

NOTA 985

augustus 1977

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding
Wageningen

VERSLAG VAN HET ONTWATERINGSPROEFOBJECT
IN POLDER ASSENDELFT

ing. C.J. Schothorst en D. Hettinga

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatie-middelen, 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

INHOUD

	Blz.
1. INLEIDING	1
2. HET PROEFOBJECT	2
3. UITVOERING VAN HET ONDERZOEK	3
4. RESULTATEN VAN ONDERZOEK	3
5. HET FUNCTIONEREN VAN DE DRAINAGE	7
6. ZAKKING VAN MAAIVELD	9
7. PROFIELVERBETERING	12

1. INLEIDING

In de zomer van 1974 werd in het ruilverkavelingsgebied "Assendelft" door het Consulentenschap voor de Rundveehouderij in Noord-Holland een ontwateringsproefobject aangelegd op het bedrijf van de gebroeders Vrouwe, Zuiderweg 2 te Assendelft.

Naar aanleiding van de gunstige resultaten met diepere ontwatering op bosveengronden (Zegveld, Hoenkoop en Bleskensgraaf) en op mosveengronden (Friesland) werd de behoefte gevoeld om ook in Noord-Holland een ontwateringsproefobject aan te leggen.

In eerste instantie ging het om een demonstratie-object in het Noordhollandse veenweidegebied waarbij ook andere verbeteringsmaatregelen van veengrasland zijn betrokken met name herinzaai, profielverbetering, drainage en begreppeling.

In verband met de door de ruilverkaveling gecreëerde brede percelen op het verplaatste bedrijf van de Gebroeders Vrouwe was dit bedrijf zeer geschikt voor een vergelijking van een detailontwatering door middel van buisdrainage ten opzichte van een greppelsysteem.

De slootafstand bedraagt hier 115 m, zodat te verwachten was dat een diep slootpeil alleen niet voldoende zou zijn om de gewenste ontwateringstoestand te bereiken. Het accent kwam bij dit object daardoor te liggen op het effect van buisdrainage in vergelijking met een greppelsysteem bij diepe ontwatering. De ontwatering is gebaseerd op een slootpeil van 1.10 m - mv.

Dit betekende een slootpeilverlaging van circa 1.10 m t.o.v. het oorspronkelijke polderpeil vóór uitvoering van de ruilverkavelingswerkzaamheden.

In dit verband vormde het zakkingsproces als gevolg van de peilverlaging eveneens een belangrijk aspect van het onderzoek.

2. HET PROEFOBJECT

Het proefveld ligt gemiddeld op een hoogte van 1.60 m - NAP (1974).

Het bodemprofiel bestaat uit venige klei van 0.30 m dikte op 0.20 m veraard veen overgaande in gereduceerd zeggeveen en op grotere diepte in riet-zeggeveen. De ondergrens van het veenpakket bestaat uit een slappe slecht doorlatende blauwe kleilaag. De totale dikte van het veenpakket varieert van 2.80 (perceel C) tot 3.50 (perceel D).

Het proefobject bestaat uit 3 percelen, namelijk:

- D. gedraineerd met drainafstanden van 15 m op een diepte van 0.90 m - mv. en een slootpeil van 1.10 m - mv.
- G. begreppeld met greppelafstanden van 15 m en een diepte van 0.20 m en een slootpeil van eveneens 1.10 m - mv.
- C. begreppeld met greppelafstanden van 19 m en een slootpeil van 0.60 m - mv.

Het polderpeil is in 1972 verlaagd van 1.60 m - NAP. tot 2.20 m - NAP. Op het proefobject is het peil door middel van een elektrische onderbemaling in de winter van 1974 - 1975 verlaagd tot 2.70 m - NAP. (perceel D en G).

Perceel D is met een sleufloze draineermachine (Wilner) gedraineerd met plastic ribbelbuizen waarbij 3 varianten zijn aangebracht, namelijk:

- a. 4 reeksen zonder omhulling, ϕ 8 cm.
- b. 8 reeksen met cocosvezel omhulling, ϕ 6 cm.
- c. 4 reeksen zonder omhulling, ϕ 6 cm.

Hierbij ging het om de vraag in hoeverre een nadelig effect van het achterwege laten van de omhulling gecompenseerd zou kunnen worden door een grotere buisdiameter.

De verbreding van de percelen kwam tot stand door het dempen van een tussensloot met aangevoerde klei- en veenspecie. Daarbij werden op perceel G ook enige dwarssloten gedempt.

De percelen D en G zijn in de zomer van 1974 gefreesd, geëgaliseerd en opnieuw ingezaaid. Na het frezen werden deze

percelen nog bewerkt met een scherpe woeler tot 0.30 m à 0.40 m diepte met het doel de stugge zware kleilaag te breken en enigzins te vermengen met veraard veen. Ter vergelijking van dit effect werden bepaalde stroken niet gewoeld.

Perceel C werd in de zomer van 1975 gefreesd en opnieuw ingezaaid.

3. UITVOERING VAN HET ONDERZOEK

Op verzoek van het Consulentenschap voor de Rundveehouderij in Noord-Holland heeft het I.C.W. zich belast met;

1. de registratie van het verloop van de grondwaterstand op de 3 proefpercelen met zelfregistrerende grondwaterstandmeters.
2. het volgen van het zakkingsproces met het zakplaatjes-systeem.

Het Consulentenschap nam de verzorging op zich van de meetapparatuur, het meten van drainafvoeren en drukhoogten tussen en op de drains en het eventueel meten van de draagkracht.

Het onderzoek begon vanaf 1975 en werd wat het hydrologisch onderzoek betreft eind 1976 beëindigd.

4. RESULTATEN VAN ONDERZOEK

Het grondwaterniveau.

De resultaten van genoemd onderzoek houden sterk verband met de weersomstandigheden, namelijk van het verdampings-respectievelijk het neerslagoverschot.

De periode van onderzoek werd gekenmerkt door een voorafgaande zeer natte herfst en winter. Na inzaai in augustus 1974 kwam het proefobject met een abnormale hoeveelheid neerslag van circa 200 mm boven normaal in de herfst van 1974 in zeer natte omstandigheden te verkeren.

De tracees van de gedempte sloten stonden geheel blank terwijl de grondwaterstanden varieerden van 0 tot 0.20 m - mv.

Tabel 1. De gemiddelde grondwaterstanden in m - NAP op het ontwateringsproefobject "Assendelft".
Maaiveldhoogte is ± 1.60 m - NAP.

1975	j	f	m	a	m	j	j	a	s	o	n	d	gem.	max.	min.
D	1.80	1.90	1.89	1.19	2.12	2.25	2.56	2.56	2.54	2.47	2.25	2.16	2.20	1.80	2.56
G	1.87	2.01	1.90	1.96	2.11	2.27	2.47	2.53	2.45	2.31	2.16	2.12	2.18	1.87	2.53
C	1.82	1.96	1.89	1.97	2.14	2.30	2.50	2.45	2.34	2.24	2.01	1.87	2.12	1.82	2.50
N	104	22	89	63	45	38	36	51	87	26	125	49	735 = totaal		
E ₀	9	12	30	55	103	132	133	123	62	23	5	1	688 = totaal		
N - E ₀	+ 95	+10	+59	+ 8	- 58	- 94	- 97	- 72	+25	+ 3	+120	+48			
1976															
D	2.11	2.21	2.24	2.33	2.48	2.68	2.82	2.67	2.52	2.45	2.44	2.24	2.43	2.11	2.82
G	2.08	2.15	2.17	2.24	2.41	2.35	2.26	2.26	2.08	2.10	2.11	1.98	2.18	1.98	2.41
C	1.85	1.97	2.03	2.17	2.42	2.52	2.61	2.62	2.36	2.21	2.17	1.91	2.24	1.85	2.62
N	83	30	20	9	21	24	38	16	105	56	71	92	565 = totaal		
E ₀	11	14	36	69	107	139	135	112	50	26	10	0	709 = totaal		
N - E ₀	+72	+16	-16	-60	- 86	-115	- 97	- 96	+ 55	+ 30	+61	+92			

N.B. D = Gedraineerd Slooppeil = 2.70 m - NAP = 1.10 m - mv
G = Begreppeld Slooppeil = 2.70 m - NAP = 1.10 m - mv
C = Begreppeld Slooppeil = 2.20 m - NAP = 0.60 m - mv

N = Neerslag in mm per maand
E₀ = Verdamping in mm per maand
N - E₀ = Neerslagoverschot resp. tekort

De dagelijks geregistreeerde grondwaterstanden van de jaren 1975 en 1976 zijn tot maandgemiddelden samengevat met de bijbehorende neerslag- en verdampingscijfers en het neerslag- resp. verdampingsoverschot, zie tabel 1.

In figuur 1 wordt het verloop van de gemiddelde grondwaterstand op de 3 proefpercelen grafisch weergegeven.

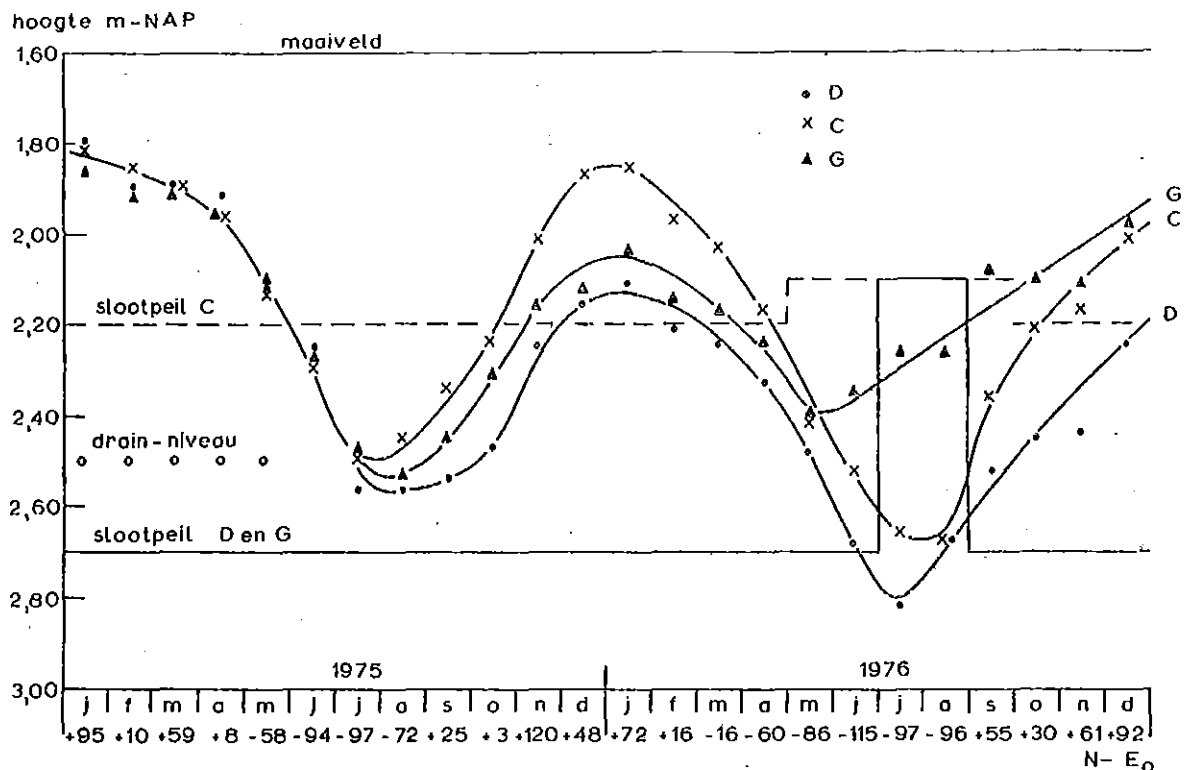


Fig. 1. Het verloop van de grondwaterstand in m - NAP. bij een slootpeil van 1.10 m - mv met drainage (D)₁ en zonder drainage met greppels (G) en bij een slootpeil van 0.60 m - mv met greppels (C).

In de winter- en voorjaarsmaanden van 1975 wordt praktisch geen effect geconstateerd van de verlaging van het slootpeil van 0.60 m tot 1.10 m - mv (perceel G). Hetzelfde geldt voor het drainage perceel D. Dit blijft zo tot de zomer van 1975.

Ondanks een verdampingsoverschot van ruim 50 mm in mei staat het grondwater dan gemiddeld 0.60 m boven het slootpeil en 0.40

boven drainniveau.

Verschil in grondwaterstand treedt pas in augustus op bij het stijgen van de grondwaterstand. Blijkbaar is op deze bewerkte grond eerst een droge periode nodig om verschil in effect te kunnen constateren.

In de daarop volgende relatief droge winter van 1975 - 1976 stijgt de grondwaterstand op perceel C tot gemiddeld 0.25 m - mv gedurende de maanden december en januari. De maximaal toelaatbare grondwaterstand van 0.30 m - mv werd hier bij een slootpeil van 0.60 m - mv gedurende 2 maanden overschreden.

De verlaging van het slootpeil tot 1.10 m - mv resulteerde in een gemiddelde van 0.20 m diepere grondwaterstand in dezelfde periode. De drainage leverde slechts een extra verlaging van 0.05 tot 0.10 m op. Hierbij bleef de grondwaterstand op gemiddeld 0.35 m boven drainniveau bij een gemiddelde neerslag van 2 mm.

In de extreem droge zomer van 1976 zakte de grondwaterstand op perceel C (slootpeil 0.60 m - mv) tot ruim 1 m - mv, dat is tot 0.50 m beneden het slootpeil bij een tijdelijke verhoging met 0.10 m.

In dezelfde periode zakte het op perceel D tot 1.20 m - mv, ondanks een tijdelijke verhoging van het slootpeil gedurende juli en augustus tot 0.50 m - mv. Dat is een verhoging van het slootpeil tot 0.40 m boven het drainniveau.

De infiltratie via de buizen bleek van geen betekenis te zijn. Evenmin kon men effect van de drainreeksen op de grasgroei bespeuren.

In tegenstelling met het gedraineerde perceel had de verhoging van het slootpeil op perceel G een zeer sterk effect op de grondwaterstand. Hier steeg de grondwaterstand na verhoging van het slootpeil in juli binnen korte tijd met 0.40 m. Vermoedelijk is deze reactie toe te schrijven aan infiltratie via de gedempte dwarssloten. Deze vertoonden sterke scheurvorming door uitdroging. Dit effect resulteerde ook voor de rest van het jaar in een hogere grondwaterstand in vergelijking met beide andere percelen zie fig. 1 en tabel 1.

In december 1976 steeg de grondwaterstand op perceel C en G tot gemiddeld 0.40 m - mv en op perceel D tot 0.65 m - mv. Dat is een 0.25 m diepere grondwaterstand ten gunste van perceel D, ondanks een drukhoogte van 0.25 m boven drainniveau.

Uit voorgaande kan men concluderen dat bij een slootpeil van 0.60 m - mv en een slootafstand van 200 m de maximaal toelaatbare grondwaterstand van 0.30 m - mv wordt overschreden bij een gemiddeld neerslagoverschot van 2 mm per etmaal en hoger, wanneer het vochtgehalte van de grond op veldcapaciteit is. Dit is normaal het geval van november tot maart. Een slootpeilverlaging van 0.60 m tot 1.10 m - mv heeft onder de omstandigheden van 1975 - 1976 aan de gestelde eis van ontwatering voldaan afgezien van de eerste winter na aanleg van het proefobject. Aangezien de grondwaterstand steeds beneden de greppelbodem is gebleven heeft de begreppeling in deze periode geen afvoerfunctie van betekenis vervuld.

De drainage had in de winter van 1975 - 1976 slechts een extra verlaging van de grondwaterstand van 0.05 tot 0.10 m tot resultaat.

Aangezien in de periode van onderzoek vanaf voorjaar 1975 geen extreem natte perioden zijn voorgekomen, daarentegen wel 2 droge zomers, rijst de vraag hoe het resultaat geweest zou zijn na een natte zomer.

5. HET FUNCTIONEREN VAN DE DRAINAGE

Volgens voorgaand hoofdstuk blijkt de drainage de hoogte van het grondwaterniveau gemiddeld slechts 0.05 tot 0.10 m te verlagen.

Door het Consulentschap voor de Rundveehouderij werden in de wintermaanden van 1974 - 1975 twee maal systematisch de afvoeren van de drains en de drukhoogten van het grondwater gemeten. De resultaten zijn samengevat in tabel 2.

Tabel 2. De gemiddelde afvoer (q in mm/etm), de gemiddelde drukhoogte midden tussen de drains (h_m) en de drukhoogte boven de drains (h_d) in cm.

Datum opname		31-1-1975					11-2-1975		
Type buis	omhulling	ϕ	aantal	q	h_m	h_d	q	h_m	h_d
Ribbelbuis	kaal	8 cm	4	1.0	85	55	0.6	65	40
Ribbelbuis	cocosvezel	6 cm	8	2.6	75	75	0.9	65	65
Ribbelbuis	kaal	6 cm	4	1.8	75	75	1.0	70	70

Bij de gegeven drukhoogten, speciaal boven de drains (h_d) blijkt de afvoer zeer gering te zijn en het drainage-systeem zeer slecht te functioneren, althans in deze winter na de aanleg van het proefobject. Slechts 2 drainreeksen met cocosomhulling leverde op 31-1-1975 een afvoer op van 3.5 en 5.2 mm/etm.

Bij de opgraving van enkele reeksen bleek na verwijdering van de cocos-omhulling veel lucht uit de buizen te ontsnappen. Ingesloten luchtbelllen belemmeren de afvoer. Na meting van de hoogteligging van een willekeurige drainreeks met intervallen van 1 tot 3 m over de gehele lengte, bleek de drainreeks vanaf 6 m vanuit de sloot tot aan de sloot circa 12 cm omhoog te lopen, terwijl verder in het terrein de reeks vrijwel horizontaal lag.

Bij nader onderzoek bleken practisch alle eindbuizen naar boven gericht in de sloot uit te monden. Dit verschijnsel zal de oorzaak zijn van de lucht-insluitingen en zo voor een deel het onvoldoende functioneren van de drainage kunnen verklaren.

Anderzijds rijst de vraag of het draineren met een sleufloze machine op veengrond een geschikte methode is.

Ook is het mogelijk dat een droge zomer een zodanige structuur-verandering van het veenprofiel veroorzaakt, dat drainage beter gaat functioneren. Een incidentele meting in de winter van 1975 - 1976 wijst in deze richting. In dit geval werd bij een drukhoogte (h_m) van 0.45 m een afvoer van 1.9 mm/etm gemeten inplaats van bij een drukhoogte van 0.75 m zoals in voor-

gaande winter.

ZAKKING VAN MAAIVELD

Zoals reeds in de inleiding vermeld, was het polderpeil vóór uitvoering van de ruilverkavelingswerkzaamheden tot 1972 1.60 m - NAP.

Sinds 1880 was het polderpeil nimmer verlaagd. Als gevolg van een geleidelijk verlopend oxydatie-proces van het veen waarbij materiaal verdwijnt, zakt het maaiveld ondanks handhaving van hoge polderpeilen. Dientengevolge lag het maaiveld in grote delen van de polder ongeveer gelijk polderpeil en in sommige delen zelfs 0.30 m daar beneden. De meeste kavels werden daarom noodgedwongen met windmolens onderbemalen. Een natuurlijk afvoer op de poldersloten was niet meer mogelijk. De percelen werden gekenmerkt door een "pannige" ligging met hogere wallen langs de sloten. Dat is een gevolg van extra indroging en oxydatie bij afstanden van meer dan 3 à 4 m vanaf de sloot. De grondwaterstand zakte in de zomer tot 0.70 m à 0.80 m - mv, dat is in sommige gevallen tot 1 m beneden het slootpeil.

Zo was ook de oorspronkelijke situatie van het proefobject bij de Gebroeders Vrouwe. De maaiveldhoogte was gemiddeld 1.60 m - NAP en lag dus gelijk met het polderpeil.

In ruilverkavelingsverband is het polderpeil in 1972 zoals reeds in de inleiding vermeld tot 2.20 m - NAP verlaagd. Op het proefobject werd het peil in het voorjaar van 1975 0.50 m extra verlaagd tot 1.10 m - mv resp. 2.70 m - NAP. Dit betreft de percelen D en G. Het vergelijkingsperceel C heeft het tegenwoordige polderpeil, dat is 0.60 m - mv.

In verband met een te verwachten zakking van het maaiveld werd in het voorjaar van 1975 een serie zakplaatjes vanaf 0.20 m tot 1.40 m - mv in het bodemprofiel aangebracht met intervallen van 0.20 m op perceel D en C. Bovendien werd op deze percelen een zakbaken tot meer dan 10 m diepte in de zandondergrond geslagen waarvan de hoogte t.o.v. NAP werd ingemeten.

Vanaf voorjaar 1975 is de hoogte van het maaiveld en van de zakplaatjes periodiek in voorjaar, zomer en najaar gemeten.

Tabel 3 geeft een overzicht van de zakking in 1975 en in 1976 t.o.v. de voorjaartoestand van 1975.

Tabel 3. Het verloop van de zakking van het maaiveld en diverse bodemhorizonten op het proefobject "Assendelft".

Perceel C Slooppeil 2.20 m - NAP

	1975 27-5	1976 22-4	1975 z	1975 Δv	1977 16-3	1976 z	1976 Δv	totaal z	totaal Δv
0.00	1.625	1.657	32		1.675	18		50	
0.20	1.809	1.835	26	- 6	1.846	11	- 7	37	-13
0.40	1.984	2.005	21	- 5	2.015	10	- 1	31	- 6
0.60	2.195	2.210	15	- 6	2.217	7	- 3	22	- 9
0.80	2.412	2.425	13	- 2	2.427	2	- 5	15	- 7
1.00	2.606	2.619	13	0	2.621	2	0	15	0
1.20	2.815	2.828	13	0	2.829	1	- 1	14	- 1
1.40	3.012	3.025	13	0	3.026	1	0	14	0
				-13			- 1		-14

Perceel D Slooppeil 2.70 m - NAP

0.00	1.591	1.663	72		1.697	34		106	
0.20	1.772	1.826	54	-18	1.848	22	-12	76	-30
0.40	1.968	2.010	42	-12	2.028	18	- 4	60	-16
0.60	2.177	2.213	36	- 6	2.224	11	- 7	47	-13
0.80	2.373	2.405	32	- 4	2.410	5	- 6	37	-10
1.00	2.589	2.619	30	- 2	2.620	1	- 4	31	- 6
1.20	2.795	2.825	30	0	2.826	1	0	31	0
1.40	2.979	3.008	29	- 1	3.009	1	- 0	30	- 1
				-29			- 1		-30

z = zakking van bodemhorizont in mm

Δv = afname in dikte van de bodemlaag in mm

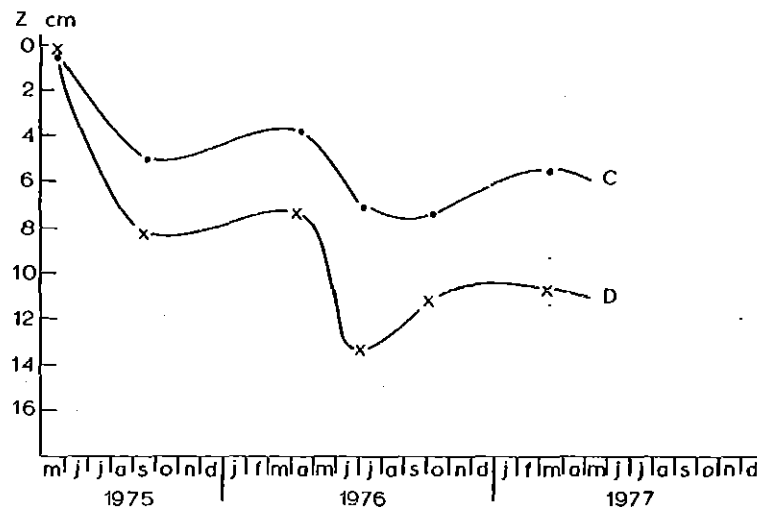


Fig. 2. Het verloop van de zakking van het maaiveld (z in cm) bij een slootpeil van 1.10 m - mv (D) en bij 0.60 m - mv (C) in Assendelft.

Volgens tabel 3 werd na 2 jaar een totale zakking van het maaiveld van 50 mm gemeten bij het slootpeil van 0.60 m - mv en van 106 mm bij het slootpeil van 1.10 m - mv. Een 0.5 m diepere ontwatering had dus 56 mm extra zakking tot gevolg in genoemde periode. Dit is voor een periode van 2 jaar relatief hoog in vergelijking met andere proefobjecten. Het is waarschijnlijk toe te schrijven aan de zeer natte uitgangstoestand en de daaropvolgende 2 droge zomers. Bovendien zijn deze percelen bewerkt en opnieuw ingezaaid wat een lossere bovengrond tot gevolg heeft gehad.

Bij analysering van de zakking in de componenten krimp en oxydatie van de bovengrond enerzijds en inklinking van de ondergrond anderzijds blijkt de inklinking van de ondergrond, dat is van de lagen dieper dan 1 m - mv, resp. 15 en 31 mm te bedragen. Dat is 30 en 29 % van de totale zakking. Ongeveer de zelfde percentages werden op de proefobjecten in het westelijk veen weidegebied gevonden.

De sterkste zakking is zoals te verwachten in het eerste jaar opgetreden. De droge zomer van 1976 heeft geen extra inklinking

van de ondergrond tot gevolg gehad. De zakking van 1976 is geheel toe te schrijven aan irreversibele krimp van de bovengrond d.w.z. van de laag 0 tot 1 m - mv. De laag van 0 tot 0.20 vertoont een blijvende krimp van 13 mm bij een slootpeil van 0.60 m en 30 mm bij het peil van 1.10 m - mv. Dat is 26 resp. 28 % van de totale zakking in 2 jaar.

Aangezien het zakkingsproces na 2 jaar nog niet geeindigd zal zijn en het oxydatie-proces door zal gaan, wordt dit onderzoek de komende jaren voortgezet.

PROFIELVERBETERING

Perceel D en G werden voorafgaande aan de herinzaai in 1974 gefreesd, met een vaste tand cultivator 15 cm diep bewerkt en vervolgens met een scherpe woeler gewoeld tot 0.30 à 40 m diepte. Enige stroken werden ter vergelijking niet gewoeld. Perceel C werd in de zomer van 1975 met een spitmachine bewerkt tot 0.30 m diepte, waarbij de zware klei bovengrond met 5 cm veraard veen werd gemengd.

De inzaai van alle 3 percelen is goed geslaagd. In de droge zomers was van abnormale droogteschade geen sprake. De beworteling verliep ongestoord tot in het veraarde veen, ook op niet ingezaaide percelen. Sterke droogteschade was op de tracees van gedempte sloten waar te nemen. Deze bleken te zijn opgevuld met zeer zure klei- en veenspecie.

Het al of niet woelen kwam in de grasgroei niet tot uiting. Als conclusie kan worden gesteld dat herinzaaiggecombineerd met profielverbetering bestaande uit het vermengen van de zware klei-bovengrond met de venige zodelaag en 5 à 10 cm veraard veen tot zeer gunstige resultaten heeft geleid.