

NOTA 836^I

januari 1975

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding

Overzicht van bemesting, gewasgroei en gewasopbrengsten
op met afvalwater van de aardappelmeelindustrie
beregende percelen

ir. J. Drent

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatiemiddelen, dus geen officiële publikaties.

Hun inhoud varieert sterk en kan zowel betrekking hebben op een eenvoudige weergave van cijferreeksen, als op een concluderende discussie van onderzoeksresultaten. In de meeste gevallen zullen de conclusies echter van voorlopige aard zijn omdat het onderzoek nog niet is afgesloten.

Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut in aanmerking.

13 FEB. 1998

324495

INHOUD

	blz.
I. Inleiding	1
II. Bemestingsplan	1
III. Stand van de gewassen	4
IV. Oogstwerkzaamheden	5
V. Opbrengsten	6
VI. Conclusies	10

I. Inleiding

Tijdens de aardappelmeelcampagne 1973 is op 100 ha landbouwgrond van de 'Dienst der Domeinen' in Veenhuizen afvalwater berekend van de aardappelmeelfabriek van Koninklijke Scholten-Honig b.v. in Smilde. De hoeveelheid afvalwater die per ha is gegeven, is afgestemd op het te telen gewas. Zo werd op fabrieksaardappelen 5 mm, op granen 10 mm en op suikerbieten 15 mm gedoseerd. Na de campagne is in februari 1974, in samenwerking met het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, de landbouw voorlichtingsdienst en de Dienst der Domeinen, het bemestingsplan voor de beregende percelen uitgewerkt.

II. Bemestingsplan

Omdat de verhouding van de meststoffen N, P en K in het afvalwater niet overeenkomt met die, welke noodzakelijk is voor een goede bemesting van het gewas, is de afvalwatergift afgestemd op één van de genoemde voedingselementen. Dit betekent dat een aanvullende bemesting voor de andere elementen noodzakelijk is.

Hoe hoog deze aanvullende bemesting moet zijn is berekend aan de hand van de volgende gegevens:

1. de gemiddelde samenstelling van het beregende afvalwater
2. de afvalwatergift op het gewas
3. het grondonderzoek.

In tabel 1 is zowel de gemiddelde samenstelling van het afvalwater weergegeven als de effectieve bemestingswaarde voor de verschillende gewassen bij verschillende doseringen.

Tabel 1. Effectieve bemestingswaarde, in kg/ha, van de gegeven doseringen met proceswater voor verschillende gewassen. Ter vergelijking is de samenstelling van het afvalwater weergegeven

	Dosering mm	Stikstof(N) kg/ha	Fosfor(P ₂ O ₅) kg/ha	Kali(K ₂ O) kg/ha
aardappelen	5	42	14	120
	7,5	64	22	180
	10	85	29	240
granen	10	34	29	120
suikerbieten	15	128	44	360
	25	210	72	600
Proceswater		1712 mg/ltr	572 mg/ltr	2989 mg/ltr

Het grondonderzoek geeft een bemestingsadvies voor fosfor en kalium voor alle beregende percelen. Bij het grondonderzoek wordt per oppervlakte-eenheid (ca. 2 ha) één grondmonster verzameld en onderzocht. De in tabel 2 weergegeven cijfers zijn dan ook de gemiddelde adviezen per perceel. De stikstofbemesting is de hoeveelheid die naar de mening van de bedrijfsleider onder normale omstandigheden zou zijn gegeven.

In tabel 2 zijn deze bemestingsgegevens weergegeven in de eerste kolom onder het hoofd 'bemestingsadvies'.

Vervolgens is de bemestingswaarde, toebehorend aan de verschillende afvalwatergiftten in mindering gebracht. In de kolom 'aanvullende kunstmestgift' van tabel 2 staat het resultaat van deze bewerking. Voorzover uitvoerbaar heeft de bedrijfsleider van de betrokken percelen zich gehouden aan deze lijst van aanvullende bemesting. In een aantal gevallen was de aanvullende hoeveelheid uit te strooien kunstmest zodanig klein, dat het praktisch niet uitvoerbaar werd. Deze kunstmestgift is dan ook niet gegeven.

Tabel 2. Overzicht van bemesting en opbrengsten van met afvalwater beregende percelen op bedrijf 4

Perceel no.	Gewas	Bemestingsadvies kg/ha			Afvalwatergift mm	Aanvullende kunstmestgift kg/ha			Opp. ha	Opbrengst kg/ha op basis 300g	Onderwatergewicht resp. suikergehalte (%)
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O		N	P ₂ O ₅	K ₂ O			
33	aardappelen	182	235	200	5	140	220	80	3,44	45 940	427
34	aardappelen	182	235	125	5	140	220	-	7,11	53 690	442
35	aardappelen	130	200	175	5	88	186	55		46 820	416
36	z. tarwe	78	30	120	0	78	30	120	1,70	4 268	-
37	aardappelen	182	154	217	5	140	140	93	4,60	46 270	406
38	haver	70	30	120	10	36	-	-	4,14	5 400	-
39-1	suikerbieten	210	80	250	15	82	36	-	3,99	39 105	16,1
-2		210	50	300	25	-	-	-	1,04	41 586	16,9
40	z. tarwe	78	30	130	10	44	-	10	7,13	5 250	-
41	aardappelen	156	130	167	5	114	116	47	5,04	40 930	413
42	z. tarwe	78	30	80	10(?)	44	-	-	2,03	2 830*	-
43	aardappelen	145	130	175	5	103	116	55	3,28	-	-
44	aardappelen	156	200	125	5	114	186	-	2,60	43 940	417
45	rogge	70	50	120	10	36	21	-	5,49	4 366	-
46	suikerbieten	210	106	217	15	82	62	-	6,51	48 527	16,0
47	z. gerst	65	90	120	10	31	61	-	1,74	3 590	-
48	z. gerst	65	90	80	10	31	61	-	4,20	3 590	-
49	z. gerst	65	60	100	10	31	31	-	3,13	3 590	-
50	z. tarwe	78	60	160	10	44	31	40	5,38	5 386	-
51	haver	78	40	120	10	44	11	-	5,46	5 400	-
52/53	w. tarwe	78	60	120	0	78	60	120	6,48	5 145	-
54/55-1	aardappelen	182	200	200	10	97	171	-	4,82	47 160	408
-2	aardappelen	182	130	200	7½	118	108	-	3,10		
56	aardappelen	156	84	150	7½	92	66	-	5,21	41 280	406

* beregend met mestinjecteur ILR

Op een aantal percelen is meer bemesting met K gegeven dan noodzakelijk was. Het betreft hier hoofdzakelijk de percelen 39 en 46 (suikerbieten) en de percelen 54/55 en 56 (aardappelen). Vooral de zeer hoge bemesting met K op suikerbieten zou nadelige gevolgen kunnen hebben voor de ~~opbrengst~~. *winnbaarheid van de suiker.*

In de twee laatste kolommen van tabel 2 zijn respectievelijk de opbrengsten, het onderwatergewicht voor aardappelen en het suikergehalte weergegeven.

III. Stand van de gewassen

Gedurende de zomermaanden is de stand van de gewassen regelmatig beoordeeld:

1. Granen

Aanvankelijk vertoonden de granen een normale stand. In het verdere groeiseizoen ging het graan op de opstellingsplaats van de sproeiers legeren. Weliswaar waren deze plekken slechts 2 tot 5 m² groot, doch over het totale oppervlak is deze legering niet onaanzienlijk. Verder ontstonden er banen inde graangewassen. Op de opstellingsplaatsen van een rij sproeiers was het gewas zwaarder dan er tussenin. Dit is het gevolg van een minder regelmatige verdeling van het afvalwater ten gevolge van windrichting en windsnelheid. Deze verschillen in dosering had bij de haver tot gevolg dat een aantal zware banen gingen legeren. Weliswaar waren deze banen hier en daar ook in de rogge, zomertarwe en zomergerst zichtbaar, doch hierin vond geen legering plaats, uitgezonderd de vorengenoemde legering op de opstellingsplaats van een sproeier. Eén perceel haver (perceel 38) is eind juni voor 25% gaan legeren. De oorzaak is een onregelmatige verdeling van het afvalwater ten gevolge van de verregening van een grote hoeveelheid vezelachtig materiaal. Deze vezels werden plotse-ling in grote hoeveelheden van de fabriek in Smilde aangevoerd. Aan-gezien deze verregening van vezels gepaard ging met grote drukver-

liezen in de leidingen kon van een regelmatige dosering geen sprake zijn.

2. Aardappelen

De aardappelen hadden het hele groeiseizoen een goede stand. Weliswaar waren hier en daar wel banen waar te nemen, doch deze konden niet altijd alleen aan de verregening van het afvalwater worden toegeschreven.

3. Suikerbieten

De suikerbieten van perceel 46 stonden aanvankelijk regelmatig, doch in augustus waren ook in dit gewas banen te onderscheiden op onderlinge afstanden van 24 m (verplaatsingsafstand van de sproeiërs). Tussen de sproeieropstellingen bleef het gewas vrij schraal, terwijl op de rij van opstellingsplaatsen voldoende loof tot ontwikkeling kwam. De bieten van perceel 39 en wel op het gedeelte waar alleen afvalwater is beregend vertoonden een zeer onregelmatige stand. Naast zeer geile plekken komen ook zeer schrale plekken voor. De weersomstandigheden waaronder deze 25 mm is beregend waren dan ook niet optimaal.

De algemene indruk van de bedrijfsleider ten aanzien van de stand van de gewassen tijdens het groeiseizoen was:

- a. de aardappelen vertonen een goede gewasontwikkeling
- b. granen zijn soms onregelmatig en hier en daar te zwaar
- c. suikerbieten zijn te schraal en zouden een extra dosis stikstof moeten hebben.

IV. Oogstwerkzaamheden

De weersomstandigheden tijdens de graanoogst waren niet altijd even optimaal ten gevolge van de vrij slechte zomer van 1974. In het algemeen zijn de oogstwerkzaamheden van de granen vlot verlopen. De legering van het graan op de plaats van de sproeier had tot gevolg dat vooral in de zomergerst nogal eens verstopping van de zeven van de

maaidorser plaatsvond, waardoor het maaidorsen stagneerde en er verliezen optraden. Het oogsten van de gelegerde haver heeft extra problemen gegeven. Daar het hier om zaaihaver ging is het staande haver gescheiden van het gelegerde gemaaidorst met twee machines. Dit betekende dat af en toe kris-kras over het perceel werd gewerkt, zodat de nodige stagnatie werd ondervonden.

Het rooien van de aardappelen en de suikerbieten is, ondanks de slechte weersomstandigheden, vlot verlopen.

V. Opbrengsten

V.1. Granen

Teneinde de opbrengsten van de granen van de beregende percelen te kunnen beoordelen zijn deze vergeleken met de opbrengsten van de andere drie bedrijven van de 'Dienst der Domeinen' te Veenhuizen. In tabel 3 zijn de graanopbrengsten van de bedrijven 1, 4, 6 en 13 weer-gegeven; bedrijf 4 is het bedrijf waar met afvalwater is beregend.

Tabel 3. Vergelijking van de graanopbrengsten (kg/ha) van percelen beregend met afvalwater (bedrijf 4) en normaal bemeste percelen (bedrijf 1, 6 en 13)

	Bedrijf 4	Bedrijf 1	Bedrijf 6	Bedrijf 13
Rogge (Dominant)	4366	4020	4500	4240
W.tarwe (Clement)	5145*	3590**	5322	4290**
(Tadorna)				4696**
(Caribo)		3147**		
(Bongo)			5118	
Z.tarwe (Caspar)	5386	4786	4993	5115
(Selpek)	5250			
(Toro)				4493
Z.gerst (Mazurka)	3590	3860	4000	4370
(Aramier)			5160	
Haver (Leanda)	5400			
(Tarpan)		4616	4735	4970

* niet beregend met afvalwater

** niet bespoten tegen afrijpingsziekte

De gemiddelde opbrengsten van rogge en zomertarwe van de beregen- de percelen kunnen goed concurreren met de andere bedrijven. De zomergerst blijft in opbrengst achter bij de overige bedrijven. De oorzaak hiervan is enerzijds de legering van gerst op de plaats van een sproeier en anderzijds de verstopping van de maaidorser tijdens het oogsten, waardoor er verliezen optreden. Ondanks het feit dat de haver zwaar was gaan legeren is de opbrengst zeer goed en veel hoger dan van de andere bedrijven. Hierbij moet wel rekening worden gehou- den met het rasverschil.

Algemeen kan worden gezegd dat de onregelmatigheden in de ge- wasstand van de granen geen nadelige invloed hebben gehad op de ge- middelde opbrengsten.

V.2. Fabrieksaardappelen

Het rooien van fabrieksaardappelen is eind augustus van start ge- gaan. De resultaten staan vermeld in tabel 4.

Tabel 4. Overzicht van de opbrengsten van fabrieksaardappelen op be- regende percelen

Per- ceel nr.	Opp. ha	Veldge- wicht t/ha	Gewicht op basis 300 g t/ha	Onder water gewicht	Ras
33	3,44	42,1	45,9	427	Rector
34	7,17	47,2	53,7	442	Prominent
35	7,58	44,4	46,8	416	Rector/Ehud
37	4,60	45,3	46,3	406	Saturna/Prominent
41	5,04	39,2	40,9	413	Saturna
44	2,60	41,6	43,9	417	Prominent
54	7,92	46,0	47,2	408	Prominent
56	5,21	40,4	41,3	406	Prominent
43	1,28*				
Totaal	44,84	43,2	45,8	418	

* Perceel 43: 2 ha pootaardappelen en 1,28 ha fabrieksaardappelen. De opbrengst van 1,28 ha is vermengd met die van de kop- akkers

Perceel 35 betreft hier voormalers, dat wil zeggen fabrieksaardappelen die vroeg worden gerooid. De stikstofbemesting op voormalers is algemeen wat lager dan op de overige aardappelen. De relatief lage opbrengst van perceel 41 is een gevolg van te weinig stikstofbemesting. Aanvankelijk waren deze aardappelen van dit perceel bestemd voor de verwerking tot chips, zodat met minder stikstof kon worden volstaan. Nu deze aardappelen naar de aardappelmeelfabriek zijn gegaan had de bemesting, achteraf gezien, hoger moeten zijn. De stikstofbemesting van perceel 56 is 26 kg/ha lager dan van de percelen 34 en 54, zodat de lagere opbrengst van eerstgenoemd perceel hiervan waarschijnlijk een gevolg is. Op de percelen 54 en 56 is de kalibemesting ca. 20% hoger geweest dan volgens het grondonderzoek noodzakelijk was, tengevolge van een afvalwatergift van 7,5 en 10 mm. Het gemiddelde onderwatergewicht van de aardappelen van deze percelen was respectievelijk 408 en 406 voor ras Prominent. De percelen 34, 37 en 41, berekend met 5 mm, hebben op basis van het grondonderzoek de juiste aanvullende kalibemesting gekregen. Van deze percelen hebben de geoogste aardappelen een onderwatergewicht van respectievelijk 442, 406 en 417.

Afgezien van het zeer goede resultaat van perceel 34 kan uit deze gegevens niet worden geconcludeerd dat een overbemesting met kali van ca. 20% nadelige gevolgen kan hebben voor het veldgewicht en voor het onderwatergewicht.

Vergelijking van de opbrengsten van de fabrieksaardappelen van de beregende percelen met die van de andere bedrijven is alleen mogelijk voor de totale opbrengst (tabel 5).

Tabel 5. Vergelijking van de opbrengsten van fabrieksaardappelen van percelen berekend met afvalwater (bedrijf 4) en normaal bemeste percelen (bedrijf 1, 6 en 13)

	Bedrijf 4	Bedrijf 1	Bedrijf 6	Bedrijf 13
oppervlakte (ha)	44,8	33,0	40,7	40,9
veldopbrengst (t/ha)	43,2	43,2	45,5	42,3
opbrengst op basis 300 g (t/ha)	45,8	46,0	48,2	44,1
onderwatergewicht	418	420	418	414

Uit tabel 5 blijkt dat de gemiddelde opbrengst van de fabrieksaard-appelen van de beregende percelen niet afwijkt van die van de andere bedrijven. De kleine verschillen die er onderling zijn, kunnen worden toegeschreven aan normaal bij elk landbouwbedrijf voorkomende verschillen in de gewasopbrengsten.

V. 3. Suikerbieten

In tabel 6 zijn de gemiddelde opbrengsten van suikerbieten weergegeven van bedrijf 4 (beregend) en de andere bedrijven (niet beregend). Uit deze tabel blijkt, dat de gemiddelde veldopbrengst van bedrijf 4 weliswaar lager is dan die van bedrijf 6, doch tengevolge van een hoger suikergehalte eerstgenoemd bedrijf meer suiker heeft geproduceerd.

Tabel 6. Overzicht van de opbrengsten en het suikergehalte van suikerbieten op de beregende percelen (bedrijf 4). Vergelijking van deze opbrengsten met die van de andere bedrijven (bedrijf 1, 6 en 13)

	Bedrijf 4	Bedrijf 1	Bedrijf 6	Bedrijf 13
Oppervlakte (ha)	11,5	14,5	14,2	11,6
Netto-opbrengst(t/ha)	44,6	49,4	46,5	43,3
Suikergehalte (%)	16,1	16,0	15,4	15,9
Suikeropbrengst(kg/ha)	7180	7910	7160	6895

De suikerbieten van bedrijf 4 zijn geteeld op de percelen 39 en 46 (tabel 2). Perceel 46 is beregend met 15 mm afvalwater en de opbrengst was 48,5 t/ha met een suikergehalte van 16,1%. Van perceel 39 is 3,99 ha beregend met 15 mm, de opbrengst was 39,1 t/ha met een suikergehalte van 16,1%. Perceelsgewijs kunnen de opbrengsten dus aanzienlijk verschillen. Van perceel 39 is 1,04 ha beregend met 25 mm en er is geen aanvullende kunstmestbemesting gegeven. De opbrengst van dit gedeelte bedroeg 41,6 t/ha met een suikergehalte van 16,9%. De opbrengst van perceel 39 is naar verhouding laag, dit is enerzijds een gevolg van later zaaien van de bieten, anderzijds van grondverschillen.

Het gedeelte van dit perceel waar alleen afvalwater is beregend heeft ondanks de zeer onregelmatige stand en de schrale plekken nog een opbrengst van 41,6 t/ha. Uit de beschikbare gegevens betreffende de opbrengsten en het suikergehalte kunnen geen conclusies worden getrokken over de eventuele gevolgen van een zeer hoge bemesting met kali.

VI. Conclusie

1. De stand van de gewassen op de met afvalwater beregende percelen vertoonde soms onregelmatigheden als gevolg van een minder goede dosering. Deze onregelmatigheden in de dosering zijn veroorzaakt door wisselende windrichting en windsnelheid tijdens de beregening.
2. De oogstwerkzaamheden zijn, afgezien van geringe stagnatie in de granen, niet nadelig beïnvloed door de onregelmatige stand van de gewassen.
3. De gemiddelde opbrengsten van granen, fabrieksaardappelen en suikerbieten zijn goed en wijken niet af van die van niet beregende percelen. Er mag dan ook van een normaal oogstjaar worden gesproken.