Rode rijst		
9.2	Overige onkruiden		
10	Ziekten & Plagen	. . . . .	31
11	Conclusies en Aanbevelingen	. . . . .	35
C	ANNEX 1: Enquêteformulier		
C	ANNEX 2: Lijst Variabelen.		
C	ANNEX 3: Naamgeving Onkruiden, Insecten en schimmels		

0- SAMENVATTING

Inleiding

In de polders van Nickerie is in de seizoenen 1996A t/m 1997B een Vergelijkend Veldonderzoek ("Crop Production Survey") uitgevoerd. De doelstellingen en functies zijn tweërlei: (i) het creëert voor het ADRON de mogelijkheden om een netwerk van betrokken boeren op te bouwen, en (ii) het levert gegevens waarmee het teeltsysteem geanalyseerd kan worden op grond waarvan o.a. de belangrijkste onderzoeksthema's bepaald kunnen worden.

Opzet en werkwijze

Op a-select getrokken boerenvelden werden 430 proefsnits genomen op willekeurige plots van 5x5 m. Van deze plots werden tevens rode rijstpluimen geoogst, 246 bodemonsters genomen (alleen de laatste twee seizoenen), de hoogte bepaald en waarnemingen gedaan over onkruiden en insecten. Daarnaast is de boer verschillende malen geïnterviewd o.a. over de teeltmaatregelen die hij op het betreffende veld heeft toegepast.

De opbrengsten variëren sterk

De opbrengsten in de polders van Nickerie variëren sterk: de gemiddelde opbrengst van de 30% minst opbrengende velden was 2.4 ton/ha, van de 30 % meest opbrengende velden was dit 5.5 ton/ha. Deze variatie in opbrengsten geeft aan wat er met een optimale toepassing van de huidige rassen en produktietechnieken aan opbrengstverhoging mogelijk is: 1.5 ton boven het huidige gemiddelde van 4.0 ton/ha.

Uit dit veldonderzoek komt naar voren dat hoge opbrengsten in de eerste plaats samenhangen met:

- ⊘ vroege relatieve inzaai
- ⊘ handhaving van een goede waterlaag vooral gedurende het begin van de groeiperiode (dus een goede natte infrastructuur)
- ⊘ laag percentage rode rijst
- ⊘ tijdige en hoge ureumgiften

De produktiekosten per baal zijn hoog

Dat winstgevendheid van de huidige padieproduktie laag is, komt enerzijds door een te lage prijs voor de padie, anderzijds door hoge produktiekosten per baal. Om die te verlagen speelt het verhogen van de opbrengst per hectare een veel belangrijker rol dan het verlagen van de kosten per hectare. De hoogste kostenpost is de grondbewerking.

Lange periode van inzaai en slechte timing van teeltmaatregelen

De periode van inzaai duurt ± 12 weken en tussen de laatste inzaai en de eerste oogst zit maar een

maand. De timing van de teeltmaatregelen tov. de inzaai vertoont een grote spreiding. Goede gewasverzorging is daarmee een zwak punt in de huidige rijstteelt in Nickerie, wat voor een groot deel op rekening van de slechte infrastructuur komt. Ook de beschikbaarheid van machines en krediet voor de aankoop van inputs speelt hierbij een rol.

Intensieve grondbewerking

De droge grondbewerking vindt plaats met de 3-schijvenploeg en/of de offset-ploeg (het "rommelen"), de natte grondbewerking met de chipper en de modderrol getrokken door een tractor met kooiwielen. Er zijn 4-5 grondbewerkings- scenario's te onderscheiden die hun achtergrond hebben in de vochttoestand van het veld en in de beschikbaarheid van tractoren, water en tijd. Grote verschillen in opbrengst zijn er niet, zodat de meer intensievere bewerkingen vermoedelijk overbodig zijn. Wel valt op dat velden die met de 3-schijvenploeg bewerkt zijn extra veel rode rijst hebben. Een groter aantal natte grondbewerkingen als maatregel tegen rode rijst is niet effectief. Immers, bij het onder modderen van de rode rijstplantjes worden weer nieuwe zaden omhooggewerkt.

De laat ingezaaide velden brengen het minste op

Relatief laat ingezaaide velden (meer dan 7-8 weken na het eerst ingezaaide veld) brengen duidelijk minder op. Dit komt doordat het pluimgewicht dan lager is, hetgeen duidt op stress tijdens de latere groeifase van de plant: er is minder irrigatiewater beschikbaar en/of de weersomstandigheden zijn ongunstig en/of meer last van insecten (m.n. de zaadwants).

Nieuwe rijstrassen nodig

Eloni is het meest populaire ras (75% van de velden). Het nieuwe (1994) ras Groveni is niet bij de boeren aangeslagen. Het wordt op minder dan 10% van de velden verbouwd. Wel is er duidelijk een niche voor, en een vraag naar, rassen met een korte groeiduur (100 dagen). Een 100-dagen ras zou kunnen ontsnappen aan de negatieve effecten van een late inzaai. Dit zou onder de huidige omstandigheden voor 30-40% van de velden een antwoord op, en een aanpassing aan, de slechte natte infrastructuur kunnen zijn. Gezien het grote belang van een hogere opbrengst per hectare voor lage produktiekosten per baal zou de veredeling zich tevens moeten blijven richten op rassen met een groeiduur van 120 dagen, en een opbrengstpotentieel van 8-10 ton/ha (vgl. Eloni, wat een opbrengstpotentieel van 6-7 ton/ha heeft).

Ureumbemesting vaak te laat

Bemesting met ureum vind uitsluitend als top-dressing plaats. Hierbij worden twee bemestingsschema's gehanteerd: in 2 splits (op 45% van de velden), op gemiddeld 36 en 66 dagen na

Bemestingsschemas

	ureum/gift (kg/ha)	Percentage van de velden	datum van toepassing (dagen na inzaai)		
			1ste	2de	3de
2-splits	120	45%	36	66	-
3-splits	100	55%	32	52	72

inzaai, en in 3 splits, op gemiddeld 32, 52 en 72 dagen na inzaai. Per ureumgift wordt voor het 2-splitsschema \pm 120 kg/ha gegeven, voor het 3-splitsschema \pm 100 kg/ha (zie tabel). Hogere totale ureumgiften hangen onder andere samen met een hoger gebruik van de overige inputs en met een betere timing van de bespuitingen tegen onkruid en insecten en van de bemesting. Dit kenmerkt een intensievere teeltwijze en beter management, en dit leidt tot hogere opbrengsten.

Bij het 3 splitsschema worden hogere opbrengsten gehaald, niet alleen omdat de totale ureumgift hoger is, maar ook bij gelijke hoeveelheden. De optimale ureumgift is afhankelijk van de teeltomstandigheden. Onder optimale omstandigheden, inclusief management, worden de hoogste opbrengsten (\pm 6.5 ton/ha) behaald bij een ureumgift van 250-300 kg/ha. Onder sub-optimale omstandigheden worden de hoogste opbrengsten (\pm 5 ton/ha) pas gehaald bij giften van meer dan 300 kg/ha. Bijvoorbeeld bij een latere inzaai wordt de maximale opbrengst pas bereikt bij \pm 6 zakken ureum, bij een vroege inzaai reeds bij 5 zakken per hectare. Verlate timing van de eerste bemesting leidt tot lagere opbrengsten. Zwaar bemesten op sterk met rode rijst geïnfesteerde velden is nadelig: de rode rijst profiteert er meer van dan de rijstrassen.

Het **fosfaatgebruik** (op 20% van de velden), en de gemiddelde dosis (33 kg TSP/ha), zijn laag. Fosfaatbemesting vindt plaats samen met de eerste ureumgift (dus als top-dressing, 30-40 dagen na inzaai), waarbij de gebruikte hoeveelheid in mindering wordt gebracht op de hoeveelheid ureum. Met fosfaat bemeste velden brengen \pm 12% meer op dan velden die uitsluitend met ureum bemest zijn. Behalve door het gunstige effect van fosfaat, kan dit ook komen doordat boeren die fosfaat gebruiken ook betere crop managers blijken te zijn: timing van teeltmaatregelen en het bemestingsschema zijn op deze velden nl. ook gunstiger.

Het ideale waterbeheer kan op de meeste velden niet gerealiseerd worden

Voor een goed waterbeheer op veld nivo, is de boer afhankelijk van het waterbeheer op hoger nivo. Het door eerder Surinaams onderzoek voor rassen met een groeiduur van 120 dagen bepaalde ideale waterbeheersschema wordt bij lange na niet meer op alle velden gerealiseerd. Dit heeft o.a. tot gevolg dat het tijdstip waarop met de natte grondbewerking kan worden begonnen, de inzaaidatum, en vervolgens de mate waarin na de inzaai een redelijke waterlaag op het veld gehandhaafd kan worden, niet optimaal zijn. Draineren vlak voor de bemesting is vaak te riskant omdat er daarna geen zekerheid is over de aanvoer van water. De spreiding in de tijd tov. van de inzaaidatum, waarmee de verschillende teeltmaatregelen worden uitgevoerd is hoog.

Velden die binnen 3 dagen na de inzaai gedraineerd worden (dit zijn 32% van de velden) hebben bijna 40% meer rode rijst, en een 20% lagere opbrengst dan velden die pas na 8 tot 20 dagen na inzaai gedraineerd worden (dit is het zg. "Onder water zaaien", op 12% van de velden). Dit is echter alleen mogelijk op velden die voldoende vlak zijn, en indien de aanvoer van water verzekerd is. Precisie-egaliseren kan de opbrengst met 700 kg/ha verhogen.

Of bemesten in een waterlaag ongunstig is, danwel een hogere dosis ureum vereist, kon niet met de gegevens worden aangetoond.

Rode rijst brengt meer schade toe dan verwacht

Rode rijst blijkt het meest voorkomende en economisch belangrijkste onkruid:

- C elke 2% meer rode rijstpluimen/m² verlagen de opbrengst met 12%.
- C hoewel rode rijst van oorsprong uit het zaaigoed komt, is alleen de rode rijst die uit de grond kiemt van economisch belang.
- C bij een hoger zaaigoedgebruik is het percentage rode rijst in de oogst lager.
- C het aantal rode rijstpluimen/m² is vooral hoog bij velden die met de 3-schijvenploeg bewerkt zijn.
- C een groter aantal natte grondbewerkingen als teeltmaatregel tegen rode rijst, is niet effectief.
- C zware bemesting op sterk met rode rijst geïnfesteerde velden is nadelig.
- C het gemiddelde zaaigoed gekocht van verwerkers heeft naar vergelijking een hoog percentage rode rijst.
- C onder water zaaien op vlakke velden reduceert het aantal rode rijstpluimen/m²
- C op hoge plekken is de padie opbrengst gemiddeld 400 kg/ha lager dan op de rest van het veld, dit omdat daar o.a. meer rode rijst groeit.

Andere onkruiden

Na rode rijst is Saramaccagrass het belangrijkste onkruid. Vooral in laat ingezaaide velden is er veel van dit gras, omdat op deze velden het handhaven van een goede waterlaag problematisch is. De opbrengsten van velden met als onkruid alleen Saramaccagrass, of met meer dan één onkruid (in 66% van die gevallen zit Saramaccagrass daar ook bij), zijn belangrijk lager, dan van velden met alleen Fimbristylis of alleen schijngras. Fimbristylis komt het meeste voor, maar is gemakkelijk te bestrijden en richt dan weinig schade aan. Ook blijkt dat hoe langer de periode tussen de vorige oogst en de inzaai is, des te meer verschillende onkruiden er voorkomen en des te lager de opbrengst.

Hoe langer de eerste 25 dagen na inzaai een waterlaag op het veld gehandhaafd kan worden, hoe minder last van onkruiden en hoe minder herbiciden er gebruikt worden. De gebruikte herbiciden zijn 2,4D en Propanil. De toegepaste doses/ha zijn lager dan aanbevolen, vooral voor propanil. Voor zover dat komt omdat boeren pleksgewijs herbiciden toepassen, is dat een positieve zaak. Maar indien er egaal over het veld toegepast wordt, zijn deze doseringen veel te laag, en kunnen dan resistente onkruidpopulaties veroorzaken.

Insektenplagen

Op de 175 velden waar het al of niet voorkomen van insecten werd gerapporteerd, kwamen in chronologische volgorde, kevers, bibitvlieg, boorder en zaadwants het meest voor. De volgorde van economisch belang is niet duidelijk. Bibitvlieg is typisch een plaag op laat ingezaaide velden.

Andere gerapporteerde insecten zijn sprinkhanen en rupsen. "Rode ziekte" (een voedingsstoornis), delphaciden en schimmelziekten komen sporadisch voor.

Een veel toegepaste bestrijdingsmethode tegen kevers is het "druppelen" (van karate of twin, gemengd met brestan tegen slakken) in kavelsloten en op lage plekken. Hoe effectief dit is is niet duidelijk, wel blijken deze velden daarna veel minder

vaak en veel later bespoten te worden, zonder dat dit op de opbrengst een nadelig effect heeft.

De meest gebruikte insecticiden zijn: monocrotophos (diverse merken), karate en twin. Monocrotophos wordt op de meeste velden ondergedoseerd, karate en twin worden vaak iets te hoog gedoseerd. Risico's van een onjuiste dosering zijn: - mogelijke opbouw van resistente populaties, - de bespuiting moet herhaald worden en - overdoseren is geld verspillen. Integrated Pest Management (o.a. pas bespuiten nadat de plaag een zeker nivo bereikt heeft) kan succesvol zijn. Dit omdat op veel velden ondanks veel te lage doseringen goede opbrengsten gehaald worden.

De belangrijkste onderzoeksthema's Agronomie

Op grond van deze analyse van het teeltsysteem is een conceptueel model tot verhoging van de gemiddelde opbrengst opgesteld, en zijn de meest urgente onderzoeksthema's Agronomie vastgesteld:

- C Bestrijding rode rijst en andere onkruiden
- C Nieuwe alternatieven voor intensieve grondbewerking
- C Ureum en Fosfaatbemesting
- C Waterbeheer op veld nivo
- C Plagen & ziekten

Deze thema's zijn verwerkt in het lopende onderzoek op ADRON en bij boeren. Sommige onderzoeksthema's overlappen elkaar en sommige mogelijke oplossingen grijpen aan op meerdere punten in het teeltsysteem.

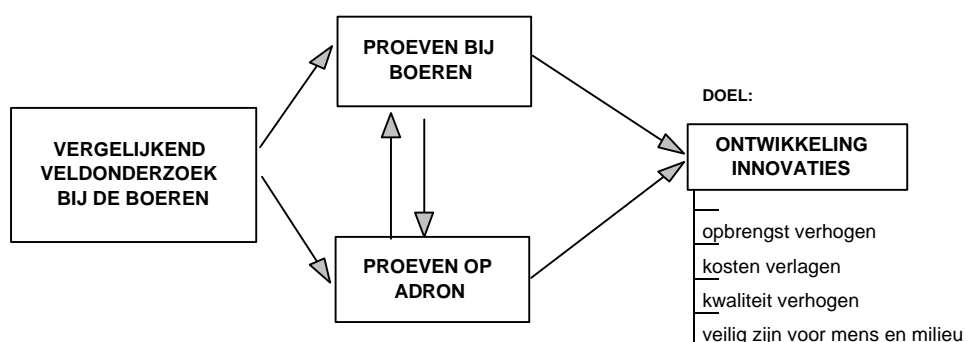
VERGELIJKEND VELDONDERZOEK ("Crop Production Survey")

1- INLEIDING

Sinds 1985 worden de problemen in de rijstsector gekenmerkt door **1)** een stagnatie in het rijstonderzoek, zowel op het gebied van de ontwikkeling van nieuwe rassen als op het gebied van verbetering van de produktietechnieken, **2)** door een degradatie van de natte en de droge infrastructuur, en **3)** meer recent, zeer hoge netto rentes op kredieten (tot 40%/jaar) en **4)** dalende padieprijzen. Daar komt bij dat de landbouwvoorlichting LVV op een laag peil is komen te staan: behalve dat men, door bovengenoemde oorzaken, inhoudlijk naar de boeren toe niets nieuws te melden heeft, wordt de voorlichtingsdienst gekenmerkt door financiële problemen en andere verwickelingen, met als gevolg demotivatie van de voorlichters. De boeren hebben het vertrouwen in de landbouwvoorlichting verloren.

Hoewel een reeks van primaire en secundaire problemen in de rijstproductie opgesomd zou kunnen worden, is het niet duidelijk waar de prioriteiten liggen wanneer het gaat om die zaken die door landbouwkundig onderzoek opgelost/verbeterd zouden kunnen worden. ADRON is een klein onderzoeksstation, met beperkte hoeveelheid kader en middelen, en gezien het feit dat een grote achterstand in te halen is, is het van het grootste belang efficiënt met tijd en middelen om te gaan.

Daarom is gekozen voor de onderzoeksstrategie waarvan de belangrijkste onderdelen het **Vergelijkend Veldonderzoek**, de **Proeven bij Boeren** en de **Proeven op ADRON** zijn. De samenhang is in onderstaand diagram schematisch weergegeven (pijlen geven informatie stroom aan):



Het beoogde onderzoeksproces is gericht op de ontwikkeling van innovaties die direct door de boer toepasbaar zijn. Innoverend onderzoek is een cyclisch, maar vooral een continu proces. Bij de opstart van dit proces speelt het Vergelijkend Veldonderzoek (de "Crop Production Survey") de belangrijkste rol. Na elk seizoen worden de gegevens geanalyseerd en belangrijke onderwerpen vertaald in proeven bij boeren en/of op ADRON.

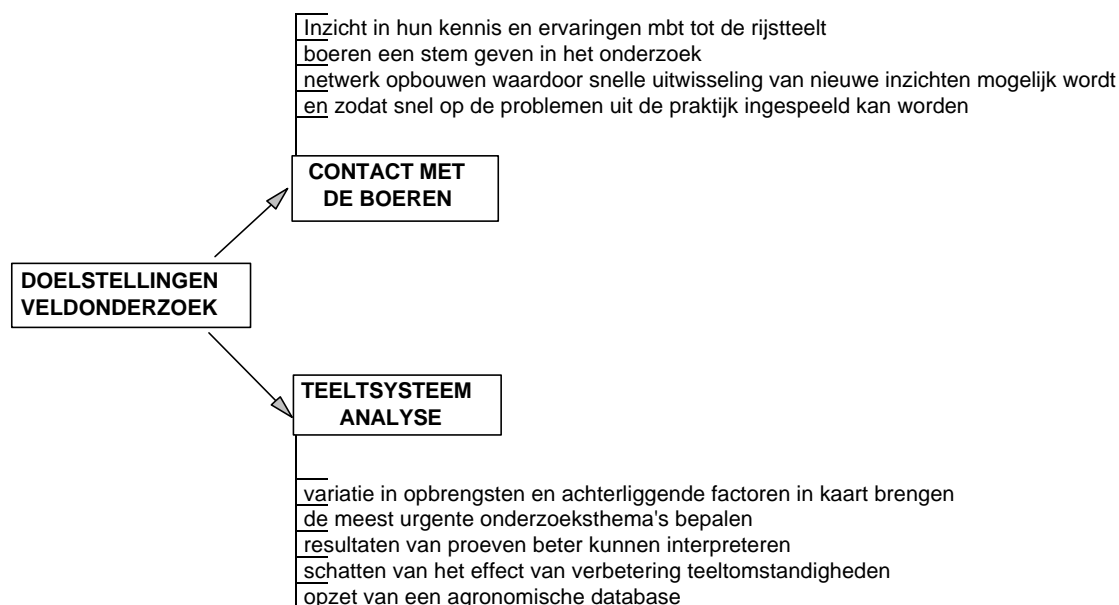
2 METHODIEK

2.1 Doelstellingen

De doelstellingen van het Vergelijkend Veldonderzoek (Crop Production Survey) zijn tweërlei: het is belangrijk, want efficiënt, om als onderzoekscentrum direct contact te hebben met de boeren, onze klanten, en niet via derden.

En het is van groot belang om, middels de analyse van het teeltsysteem, de meest urgente onderzoeksthema's te kunnen bepalen, zodat boeren zo snel mogelijk van het onderzoek kunnen profiteren. Eén en ander is in het onderstaand diagram uitgewerkt.

Op basis van de urgentste thema's wordt dan het programma van de proeven bij boeren en/of op ADRON bepaald.



Bij de analyse van het teeltsysteem gaat het er om te bepalen welke teeltmaatregelen de boeren nemen, op welk tijdstip ze worden toegepast, en igv. bemesting, zaaizaad en pesticiden, hoevéél ze toepassen. En het gaat erom te bepalen hoe deze teeltmaatregelen zich verhouden tot de teeltomstandigheden. Immers, boeren proberen de teeltomstandigheden middels teeltmaatregelen zoveel mogelijk in positieve zin te beïnvloeden. Is hen dat onmogelijk (financieel, technisch, etc.) , dan passen zij de teeltmaatregelen aan de teeltomstandigheden aan.

Aan mogelijke variatie in teeltomstandigheden liggen ten grondslag: verschillen tussen polders en binnen polders met betrekking tot de bodem, of de positie die de velden innemen tov. de natte en droge infrastructuur, en verschillen tussen het "lange seizoen" (mei t/m september, vanaf hier seizoen A genoemd) en het "korte seizoen" (november t/m maart, vanaf hier seizoen B) genoemd. De verschillen tussen de seizoenen hebben betrekking op een lagere instraling en beschikbaarheid van water tijdens het korte seizoen, alsmede op een andere plaagopbouw. Daarnaast veranderen de economische omstandigheden over de tijd: hogere rentes op krediet blokkeren vervangingsinvesteringen, veranderende prijsverhoudingen tussen de inputs en padie doen het economische optimum van inputgebruik verschuiven.

2.2 Werkwijze

De werkwijze bij het veldonderzoek is als volgt: Op a-select getrokken velden worden padiepluimen en eventuele rode rijst apart geoogst van een a-select getrokken plot van 5x5 m, waarvan de plothoogte wordt gemeten, bodemonsters worden genomen en waarnemingen worden gedaan mbt. onkruiden en plaaginsekten. De resultaten van de bodemanalyses worden in een apart deel gerapporteerd.

De geoogste pluimen worden op het ADRON verder verwerkt. Daarnaast wordt de boer verschillende malen geïnterviewd over de teeltmaatregelen die hij op het betreffende veld in dat seizoen heeft toegepast, z'n

vorige en huidige kavelopbrengst, en over bedrijfsgegevens als tractorbezit, totaal aantal hectaren in gebruik, etc.. (voor het gebruikte enquête formulier: zie ANNEX 1).

Het veldonderzoek besloeg seizoen 1996A, seizoen 1996B en seizoen 1997 A. Het werd uitgevoerd in de polders Clara, Corantijn, Van Drimmelen, Sidoredjo, Waldeck, Paradijs, Longmay, Hamptoncourt, Boonacker, Sawmillkreek, Groot Henar, Klein Henar, Uitbreidingen Henar, Euro Noord en Euro Zuid. In totaal zijn hier 386 proefsnits met enquêtes genomen, plus 202 bodembemonsteringen. Daarnaast zijn het laatste seizoen ook enkele grote boeren op de linkeroever van de Nickerierivier bij dit onderzoek betrokken geweest, waar 44 proefsnits en bodemmonsters zijn genomen.

Het veldwerk werd uitgevoerd deels in samenwerking met voorlichters van het Ministerie van LVV en deels met een door ADRON aangestelde "contactboer". Het streven is in de toekomst uitsluitend via deze laatste optie veldwerk uit te voeren.

De metingen en bepalingen aan het plot en de gegevens verzameld middels de enquêteformulieren zijn verwerkt tot een database in spreadsheet format. Bij de analyse ging het er in de eerste plaats om, om het effect van (de timing van) teeltmaatregelen op de opbrengst te bepalen, en om de keuze van teeltmaatregelen te kunnen verklaren uit de variatie in teeltomstandigheden. Voor de lijst van de hierbij gebruikte (afgeleide) variabelen, de gemiddelde en de mediaanwaarde, de bovengrens van de onderste 10%, en de ondergrens van de bovenste 10%, zie ANNEX 2.

De database kan overigens nog voor vele andere studies en doeleinden gebruikt worden.

2.3 Analyse

Als belangrijkste methode is de "*Contrastanalyse*" gebruikt: bijvoorbeeld om die variabelen te bepalen die met de opbrengst van het plot het meest samenhangen zijn, worden voor elke variabele de gemiddelde opbrengsten van de plots met de 30% hoogste en de 30% laagste waarden van de variabele met elkaar vergeleken. De grootte en significantie (middels de p-waarde) van het verschil wordt bepaald, alsmede of het verband tussen de variabele en de opbrengst positief of negatief is. Bijvoorbeeld: de gemiddelde opbrengst van de 30% velden met de laagste ureumbemesting *versus* de gemiddelde opbrengst van de 30% velden met de hoogste ureumbemesting, of de 30% velden met het laagste percentage rode rijst *versus* de 30% met het hoogste percentage rode rijst, of de 30% velden die het vroegst zijn ingezaaid *versus* de 30% velden die het laatst zijn ingezaaid. *Mutadis mutandis* kan het verband tussen bepaalde variabelen onderling bekeken worden. De contrastanalyse is het meest geschikt voor continue variabelen, voor discontinue variabelen zijn andere contrasten geanalyseerd, bijvoorbeeld het vergelijken van de velden waar ureum in 2 splits is toegediend met velden waar ureum in 3 splits is toegediend, of velden met het ras Eloni *versus* het ras Groveni *versus* het ras Morsel, of velden die uitsluiten nat zijn bewerkt *versus* velden die geploegd zijn met een 3-schijven ploeg *versus* velden die "gerommeld" zijn met de off-set ploeg *versus* velden die zowel geploegd als gerommeld zijn, etc..

Voor nadere analyse zal voor sommige variabelen (multiple) regressieanalyse gebruikt worden.

3 PRODUCTIVITEIT

3.1 Opbrengsten

De opbrengsten in de polders van Nickerie variëren sterk. De 30% van velden met de laagste opbrengsten per hectare brachten 2.4 ton op, de 30% met de hoogste opbrengsten gaven 5.5 ton. Over de laatste 3 seizoenen was de gemiddelde opbrengst 4.0 ton/ha. Het seizoen 1996A had de hoogste opbrengsten (tabel 3.1).

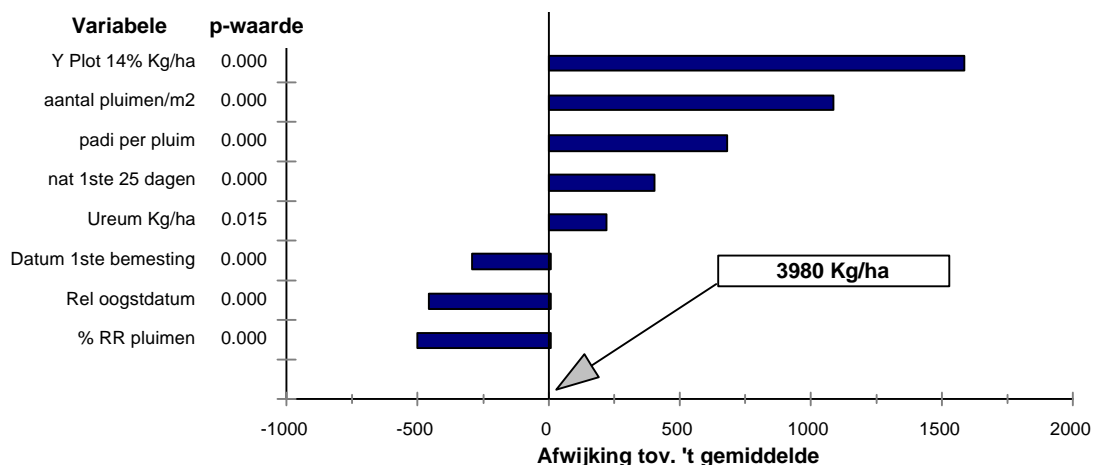
De verschillen in opbrengst geven aan wat er, met optimale toepassing van de huidige variëteiten en produktietechniek, aan opbrengstverhoging mogelijk is.

Tabel 3.1: Variatie in opbrengsten in Nickerie.

Seizoen	laagste 30%	gemiddelde	hoogste 30%	aantal velden
1996A	2.6	4.5	6.0	83
1996B	2.3	3.8	5.2	144
1997A	2.4	3.9	5.4	203
gemiddelde	2.4	4.0	5.5	430

De belangrijkste factoren die deze variatie in opbrengsten mede verklaren zijn: "nat 1-ste 25 dagen" (dat is het aantal dagen dat het veld de eerste 25 dagen na inzaai onder water is gezet), de dosis Ureum Kg/ha, het seizoen (zie tabel 3.1), de eerste bemestingsdatum, de relatieve oogst datum (dat is de oogstdatum gerekend vanaf de oogst van het eerste veld in het seizoen) en het percentage rode rijst pluimen.

Figuur 3.1 geeft het verband, de grootte en de significantie van het effect van deze factoren op de plotopbrengst aan: hoge opbrengsten hangen samen met meer pluimen/m², met een hoger pluimgewicht, met meer dagen dat het veld de eerste 25 dagen na inzaai onder water staat, met een hoger ureum gebruik (**positieve verbanden dus, de balk wijst naar rechts**) en met vroege eerste bemesting, met een vroege relatieve oogstdatum (lees: vroege relatieve inzaaidatum) en met een laag percentage rode rijst pluimen (**negatieve verbanden, de balk wijst naar links**: hoe later de 1ste bemesting, of hoe later de oogst, of hoe hoger het percentage rode rijst, des te lager de opbrengst).



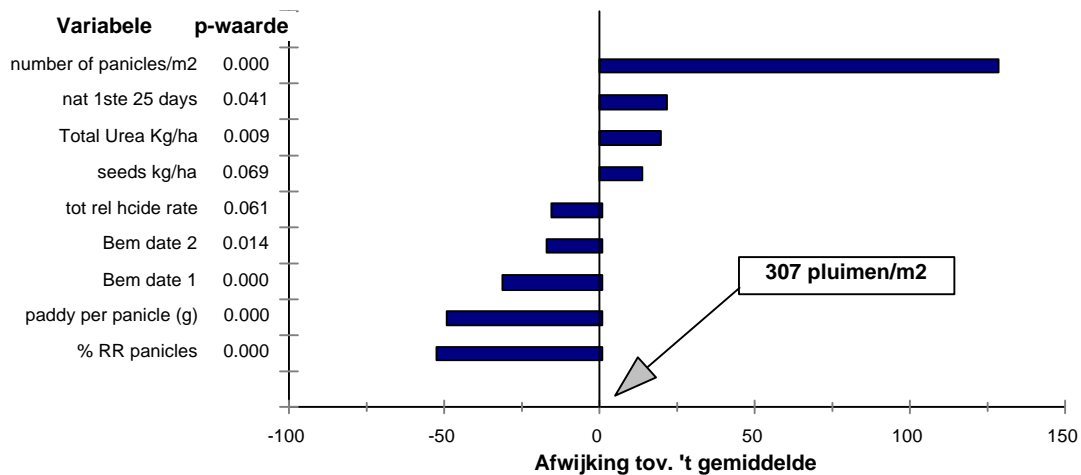
Figuur 3.1: Verband, grootte en significantie van de variabelen die het sterkst met de plotopbrengst samenhangen

Gemiddeld brachten bijvoorbeeld de 30% van de velden met het hoogste percentage rode rijstpluimen 500 kg/ha minder op dan het gemiddelde (dus 3980 - 500= ongeveer 3,5 ton/ha), terwijl de 30% van de velden met het laagste percentage rode rijstpluimen 500 Kg/ha meer dan het gemiddelde opbrachten (± 4.5 ton/ha). Evenzo brachten bijvoorbeeld de 30% van de velden die het laatst de eerste bemesting kregen ±

325 kg/ha minder dan het gemiddelde op en de 30% het vroegst bemest brachten \pm 325 kg/ha meer dan het gemiddelde op. Het verschil tussen een vroege en een late eerste bemesting is dus \pm 650 Kg/ha.

De padieopbrengst hangt af van het aantal pluimen/m² en het padiegewicht per pluim. Nadere analyse (zie figuur 3.2) wijst uit dat het aantal pluimen/m² positief samenhangt met het aantal dagen dat het veld gedurende de eerste 25 dagen onderwater staat, met de totale ureumgift en met de hoeveelheid zaaigoed. Een late 1ste en 2de ureumbemesting, en een hoog percentage rode rijst pluimen reduceert het aantal. Een hoger herbicidengebruik hangt samen met een lager aantal pluimen/m²: kennelijk wordt er te laat gespoten waardoor de onkruidgroei op de uitstoeling al een negatief effect heeft gehad. Na uitschakeling van het onkruid compenseert het gewas vervolgens met een hoger pluimgewicht (zie figuur 3.3).

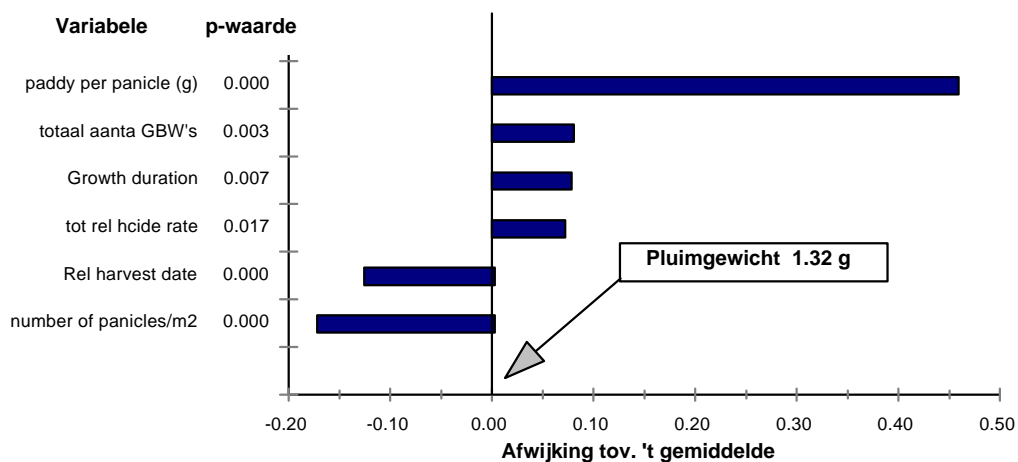
Een hoger pluimgewicht hangt samen met een groter aantal grondbewerkingen, met een langere



Figuur 3.2: Verband, grootte, en significantie van de factoren die het meest met het aantal pluimen/m² samenhangen

groeiduur en met een hogere herbicide dosis. Een late oogst (late inzaai) reduceert het pluimgewicht sterk.

Uit beide figuren blijkt dat een hoog aantal pluimen/m² samenhangt met een laag pluimgewicht, reden waarom er van sommige factoren (zaaizaad kg/ha, of herbicide dosis) geen netto effect op opbrengst (figuur 1), naar voren komt. Mogelijk wel op kwaliteit.



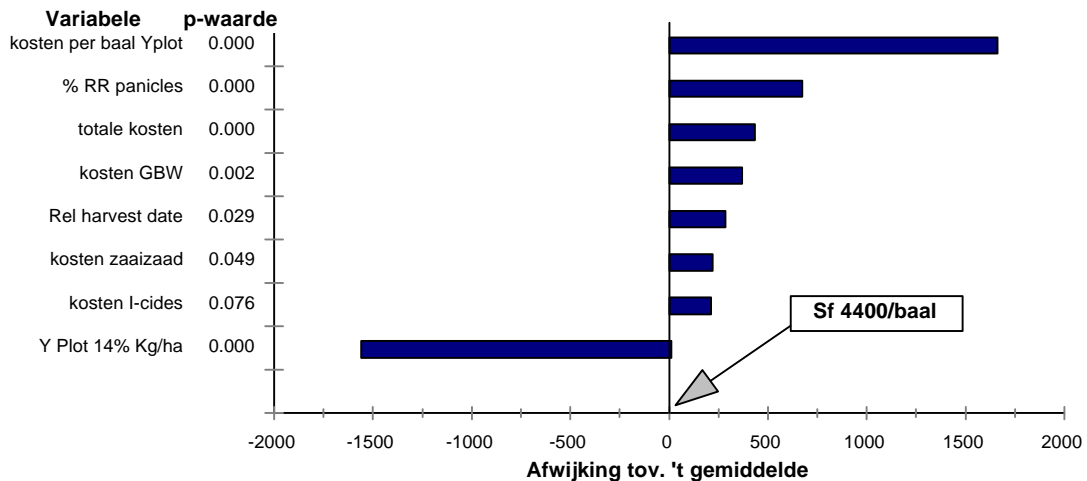
Figuur 3.3: Verband, grootte en significantie van de factoren die het meest met het pluimgewicht samenhangen

3.2 Winstgevendheid

Belangrijker nog dan de opbrengst, is de winstgevendheid van de padieproductie. Deze valt het eenvoudigst af te leiden uit de produktie kosten per eenheid. Als eenheid is hier gekozen voor een baal natte padie, dit is 79 kg padie met een vochtgehalte van $\pm 20\%$. Dit is de eenheid waarin de meeste boeren denken. Het verschil tussen de verkregen prijs per baal en de produktiekosten per baal is dan de bruto winst.

In de berekening van de produktiekosten zijn meegenomen de kosten van: grondbewerking, zaaizaad, herbiciden, insecticiden, brestan, oogst, rente (20% per seizoen), en de loonkosten van de toepassing. Transportkosten, pompkosten en de kosten voor het onderhoud van de kavelsloten, en de kanalen konden niet worden mee berekend.

De 30% van de velden met de hoogste produktiekosten per baal produceren gemiddeld tegen Sf 6100/baal,



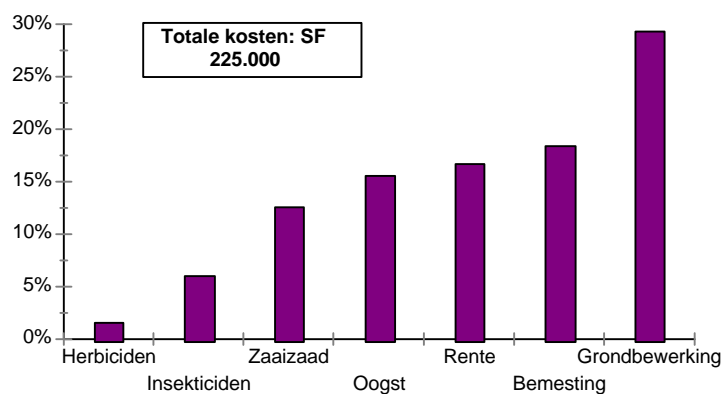
Figuur 3.4: Verband, grootte en significantie van de factoren die het meest met de produktiekosten per baal smenhangen.

de 30% van de velden met de laagste produktiekosten produceren tegen SF 2800/baal.

Hoge produktiekosten/baal hangen samen met een hoog percentage rode rijst, met een late oogst (lees inzaai) en uiteraard met hoge totale kosten/ha, waarvan de kosten voor grondbewerking, voor zaaizaad en in mindere mate voor insecticiden (incl. Brestan) het belangrijkste zijn (zie figuur 3.4). Deze kostenposten komen dus het eerst in aanmerking voor onderzoek naar kostenverlagende alternatieven.

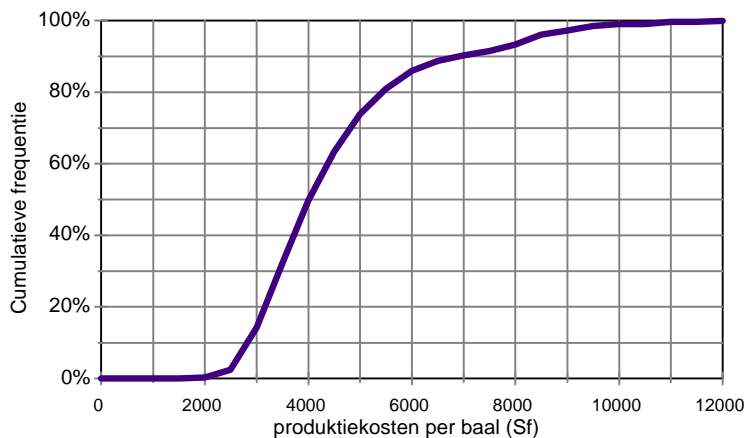
Lage kosten per baal hangen sterk samen met een hoge opbrengst. Vergeleken met de totale kosten/ha, speelt de opbrengst de belangrijkste rol. Hogere kosten voor bemesting en voor herbiciden dragen niet bij tot hogere kosten per baal: deze factoren hebben een sterk positief effect op de de opbrengst.

Verreweg de hoogste kostenpost in de padieproductie is de grondbewerking (zie figuur 3.5). Een andere belangrijke kostenpost is de hoge rente voor kredieten, deze zou met minstens de helft teruggebracht moeten worden.



Figuur 3.5: Belangrijkste kostenposten bij de padieproductie.

De padieprijs is de afgelopen seizoenen sterk gedaald: begin 1996 was deze Sf 6500,-/baal, bij de najaarsoogst van 1996 was deze Sf 5500,-, bij de volgende oogst Sf 4500,- en daalde vervolgens tot Sf 3250,-.



Figuur 3.6: Produktiekosten per baal.

Daar niet alle kostenposten in de berekening van de produktiekosten zijn meegenomen, is het berekende gemiddelde (in figuur 3.4) iets onder de werkelijkheid. Zo ook de mediaanwaarde (zie figuur 3.6): 50% van de velden produceerde een baal padie onder de kostprijs van Sf 4000,-. Als gevolg van de prijsdaling is de winstgevendheid dus sterk teruggelopen: werd bij een prijs van Sf 6500 op 90% van de velden nog winst gemaakt, bij de huidige prijs is dat slechts op 30% van de velden.

Belangrijkste bevindingen:

- C De grote variatie in opbrengst/ha geeft aan wat er met optimale toepassing van de huidige rassen en produktietechnieken aan verhoging van de gemiddelde opbrengst mogelijk is:
 - nl. 1.5 ton/ha boven het huidig gemiddelde van 4.0 ton/ha.
- C Hoge opbrengsten hangen in de eerste plaats samen met:
 - vroege relatieve inzaai
 - handhaving van een goede waterlaag
(Beide factoren betekenen een goede natte infrastructuur)
 - laag percentage rode rijst
 - optimale en tijdige ureumgiften
- C Via het aantal pluimen/m² en het pluimgewicht spelen de factoren zaaigoed/ha, tijdstip van de 2de bemesting, herbicide dosis, het aantal grondbewerkingen en de groeiduur (er wordt soms te vroeg geoogst), ook een rol.
- C Bij het verlagen van de produktiekosten per baal, speelt het verhogen van de opbrengst per hectare een veel belangrijkere rol dan het verlagen van de kosten per hectare.
- C Bij het verlagen van de totale kosten per hectare komt de grootste kostenpost, de grondbewerking, het eerst voor onderzoek naar kostenverlagende alternatieven in aanmerking, vervolgens het zaaigoed.
- C Door de daling van de lokale padieprijs is de winstgevendheid voor de padieproducenten sterk afgenomen. Zet deze trend zich voort, zonder dat de rente en de produktiekosten per baal verlaagd worden, dan gaat voor de gehele rijstsector op korte termijn het licht uit, onderzoek of geen onderzoek.

TIMING

4.1 Teeltkalender

De teeltkalender zoals deze zich voltrok gedurende de 3 seizoenen van het veldonderzoek is samengevat in figuur 4.1 (blz. 9). De periodes van inzaai en oogst duren ± 12 weken en tussen de laatste inzaai en de eerste oogst zit maar een maand, terwijl de laatste oogst overlapt met de eerste inzaai. Dit kan insecten de gelegenheid tot plaagopbouw geven (bibitvlieg en zaadwants) of tot overspringen naar het volgende gewas (boorders).

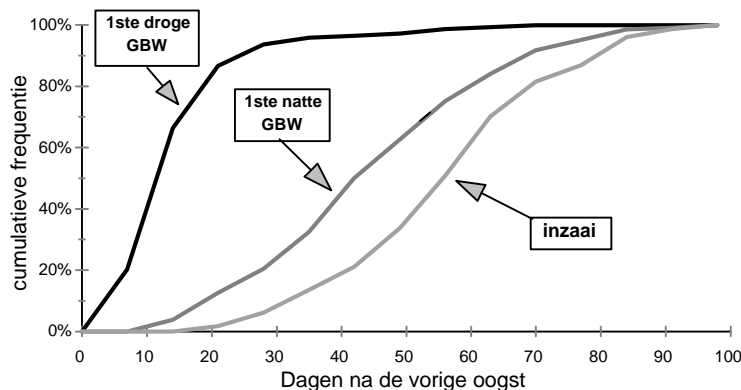
De periode waarin de grond droog bewerkt kan worden hangt geheel af van de weersomstandigheden en is voor de najaarsinzaai dus veel langer dan voor de voojaarsinzaai. Maar ook tussen seizoen 96A en seizoen 97A zijn er verschillen: seizoen 97A lag zo'n 2 weken voor op seizoen 96A. Dit heeft te maken met de waterstand in de Nannizwamp, die afhangt van het moment dat de regens inzetten, en met het moment dat de Wakai-pomp gaat draaien.

Op het seizoen 97A volgde "El Niño" (97B): door het uitblijven van de regens en de onzekerheid van de Wakai-pomp, liep de inzaai uit tot eind februari. De daaropvolgende oogst vond vervolgens tijdens de regens plaats en de inzaai voor 98A was half juli nog in volle gang. Droge grondbewerking was toen onmogelijk.

Er zou een kritieke datum bepaald moeten worden, waarop Wakai gaat pompen indien de Nannizwamp nog niet vol is. Dit voorkomt een achterstand van de inzaai die z'n doorwerking tot in de volgende seizoenen heeft.

4.2 Timing van de teeltmaatregelen

Voor het Nickeriaanse teeltsysteem met 2 gewassen per jaar, begint het seizoen met de oogst van het vorige seizoen. De spreiding in de uitvoer van de verschillende teeltmaatregelen na de oogst, is groot (zie



Figuur 4.2: Timing van grondbewerking en inzaai.

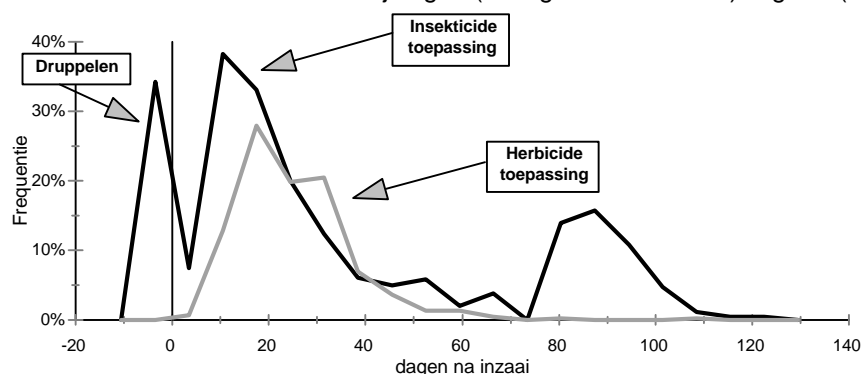
figuur 4.2), en in hoofdzaak bepaald door de beschikbaarheid van water en machines.

Worden velden droog bewerkt, dan vindt voor 50% van die velden de eerste droge grondbewerking binnen 12 dagen na de oogst plaats, binnen 25 dagen is 90% bewerkt. Voor de eerste natte bewerking en de inzaai is de spreiding aanmerkelijk groter: 68 dagen na de oogst is op 90% van de velden met de natte grondbewerking begonnen en 80 dagen na de oogst is 90% van de velden ingezaaid. Tussen de eerste natte bewerking en de inzaai ligt zo'n 10 tot 15 dagen. Zo'n 40% van de

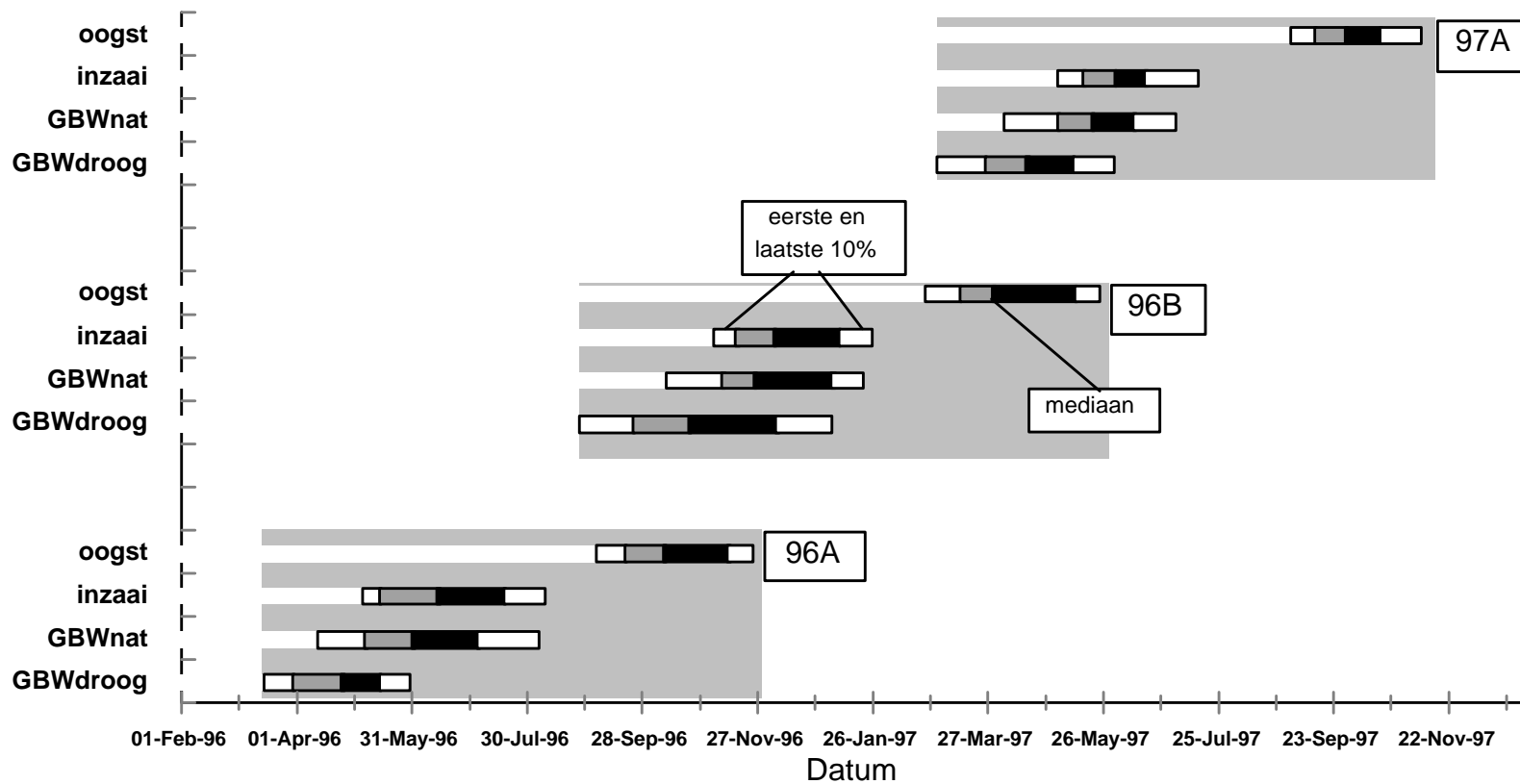
velden wordt later dan 60 dagen na de vorige oogst ingezaaid. Deze velden zouden een voordeel hebben van een rijstras met een groeiduur korter dan 120 dagen.

Ook de spreiding in het moment van insecten- en onkruidbestrijdingen (in dagen na de inzaai) is groot (zie

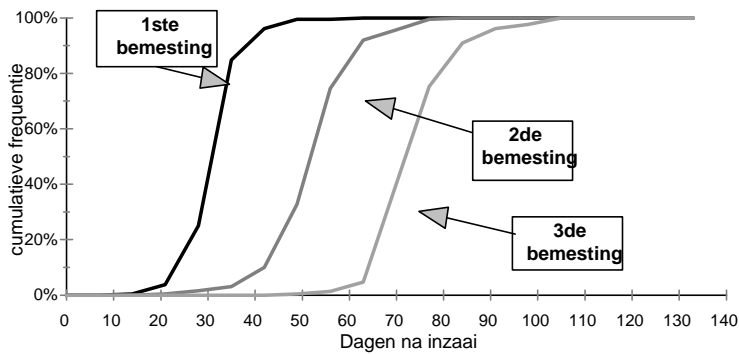
figuur 4.3). Voor de insectenbestrijding (zie ook hoofdstuk 10) zijn er 3 piekperiodes te onderscheiden: net na het balken en voor de inzaai wordt op 35% van de velden karate of twin, gemengd met brestan gedruppeld, als methode om kevers tegen te gaan. Vervolgens is er tussen de 15 en de 20



Figuur 4.5: timing van onkruid- en insectenbestrijding.



Figuur 4.1: Teeltkalender over de de periode maart 1996 tot november 1997



Figuur 4.6: Timing van de bemesting in een 3-split schema.

dagen na inzaai een piek. De derde piek is rond de 90 dagen na inzaai. Indien herbiciden worden toegepast, dan is dat voornamelijk tussen 20 en 30 dagen na de inzaai.

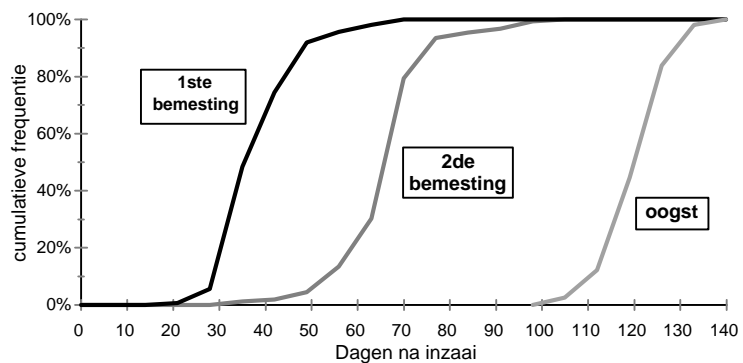
De bemesting met ureum geschiedt in 2 splits of in 3 splits. De timing en spreiding van deze schema's (zie figuren 4.6 en 4.7) zijn als volgt:

Voor het 3-splitschema wordt op 50% van de velden de eerste gift

op **31** dagen na inzaai gegeven, de 2de op **52** en de derde op **72** dagen na de inzaai. De spreiding is ± 20 dagen.

Voor het 2-splitschema wordt de eerste bemesting op 50% van de velden op **36** dagen na inzaai gegeven en de 2de gift op **66** dagen. Hier is de spreiding nog groter dan bij het 3-split schema (figuur 4.7).

De oogstdatum is in deze figuur ook aangegeven: 50% van de velden wordt binnen 120 dagen geoogst, 15% wordt geoogst binnen 112 dagen, 20% pas na 125 dagen na inzaai.



Figuur 4.7: Timing van de bemesting in een 2-split schema.

Belangrijkste bevindingen:

- C De inzaaiperiode, en daardoor de oogstperiode is lang, nl. ± 12 weken. Dit geeft gelegenheid tot plaagopbouw en tot het overspringen van plagen van het vorige naar het volgende seizoen.
- C Op ongeveer 40% van de velden zou een ras met een groeiduur van minder dan 120 dagen de teeltkalender gunstig beïnvloeden.
- C De spreiding in het moment van uitvoer van grondbewerkingen tov. de vorige oogstdatum is klein voor de droge grondbewerkingen en groot voor de natte grondbewerkingen.
- C De spreiding in het moment van uitvoer van teeltmaatregelen (pesticide gebruik en bemesting, zelfs de oogst) tov. de inzaaidatum is erg groot. Dat boeren uitsluitend op basis van een kalender het moment van de uitvoer van teeltmaatregelen bepalen is zowel volstrekt onjuist, als onmogelijk.
- C Goede gewasverzorging, in termen van timing, is dus een zwak punt in de huidige rijstteelt in Nickerie, wat voor een groot deel op rekening van de slechte infrastructuur komt. Maar ook de beschikbaarheid van machines (pompen, tractoren, rug en motorspuiten en combines) en krediet voor de aankoop van inputs, speelt hierin een rol. Ook de professionaliteit en het kennisniveau van de boer kan een rol spelen.

5 GRONDBEWERKING

Grondbewerking wordt in het algemeen toegepast om de stoppels los trekken (zodat nieuwe uitloop voorkomen wordt), om de bodem sneller en dieper te laten uitdrogen (dit verhoogt de draagkracht), om de onkruidgroei te beperken, om de beschikbaarheid van nutriënten te vergroten, en om een geschikt zaaibed te prepareren.

Daarnaast kunnen grondbewerkingen gunstige neveneffecten hebben op het tegengaan van ziekten en plagen, bv. door kort na de oogst het veld droog te bewerken waardoor de ontwikkeling van stengelboorder geremd wordt.

Drie tot twee weken voor de oogst wordt het veld gedraineerd. Direct na de oogst wordt het achtergebleven stro voor zover mogelijk verbrand. Vervolgens wordt de droge grondbewerking uitgevoerd met een off-set-ploeg (het zg. "rommelen") en/of een 3-schijven ploeg (het "ploegen"). De natte grondbewerking wordt uitgevoerd met een eg-chieper (het zg. "voorbewerken") en/of een weedicutter of een modderrol (het zg. "modderen"), getrokken door een tractor met kooiwielen. Direct daarna wordt er gebalkt en binnen een paar dagen ingezaaid.

Alleen bij te natte weersomstandigheden wordt de droge grondbewerking achterwege gelaten.

De 5 belangrijkste grondbewerkingsscenario's die werden toegepast waren:

- 1- uitsluitend natte bewerkingen (**p0r0**)
- 2- Een keer rommelen + natte bewerkingen (**p0r1**)
- 3- Twee keer rommelen + natte bewerkingen (**p0r2**)
- 4- Ploegen + natte bewerkingen (**p1r0**)
- 5- Een keer rommelen + ploegen + natte bewerkingen (**p1r1**)

In Tabel 5.1 zijn het aantal en de frequenties vermeld, van het velden waarop deze scenario's werden toegepast, alsmede de belangrijkste variabelen waarin zij van elkaar verschillen.

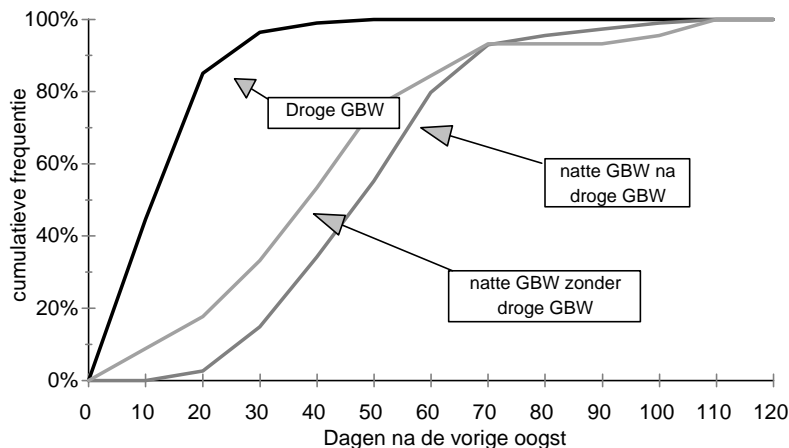
Tabel 5.1: De 5 meest toegepaste grondbewerkingsscenario's, en de belangrijkste variabelen waarin zij van elkaar verschillen.

GRONDBEWERKINGSSCENARIO'S	p0r0	p0r1	p0r2	p1r0	p1r1	p-waarde*
Aantal velden	65	83	77	73	39	
Frequentie	17%	22%	20%	19%	10%	
Opbrengst Kg/ha	4014	3923	4160	4072	3607	0.308
Relatieve inzaaidatum	47	34	25	32	30	0.000
Relatieve datum vorige oogst	66	55	44	53	48	0.000
machine bezit	49%	54%	81%	48%	69%	0.001
Aantal natte grondbewerkingen	3.9	3.5	3.3	3.5	3.2	0.001
Onkruidrijst pluimen/m2	7	5	5	11	11	0.047
% onkruidrijstpluimen	2.3%	1.6%	1.8%	3.4%	5.3%	0.020
eerste drainage na inzaai	16	28	30	15	16	0.006
zaaigoed kg/ha	212	192	189	204	191	0.012

*Significante p-waarden ($p < 0.05$) zijn vet afgedrukt

De verschillen in opbrengst zijn verwaarloosbaar. Dit valt ook te verwachten, ervan uitgaande dat de boer er naar streeft zijn veld in een voor inzaai optimale toestand te brengen. Het gekozen grondbewerkingsscenario hangt dan in de eerste plaats af van de toestand van het veld. Het valt echter op dat de keuze voor een bepaald scenario vooral samenhangt met de mate van machinebezit en met de timing van de teeltkalender (tabel 5.1). Op velden van tractorbezitters worden meer droge grondbewerkingen uitgevoerd. Tevens geldt: hoe eerder de vorige oogst, hoe meer tijd voor droge grondbewerkingen. Na een late oogst wordt er vaak uitsluitend een natte grondbewerking toegepast, omdat er voor de droge grondbewerkingen geen mogelijkheden zijn. De droge tijd is alweer voorbij, zodat de grond alweer te nat is voor een droge grondbewerking. Het effect hiervan is, dat na de oogst de grond onvoldoende naar beneden

toe uitgedroogd is. Wordt er water opgelaten dan verzadigt de bodem langzaam van boven naar beneden. De natte grondbewerking wordt uitgevoerd wanneer de bovenste laag waterverzadigt is, maar de laag eronder nog voldoende hard om de tractoren te dragen. Heeft de grond niet diep genoeg kunnen uitdrogen, dan is die draagkracht te laag en laten de tractoren bij het modderen diepe sporen achter die door balken niet meer dichtvloeien. Dit hoeft geen negatief effect op de opbrengst te hebben (zie opbrengst scenario p0r0, tabel 5.1), maar kan bv. wel de bibitvlieg stimuleren, waardoor er vroeger en meer insecticiden gebruikt moeten worden.



Figuur 5.1: Relatieve datum van de 1ste grondbewerkingen bij alleen natte grondbewerking bij droge + natte grondbewerking

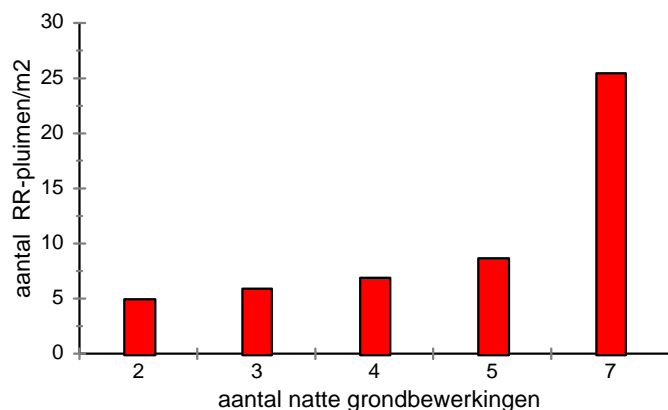
Figuur 5.1 laat zien hoe bij de scenario's met ploegen en/of rommelen, 50% van de velden binnen **12** dagen na de oogst bewerkt zijn. Men is hier slechts afhankelijk van tractorbezit. Voor natte grondbewerking ligt dit anders. Daar is men tevens afhankelijk van de aanvoer van water, hetgeen de totale periode waarin in Nickerie de natte grondbewerking plaats vindt zo lang maakt. Op 50% van de velden is binnen **47** dagen na de oogst met de natte grondbewerking begonnen. Door te kiezen

voor uitsluitend natte grondbewerkingen wordt de achterstand door een vorige late oogst enigszins ingehaald: bij dit scenario is binnen **38** dagen na de oogst op 50% van de velden met de 1ste natte grondbewerking begonnen. Of de oogst in een droge tijd valt is waarschijnlijker als men de inzaaidatum kan plannen, hetgeen in de eerste plaats afhangt van een goede natte en droge infrastructuur. Ook de duur en de aanvang van de droge tijden verschilt natuurlijk van seizoen tot seizoen en van jaar tot jaar. Het seizoen 96A is kennelijk voorafgegaan door een zeer korte droge tijd, of seizoen 95B is erg laat begonnen.

Tabel 5.1 laat ook zien dat de eerste drainage van velden die niet geploegd, maar 1 of 2 keer gerommeld zijn (p0r1 en p0r2) veel later is dan voor de andere velden. Dit hangt voor een deel samen met de vlakheid van het veld: hoe vlakker het veld hoe zinvoller het zg. "onder water zaaien". Niet-vlakke velden worden na de inzaai eerder gedraineerd om op de diepe plekken (sporen, depressies) de opkomst te bevorderen. Gerommelde velden zijn iets vlakker dan de andere velden (de absolute waarde van de plotheogte (=gemiddelde hoogte buiten het plot minus de gemiddelde hoogte binnen het plot) was 0.81 voor gerommelde velden, en 1.17 voor de andere velden ($p=0.016$)), zie ook Hoofdstuk 9. Het percentage rode rijst is op deze velden het laagst.

Een opvallend verschil tussen de scenario's is het hoge aantal rode rijst pluimen/m² (en ook het % RR-pluimen), in die gevallen waar er geploegd is (tabel 5.1). Navraag bij de boeren leerde dat het niet zo is dat men ploegt omdat men bij het vorige gewas veel last van rode rijst had, maar om de grond sneller en dieper te laten uitdrogen. Kennelijk is de diepere kerende werking van de schijvenploeg één van de oorzaken van het naar boven halen van RR-zaden in door RR-geïnfesteerde velden.

Voor de natte grondbewerking geldt wél dat men door vaker te modderen de rode rijst wil terug dringen. Dit is kennelijk niet echt effectief (zie figuur 5.2), omdat met het vernietigen van rode rijst plantjes tegelijkertijd ook weer nieuwe zaden



Figuur 5.2: Verband tussen aantal natte grondbewerkingen en het aantal RR-pluimen/m²

omhoog gewerkt worden.

Het aantal keren dat een veld nat bewerkt is, in tegenstelling tot het aantal droge grondbewerkingen, houdt geen verband met machinebezit (zie tabel 5.2). Dit betekent dat de veldconditie (met name de onkruidichtheid, inclusief opslag) hier meer bepalend is.

Vooraf waar alleen natte grondbewerking wordt toegepast geldt: hoe later de vorige oogst, hoe eerder na de oogst men de 1ste natte grondbewerking uitvoert en dus hoe korter de periode tussen de vorige oogst en de nieuwe inzaai, hoe meer natte grondbewerkingen. Hierdoor wordt de door de late oogst opgelopen achterstand weer ingehaald.

Tabel 5.2: Aantal natte grondbewerkingen bij alleen natte en na droge grondbewerkingen, en enkele variabelen waarin verschillen optreden.

	Bij alleen natte grondbewerking			p-waarde *	Na droge grondbewerkingen			p-waarde *
Aantal natte grondbewerkingen	2.74	4.00	5.47	0.000	2.77	4.00	5.44	0.000
aantal plots	23	24	15		200	111	40	
Relatieve datum 1ste natte GBW	49	39	27	0.035	48	45	41	0.268
Rel totale Insecticide dosis	2.12	1.32	1.38	0.048	1.48	1.32	1.36	0.374
Rel totale Herbicide dosis	1.00	0.44	0.77	0.012	0.65	0.53	0.58	0.178
Aantal maal rommelen/veld					1.0	0.9	0.7	0.042
Aantal maal ploegen/veld					0.4	0.4	0.3	0.090
machine bezit	50%	38%	53%	0.631	63%	63%	46%	0.132
Vorige oogst datum	59	67	80	0.029	51	54	64	0.007
Dagen tussen vorige oogst en inzaai	65	52	43	0.022	60	56	51	0.068
Relatieve inzaai datum	46	48	47	0.816	31	33	36	0.233
RR pluimen/m2	6.8	6.9	7.1	0.997	6.1	7.4	14.7	0.005
Y Plot 14% Kg/ha	3657	4160	4194	0.352	4111	3923	4021	0.511

*Significante p-waarden ($p < 0.05$) zijn vet gedrukt

Uit tabel 5.2 valt ook op te maken dat, indien men alleen natte grondbewerkingen toepast, men meer insecticide en herbicide men gebruikt indien het aantal bewerkingen laag is. Ook valt op dat juist bij velden waar een droge grondbewerking heeft plaats gevonden het aantal rode rijstplanten/m2 hoog is indien er veel natte bewerkingen zijn toegepast.

In het algemeen gaat een laag aantal droge + natte grondbewerkingen enigszins samen met een iets hoger inputgebruik: meer zaaizaad en een hoger insecticide-, ureum- en herbicidegebruik.

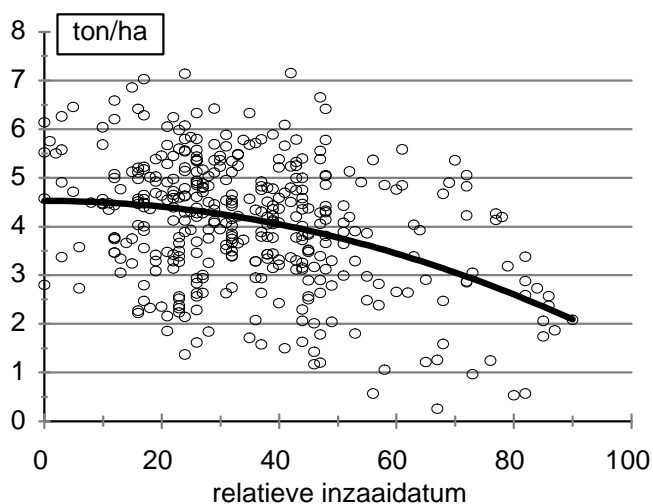
Belangrijkste bevindingen:

- C Intensievere grondbewerkingsscenario's (dwz droge bewerkingen plus >3 natte bewerkingen) zijn voor een deel overbodig.
- C Het gebruik van de 3-schijvenploeg op met rode rijst geïnfesteerde velden moet worden afgeraden.
- C Meerdere natte grondbewerkingen tegen rode rijst zijn niet effectief.
- C Op gerommelde velden wordt vaker het "onder water zaaien" toegepast, vermoedelijk omdat deze vlakker zijn.
- C Een door een late oogst opgelopen achterstand wordt ingehaald door uitsluitend natte grondbewerkingen toe te passen. Dit heeft geen negatief effect op de opbrengst te hebben.

6 INZAAI

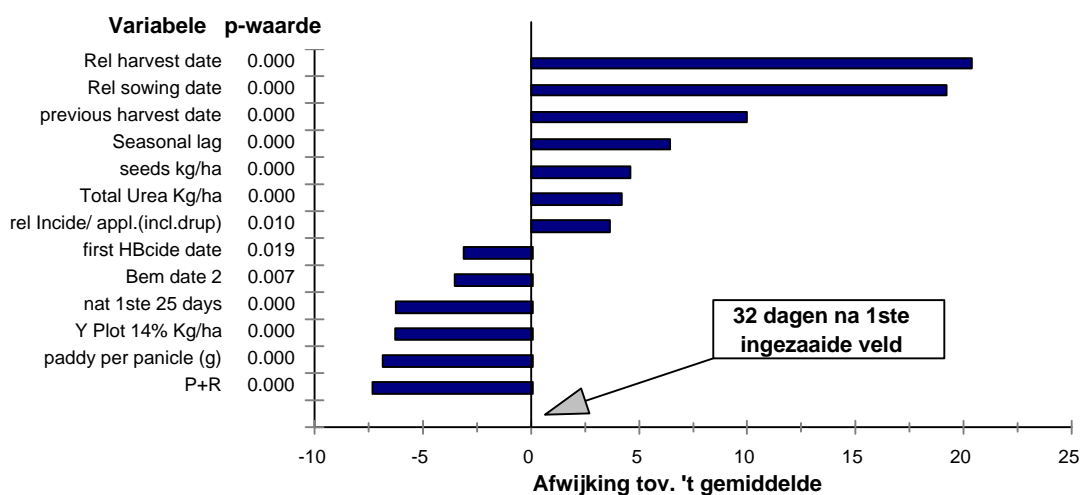
6.1 Inzaaidatum

Zoals uit Hoofdstuk 2.2 al bleek, is de inzaaidatum (relatief t.o.v. het eerst ingezaaide veld) een belangrijke opbrengst bepalende factor (zie figuur 6.1). De opbrengst neemt af indien later ingezaaid wordt, vooral na de 50ste dag. De inzaaidatum wordt bepaald door de beschikbaarheid van water, machines en krediet voor inputs. Vanwege de beschikbaarheid van water heeft de inzaai ook een geografische component: Clarapolder is gemiddeld de vroegst ingezaaide polder, Longmay en Paradijs zijn de laatst ingezaaide polders. Toch is ook binnen deze polders de spreiding nog groot en voor de andere polders geldt een nog grotere spreiding.



Figuur 6.1: Padiëopbrengst en relatieve inzaaidatum

Vergelijking van de 30% het vroegst ingezaaide velden met de 30% laatst ingezaaide velden (zie figuur 6.2), laat zien dat een late inzaai zowel samenhangt met een late vorige oogst, als met een langere tijd tussen de vorige oogst en de inzaai. Deze laatste component is vooral bij machine huurders belangrijk: huurders moeten op beschikbare loonwerkers wachten. Met een late inzaai hangt ook samen dat het waterbeheer vanaf inzaai niet optimaal is: het veld staat vaker droog. Hierdoor valt ook meer onkruid te verwachten. De boeren proberen een late inzaai te compenseren met extra zaaigoed en door meer en eerder met ureum te bemesten. Ook wordt eerder herbicide gespoten en een hogere dosis insecticide toe gepast. De opbrengst van een late inzaai wordt gekenmerkt door een lager pluimgewicht, hetgeen wijst op stress vooral tijdens de latere groeifase van de plant: aantasting door insecten (m.n. de zaadwants) en/of ongunstige weersomstandigheden en/of gebrek aan water tijdens de pluimaanleg. Een ras met een kortere groeiduur kan dus aan deze negatieve effecten ontsnappen.



Figuur 6.2: Verband, grootte en significantie van de factoren die met de relatieve inzaaidatum samenhangen

6.2 Herkomst Zaaigoed

De boer betreft zijn zaaigoed bij een verwerker, bij een andere boer, bij bedrijven als Wageningen, Prins Bernhard Polder of recentelijk ook bij ADRON ("PBP e.d."), of boeren gebruiken hun eigen zaaigoed. De prijs en de kwaliteit verschillen: PBP e.d. wordt gezien als het best en is het duurst.

Boeren die bij verwerkers of bij een andere boer hun zaaigoed betrekken, of hun eigen zaaigoed gebruiken, deden dit het vorige seizoen meestal ook, terwijl boeren die zaaigoed van "PBP e.d." gebruiken het vorig seizoen hun voornamelijk eigen zaaigoed gebruikten: zij kopen bij PBP e.d. om hun zaaigoed te vernieuwen (zie tabel 6.1).

Tabel 6.1: Verband tussen aankoopadres vorig en huidig zaaizaad.

oorsprong huidig zaaigoed	percentage (n=366)	oorsprong zaaigoed vorig seizoen			
		Verwerker	Eigen	Boer	PBP e.d.
Verwerker	13%	69%	18%	10%	2%
Eigen	40%	3%	87%	7%	3%
Boer	36%	4%	11%	84%	2%
PBP e.d.	10%	8%	51%	16%	24%

Voor wat de opbrengst betreft, zijn de verschillen klein (tabel 6.2). Toch zijn er wel andere verschillen. Indien zaaizaad bij PBP e.d. gekocht is, wordt er aan de voorbereiding van het veld meer aandacht besteed: het veld wordt vaker gerommeld. Wel wordt er zuiniger met het zaad omgesprongen. Dat boeren zaaigoed van PBP e.d. betrekken om hun eigen zaaigoed te vernieuwen blijkt ook uit hun teeltmaatregelen: er wordt vaker en meer met fosfaat bemest, de 3de ureum bemesting is hoger, en ze houden de padie langer op het veld. Om verontreiniging met grassen te voorkomen wordt meer propanil gebruikt.

Tabel 6.2: Variabelen waarvoor velden ingezaaid met zaaigoed van verschillende oorsprong verschillen.

parameter	peller	eigen	boer	PBP	p-waarde*
zaaigoed Kg/ha	207	189	202	182	0.004
propanil ml/ha	545	785	802	1436	0.057
drainage voor bemesting**	-0,65	1,01	-0,23	0,44	0.000
total-P Kg/ha	23	34	27	46	0.012
%-tage velden met P bemest	15%	21%	15%	28%	
Ureum/ha 3de bemesting	91	94	100	109	0,041
machine bezit	64%	73%	45%	77%	0.000
Rommelen	0.67	1.04	0.79	1.31	0.001
Ploegen	0.52	0.23	0.46	0.50	0.000
Groeiduur	117	120	119	122	0.004
RR pluimen/m2	13	5	7	8	0,015
Y Plot 14% Kg/ha	3715	4060	4009	4165	0.373
aantal plots	52	162	145	39	

* Significante p-waarden ($p < 0.05$) zijn vet gedrukt

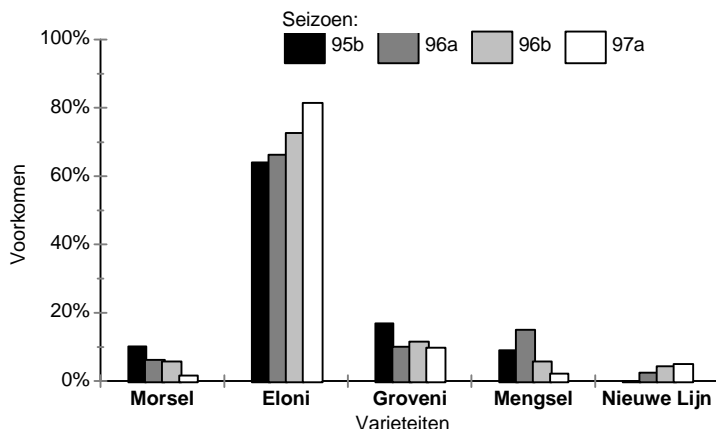
**Niet gedraineerd voor de bemesting: < 0 , wel gedraineerd voor de bemesting: > 0

Boeren die PBP e.d. zaad of hun eigen zaad gebruiken doen dat op velden waar een beter waterbeheer mogelijk is: voor de bemesting wordt er gedraineerd.

De kwaliteit verschilt: op velden ingezaaid met zaaigoed betrokken van verwerkers zijn ruim twee maal zo veel rode rijst pluimen/m² geoogst dan op velden ingezaaid met het eigen zaaigoed van de boer. Omdat de oorsprong van het zaaigoed op deze velden het seizoen ervoor meestal hetzelfde was (tabel 6.1) is het aannemelijk dat het zaaigoed betrokken bij verwerkers sterker verontreinigd is met rode rijst, dan zaaigoed van een andere oorsprong. Herhaald gebruik van dergelijk zaaigoed leidt tot een sterke toename van rode rijst.

6.3 Rassen

De grote boeren (met meer 300 ha) verbouwen uitsluitend de twee rassen Eloni en Groveni. De andere boeren in Nickerie verbouwen daarnaast de rassen Morsel (een robuust ras met kleine korrels en slechte kookkwaliteit) en “Nieuwe Lijn” (dit zijn rassen waarvan gezegd wordt dat ze een groeiduur hebben van 100 dagen. Sommigen daarvan komen uit Guyana, zoals “Rustic”, andere zijn “lekkages” uit ADRON en LON) en er worden ook mengsels van vooral Morsel met Eloni verbouwd. Ook vind men soms Ketan en recentelijk een ras uit Indonesië,



Figuur 6.3: Voorkomen van verschillende rassen gedurende 4 seizoenen

“Mas”. Het dominante ras is Eloni: gemiddeld over de seizoenen 95B t/m 97B werd op 75% van de velden Eloni verbouwd. Er is echter een trend dat Eloni, maar ook “Nieuwe Lijn” steeds meer verbouwd worden, terwijl Morsel en Mengsels minder verbouwd worden (zie figuur 6.3). Voor Groveni is er duidelijk geen toename in gebruik en het blijft hangen op zo'n 8% van de velden.

Er is geen belangrijk opbrengstverschil tussen de velden die met verschillende rassen beplant zijn (tabel 6.3). Er zijn wel andere verschillen: ten eerste is er een

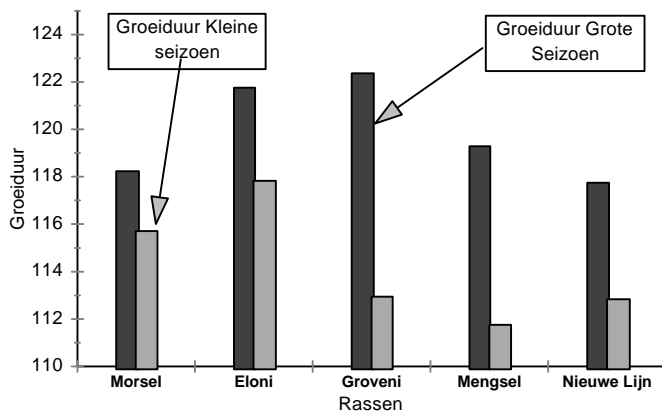
verschil in groeiduur. Voor alle rassen geldt dat in het korte seizoen de groeiduur iets korter is (zie figuur 6.4). Maar dit verschil is het meest uitgesproken voor Groveni (10 dagen).

Andere verschillen tussen de rassen lijken te liggen op het gebied van managementnivo: velden met Groveni zijn vaker gerommeld en er wordt vaker met fosfaat bemest. Velden met Morsel en met Nieuwe Lijn behoren vooral toe aan boeren zonder eigen tractoren. “Nieuwe lijn” wordt het zwaarst bemest en de eerste bemesting is het vroegst (men gaat uit van een kortere groeiduur). De totale dosis ureum is voor Mengsels het laagst. Van de Nieuwe Lijn verwacht men dat deze een groeiduur heeft van 100 dagen om aldus weer op schema te komen.

Tabel 6.3: Vergelijking van velden ingezaaid met verschillende rassen.

Ras:	Morsel	Eloni	Groveni	Mengsels	Nieuwe Lijn	p-waarde*
totale produktiekosten (Sf/ha)	223.000	226.000	229.000	211.000	229.000	0.099
percentage P-gebruik	6%	17%	36%	13%	24%	
Total Ureum Kg/ha	267	278	269	227	293	0.019
1ste bemestingsdatum	34	34	35	36	30	0.060
duur grondbewerking	45	33	32	18	36	0.008
machine bezit	23%	66%	74%	52%	25%	0.000
Rommelen	0.87	0.97	1.23	0.67	0.29	0.003
Datum vorige oogst	40	54	48	60	60	0.072
Groeiduur	117	121	118	118	116	0.001
Y Plot 14% Kg/ha	4320	3968	4115	4236	4388	0.524
aantal plots	16	303	42	24	17	
aandeel	4%	75%	10%	6%	4%	

*Significante p-waarden (p<0.05) zijn vet gedrukt



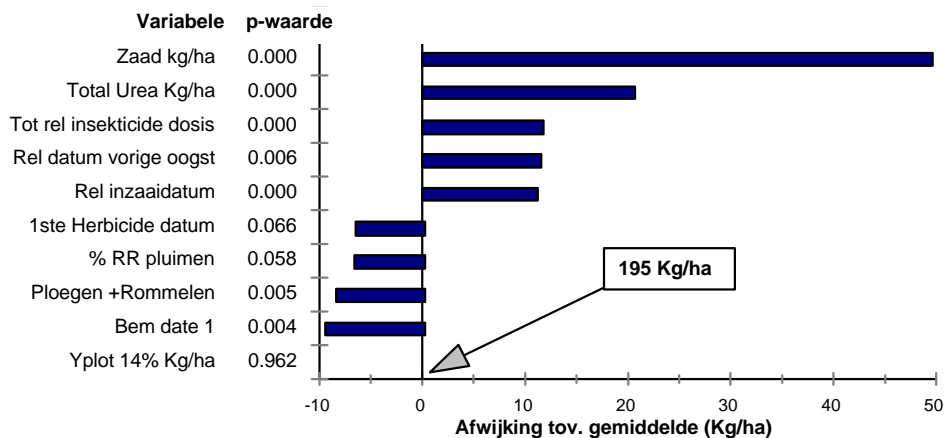
Figuur 6.4: Groeiduur rijstrassen in seizoen A en seizoen B.

Uit bovenstaande, en uit de totale produktiekosten/ha (tabel 6.3) zou men kunnen afleiden dat, vergeleken met Eloni, de rassen Groveni en Nieuwe Lijn onder een iets hoger managementniveau verbouwd worden (zij het uit verschillende invalshoeken), en Morsel en vooral Mengsels juist onder een iets lager managementniveau.

6.4 Zaaidichtheid

De gemiddelde zaaidichtheid in Nickerie is hoog: 195 kg/ha, bijna 2 maal zo hoog als in de 70-er jaren door LVV werd aanbevolen. Het is dan ook een belangrijke kostenpost. Overwegende dat er gemiddeld ± 300 pluimen/m² geoogst worden (zie fig 3.2 of ANNEX 2), en dat de uitstoelingsfactor tussen 1 en 2 ligt, dan betekent dit dat tussen de 55% en de 75% van het zaad niet tot een pluimdragende plant uitgroeit.

Binnen de in Nickerie toegepaste range van zaaidichtheden (150 tot 250 kg/ha) heeft de zaaidichtheid geen enkel direct effect op de opbrengst (zie paragraaf 2.2). Wel hangt de zaaidichtheid samen met enkele andere variabelen (zie figuur 6.5): Als het zaaizaadgebruik hoger is dan gemiddeld, dan zijn ook de uremdosis en de insekticidedosis hoger. Op later ingezaaide velden is de zaaidichtheid hoger, vermoedelijk ook als maatregel tegen de bibitvlieg.



Figuur 6.5: Verband, grootte en significantie van de factoren die samenhangen met de hoeveelheid zaaigoed/ha.

Op velden waar eerder herbiciden worden toegepast en eerder bemest wordt is de zaaidichtheid hoger (bij hogere zaaidichtheden uit N-behoefte zich op een vroeger tijdstip). Ook op velden waar minder droge grondbewerkingen hebben plaatsgevonden is meer zaaizaad gebruikt. Het percentage rode rijst is lager bij een hogere zaaizaaddosis: de meeste rode rijst komt uit de grond.

Een en ander lijkt er op te wijzen dat een hogere zaaidichtheid samenhangt met een intensiever inputgebruik, wellicht ter compensatie van de gevolgen van een late inzaai. Ook de verwachting meer last van onkruid te hebben doordat men minder aan de droge grondbewerking heeft kunnen doen, of dat men te maken heeft met een door rode rijst geïnfesteed veld, speelt een rol.

Belangrijkste bevindingen:

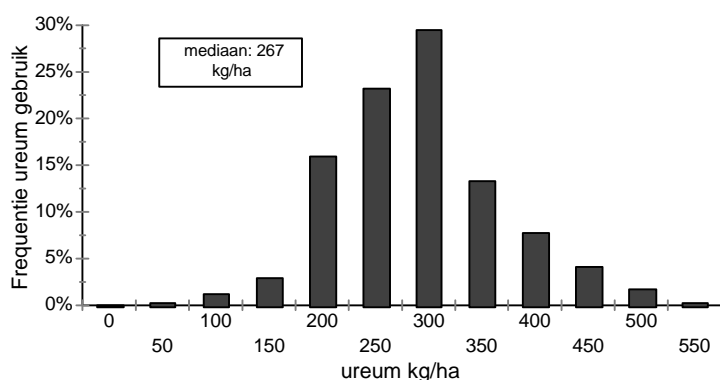
- C De inzaaiperiode moet beperkt worden tot 7-8 weken. Dit is voor een deel te bereiken met een strakker waterverdeelchema. Late inzaai en een lange inzaai periode reduceren de waterbeschikbaarheid tijdens het volledige groeiseizoen en stimuleren de plaagopbouw.
- C Boeren zijn heel wel in staat goed zaaigoed te produceren.
- C Verwerkers doen er goed aan hun zaaigoed goed controleren op rode rijst.
- C Groveni is als nieuw ras niet aangeslagen. De teelt van mengsels en van Morsel lijkt af te nemen.
- C Er is een vraag naar, en niche voor, rassen met korte groeiduurtijd (100 dagen). Een 100-dagen ras kan ontsnappen aan de negatieve effecten van een late inzaai. Dit zou voor 30-40% van de velden een oplossing kunnen zijn, en een aanpassing aan de slechte natte infrastructuur, hetgeen op dit moment de realiteit is.
Echter, gezien het grote belang van een reductie van de kosten/haalbaarheid middels opbrengstverhoging/ha, zou de veredeling zich ook moeten richten op de ontwikkeling van een 120-dagen variëteit met een opbrengst potentieel van 8-10 ton/ha (vgl. Eloni, wat een potentieel heeft van 6-7 ton/ha).
- C Omdat een hoge zaaidichtheid voor een deel gerelateerd is aan een late inzaai, rode rijst en andere onkruiden, valt te verwachten dat met de verbetering van de natte infrastructuur en met het precisie-niveau van de velden, een hoge zaaidichtheid overbodig maken. De kostenpost zaaigoed gaat dan naar beneden.
- C Aangezien het percentage rode rijstpluimen door middel van een hogere zaaidichtheid terug valt te dringen is de conclusie dat de meeste rode rijst uit de grond komt.

7 BEMESTING

7.1 Ureum

Bemesting met ureum is een belangrijke opbrengstverhogende factor. De bemesting met ureum vindt uitsluitend als top-dressing plaats. Bij voorkeur wordt het veld eerst gedraineerd, dan na enige dagen bemest en vervolgens wordt er meteen weer water opgelaten. Hierbij worden twee schema's gehanteerd: in 2 splits (op $\pm 45\%$ van de velden) of in 3 splits (op $\pm 55\%$ van de velden). De toepassingen zijn respectievelijk rond de de **36** en **66** dagen na inzaai en op **31**, **52** en **72** dagen na inzaai (zie hoofdstuk 4). De gemiddelde dosis is ± 275 kg/ha. Voor de spreiding in het gebruik, zie figuur 7.1.

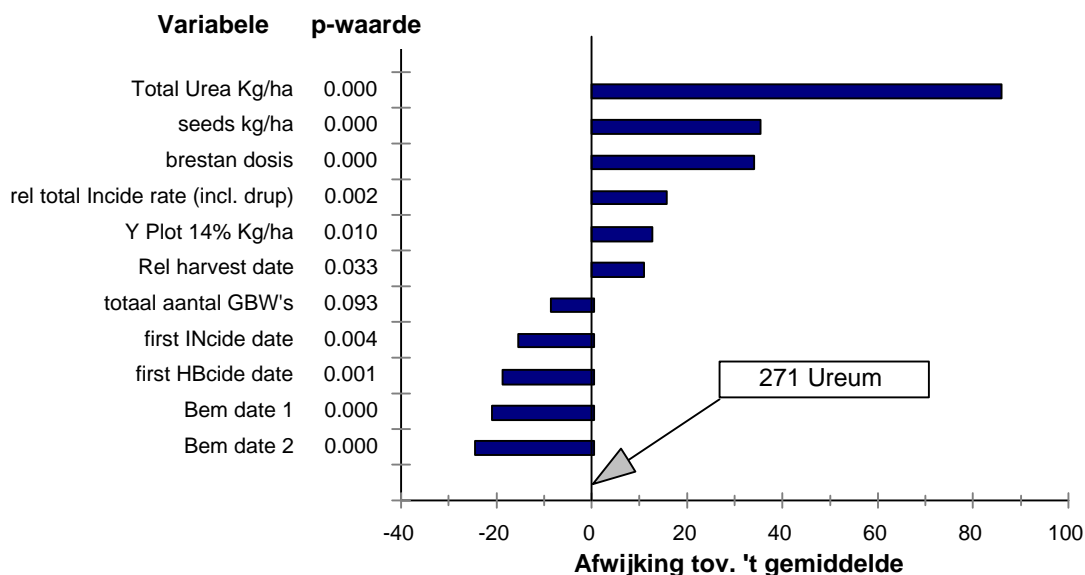
Een hoog ureumgebruik is geassocieerd met een hoger zaad gebruik, een hogere dosis brestan en



Figuur 7.1: Spreiding van het ureumgebruik

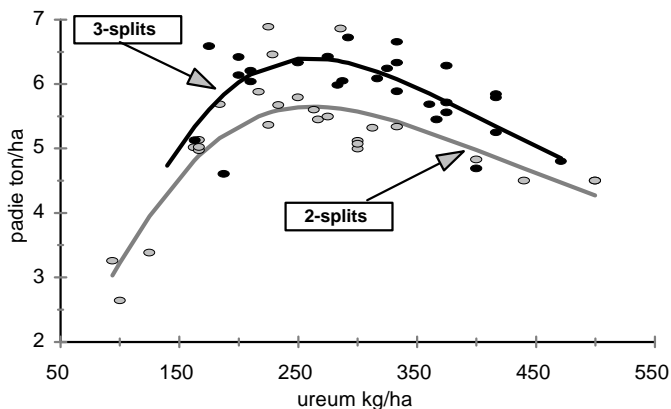
insekticiden, een hogere opbrengst en met een latere inzaaidatum en juist vroegere bespuitingen met herbiciden en insekticiden, en met een vroegere eerste en tweede bemesting (figuur 7.2). Er is een indicatie dat als er veel grondbewerkingen hebben plaatsgevonden, er iets minder bemest wordt.

Het bemestingsnivo bij het 2-split schema blijkt lager te liggen dan bij het 3-split schema. Per bemestingsgift wordt bij het 2-split schema gemiddeld ± 120 kg/ha gegeven, bij het 3-splitschema ± 100 kg/ha. Het 3-split schema is een intensiever schema, waarbij hogere dosis gepaard gaan aan een vroegere timing van de overige teeltmaatregelen. Deze velden hebben een hogere opbrengst.



Figuur 7.2: Verband, grootte en p-waarde van de factoren die het sterkst met kg ureum/ha samenhangen.

Onder optimale omstandigheden is de response van padie op ureumgiften groot. Suboptimale omstandigheden als bv. veronkruiding, insektenplagen en droogte, verlagen de response en de maximale opbrengst; suboptimale toepassingen (slechte timing, onder water bemesten, etc.) leiden er toe dat voor het behalen van de maximale opbrengst meer ureum nodig is dan bij efficiënte toepassing. In de praktijk is er meestal sprake van een combinatie van beide.

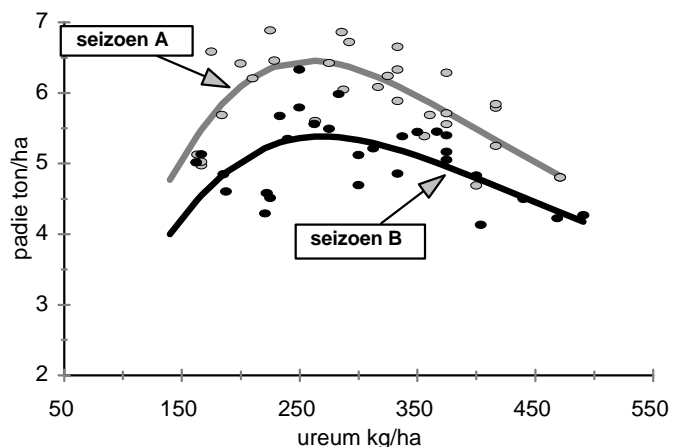


Figuur 7.3: Maximum response op ureum bij 3-split vs. 2-split bemesting.

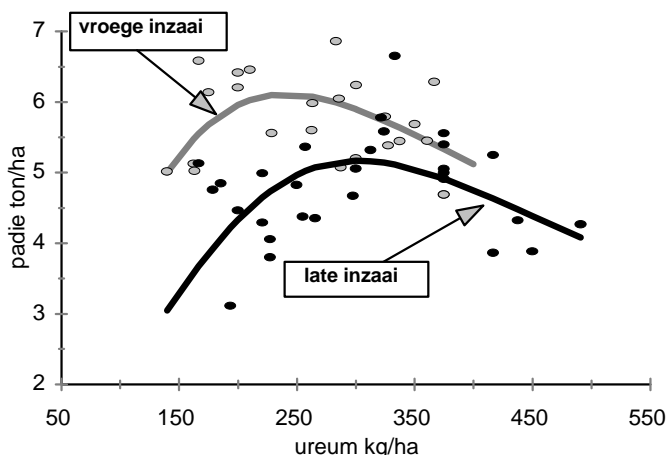
bevestigd moeten worden.

Onder de relatief gunstige omstandigheden van de per bemestingsnivo hoogst opbrengende velden, wordt bij beide splitsystemen een maximale opbrengst gehaald bij ureumgiften tussen de 250 en 300 Kg ureum. Bij het 2-splitsysteem wordt dan ± 5.5 ton/ha gehaald, bij het 3-splitsysteem bijna 6.5 ton/ha. Met hogere giften zijn onder deze omstandigheden geen hogere opbrengsten te halen. Bij lage dosis (<150 kg/ha) lijkt het weinig uit te maken of men een 2- of een 3-splitsysteem toepast.

In het kleine seizoen (seizoen B) is het ureumgebruik per hectare hoger dan in het hoofdseizoen (seizoen A). Boeren stellen dat om dezelfde opbrengst als in het hoofdseizoen te kunnen behalen, de ureumdosis hoger moet zijn. Dit klopt zolang de dosis onder de 250 kg/ha blijft en, zij het dat dan uitsluitend naar opbrengst wordt gekeken en niet naar winst, zie figuur 7.4. Om 5 ton/ha te halen moet, onder de relatief gunstige omstandigheden van de per bemestingsnivo hoogst opbrengende velden, in seizoen B ± 50 kg ureum meer worden gebruikt dan dan in seizoen A. De maximum opbrengst wordt in beide seizoenen gehaald met 250 - 300 kg/ha.



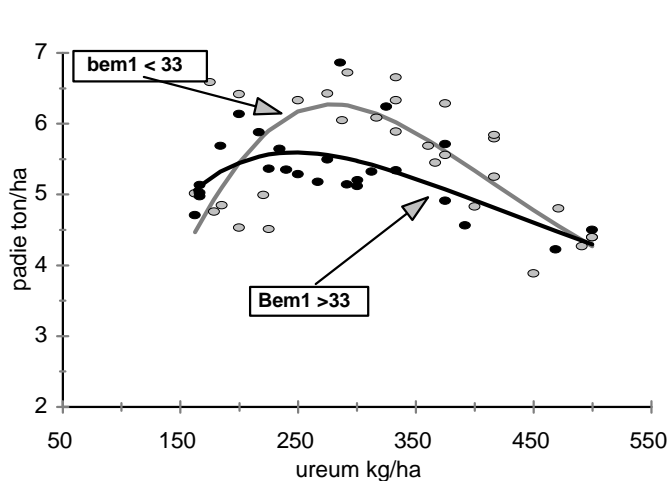
Figuur 7.4: Maximum response op ureum voor seizoen A vs. B.



Figuur 7.5: maximum response op ureum bij vroeg vs. late inzaai.

In figuur 7.3 is, voor de rassen Eloni en Groveni samen, de maximale response op ureum uitgezet voor het 2-splits en het 3-splits systeem. De responsecurves zijn geschat met gebruikmaking van de 4-5 hoogst opbrengende velden per interval van 50kg ureum. Van deze velden mag aangenomen worden dat de invloed van andere opbrengst limiterende factoren minimaal is. Deze benadering geeft voor een contrast als 2-split versus 3-splitschema, indicaties over de response op ureum onder min of meer vergelijkbare teeltomstandigheden. Belangrijke resultaten zullen eerst experimenteel (proeven op ADRON of bij de boeren)

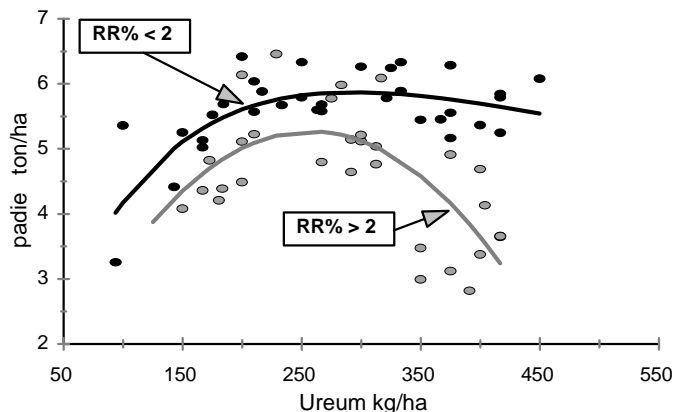
Laat ingezaaide velden worden zwaarder bemest dan vroeg ingezaaide velden (figuur 7.2). De maximale response op ureum is voor deze velden geschat in figuur 7.5. Voor de vroeg velden is de response op ureum veel hoger, en wordt de maximum opbrengst van ± 6 ton/ha bereikt met een ureumgift van 200-250 kg/ha. De maximum opbrengst voor de late velden wordt bereikt bij 275 - 325 kg/ha en bedraagt zo'n 5 ton/ha. Het is dus begrijpelijk dat boeren bij late inzaai hoger doseren. Het meest economische ureumgebruik is echter bij vroeg inzaai. Investeren in de natte infrastructuur waardoor de inzaai periode verkort kan worden en de inzaai vervroegd, verhoogt dus tevens het rendement van ureumgebruik.



Figuur 7.6: Maximum respons op ureum bij vroege vs. late 1ste bemesting.

Een ander belangrijk aspect van de bemesting is de timing. Timing is deels verstrengd met het splitsysteem, en zo met de totale ureumgift. Immers, bij het 2-splitsysteem vindt de eerste bemesting later plaats, en is de totale ureumgift lager. Per bemestingsnivo bekeken, blijkt bij een verlate eerste bemesting de maximale opbrengst in het traject van 200 tot 400 kg ureum duidelijk lager dan bij een vroege eerste bemesting (figuur 7.6). Een vertraging van de eerste bemesting van een week leidt al tot opbrengstderving. Bij ureumgiften onder de 200 kg/ha is er geen verschil.

Sterker met rode rijst geïnfesteeerde velden lijken een andere response op ureum te vertonen dan relatief licht geïnfesteeerde velden (figuur 7.7). De opbrengst is uiteraard op het gehele traject van 100 tot 400 kg ureum/ha lager voor de sterker met rode rijst geïnfesteeerde velden, maar het opbrengst verschil is het allergrootst bij een ureumbemesting van meer dan 300 kg/ha. Zware ureumbemesting verschuift de concurrentieverhouding tussen de rijstrassen en rode rijst ten gunste van rode rijst. Dit is aannemelijk, gezien de habitus van de meeste rode rijst typen: hoog en weelderig opgroeiende planten, sterk uitstoelend en met kleine pluimen. Zwaarder bemesten lijkt dus geen goede oplossing voor het rode rijst probleem.

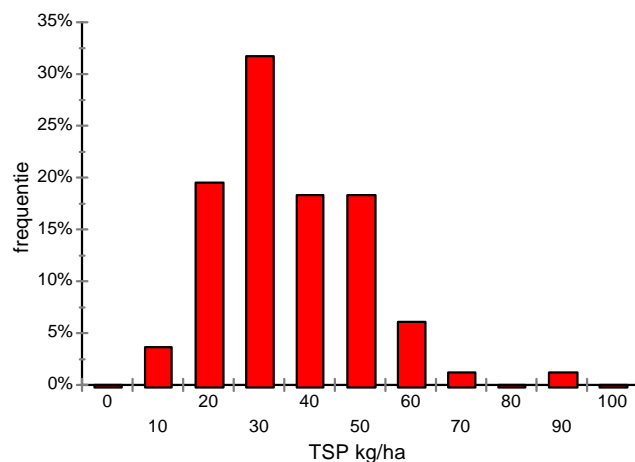


Figuur 7.7: Maximum response op ureum op sterk vs licht met rode rijst geïnfesteeerde velden

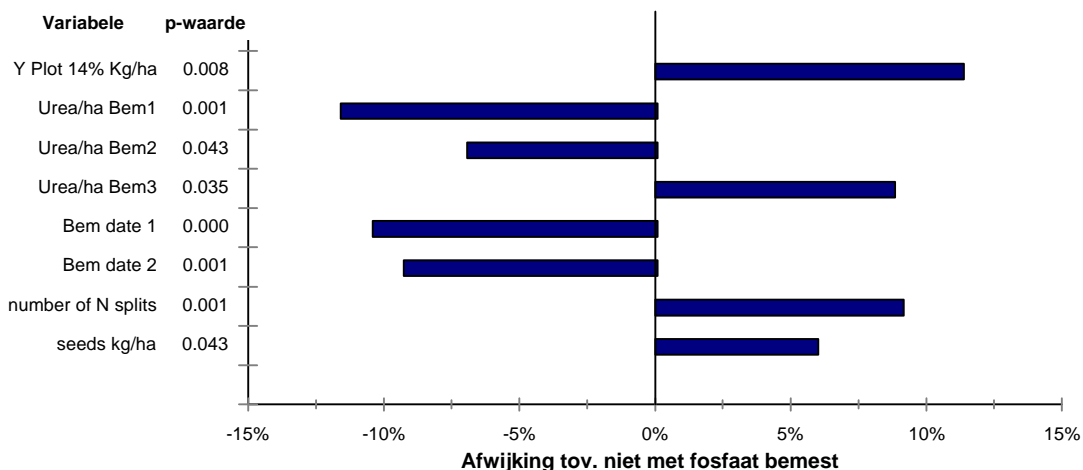
7.2 Fosfaat

Fosfaatbemesting met Triple Super Phosphate (46% P₂O₅) wordt op ± 20% van de velden toegepast. TSP wordt gemengd met ureum tijdens de eerste, soms tijdens de tweede ureum-bemesting. Het gemiddelde gebruik is laag: 33 kg/ha. Voor de spreiding in het gebruik, zie figuur 7.8. Op ± 25% van de velden is de toegepaste dosis lager dan 20 kg/ha, wat neer komt op ± 9 kg P₂O₅/ha, erg laag om enig effect te sorteren.

De gemiddelde opbrengst van velden bemest met TSP is ± 12% hoger dan van velden uitsluitend met ureum bemest (zie figuur 7.9). Vergelijking van wel- met niet fosfaat bemeste velden laat zien dat de



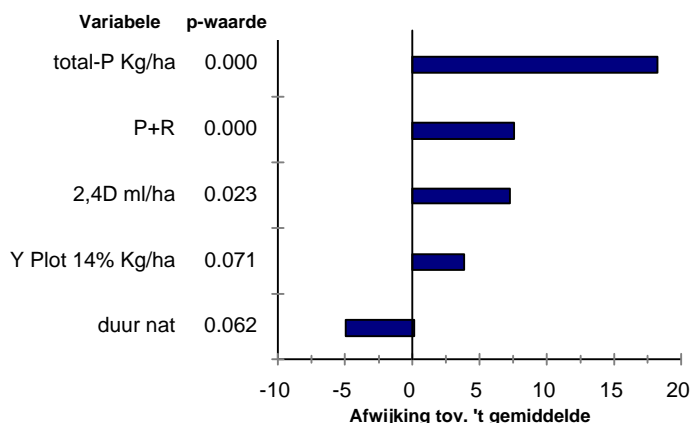
Figuur 7.8: Spreiding in het TSP-gebruik op fosfaatbemeste velden.



Figuur 7.9: Vergelijking tussen wel en niet met fosfaat bemeste velden.

ureumgift bij de eerste en de tweede gift lager is voor velden bemest met fosfaat: boeren vervangen ureum door fosfaat. De derde ureumgift is echter juist hoger op fosfaat bemeste velden. De timing van de eerste en van de tweede ureumbemesting is vroeger op met fosfaat bemeste velden, en op deze velden wordt ureum vaker in het 3-split schema toegepast.

Het geconstateerde opbrengstverschil tussen wel of geen fosfaatgebruik kan dus ook deels met de timing en het bemestingsschema te maken hebben: boeren die fosfaat gebruiken zijn goede crop managers.



Figuur 7.10: Verband, grootte en p-waarde van de met TSP/ha samenhangende factoren

Binnen de groep van fosfaat-bemeste velden zijn er indicaties dat een hogere dosis TSP met hogere opbrengsten samenhangt. En dat hoger dosis worden toegepast wanneer de duur van de natte grondbewerking korter is. Bij een korte innundatieduur is nog niet alle potentieel direct opneembare bodemfosfaat in een voor de plant beschikbare vorm omgezet, zodat een hogere dosis TSP op relatief fosfaatarme gronden een gunstig effect heeft.

Vooruitlopend op het rapport "Resultaten Bodemanalyses": 56%

van de bemonsterde velden heeft een laag fosfaatgehalte, nl. # 3 ppm.

Een hogere dosis TSP gaat ook samen met een hogere dosis 2,4 D (mogelijk zijn er meer onkruiden, of is er sprake van een intensievere teelt) en met vaker droogbewerkte velden.

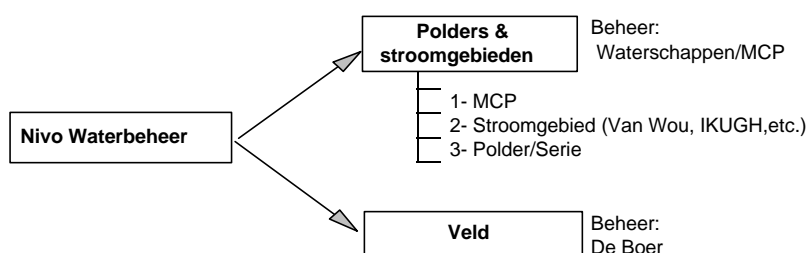
Belangrijkste bevindingen:

- C Hogere **ureum**giften hangen onder andere samen met een hoger gebruik van de overige inputs en met een betere timing van de uitvoer van bespuitingen tegen onkruiden en insecten, en de bemesting. Dit kenmerkt een intensievere teeltwijze en beter management, en dit leidt tot hogere opbrengsten per hectare.
- C Onder optimale omstandigheden inclusief management, worden de hoogste opbrengsten (± 6.5 ton/ha) behaald bij een ureumgift van 250-300 kg/ha.
- C Onder sub-optimale omstandigheden zoals bij een late inzaai, worden de hoogste opbrengsten (± 5 ton/ha) pas gehaald bij een ureumgift van meer dan 300 kg/ha.
- C Bij een vroege inzaai is het rendement van ureum bemesting (meeropbrengst/aantal zakken ureum) veel hoger dan bij een late inzaai.
- C Bij een totale ureumgift van meer dan 150 kg/ha worden hogere opbrengsten behaald met een 3-split toepassing dan met een 2-split toepassing.
- C Verlate timing van de ureumgiften leidt tot lagere opbrengsten. Verlate timing kan een gevolg zijn van slecht management, maar ook van het niet op tijd beschikbaar zijn van (krediet voor) ureum en/of transport.
- C Zwaar bemesten is op sterk met rode rijst geïnfesteerde velden nadelig.
- C **Fosfaat**gebruik (op 20% van de velden) en de gemiddelde dosis (33 kg TSP/ha) zijn laag. Fosfaatbemesting vindt als topdressing plaats, 30-40 dagen na de inzaai. Onderwerken voor de inzaai is in het algemeen beter.
- C Met fosfaat bemeste velden brengen $\pm 12\%$ meer op dan velden die uitsluitend met ureum bemest zijn. Behalve door het gunstige effect van fosfaat, kan dit ook komen doordat boeren die fosfaat gebruiken betere cropmanagers blijken te zijn (timing en bemestingsschema van ureum zijn bij deze boeren nl. ook gunstiger).
- C Een eventueel verband tussen fosfaatgebruik en toenemende onkruidgroei moet niet uitgesloten worden geacht.

8 WATERBEHEER

8.1 Op Districtsnivo

Waterbeheer is een sleutelfactor in de natte rijstteelt. Bij een goed waterbeheer kan de boer z'n veld naar inzicht te bevoeien danwel draineren, teneinde de overige teeltmaatregelen efficiënt te kunnen toepassen. Waterbeheer speelt zich dus af op 2 nivo's: op het veldnivo, en op het nivo daarboven, nl. de polders en de stroomgebieden. Pas als het waterbeheer op het hogere nivo goed is, kan het waterbeheer op veldnivo ook goed zijn.



De beschikbaarheid van water in het rijstgebied van Nickerie wordt bepaald door de hoeveelheid water in de Nanniezwamp, de ligging van zoutgrens in de Nickerievier en door de werking van de Wakaipomp. Regenval en brandstof zijn hier bepalend. Om slagvaardig te kunnen irrigeren of te draineren is het noodzakelijk dat aan- en afvoer kanalen schoon zijn, en op veldnivo dat de kavelsloot onderhouden is. De inzaaidatum wordt bepaald door het moment dat er voldoende water is en de duur van de inzaaiperiode wordt oa. bepaald door de snelheid waarmee het water verdeeld kan worden. Daarnaast is de zekerheid omtrent de aanvoer van water na de inzaai bepalend voor het waterbeheer op veldnivo: dient er gedraineerd te worden, maar is het niet zeker dat er later weer geïrrigeerd kan worden, dan laat de boer de drainage achterwege. Moet er geïrrigeerd worden en er is geen zekerheid dat wanneer nodig aangevuld kan worden, dan overvult de boer zijn veld. Deze voor de opbrengst belangrijke factoren worden dus bepaald door het waterbeheer op districtsnivo. De organisatie en besluitvorming op dit nivo zijn onduidelijk. Er zijn 3 ministeries bij betrokken (LVV, OW en RO)...

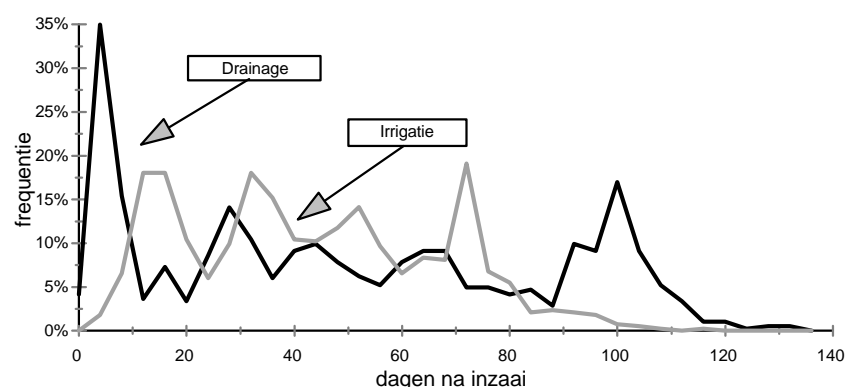
Op dit moment wordt getracht de oude structuren, de waterschappen, te reactiveren, waardoor de boer meer invloed op het waterbeheer zou kunnen uitoefenen. Teneinde minder afhankelijk van het waternivo in de irrigatie kanalen te zijn, hebben individuele boeren (met name de tractor bezitters), Vadinipompen aangeschaft. Zodra iedereen zo'n pomp heeft is men in principe weer beland waar men was toen niemand zo'n pomp had, zij het dat nu de kosten hoger liggen. Een pomp heeft echter ook tot voordeel dat er uit de drainagekanalen teruggenomen kan worden.

Tabel 8.1: Ideaal waterbeheersschema (in dagen na inzaai), volgens eerder Surinaams onderzoek.

Draineren	Achtergrond	Irrigeren
direct na inzaai	Om een goede opkomst te bewerkstelligen. Vooral bij velden met depressies en hoge delen belangrijk.	±6
18-21	Om onkruiden effectief met propanil en 2,4D te kunnen bespuiten.	19-22
28-30	Om het veld effectief te bemesten met ureum. Bemesten op een droog veld en vervolgens water oplaten brengt de ureum dicht bij de wortels. Bemesten in een waterlaag vertraagt de opname en zou tot verliezen via vervluchtiging kunnen leiden.	30-33
50-52	Idem. Eerder draineren zou de wortelgroei stimuleren (boeren) en kaliumopname en/of beschikbaarheid kunnen verhogen (literatuur).	52-54
70-72	idem.	72-74
100-105	Stimuleert uniforme afrijping en zorgt voor draagkracht voor het afoogsten met de combine.	

8.2 Op Veldnivo

Eerder Surinaams onderzoek heeft vastgesteld wat voor de 120-dagen rassen en een ureum toepassing in 3 splits het ideale waterbeheersschema op veldnivo is (zie tabel 8.1). In de realiteit van dit moment wordt



Figuur 8.1: Frequenties van drainage en irrigatie.

hier echter sterk van afgeweken (zie figuur 8.1). Het valt op dat maar weinig velden direct na inzaai gedraineerd worden. De drainage voor het bespuiten van onkruiden wordt vrijwel niet (meer) gedaan. Als gevolg van het hoge aantal velden waarop een 2-splits bemesting wordt toegepast is vooral de scheiding tussen de irrigatie pieken van de eerste en de tweede bemesting minder scherp.

Tijdens de bemestings-periode liggen de frequenties van draineren onder die van het irrigeren: flink wat boeren bemesten onder water, danwel hebben tegen die tijd zo weinig water in het veld dat er niet gedraineerd hoeft te worden. Een en ander blijkt ook uit de figuren in hoofdstuk 4.

In tabel 8.2 worden velden vergeleken met verschillende datum van eerste drainage. Slechts 5% van de velden wordt gedraineerd op de dag van inzaai, 27% van de velden worden binnen 3 dagen na inzaai gedraineerd. Het echte "onder water zaaien" (pas 8 tot 20 dagen na de inzaai draineren) wordt gedaan op 12% van de velden. Onder water zaaien is een effectieve maatregel tegen rode rijst: het percentage rode rijst is in deze categorie het laagst (1.1%). Het werkt echter alleen als het veld voldoende vlak is. Een laag brestangebruik hangt ook samen met vlakke velden, terwijl een hoog brestangebruik vooral op velden met depressies nodig is. Vlakke velden zijn ook vaker gerommeld.

Direct na inzaai gedraineerde velden zijn het laatst ingezaaid. Omdat late inzaai samenhangt met late en lage beschikbaarheid van water worden deze velden meestal onder water bemest. De opbrengst van deze velden is het laagst.

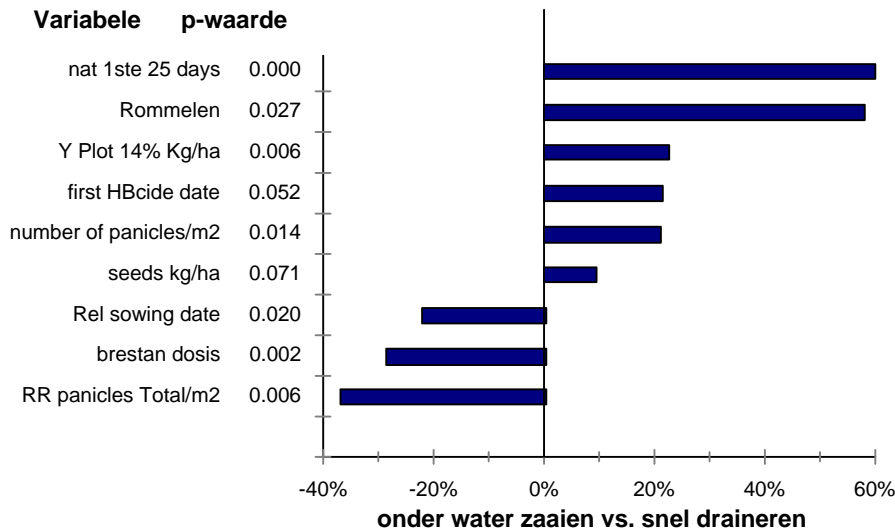
Op 35% van de velden vindt de eerste drainage ver na 20 dagen na inzaai plaats (gemiddeld rond 52 dni.). Deze velden worden vooral de eerste periode nat gehouden en met juist zoveel water dat er niet gedraineerd hoeft te worden.

Tabel 8.2: vergelijking van velden met verschillende datum van eerste drainage.

parameter	Aantal dagen na inzaai gedraineerd					p-waarde*
	0	1-3	4-7	8-20	>20	
brestan dosis (kg/ha)	0.57	0.46	0.46	0.34	0.47	0.027
bem1**	-0.11	0.07	0.28	0.50	0.63	0.021
nat 1ste 25 days (dagen)	12	11	13	17	21	0.000
1ste drainage (dni)	0	2	5	12	52	0.000
aantal maal gerommeld	0.53	0.73	0.90	1.11	1.15	0.003
Rel sowing date	39	37	31	32	29	0.004
% RR panicles	7.4%	3.8%	2.6%	1.1%	1.8%	0.016
Y Plot 14% Kg/ha	3219	3688	4167	4330	4183	0.004
Percentage velden (n=330)	5%	27%	22%	12%	35%	

*Significante p-waarden ($p < 0.05$) zijn vet gedrukt

** Bem1 = -1 als onder water bemest, = +1 als bemest na drainage.



Figuur 8.2: Vergelijking tussen onder water zaaien en snel draineren

Een vergelijking tussen de velden die binnen 3 dagen na inzaai gedraineerd (32% van de velden) en de onder water ingezaaide velden (tussen de 8 en de 20 dagen na inzaai gedraineerd) laat zien dat op de onder water ingezaaide velden ook de hoeveelheid zaaigoed iets hoger is, en dat er wat later met herbiciden gespoten wordt (figuur 8.2). Het aantal rode rijstpluimen/m² is voor onder water ingezaaide velden bijna 40% lager dan voor de snel gedraineerde velden, de opbrengst ligt ± 20% hoger (. 700 kg/ha).

Van velden die onder water zijn bemest kan niet duidelijk worden aangetoond dat de opbrengst lager is of dat het bemestingsnivo hoger licht. Wel dat ze eerder bemest worden en minder met herbiciden zijn bespoten.

Belangrijkste bevindingen

Uit vorige hoofdstukken bleek het volgende:

- C Het tijdstip waarop met de natte grondbewerking begonnen kan worden, de inzaaidatum en vervolgens de mate waarin na inzaai op het veld een redelijke waterlaag gehandhaafd kan worden, worden bepaald door het waterbeheer **op districtsnivo**. Deze factoren verklaren voor een groot deel de geconstateerde opbrengstverschillen (tot 1.5 ton rond het gemiddelde) tussen de verschillende velden.
- C De duur van de periode waarin in Nickerie ingezaaid wordt te heeft maken met de snelheid waarmee water over de verschillende polders verdeeld kan worden.
- C De spreiding waarmee de verschillende teeltmaatregelen (met name bemesting) worden uitgevoerd geeft aan dat timing, lees crop management, een knelpunt in het Nickeriaanse teeltsysteem is, en sterk bijdraagt aan geconstateerde opbrengstverschillen.
- C Het rendement van ureum wordt sterk door het waterbeheer op districtsnivo beïnvloed.

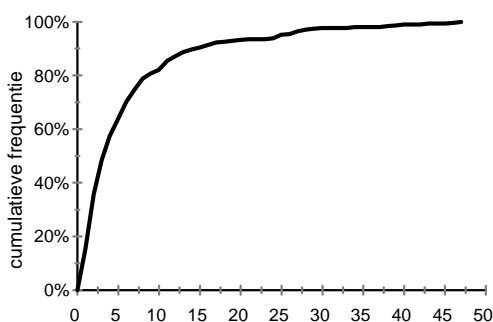
Op veldnivo:

- C Het ideale waterbeheer bij kan lange na niet meer gerealiseerd worden.
- C Het voordeel dat de individuele boer heeft door de aanschaf van een vadinipomp gaat verloren zodra iedereen zo'n pomp heeft, terwijl de kosten op een hoger nivo blijven. Uitzondering is de mogelijkheid van het terugpompen uit de drainagekanalen.
- C Het onder water zaaien als maatregel tegen rode rijst is effectief, maar alleen mogelijk indien het veld voldoende vlak is en de aanvoer van water verzekerd is. Precisie-leveling kan de opbrengst to 700 kg/ha verhogen.

9 ONKRUIDEN

9.1 Rode Rijst

Rode rijst (RR) is het belangrijkste onkruid en één van de belangrijkste opbrengstverlagende factoren. Rode rijst komt op vrijwel alle velden voor. Van de velden waar middels de proefsnitten rode rijst geoogst is, is de cumulatieve frequentie van het aantal rode rijstpluimen/m² uitgezet in figuur 9.1. De verdeling is niet "normaal": er zijn sterke uitschieters naar boven. Gemiddeld zijn er 7.1 RR-pluimen/m², 50% van de velden heeft meer dan 3.2 RR-pluimen/m² (dit komt neer op 2.1 % van het totaal aantal pluimen).

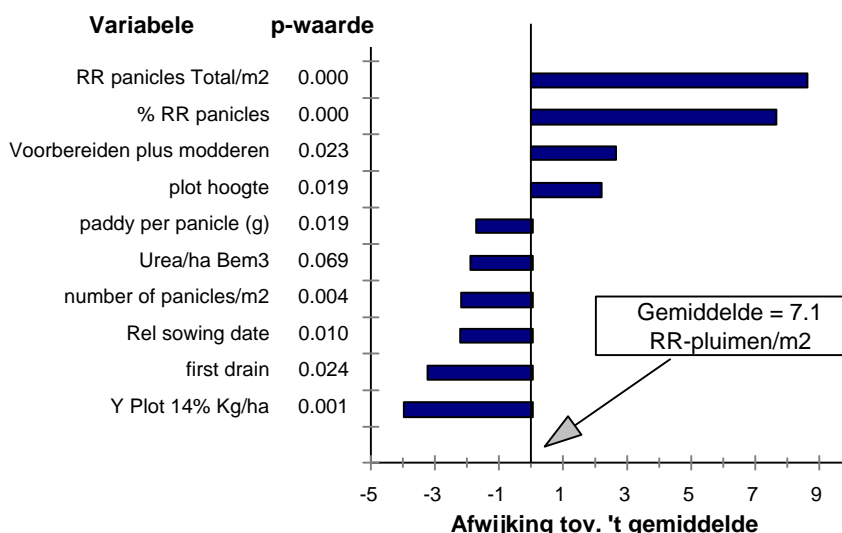


Figuur 9.1: Cumulatieve frequentie van het aantal rode rijstpluimen /m².

Uit voorgaande hoofdstukken bleek het volgende:

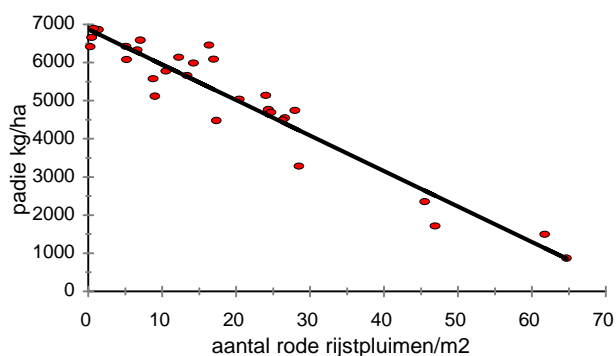
- C Het aantal RR-pluimen/m² is vooral hoog bij velden die met de 3-schijvenploeg bewerkt zijn.
- C Meerdere natte grondbewerkingen, als maatregel tegen RR is niet effectief.
- C Zware bemesting met ureum op velden met veel RR is nadelig.
- C Het gemiddelde zaaigoed gekocht van verwerkers heeft een hoog gehalte aan rode rijst.
- C Onder water zaaien op vlakke velden reduceert het aantal RR-pluimen/m².
- C Met een hogere zaaidichtheid vermindert het percentage rode rijst in de oogst.

Een hoog aantal RR-pluimen/m² hangt daarnaast nog samen met de relatieve plothoogte (op hoger gelegen delen van het veld komen meer rode rijst planten voor, o.a. hierdoor is de padieopbrengst op hoge plekken gemiddeld 400kg/ha lager dan op de rest van het veld ($p=0.032$)) en met een vroege inzaai (wat gunstig is voor de rijstrassen is ook gunstig voor de rode rijst). Voor velden met veel rode rijst is de derde ureum gift lager (boeren bemesten dan alleen die stukken waar geen rode rijst staat). De opbrengst aan padie is lager door zowel een lager aantal pluimen/m² als een lager puimgewicht: concurrentie tussen rode rijst en de rijstrassen vindt tijdens de gehele groei duur plaats (figuur 9.2: de belangrijkste continue variabelen die met het aantal rode rijstpluimen/m² samenhangen).

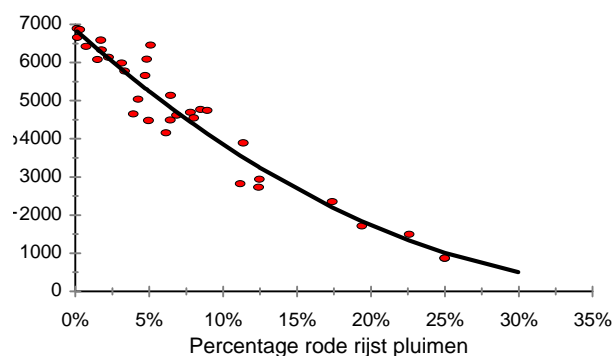


Figuur 9.2: Grootte, verband en significantie van de variabelen die samenhangen met het aantal rode rijstpluimen/m².

Bekijkt men niet het aantal RR-pluimen/m², maar het percentage RRpluimen, dan speelt ook de factor zaaidichtheid nog een rol: bij een hogere zaaidichtheid is het RR% lager (p -waarde = 0.040). Hoewel rode rijst dus van oorsprong via het zaaigoed op het veld is gekomen, is het de rode rijst die uit de bodem komt die zo'n sterk nadelig effect op de opbrengst heeft.



Figuur 9.3: verband tussen RR-pluimen/m² en maximum opbrengst

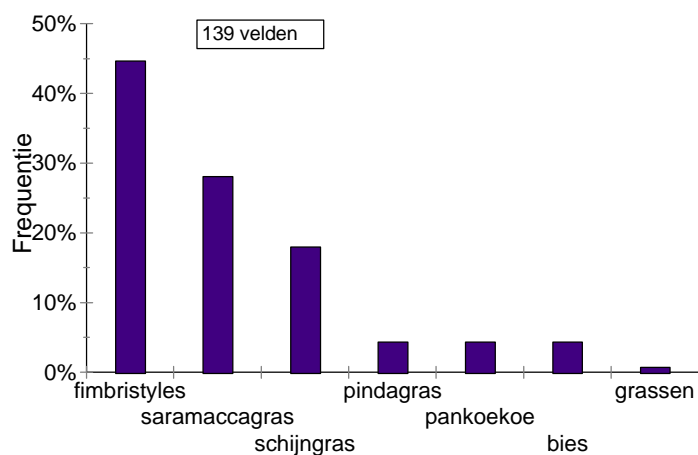


figuur 9.4: Verband tussen RR% en maximum opbrengst.

Het effect van rode rijst op de opbrengst is groot: elke 5 RR-pluimen/m² meer verlagen de opbrengst met ± 450 kg/ha (figuur 9.3), of elke procent meer rode rijst pluimen verlaagt de opbrengst met 300-350 kg/ha (figuur 9.4). Deze figuren zijn gebaseerd op de maximum opbrengst per interval op de x-as, zodat verwacht mag worden dat invloed van andere opbrengst limiterende factoren minimaal is.

9.2 Overige onkruiden

Naast rode rijst komen er nog een aantal belangrijke onkruiden voor. Het aantal uitgevoerde waarnemingen voor wat betreft het al of niet aanwezig zijn van deze onkruiden is minder groot dan voor rode rijst (nl. op 139 velden (waarvan van 123 velden tevens een proefsnit is genomen) tegen op 317 velden voor rode rijst).



Figuur 9.5: Belangrijkste onkruiden (na rode rijst).

Voor de frequentie van voorkomen van de andere onkruiden op deze velden, zie figuur 9.5. *Fimbristylis miliacea* (djoesa) komt het meest voor, gevolgd door saramaccagrass (*Ischeamum rugosum*) en schijngras (*Cyperaceae*, driehoek), zie ook ANNEX3..

Op 35% van de velden komen onkruiden samen met één of meer van de andere onkruiden voor (zie tabel 9.1). Dit zijn velden waarvan de tijd tussen de vorige oogst en

de nieuwe inzaai (seasonal lag) het langst was, terwijl de relatieve oogstdatum als gemiddeld was. Hoe langer de tijd tussen twee gewassen, hoe meer onkruidsoorten. Velden met saramaccagrass zijn laat ingezaaide, dus laat geogoste velden. Waterbeheer speelt hier kennelijk een rol. Velden met schijngras zijn juist vroeg ingezaaide velden. Het insecticide gebruik op deze velden is het laagst, het herbicide gebruik is normaal. Propanil wordt, evenals op velden met alleen fimbriatylis, niet gebruikt. Het dosering van 2,4D is op alle velden van de zelfde orde. Op met meer dan één onkruidsoort geïnfecteerde velden is het aantal herbicidetoepassingen het grootst.

De opbrengsten van velden met als onkruid alleen saramaccagrass of met meer dan één soort onkruid (in 66% van die velden zit saramaccagrass daar ook bij), zijn belangrijk lager dan de opbrengsten van velden met alleen *fimbristylis* of alleen schijngras. Saramaccagrass lijkt dus na rode rijst het belangrijkste onkruid te zijn, terwijl *fimbristylis* kennelijk makkelijk te bestrijden is en dan weinig schade aanricht.

Van de 4 velden waar pankoekoe werd gerapporteerd viel op dat de gemiddelde duur van de natte

grondbewerking 21 dagen was, tegen 12 dagen voor de andere velden.

Tabel 9.1: Vergelijking van velden met uitsluitend een van de drie belangrijkste onkruiden en met 2 of meer onkruiden.

parameter	Fimbristylis	Saramaccagrass	Schijngras	2 of meer onkruiden	p-waarde*
nr INcide sprays	2.12	2.50	0.33	1.97	0.000
tot rel hicide rate	67%	25%	58%	59%	0.006
propanil ml/ha	0	388	0	1205	
2,4D ml/ha	464	400	388	464	0.812
nr HBcide sprays	0.92	1.33	1.00	1.68	0.000
Seasonal lag	43	57	50	64	0.006
Rel harvest date	32	47	22	33	0.000
number of panicles/m2	355	295	368	265	0.015
Y Plot 14% Kg/ha	4334	3154	4114	3540	0.040
Percentage van de velden (n=92)	29%	13%	23%	35%	

*Significante p-waarden ($p < 0.05$) zijn vet gedrukt

Propanil (gebruikt op 22% van de velden) en 2,4D (gebruikt op 62% van de velden) zijn de enige herbiciden die na de inzaai gebruikt worden (zie tabel 9.2). Deze herbiciden worden vaak gemengd toegepast.

Tabel 9.2: Gebruikte herbiciden.

Handels namen	Werkzame stof*	Concentratie*	Dosering/ha*	Gebruik*	percentage van de velden (n=435)
Luxan 2,4-D'Amine	Dichloor fenoxazijnzuur	720 gr/l	0.5 - 0.75 l/ha	Breedbladerige onkruiden	62%
Propanil 36% EC	Propanil	360 gr/l	3 - 4 l/ha	Grassen en schijngrassen	22%

* door de fabrikant vermeld

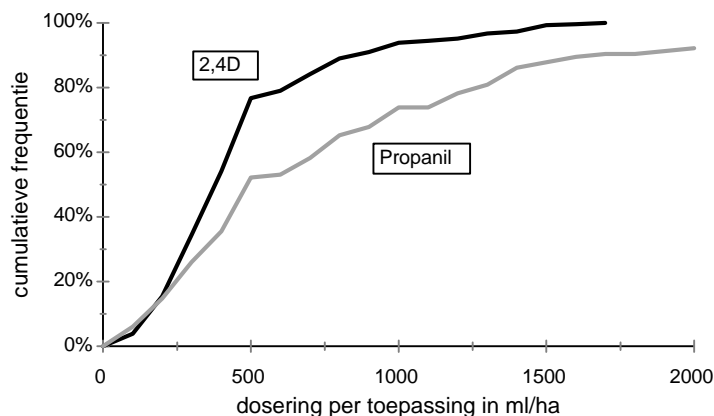
De soort bespuiting per veld varieert (tabel 9.3). Op bijna 30% van de velden worden in het geheel geen herbiciden toegepast, op 48% uitsluitend 2,4D, 19% zowel 2,4D als Propanil (waarvan 64% gemengd) en op 5% uitsluitend propanil. Vergelijking tussen deze velden, geeft aan dat opbrengstverschillen niet duidelijk zijn. Wordt er geen herbicide gebruikt, dan is de zaaidichtheid het hoogst. Wordt er alleen 2,4D gebruikt, dan is sprake van vroeg ingezaaide velden, die de eerste 25 dagen het langst nat zijn gehouden.

Tabel 9.3: Vergelijking van velden met verschillend herbicidegebruik.

parameter	niets	2,4D	2,4D + Propanil	Propanil	p-waarde*
tot rel herbicide rate		72%	52%	18%	0.000
propanil ml/ha		0	862	737	
2,4D ml/ha		463	518	0	
first HBcide date		26	23	20	0.030
nat 1ste 25 days	11	15	13	12	0.000
Rel sowing date	36	28	38	33	0.000
seeds kg/ha	206	193	202	180	0.034
Y Plot 14% Kg/ha	4068	3999	3829	3506	0.297
percentage velden	28%	48%	19%	5%	

*Significante p-waarden ($p < 0.05$) zijn vet gedrukt

De doseringen (hoeveelheid middel per toepassing per hectare, zie figuur 9.7) zijn, vooral voor propanil, erg laag vergeleken met de door de fabrikant aanbevolen dosering (vergeleken met de aanbevelingen uit de 70-er jaren (LVV/POR) zijn de nu toegepaste doseringen zelfs nog lager).



Figuur 9.7: Dosering herbiciden (ml/ha/toepassing)

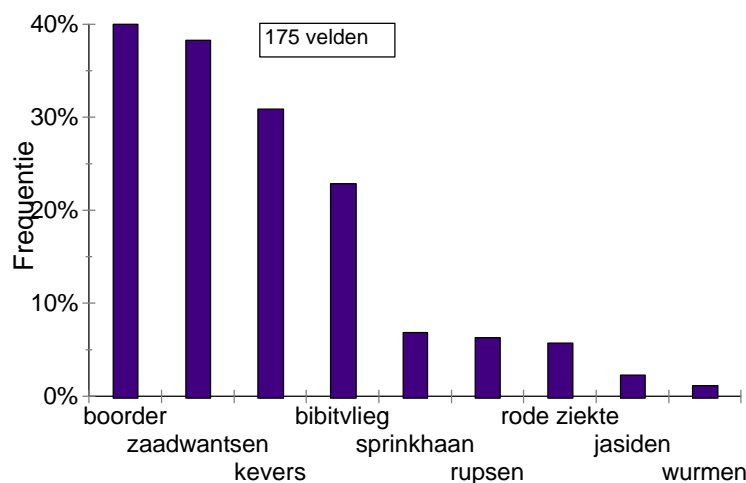
Op hectarebasis is voor 2,4D op 75% van de velden de dosering onder de aanbeveling, op 15% volgens de aanbeveling en op 10% daar boven. Voor propanil geldt dat slechts 5% tegen de 3l/ha doseert, 95% zit daar onder. Boeren die met de hand spuiten hebben de mogelijkheid om pleksgewijs te spuiten, daar waar alleen onkruid groeit, hetgeen het mogelijk maakt om met zeer lage doseringen per hectare te werken.

Belangrijkste bevindingen:

- C Rode rijst is het meest voorkomende en economisch belangrijkste onkruid:
 - Elke 5 rode rijstpluimen/m² verlaagd de opbrengst met ± 450 kg/ha. Of: bij 2% rode rijst is de opbrengst 12% lager.
 - Hoewel rode rijst oorspronkelijk via het zaaigoed op het veld komt, is het de rode rijst die uit de grond kiemt die van economisch belang is.
 - Bij een hoger zaaigoedgebruik is het percentage rode rijst lager.
 - Het aantal RR-pluimen/m² is vooral hoog bij velden die met de 3-schijvenploeg bewerkt zijn.
 - Meerdere natte grondbewerkingen, als maatregel tegen RR zijn niet effectief.
 - Zware bemesting met ureum op velden met veel RR is nadelig.
 - Het gemiddelde zaaigoed gekocht van verwerkers heeft naar vergelijking een hoog gehalte aan rode rijst.
 - Onder water zaaien op vlakke velden reduceert het aantal RR-pluimen/m².
 - Op hoge plekken is de padieopbrengst gemiddeld 400 kg/ha lager dan op de rest van het veld, o.a. omdat er meer rode rijst groeit. Dit geeft ook een indicatie van de voordelen van precisie levelen.
- C Na rode rijst is Saramaccagras het belangrijkste onkruid. Saramaccagras in het veld hangt samen met een late inzaai, en dus met de natte infrastructuur.
- C Fimbristylis komt het meeste voor, maar is gemakkelijk te bestrijden en richt dan weinig schade aan.
- C Langere tijd tussen de vorige oogst en de volgende inzaai leidt tot meer verschillende onkruiden en daardoor tot een lagere opbrengst.
- C Hoe langer het veld de eerste 25 dagen na inzaai onder water heeft gestaan, des te minder last van onkruid, en des te minder herbicidegebruik nodig is.
- C De toegepaste doses herbiciden zijn lager dan aanbevolen, vooral voor propanil. Voor zover dat komt omdat boeren pleksgewijs de herbicide toepassen is dit een positieve zaak. Maar indien er egaal over het veld toegepast wordt, zijn deze doseringen (wellicht uit misplaatste zuinigheid) veel te laag, en kunnen dan resistente onkruidpopulaties veroorzaken.

10 ZIEKTEN & PLAGEN

Op de 175 velden waarvan het al of niet voorkomen van insecten gerapporteerd is, komen boorder en zaadwants het meest voor (zie figuur 10.1), vervolgens kevers (*Helodytus*) en bibitvlieg. Sprinkhanen, rupsen (*Laphygma*, “army worm”) en “rode ziekte” zijn laag frequente plagen, zie ook ANNEX 3. Het is niet duidelijk



Figuur 10.1: Belangrijkste insecten e.a..

toen er na de inzaai direct werd gedraineerd en pas na 6 of meer dagen water weer werd opgelaten. Nu wordt dit type waterbeheer slechts op 5% van de velden toegepast en komen deze plagen veel frequenter voor. Op verreweg de meeste velden komt meer dan één plaag voor (Tabel 10.1).

Een vergelijking van de velden met verschillende plagen en met meer dan één plaag laat zien dat velden met bibitvlieg zeer laat ingezaaide velden zijn. Deze velden worden de eerste 25 dagen minder lang onder water gehouden.

Tabel 10.1: Vergelijking van velden met enkele belangrijke plagen en velden met meer dan één gerapporteerde plaag.

parameter	wants	boorder	kever	bibit	meer dan 2 soorten	p-waarde*
druppelde velden (%)	22%	11%	90%	17%	44%	0.000
monocr. ml/ha	448	349	313	550	517	0.715
totaal karate ml/ha	279	337	441	418	311	0.187
first INcide date	55	19	41	17	22	0.000
nr INcide sprays	1.67	2.17	0.43	1.61	2.70	0.000
nat 1ste 25 dagen	12	14	14	9	15	0.014
Rel sowing date	25	30	27	52	31	0.000
Y Plot 14% Kg/ha	4238	4196	4101	4147	4073	0.993
Percentage velden (n=135)	7%	17%	16%	13%	46%	

*Significante p-waarden ($p < 0.05$) zijn vet gedrukt

Van de velden waarvoor kevers als plaag zijn gerapporteerd, wordt 90 % gedruppeld: karate of twin worden gemengd met een brestanoplossing en in de kavelsloot en andere lage plekken gedruppeld. Het aantal bespuitingen is op deze velden het laagst, op velden met meer dan één plaag het grootst. Monocrotophos noch karate verschillen in dosis voor de verschillende plagen. De dosis waarmee gedruppeld wordt is hoog. De gerapporteerde “rode ziekte” betreft een rood/bruinverkleuring van planten jonger dan 6-weken. In extreme gevallen sterft de plant af, zo niet dan herstelt de plant zich redelijk. Het is in de meeste gevallen waarschijnlijk een voedingsstoornis die tot een relatief/tijdelijk fosfaatgebrek leidt. Zo’n 50% van de velden in Nickerie heeft een laag fosfaat gehalte (# 3 ppm). Tot 6 weken na het onder water zetten van het veld neemt het gehalte van voor de plant opneembare fosfaat toe. In combinatie met één of meer van de factoren genoemd in tabel 10.2, zou dan wellicht de “rode ziekte” kunnen optreden. Met een vroege fosfaatgift zou

deze stoornis voorkomen kunnen worden.

Tabel 10.2 : Stoffen die de nutriëntenopname remmen en zo tot voedingsstoornissen leiden.

stof	Volgorde meest geremde nutriënten	Teeltomstandigheden
H ₂ S	P>K>>Si>N>Mn>H ₂ O>Mg>Ca	laag Fe (ijzer) - gehalte
Organische zuren	K>P>>H ₂ O>Mn>Ca>N>Mg	Slecht gedraineerd, veel humus, veel vers ondergewerkte organische stof.
Fe ²⁺	Mn,P>K>Si>N>Ca	Slecht gedraineerd, veel humus, vooral bij lage pH.
NaCl (zout)	H ₂ O>K>P>O>N	Zeewater
Al ³⁺	P>Ca>Mg	pH<4

Andere waargenomen plagen en ziekten zijn (zeer sporadisch, en tijdens het “el Ninjo” fenomeen) delphaciden en schimmelziekten.

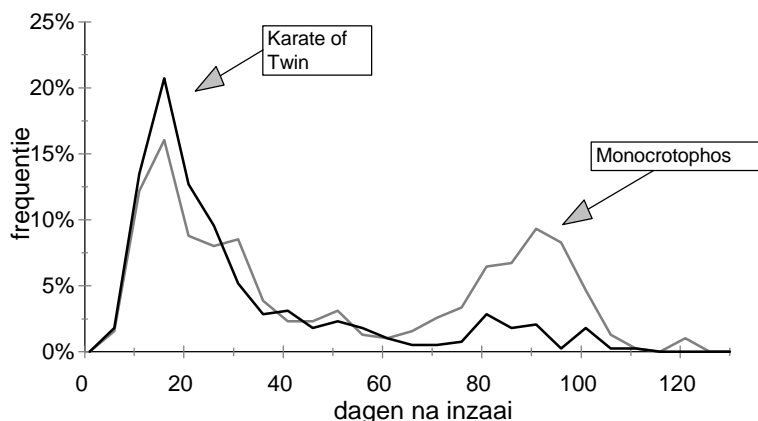
De meest toegepaste bestrijdingsmiddelen en de door de fabrikant opgegeven dosering zijn vermeld in tabel 10.3. Op vrijwel alle velden wordt brestan gebruikt. De meest gebruikte insecticiden zijn monocrotophos en karate.

Tabel 10.3: Toegepaste bestrijdingsmiddelen tegen plagen.

Handels namen	Werkzame stof	Concentratie	Dosering/ha	Gebruik	Percentage van de velden (n=435)
Brestan 60 WP Fentin acetaat 60% WP	Fentin acetaat	600 gr/kg	0.5 - 1 kg/ha	Slakken, algen, schimmels	bijna 100%
Malathion 50 % EC Luxathion 50 % EC	Malathion	500 gr/l	1-1.5 l/ha	Insekten	9%
Luxafos 60% WSC Shell Azodrin 600 Nuvacron	Monocrotophos	600 gr/lt 400 gr/lt	0.5 l/ha 0.75l/ha	Insekten	58%
Karate 2,5 EC	Lambda - Cyhalothrin	25 gr/l	150-200 ml/ha	Insekten	58%
Twin 500*	Endosulfan + Dimethoate	200 gr/l + 300 gr/l	100-150 ml/ha ?	Insekten	15%

* van oorsprong uit de groenteteelt.

Uit de timing van de bespuiting met insecticiden, valt af te leiden dat de plagen na de bloei (vooral zaaadvants) met monocrotophos worden bestreden. De vroege plagen (kevers, bibit) worden met zowel monocrotophos als met Karate en Twin bestreden.



Figuur 10.2: Timing van de toepassing van Karate, Twin en monocrotophos.

Een vergelijking tussen de velden die niet met insecticiden bespoten zijn, en die 1, 2, 3 of meer dan 4 keer bespoten zijn (tabel 10.4) geeft aan dat hoe hoger de doses was waarmee gedruppeld werd, hoe minder vaak de velden bespoten worden. Hoe vaker een veld bespoten wordt, hoe hoger de totale monocrotophos dosis, maar de totale karate of twin dosis blijft constant.

Tabel 10.4: Vergelijking tussen velden die 0, 1, 2, 3 en \$ 4 keer met insecticiden zijn bespoten.

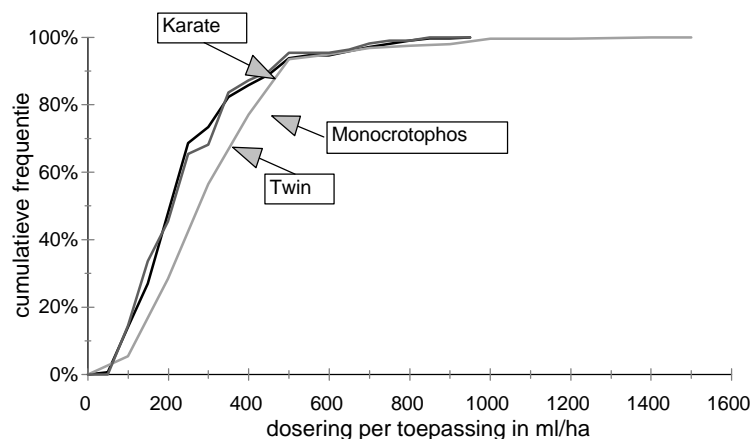
parameter	0	1	2	3	\$4	p-waarde*
relatieve druppeldoses	153%	121%	94%	69%	101%	0.0001
monocr. ml/ha		362	481	608	702	0.0001
twin ml/ha		374	324	472	347	0.4878
karate ml/ha		394	356	357	350	0.7454
first INcide date		34	21	17	14	0.0000
number of N splits	2.33	2.46	2.63	2.53	2.72	0.0009
Total Urea Kg/ha	251	271	283	269	292	0.0599
duur nat	10	11	12	13	15	0.0322
Voorbereiden plus modderen	3.7	3.4	3.5	3.6	4.1	0.0132
aantal maal gerommeld	0.9	0.8	1.0	1.2	0.7	0.0043
Rel harvest date	29	38	35	36	37	0.0713
paddy per panicle (g)	1.28	1.28	1.39	1.41	1.22	0.0219
number of panicles/m2	302	307	311	308	333	0.7449
Y Plot 14% Kg/ha	3826	3864	4010	4174	3865	0.5490
percentage vd. velden (n=397)	13%	28%	32%	17%	11%	

*Significante p-waarden ($p < 0.05$) zijn vet gedrukt

Hoe vaker een veld bespoten wordt, hoe vaker het veld gerommeld is, hoe langer de natte grondbewerking duurde en hoe eerder men met spuiten begonnen is. Bij extreem veel bespuitingen (\$4) valt op het hoge aantal natte grondbewerkingen in vergelijking met de andere velden (relatie met onkruid?), en de hoge stikstofgift vooral volgens het 3-splitschema, in vergelijking met velden die niet bespoten zijn.

Ook valt op dat hoe meer bespuitingen, hoe hoger het pluim gewicht, terwijl het aantal pluimen/m2 hetzelfde blijft (met uitzondering van \$4 keer spuiten). Dit kan er op wijzen dat in vergelijking met helemaal niet, of slechts 1 keer spuiten, er door de 2de of 3de bespuiting schade door de zaadwants voorkomen wordt. Oorzakelijke verbanden zijn in deze onduidelijk.

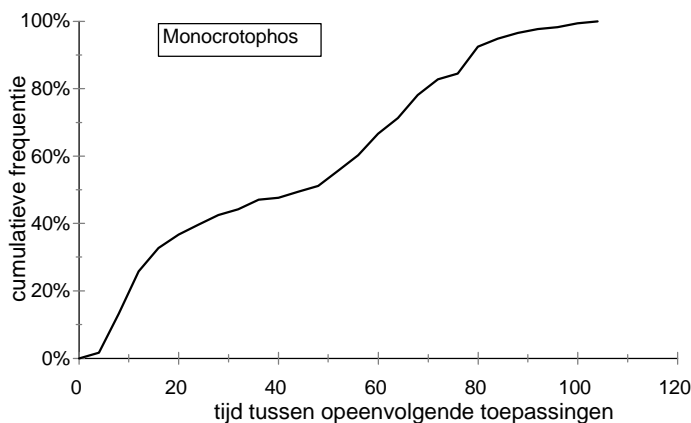
Velden die helemaal niet bespoten zijn (maar wel gedruppeld) zijn vroeger ingezaaid dan bespoten velden. Deze velden ontsnappen aan bibitvlieg en zaadwants.



Figuur 10.3: Dosering insecticiden per toepassing per hectare.

De dosering van monocrotophos (figuur 10.2) is erg laag: per toepassing wordt op 95% van de velden minder dan 500 ml/ha gedoseerd, op 30% minder dan 200 ml/ha (de mediaanwaarde is ± 250 ml/ha). Deze laatste dosis zijn zo laag dat meer van een rituele handeling gesproken kan worden dan van een teeltmaatregel. Op 40% van de velden wordt de bespuiting met monocrotophos dan ook binnen 20 dagen herhaald (figuur 10.4).

Op 60% van de velden is de tijd tussen opeenvolgende bespuitingen met monocrotophos zo lang dat de



Figuur 10.4: Tijd tussen opeenvolgende toepassingen van monocrotophos.

eerste al grotendeels uitgewerkt is als de 2de bespuiting plaats vindt.

Bij de totale dosering/ha wordt op 65% van de velden minder dan 500 ml/ha toegepast en op 20% minder dan 200 ml (mediaanwaarde is \pm 400 ml/ha, figuur 10.5).

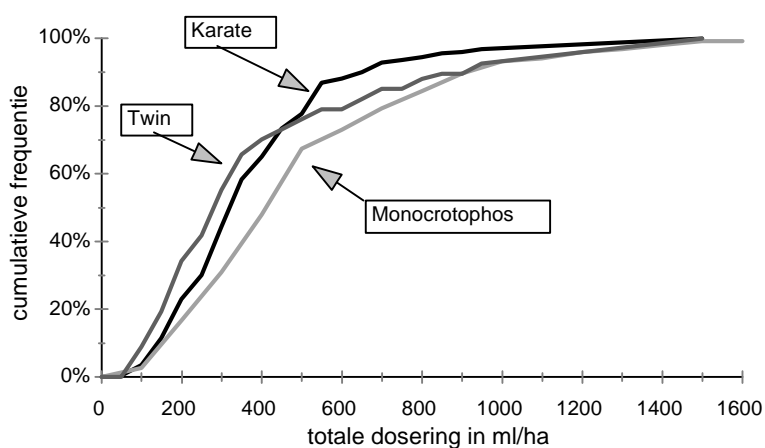
De dosering van karate en twin is echter juist hoog: per toepassing wordt op 40% van de velden overgedoseerd, op 25% ondergedoseerd (de mediaanwaarde is \pm 200 ml/ha). De totale dosering is op 60-70% van de velden te hoog (mediaanwaarde is \pm 300 ml/ha).

Te lage dosering, en toch een redelijke opbrengst, zou kunnen betekenen dat de

bespuiting niet nodig was. Dit geeft aan dat er ruime mogelijkheden zijn voor een succesvolle Integrated Pest Management benadering.

Ook het feit dat indien er gedruppeld wordt er minder bespoten wordt, terwijl het druppelen alleen tegen kevers effect kan hebben, geeft dit aan.

Een risico van de zeer lage monocrotophos doseringen is de mogelijke opbouw van resistente populaties. Nog een reden om beter niet, dan veel te laag te doseren, is dat als er werkelijk sprake is van een plaag de bespuiting herhaald moet worden, zodat de toepassingskosten relatief hoger worden.



Figuur 10.5: Totale dosering insecticiden per hectare

Belangrijkste bevindingen:

- C Meest gerapporteerde plagen in de periode 96A-97A zijn, in chronologische volgorde: kevers, bibitvlieg, boorder en zaadwants. De volgorde van economisch belang van deze plagen is niet duidelijk.
- C Monocrotophos wordt op de meeste velden ondergedoseerd, Karate en Twin worden vaak iets te hoog gedoseerd.
- C Risico's van een niet juiste dosering zijn:
 - mogelijke opbouw van resistente populaties
 - bespuiting moet herhaald worden: relatieve toename bespuitingskosten
 - overdosering is geldverspilling
- C Een IPM-benadering (o.a. pas bespuiten nadat de plaag een zeker nivo bereikt heeft) kan succesvol zal zijn. Dit omdat op veel velden ondanks veel te lage doseringen goede opbrengsten gehaald worden.
- C "Rode Ziekte" is zeer waarschijnlijk een voedingsstoornis.

11 CONCLUSIES en AANBEVELINGEN

Een doelstelling van het Vergelijkend Veldonderzoek is de analyse van het teeltsysteem. Op grond van deze analyse zijn de meest urgente onderzoeksthema's op het gebied van Agronomie bepaald (aangegeven in de box hiernaast) en is een conceptueel model opgesteld (zie onderstaand diagram).

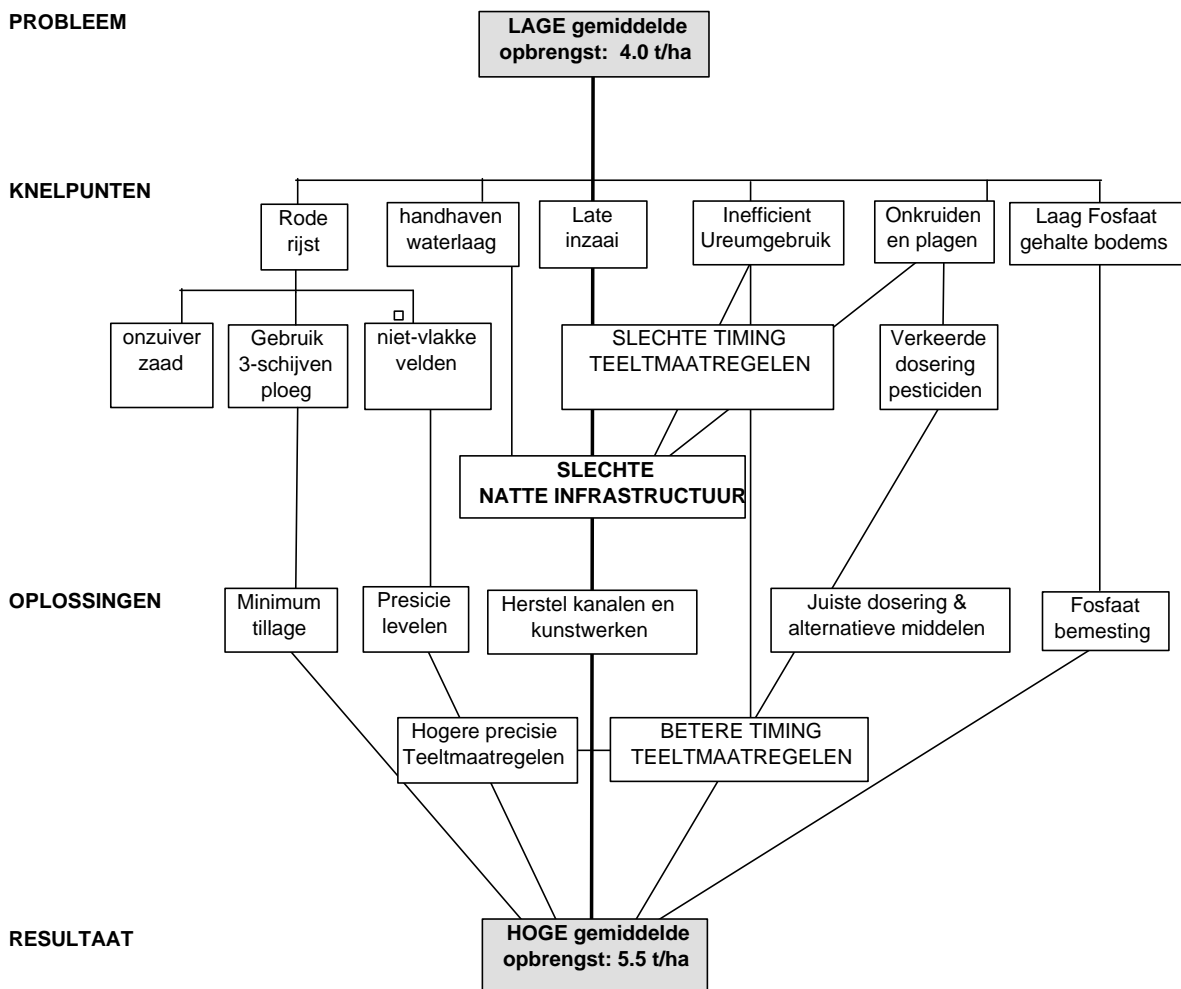
De belangrijkste onderzoeksthema's Agronomie:

- Rode rijst en andere onkruiden
- Grondbewerking
- Ureum- en Fosfaatbemesting
- Waterbeheer op veldnivo
- Insecten en ziekten

Zoals uit het diagram kan worden afgeleid, is het herstel van de natte infrastructuur cruciaal. Dit brengt ons op een dilemma bij het bepalen van de onderzoeksagenda van ADRON: gaan we uit van beperkte waterbeheersmogelijkheden en zoeken we naar aanpassingen op veldnivo, zodat de gemiddelde opbrengst niet verder daalt? Of gaan we uit van verbeterd waterbeheer, en zoeken we naar nieuwe betere produktietechnieken en variëteiten zodat de gemiddelde opbrengst omhooggaat?

Het is ADRON's stellige overtuiging dat voor de laatste optie gekozen moet worden, omdat de eerste een doodlopende weg is. De overheid zal hier een belangrijke rol moeten spelen.

Conceptueel model tot verhoging van de gemiddelde opbrengst van het teeltsysteem in Nickerie:



Voor wat betreft de Onderzoeksthema's Agronomie, is in Tabel 11.1, voor de periode 96A t/m 98A, samengevat wat aan onderzoek op boerenvelden en op ADRON, gerealiseerd is.

Tabel 11.1: Realisaties Onderzoek Agronomie, periode 96A t/m 98A.

Type Onderzoek	Element	Omschrijving	Ontwerp		Aantallen per seizoen					
			factoren	nivo's	96A	96B	97A	97B	98A	totaal
Vergelijkend Veldonderzoek	Proefsnits Interviews en Metingen	Zie dit rapport			83	144	203			430
	bodem monsters	Op de plek waar bv. een proefsnit is genomen, of een proef is uitgevoerd, 10 subsamples verzamelen, voor bodemanalyse.				145	106	93	38	382
	IPM	Monitoren van pestpopulaties op boerenvelden	Furadan	2				5	10	15
Proeven bij Boeren	Fosfaat bemesting	Proeven met verschillende fosfaatdoseringen op boeren velden	Fosfaat	4		11	10			21
	Fosfaat x Kalium	Idem, P en K	Fosfaat en Kalium	3 3				14	21	35
	Nieuwe variëtetten	Uittesten 100-dagen variëtetten	Variëteit	6-8	2	5	10	10	18	45
	Minimum Tillage	Op boeren velden de opbrengst bepalen van plots die ipv. gemodderd, voor de inzaai met glyfosaat behandeld zijn.	Glyfosaat	2				1		1
	Test nieuwe pesticiden	Op boeren velden naast elkaar uittesten van verschillende pesticiden.	Pesticiden	5-6				3		3
	Vlakheid velden	Hoogteligging plot en Rode Rijst	hoogte ligging	7				4		4
Proeven op ADRON	Rode rijst	Bepaling van de gevoeligheid van 100 dagen variëtetten voor rode rijst, in vgl. met de 120 variëteit. Plus nagaan of er na de oogst v.d. 100 dagen variëteit minder rijpe rode rijst zaden achter blijven.	Dichtheid RR Dichtheid rijst Variëteit	4 3 2		1	1	1		3
	Rode rijst	Effect NxP bemesting op concurrentieverhouding RR vs. Groveni of Eloni	%RR N-dosis P	4 4 2				1	1	2
	Ureum bemesting	Testen eerdere toepassing van ureum, en in verschillende verhoudingen, voor 120 dagen variëtetten en de nieuwe 100 dagen variëtetten.	N-timing, N-ratio Variëteit	2 3 4			1	1	1	3

Type Onderzoek	Element	Omschrijving	Ontwerp		Aantallen per seizoen					
			factoren	nivo's	96A	96B	97A	97B	98A	totaal
Proeven op ADRON	Ureum bemesting	Vergelijking ureum in 2 splits, op verschillende tijdstippen, met de 3 split toepassing, voor de 120 dagen variëteit, en voor nieuwe 100 dagen variëteiten, voor 3 verschillende zaaidichtheden.	N-split systeem	4			1	1	1	3
			Variëteit	3						
			Dichtheid	3						
	Ureum bemesting	Bepalen van de response van 4 nieuwe 100 dagen variëteiten op doses en manier van toepassen	Variëteit	4				1	1	2
			Ureum dosis en	4						
	Grond bewerking	Vergelijking verschillende grondbewerkingsscenario's (incl. "zero-tillage")	Grond bewerking en	6			1	1		2
	IPM	Evaluatie insectenschade	Furadan	2				1	1	2
Slakken	Metaldehyde test	Formule en Doses	7				1		1	
Insekten	Vergelijking effectiviteit verschillende insecticiden	Insekticide	6					1		
Variëteiten	Vgl. Eloni vs. Groveni onder verschillende omstandigheden	Variëteit	2				1	1	2	
		Bemesting	2							
		Dichtheid	2							
Desk	IPM	Effect van teeltmaatregelen en teeltomstandigheden op ziekten en plagen.								

Sommige onderzoeksthema's overlappen elkaar en sommige mogelijke oplossingen grijpen op meerdere topics aan. Bijvoorbeeld het onderzoek naar het vervangen van de natte grondbewerking door glyfosaat:

- C Dit verlaagt de kosten (grondbewerking is de belangrijkste kostenpost, natte grondbewerking kost Sf30.000 - 50.000/ha, Glyfosaat ± Sf 12.000/ha).
- C Omdat de natte grondbewerking achterwege gelaten wordt, kan er zodra er irrigatiewater is direct met de inzaai begonnen worden. Hierdoor wordt er 10 - 15 dagen eerder ingezaaid, wat de opbrengst met 300 - 500 kg/ha kan verhogen, en kosten voor bespuiten tegen insecten verlaagt of voorkomt.
- C Voor de totale productiecycclus is minder water nodig en hoeft er minstens één keer minder gepompt te worden.
- C Rode rijst plantjes worden gedood, terwijl er geen nieuwe RR-zaden door de natte grondbewerking naar boven worden gewerkt. Dit kan, afhankelijk van de mate waarin het veld met RR verontreinigd is, tot 1.5 ton/ha schelen.
- C De bodemstructuur wordt door niet vernietigd, waardoor de rijstplant dieper kan wortelen, meer nutriënten kan opnemen en minder gevoelig is voor droogte.

Dergelijke thema's, die op meerdere punten tegelijk in het teeltsysteem aangrijpen, hebben de meeste impact.

Tot slot: het mandaat en de mogelijkheden van ADRON zijn beperkt tot teeltkundig onderzoek, veredeling, productie basismateriaal voor zaaizaad en het trainen van voorlichters en boeren. Alle andere elementen die de rijstsector productief maken staan buiten ADRON's directe impact. ADRON kan hier wel een adviserende rol spelen. De **conclusies** uit de vorige hoofdstukken zijn samengebracht in Tabel 11.2. De **aanbevelingen** zijn in deze tabel voor de verschillende actoren in de rijst sector, nl. **1)**- ADRON, **2)** de Beleidsmakers, **3)** de Voorlichting en de Boeren en **4)** de Agro-Business, de Banken en de Verwerkers, apart gepresenteerd.

Tabel 11.2: Conclusies en aanbevelingen.

Onderwerpen: A= Algemeen, R= Rode Rijst, G=Grondbewerking, B= Bemesting, W= Waterbeheer, P= Plagen & Onkruiden, V=Veredeling.

		AANBEVELINGEN AAN:				
Onderwerp	CONCLUSIES	Hoofdstuk	ADRON	BOEREN en de VOORLICHTING	BELEIDS MAKERS	AGRO-BUSINESS VERWERKERS BANKEN
A	Door de daling van de lokale padieprijs is de winstgevendheid voor de padieproducenten sterk afgenomen. Zet deze trend zich voort, zonder dat de rente en de produktiekosten per baal verlaagd worden, dan gaat voor de gehele rijstsector op korte termijn het licht uit.	3	Vaststellen belangrijkste onderzoeksthema's om opbrengst te verhogen		Restaureren en onderhoud natte infrastructuur	Het is op langere termijn ook in het belang van de pellers/opkopers om de boer een zo hoog mogelijke prijs voor de padie te betalen. Leveren van inputs tegen een zo laag mogelijke prijs is van belang voor het behoud van de rijstsector. Rente op krediet is zo hoog dat dit opbrengstverhogend inputgebruik verhindert, en (vervangings) investeringen onmogelijk maakt: de rente MOET omlaag.
A	Bij het verlagen van de produktiekosten per baal, speelt het verhogen van de opbrengst per hectare een veel belangrijkere rol dan het verlagen van de kosten per hectare.	3				
A	De grote variatie in opbrengst/ha geeft aan wat er met de huidige rassen en produktietechnieken aan verhoging van de gemiddelde opbrengst mogelijk is: nl. 1.5 ton/ha boven het huidig gemiddelde van 4.0 ton/ha.	3				
R	Met een hoger zaaigoedgebruik is het percentage rode rijst lager.	9	RR als een van de belangrijkste onderzoeksthema's.			
R	Elke 5 rode rijstpluimen/m2 verlaagt de opbrengst met ± 450 kg/ha, of: elke 2% rode rijst verlaagt de opbrengst met 12%	9	Voor nieuwe (100-dagen) rassen concurrentiekracht tegen RR nagaan.	Boeren bewust maken van de grote opbrengstderiving door slechts weinig RR-planten. Boeren aanraden het door pellers aangeboden zaaigoed eerst op rode rijst te controleren.	Creëer een onafhankelijk orgaan dat de kwaliteit van het zaaizaad controleert.	Voorzover pellers/opkopers zaaigoed verkopen is het ook in hun belang dit op rode rijst te controleren.
R	Rode rijst is het meest voorkomende en economisch belangrijkste onkruid.	9	Zaadichtheid als factor meenemen in RR-proeven			Bij de opkoop van padie zouden er voor rode rijstvrije partijen hogere prijzen betaald moeten worden.
R	Pellers doen er goed aan hun zaaigoed goed te controleren op rode rijst.	6				
G	Intensievere grondbewerkingsscenario's (dwz droge bewerkingen plus >3 natte bewerkingen) zijn voor een deel overbodig.	5	Onderzoek Glyphosaat ipv natte grondbewerking, e.a minimum of no-till benaderingen.	Uittesten vervangen natte grondbewerking door glyphosaat.		
G	Bij het verlagen van de totale kosten per hectare komt de grootste kostenpost, de grondbewerking, het eerst voor onderzoek naar kostenverlagende alternatieven in aanmerking, vervolgens het zaaigoed.	3				

AANBEVELINGEN AAN:						
Onderwerp	CONCLUSIES	Hoofdstuk	ADRON	BOEREN en de VOORLICHTING	BELEIDS MAKERS	AGRO-BUSINESS VERWERKERS BANKEN
B	Onder optimale omstandigheden en management, worden de hoogste opbrengsten (± 6.5 ton/ha) behaald bij een ureumgift van 250-300 kg/ha.	7				
B	Met fosfaat bemeste velden brengen $\pm 12\%$ meer op dan velden die uitsluitend met ureum bemest zijn. Behalve door het gunstige effect van fosfaat, kan dit ook komen doordat boeren die fosfaat gebruiken betere crop managers blijken te zijn (timing en bemestingsschema van ureum zijn bij deze boeren nl. ook gunstig).	7	Voor nieuwe variëteiten optimum ureumgift bepalen On-farm fosfaatproeven	Werk mee aan ADRON's fosfaatproeven Tzt. advies over juiste dosering, tijdstip en wijze van toepassen.		
B	Fosfaatgebruik (op 20% van de velden) en de gemiddelde dosis (33 kg TSP/ha) is laag.	7	Bemestingsschema in ureum responseproeven meenemen			
B	Bij een totale ureumgift van meer dan 150 kg/ha worden hogere opbrengsten behaald met een 3-split toepassing dan met een 2-split toepassing.	7				
AW	Goed gewasmanagement, in termen van timing, is dus een zwak punt in de huidige rijstteelt in Nickerie, wat voor een groot deel op rekening van de slechte infrastructuur komt. Maar ook de beschikbaarheid van machines (pompen, tractoren, rug en motorspuiten en combines) en krediet voor de aankoop van inputs, speelt hierin een rol. Ook de attitude en gebrek aan kennis van de boer moet niet worden uitgesloten.	4		Boeren bewust maken van het grote belang van de juiste timing van teeltmaatregelen	Restaureren en onderhoud natte infrastructuur. Dit maakt ook een groot deel van de pompen overbodig en drukt dus de kosten.	Gegarandeerde toelevering door voldoende voorraad bestrijdingsmiddelen en meststoffen Rente op krediet is zo hoog dat dit opbrengstverhogend inputgebruik verhindert: de rente MOET omlaag.
W	De duur van de periode waarin in Nickerie ingezaaid wordt te maken heeft met de snelheid waarmee water over de verschillende polders verdeeld kan worden.	8				
W	Het voordeel dat de individuele boer heeft door de aanschaf van een vadinipomp verloren gaat zodra iedereen zo'n pomp heeft, terwijl de kosten op een hoger nivo blijven. Uitzondering is de mogelijkheid van het terugpompen uit de drainagekanalen.	8				
AW	Het tijdstip waarop met de natte grondbewerking begonnen kan worden, de inzaaidatum en vervolgens de mate waarin na inzaai op het veld een redelijke waterlaag gehandhaafd kan worden, worden bepaald door het waterbeheer op districtsnivo. Deze factoren verklaren voor een groot deel de geconstateerde opbrengstverschillen (tot 1.5 ton rond het gemiddelde) tussen de verschillende velden.	8				
P	Risico's van een niet juiste dosering zijn: -mogelijke opbouw van resistente populaties -bespuiting moet herhaald worden -overdosering is geldverspilling	9	Opstart onderzoek naar de mogelijkheden van IPM.	Boeren adviseren over juiste dosering bestrijdingsmiddelen.		Duidelijke instructies in het Nederlands.
P	De toegepaste doseringen zijn lager dan aanbevolen, vooral voor propanil. Voor zover dat komt omdat boeren pleksgewijs de herbicide toepassen is dit een positieve zaak. Passen de boeren de herbiciden niet pleksgewijs toe dan zijn deze doseringen veel te laag, en kunnen resistente onkruidpopulaties veroorzaken.	9	Uittesten alternatieve middelen.			Meedenken over alternatieve middelen en teeltmaatregelen.

			AANBEVELINGEN AAN:			
Onderwerp	CONCLUSIES	Hoofdstuk	ADRON	BOEREN en de VOORLICHTING	BELEIDS MAKERS	AGRO-BUSINESS VERWERKERS BANKEN
P	Monocrotophos wordt op de meeste velden ondergedoseerd, Karate en Twin worden vaak iets te hoog gedoseerd.	9	Opstart onderzoek naar de mogelijkheden van IPM. Uittesten alternatieve middelen.	Boeren adviseren over juiste dosering bestrijdingsmiddelen.		Duidelijke instructies in het Nederlands. Bijleveren van maatbekers.
P	Meest voorkomende plagen in de periode 96A-97A zijn, in chronologische volgorde: kevers, bibitvlieg, boorder en zaadwants. De volgorde van economisch belang van deze plagen is niet duidelijk.	9				
P	Aangezien op veel velden ondanks veel te lage doseringen goede opbrengsten gehaald worden, kan verwacht worden dat een IPM-benadering (o.a. pas bespuiten nadat de plaag een zeker nivo bereikt heeft) succesvol zal zijn.	9				
P	Langere tijd tussen de vorige oogst en de volgende inzaai leidt tot het voorkomen van meer verschillende onkruiden en daardoor tot een lagere opbrengst.	9	Onderzoek waterbeheer op veldnivo. Uittesten alternatieve herbiciden	Boeren bewust maken van het grote belang van de juiste timing van teelmaatregelen	Restaureren en onderhoud natte infrastructuur maakt herbicidegebruik bijna overbodig	
P	Na rode rijst is Saramaccagras het belangrijkste onkruid. Saramaccagras in het veld hangt samen met een late inzaai, en dus met de natte infrastructuur.	9	Desk research eigenschappen Saramaccagras			
V	Op ± 40% van de velden zou een ras met een groeiduur van minder dan 120 dagen de teelkalender gunstig beïnvloeden.	4	Zie programma veredeling			
V	Groveni is als nieuw ras niet aangeslagen. De teelt van mengsels en van Morsel lijkt af te nemen.	6	Vergelijkend onderzoek eigenschappen Groveni vs Eloni. Enquête boeren.			
RG	O.a doordat op hoge plekken meer rode rijst groeit is op deze plekken de padieopbrengst gemiddeld 400 kg/ha lager dan op de rest van het veld. Dit geeft ook een indicatie van de voordelen van precisie levelen.	9	Onderzoek precisie-levelen	Boeren bewust maken van de voordelen van precisie-levelen		
RG	Meerdere natte grondbewerkingen tegen rode rijst zijn niet effectief.	5	Onderzoek Glyphosaat ipv natte grondbewerking	Uittesten vervangen natte grondbewerking door glyphosaat.		
RB	Zwaar bemesten is op sterk met rode rijst geïnfesteerde velden nadelig.	7	Onderzoek naar concurrentie - verhouding RR vs Rassen onder verschillende bemestings nivo's	Boeren aanraden eerst het RR-probleem op te lossen, dan pas hoge ureumgiften afraden op zwaar met RR-geïnfesteerde velden.		

AANBEVELINGEN AAN:						
Onderwerp	CONCLUSIES	Hoofdstuk	ADRON	BOEREN en de VOORLICHTING	BELEIDS MAKERS	AGRO-BUSINESS VERWERKERS BANKEN
BW	Verlate timing van de ureumgiften leidt tot lagere opbrengsten. Verlate timing kan een gevolg zijn van slecht management, maar ook van het niet op tijd beschikbaar zijn van (krediet voor) ureum en/of transport.	7	Timing ureumgift in ureum responseproeven meenemen.	Boeren bewust maken van het grote belang van de juiste timing van teeltmaatregelen	Restaureren en onderhoud natte en de droge infrastructuur verhoogd opbrengsten en verhoogd het rendement van ureum.	Gegarandeerde toelevering door voldoende voorraad bestrijdingsmiddelen en meststoffen. Overweeg levering farm-gate. Rente op krediet is zo hoog dat dit opbrengstverhogend inputgebruik verhindert: de rente MOET omlaag.
BW	Onder sub-optimale omstandigheden zoals bij een late inzaai, worden de hoogste opbrengsten (± 5 ton/ha) pas gehaald bij een ureumgift van meer dan 300 kg/ha.	7				
BW	Bij een vroege inzaai is het rendement van ureum bemesting (meeropbrengst/aantal zakken ureum) veel hoger.	7		Boeren bewust maken van het grote belang van de juiste timing van teeltmaatregelen		
ABW	De spreiding waarmee de verschillende teeltmaatregelen (met name bemesting) worden uitgevoerd aangeeft dat timing, lees crop management, een knelpunt in het Nickeriaanse teeltsysteem is, en sterk bijdraagt aan geconstateerde opbrengstverschillen.	8				Gegarandeerde toelevering door voldoende voorraad bestrijdingsmiddelen en meststoffen
BP	Een eventueel verband tussen fosfaatgebruik en toenemende onkruidgroei moet niet uitgesloten worden.	7	Observaties On-farm PxK proeven	Boeren meegeven dat ze hier op moeten letten en de juiste maatregelen treffen.		
WP	De inzaaiperiode, en per consequentie de oogstperiode is erg lang, nl. ± 12 weken. Dit geeft gelegenheid tot plaagopbouw en tot het overspringen van plagen van het vorige naar het volgende seizoen.	4	Opstart onderzoek naar de mogelijkheden van IPM. Uittesten alternatieve middelen.			
WP	Hoe langer het veld de eerste 25 dagen na inzaai onder water heeft gestaan, hoe minder last van onkruid, en hoe minder herbicidegebruik nodig is.	9	Onderzoek waterbeheer op veldnivo.	Boeren bewust maken van het grote belang van het handhaven van een goede waterlaag, vooral de eerste 25-35 dagen na inzaai. En van het belang van het onderhoud van de kavelsloot.	Restaureren en onderhoud natte infrastructuur reduceert door verkorting inzaaiperiode de kans op plagen, en dus het insecticidegebruik. Restaureren en onderhoud natte infrastructuur maakt herbicidegebruik bijna overbodig	
AWP	De spreiding in het moment van uitvoer van teeltmaatregelen (pesticide gebruik en bemesting, zelfs de oogst) tov. de inzaaidatum is erg groot. Dat boeren uitsluitend op basis van een kalender het moment van de uitvoer van teeltmaatregelen bepalen is niet alleen volstrekt onjuist, het zelfs onmogelijk.	4			Instellen overkoepelend waterbeheersorgaan per onafhankelijk stroomgebied.	Gegarandeerde toelevering door voldoende voorraad bestrijdingsmiddelen en meststoffen
WP	De inzaaiperiode zou niet langer moeten duren dan 7-8 weken. Dit is voor een deel te bereiken met een strakker waterverdeschema. De nadelige effecten van een late inzaai en een lange inzaai periode liggen op het gebied van waterbeschikbaarheid tijdens het volledige groeiseizoen en van plaagopbouw.	6				

AANBEVELINGEN AAN:						
Onderwerp	CONCLUSIES	Hoofdstuk	ADRON	BOEREN en de VOORLICHTING	BELEIDS MAKERS	AGRO-BUSINESS VERWERKERS BANKEN
WV	Er is een vraag naar, en niche voor, rassen met korte groeidiur (100 dagen). Een 100-dagen ras kan ontsnappen aan de negatieve effecten van een late inzaai. Dit zou voor 30-40% van de velden een oplossing kunnen zijn, en een aanpassing aan de slechte natte infrastructuur, hetgeen op dit moment de realiteit is. Echter, gezien het grote belang van een reductie van de kosten/baal middels opbrengstverhoging/ha, zou de veredeling zich ook moeten richten op de ontwikkeling van een 120-dagen variëteit met een opbrengst potentieel van 8-10 ton/ha (vgl. Eloni, wat een potentieel heeft van 6-7 ton/ha).	6	Zie programma veredeling. Ook blijven richten op 120-dagen rassen met hoog potentieel.			
RGW	Omdat een hoge zaaidichtheid voor een deel gerelateerd is aan een late inzaai, rode rijst en andere onkruiden, valt te verwachten dat met de verbetering van de natte infrastructuur en met het precisie-levelen van de velden, een hoge zaaidichtheid overbodig wordt. De kostenpost zaaigoed gaat dan naar beneden.	6	Onderzoek precisie-levelen	Boeren bewust maken van de voordelen van precisie-levelen	Restaureren en onderhoud natte infrastructuur verhoogd de opbrengsten, drukt kosten zaaizaad en maakt maatregelen tegen rode rijst mogelijk	
RGW	Het onder water zaaien als maatregel tegen rode rijst is alleen effectief indien het veld voldoende vlak is en de aanvoer van water verzekerd is. Precisie-leveling kan de opbrengst tot 700 kg/ha verhogen.	8				
ARBW	Hoge opbrengsten hangen in de eerste plaats samen met: -handhaving van een goede waterlaag -vroeg relatieve inzaai (Beide factoren betekenen een goede natte infrastructuur) -laag percentage rode rijst -hoge en tijdige ureumgiften	3	Vaststellen belangrijkste onderzoeksthema's			
BWP	Het ideale waterbeheer kan bij lange na niet meer gerealiseerd worden.	8	Onderzoek waterbeheer op veldnivo. Onderzoek onder water bemesten.			
BWP	Hogere ureumgiften hangen onder andere samen met een hoger inputgebruik en met een betere timing van de uitvoer van teeltmaatregelen zoals de bespuitingen tegen onkruiden en insecten, en de bemesting. Dit kenmerkt een intensievere teeltwijze en beter management en leidt tot hogere opbrengsten per hectare.	7				Gegarandeerde toelevering door voldoende voorraad bestrijdingsmiddelen en meststoffen. Overweeg levering farm-gate. Rente op krediet is zo hoog dat dit opbrengstverhogend inputgebruik verhindert: de rente MOET omlaag.

ANNEX 1

Enquete formulier tbv. het rijstonderzoek van SNRI/ADRON, kleine seizoen 1997.

De door SNRI verzamelde gegevens zijn strikt vertrouwelijk, dwz, dat deze gegevens alleen gebruikt kunnen worden voor agronomisch onderzoek van SNRI/ADRON, en nooit door derden.

Doel van dit type onderzoek is het "wat, hoe, hoeveel en wanneer" van de huidige rijstteelt te analyseren in vergelijking met de opbrengsten van de verschillende kavels. Daarmee kunnen we ons richten op kostenbesparende en opbrengstverhogende teeltmaatregelen, zodat de rijstteelt winstgeverder wordt. Dit is van groot belang gezien de in de toekomst te verwachten daling van de prijs voor padi.

Van de deelnemers aan deze enquête vragen wij zo nauwkeurig mogelijke gegevens te verstrekken.

De enquête beslaat drie perioden: 1) De periode voor de inzaai, 2) de periode rond de inzaai en 3) de periode na de inzaai.

Per periode wordt voor elke teeltmaatregel gevraagd de datum van uitvoer in te vullen. Verder wordt van sommige maatregelen, zoals bemesting of bespuitingen, gevraagd hoeveel er op de kavel is toegepast.

Aangezien het wel of niet op tijd water kunnen inlaten of afvoeren het effect van de teeltmaatregelen sterk beïnvloedt, wordt bij elke teeltmaatregel gevraagd wanneer, in het kader van die teeltmaatregel, water afgevoerd is, of ingelaten is. Is er geen water ingelaten of afgevoerd, zet dan gewoon een streepje (—). Alleen de witte vakjes hoeven ingevuld te worden. Is er sprake van proefsnits dan zal de boer voor opbrengstderiving gecompenseerd worden.

Dank u voor uw medewerking.

Kavelcode		Kavel grootte (Ha of ketting)	
------------------	--	--------------------------------------	--

Periode VOOR het inzaaien:

	Datum	Aantal maal	Met eigen Machines?	Datum water afvoeren	Datum water inlaten	Met water pomp?
Vorige oogst						
Stro branden						
Rommelen						
Ploegen						
Voorbewerken						
Modderen						
Egaliseren						

Voor opmerkingen e.d.: gebruik de achterkant van dit formulier

Periode ROND de inzaai:

	Datum	Hoeveel (zakken per KAVEL)	sky of hand	Datum water afvoeren	Datum water inlaten	met water pomp?
Inweken zaad						
Inzaai						

Voor opmerkingen e.d.: gebruik de achterkant van dit formulier

	Varieteit	Oorsprong van het zaad
Huidig seizoen		
Vorig seizoen		

Bestrijdingsmiddelen gebruik

Produkt	Datum	hoeveel per kavel (liter of kg)	tanks per kavel	tank grootte	Datum water afvoeren	Datum water inlaten	met water pomp?

Voor opmerkingen e.d.: gebruik de achterkant van dit formulier

Bemesting

	Datum	zakken per kavel	sky of met de hand	Datum water afvoeren	Datum water inlaten	met water pomp?
Ureum 1° keer						
2° keer						
3° keer						
Fosfaat						

Voor opmerkingen e.d.: gebruik de achterkant van dit formulier

De oogst

	Datum		Datum water afvoeren
Oogst Kavel		Opbrengst (zakken)	
Vorige oogst		Opbrengst (zakken)	

Voor opmerkingen e.d.: gebruik de achterkant van dit formulier

Informatie over de rijstverbouwer

Naam		Leeftijd	
afstand erf tot kavel		kavel gehuurd?	
Totaal aantal Ha in gebruik		hoeveel Ha gehuurd	
hoeveel kavels in gebruik		welke kavels worden het eerst bewerkt	

Metingen en observaties in het veld

Waterlaagmetingen binnen 30 dagen na inzaai

Binnen de plot 4								
Buiten de plot 12								

Onkruidscore (0-4)

Datum	Score	Welke onkruiden?
1 (voor de eerste bespuiting)		
2 (rond 60 dagen na inzaai)		
3 (bij de oogst)		

Pestscore (0-4)

Datum	Score	Welke insecten, plagen of andere pests
1 (als bij onkruid)		
2 (als bij onkruid)		
3 (als bij onkruid)		

ANNEX 2: Lijst Variabelen

Variabele	Eenheid	Omschrijving	boven grens laagste 10%	Gemid- delde	Mediaan	onder grens hoogst e 10%	n
Y Plot 14%	Kg/ha	Opbrengst padie v.d. proefsnit, op 14 % vocht.	2079	3983	4117	5649	430
Y kavel	Kg/ha	De door de boer opgegeven kavelopbrengst natte padie	2526	4260	4125	6067	363
number of panicles	nr/m2	Aantal pluimen per meter	172	307	301	448	424
paddy per panicle	g/pluim	padie op 14%/pluim	0.87	1.35	1.32	1.86	423
RR panicles Total	nr/m2	totaal aantal rode rijstpluimen/m2	0.7	7	3	16	317
log RR total	log nr/m2		0.24	0.69	0.62	1.23	317
RR Shattering	nr/m2	rode rijstpluimen/m2, shattering type	0.2	5	2	12	317
log RR-S	log nr/m2		0.06	0.54	0.46	1.10	317
RR Non-shatt	log nr/m2	rode rijstpluimen/m2, non-shattering type	0.1	1	1	3	317
log RR non-S	log nr/m2		0.05	0.26	0.20	0.58	317
RR Green	log nr/m2	rode rijstpluimen/m2, groen (onrijp).	0.0	1	0	2	317
log RR groen	log nr/m2		0.00	0.16	0.08	0.41	317
% RR panicles	%	Aantal rode rijstpluimen per m2 gedeeld door het totaal aantal pluimen.	0.2%	2.7%	1.0%	6.1%	311
wortel RR%	oRR%		0.71	0.72	0.71	0.75	311
VAR		Code voor ras (1 t/m 5)	2	2	2	4	402
Seed source b96		Code voor leverancier zaaigoed (1t/m 4)	1	2	2	3	398
seeds	Kg/ha	Zaaigoed	146	195	187	250	416
Rel sowing date	dagen	Inzaaidatum, minus datum eerst ingezaaide veld van dat seizoen	12	32	30	58	405
Rel harvest date	dagen	Oogstdatum, minus datum eerst geoogste veld van dat seizoen	15	35	32	61	397
Growth duration	dagen	Oogstdatum minus inzaaidatum	111	120	120	128	374
previous harvest date	dagen	Oogstdatum vorige oogst, minus datum eerstgeogste veld van dat seizoen	29	53	55	79	239
Seasonal lag	dagen	Inzaaidatum minus datum vorige oogst	35	57	57	80	232
Ploegen	nr	aantal keer ploegen met de 3-schijvenploeg per veld.	0	0.38	0	1	381
Rommelen	nr	aantal keer rommelen per veld	0	0.98	1	2	408
Voorbereiden plus modderen	nr	aantal natte grondbewerkingen per veld	2	3.55	3	5	412
P+R	nr	aantal droge grondbewerkingen per veld	0	1.33	1	2	376
machine bezit		0= geen tractor, 1= wel een tractor	0	0.63	1	1	355
duur gbw	dagen	Inzaaidatum minus datum eerste grondbewerking	8	32	29	62	325
duur nat	dagen	Inzaaidatum minus datum eerste natte grondbewerking	6	12	10	20	323
duur droog	dagen	datum eerste natte grondbewerking minus datum eerste droge grondbewerking	11	34	33	55	196
Bem date 1	dagen	Datum 1ste ureumbemesting minus datum inzaai	26	34	33	45	373

Variabele	Eenheid	Omschrijving	boven grens laagste 10%	Gemid- delde	Mediaan	onder grens hoogst e 10%	n
Bem date 2	dagen	Datum 2de ureumbemesting minus datum inzaai	45	58	59	72	344
Bem date 3	dagen	Datum 3de ureumbemesting minus datum inzaai	65	74	72	84	210
Total Urea	Kg/ha	totale hoeveelheid ureum	183	271	267	375	414
number of N splits		aantal bemestingen met ureum	2	2.54	3	3	418
Urea Bem1	Kg/ha	hoeveelheid ureum 1ste bemesting	75	110	100	150	414
Urea Bem2	Kg/ha	hoeveelheid ureum 2de bemesting	74	108	100	150	407
Urea Bem3	Kg/ha	hoeveelheid ureum 3de bemesting	67	97	96	133	231
total-P	Kg/ha	totale hoeveelheid TSP	16	33	29	52	83
first drain	dagen	datum 1ste drainage minus inzaaidatum	0	17	4	59	402
nat 1ste 25 days	dagen	aantal dagen onderwater tot 25 dagen na de inzaai	2	14	15	22	229
pmtr 1		gemiddelde van bem1,bem2 en bem3	-1	0	0	2	399
bem1		1ste bemesting onder water =-1 bemest na drainage =+1	0	0	1	1	193
bem2		2de bemesting onder water =-1 bemest na drainage =+1	0	0	1	1	191
bem3		3de bemesting onder water =-1 bemest na drainage =+1	0	-0	-1	1	91
nr HBcide sprays	nr	Aantal bespuitingen met herbiciden	0	0.97	1	2	396
first HBcide date	dagen	datum 1ste bespuiting met herbicide minus inzaaidatum	13	24	24	37	281
2,4D	ml/ha	Totale gebruikte hoeveelheid 2,4D	167	479	391	833	271
propanil	ml/ha	Totale gebruikte hoeveelheid Propanil	125	838	500	2100	97
tot rel hcide rate	%	herbicide dosis in % van de aanbevolen dosis	18%	63%	50%	116%	289
nr INcide sprays	nr	aantal insecticide bespuitingen	0	1.9	2.0	4.0	397
first INcide date	dagen	datum 1ste bespuiting met insecticide minus inzaaidatum	8	23	15	51	332
karate	ml/ha	Totale gebruikte hoeveelheid Karate	133	368	333	667	252
twin	ml/ha	Totale gebruikte hoeveelheid Twin	101	376	251	940	67
monocr.	ml/ha	Totale gebruikte hoeveelheid Monocrotophos	167	506	431	987	252
malathion	ml/ha	Totale gebruikte hoeveelheid Malathion	111	277	250	500	38
rel total Incide rate (incl. drup)	%	insecticide dosis in % van de aanbevolen dosis	54%	138%	108%	255%	392
rel Incide/ appl.(incl.drup)	%	idem, per bespuiting	33%	95%	75%	184%	357
brestan dosis	kg/a	Totale gebruikte hoeveelheid Brestan	0.25	0.45	0.42	0.75	273
druppe		druppelen = 1, niet druppelen = 0	0.00	0.38	0.00	1.00	304
drup doses	%	gedruppelde dosis insecticide in % van de aanbevolen dosis	33%	111%	100%	200%	159
plot hoogte	cm	hoogte plot tov. omringende veld	0.0	0.4	0.25	1.96	252
var water	cm	variantie waterlaagmetingen	0.65	2.18	1.40	4.16	251
farmer type		1=kleine boeren, 2= grote boeren	1	1	1	2	430
kavel oppv	ha		1	3	3	6	411
totaal oppv	ha		1	51	6	36	366
% gehuurd	%	oppervlak gehuurd in % van totaal oppervlak ingezaaid	0%	31%	0%	100%	266
kosten GBW	Sf/ha	totale kosten grondbewerking	50000	66872	65000	90000	370

Variabele	Eenheid	Omschrijving	boven grens laagste 10%	Gemid- delde	Mediaan	onder grens hoogste 10%	n
kosten zaaizaad	Sf/ha	idem zaaizaad	19100	28000	25868	39750	386
kosten I-cides	Sf/ha	idem insecticiden	5250	13381	12992	21040	401
kosten H-cides	Sf/ha	idem herbiciden	0	3560	3264	7617	396
kosten bemesting ureum	Sf/ha	idem ureum bemesting	28026	40132	39669	54375	415
kosten bemesting TSP	Sf/ha	idem TSP bemesting	0	762	0	3333	428
totaal bemesting	Sf/ha	idem ureum plus TSP	29375	40919	40313	54375	415
totale kosten	Sf/ha	som alle kosten/ha	188983	224981	224625	260280	343
kosten per ton Yplot	Sf/ton	Totale kosten/ha, gedeeld door opbrengst in ton/ha, gebaseerd op de proefsnit	36128	65878	50758	100307	343
kosten per baal Yplot	Sf/baal	idem, per baal (a 79 kg padie)	2890	5270	4061	8025	343
net-rtrn per ha Yplot	Sf/ha	Totale kosten/ha minus de opbrengst in Sf/ha, gebaseerd op de proefsnit	-55926	-33700	-28693	49062	343
kosten per ton Ykavel	Sf/ton	Totale kosten/ha, gedeeld door opbrengst in ton/ha, gebaseerd op de door de boer opgegeven kavelopbrengst	36851	58938	53646	92729	322
kosten per baal Ykavel	Sf/ha	idem, per baal	2948	4715	4292	7418	322
net-rtrn per ha Ykavel	Sf/ha	Totale kosten/ha minus de opbrengst in Sf/ha, gebaseerd op de door de boer opgegeven kavelopbrengst	-48911	-36061	-40417	44549	322
CEC	meq/ml	Cation Exchange Capacity	13.2	14.9	14.7	16.6	226
BaseSat	%		91%	96,44%	98%	100%	227
AcidSat	%		0%	3,56%	2%	9%	227
pH		Zuurgraad van de bodem	4.9	5.4	5.3	6.1	227
OrgMat	%	Organisch stof gehalte van de bodem	1.1	1.8	1.6	2.7	227
ActAcid	meq/ml		0.0	0.6	0.4	1.3	227
Ca	meq/ml	Calciumgehalte	6.2	8.1	7.8	10.1	227
Mg	meq/ml	Magnesiumgehalte	5.69	5.92	5.90	6.17	226
K	meq/ml	Kaliumgehalte	0.23	0.32	0.32	0.42	227
Ca/Mg			1.0	1.4	1.3	1.7	226
Mg/K			14.1	19.4	18.8	25.6	226
N	ppm	Stikstofgehalte	20	41	39	64	227
P	ppm	Fosfaatgehalte	2	4	3	6	227
S	ppm	Zwafelgehalte	30	82	58	163	227
B	ppm	Borongehalte	0.44	0.77	0.71	1.19	227
Cu	ppm	Kopergehalte	2.3	3.3	3.1	4.3	227
Fe	ppm	IJzergehalte	61	232	186	440	227
Mn	ppm	Mangaangehalte	50.3	89.4	91.8	121.6	227
Zn	ppm	Zinkgehalte	3.7	6.8	6.4	10.6	226
seizoen	nr	96A=1, 96B=2, 97A=3	1	2	2	3	430
datum 1ste droge GBW	dagen	datum 1ste droge grondbewerking minus datum vorige oogst	6	13	11	24	116
datum 1ste natte GBW	dagen	datum 1ste natte grondbewerking minus datum vorige oogst	22	46	44	68	198
eigen combine		wel=1, niet=0	0	0.30	0	1	236
totaal aantal GBW's	nr	aantal natte plus droge grondbewerkingen	4	4.8	5	6	370

ANNEX 3: Naamgeving ONKRUIDEN, INSECTEN en SCHIMMELS

	Lokale naam	Wetenschappelijke naam	Belang 1=groot 2=matig 3=klein
ONKRUIDEN	Saramaccagrass, Morainagrass	<i>Ischaemum rugosum</i>	1
	Djoesa	<i>Fimbristylis miliacea</i>	1
	Pindagrass	<i>Spaenoclea zeylancia</i>	2
	Biezen	<i>Cyperus articulatus</i>	2
	Padigrass	<i>Luziola spruceana</i>	2
	Pankoekoe	<i>Nymphaea amazonum</i>	2
	Bamboegrass	<i>Hymenachne amplexicaulus</i>	3
	Grote kroppaar	<i>Echinochloa crusgavonus</i>	3
	Kleine kroppaar	<i>Echinochloa colonum</i>	3
		<i>Jussiaea erecta</i>	3
INSECTEN	o Bibitvlieg, bladmineerder	<i>Hydrellia</i> spp.	1
	(Helodytus) kever	<i>Lissorhopterus foveolatus</i>	1
	Witte stengelboorder Bruine stengelboorder	<i>Rupela albinella</i> <i>Diatraea saccharalis</i>	2 2
	Zaadwants	<i>Oebalus poecilus</i>	1
	Stengelwants	<i>Tibraca limbativentris</i>	3
	Laphygma rups (bladrupe)	<i>Spodoptera frugiperda</i>	2
	andere rupsen: Spanrup Bladroller	<i>Mocis latipes</i> <i>Vehiculus celeus</i>	3 3
	Sprinkhaan (met lange antennes)	<i>Conodephalus</i> spp.	2
	Delphacide	<i>Sogatodes orizicola</i>	3
	Jassiden	<i>Draeculacephala clypeata</i> <i>Hortensia similis</i>	3
	SCHIMMELS	Blast	<i>Pyricularia oryzae</i>	3
Brown spot		<i>Helminthosporium oryzae</i>	3
Sheath blight		<i>Rhizoctonia solani</i>	3
Narrow Brown Leaf Spot		<i>Cercospora oryzae</i>	3