

**ALTERRA**  
Wageningen Universiteit & Research center  
Omgevingswetenschappen  
Centrum Water & Klimaat  
Team Integraal Waterbeheer



nota

instituut voor cultuurtechniek en waterhuishouding, wageningen

## PLASVORMING IN KLEI-OP-VEEN GRASLANDPERCELEN IN FRIESLAND

J. Beuving en ir. J.J.B. Bronswijk

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

## INHOUD

	Blz.
1. INLEIDING	1
2. OPZET VAN HET ONDERZOEK	3
3. MEETMETHODEN	4
3.1. Meting van grondwaterstanden in diepe en ondiepe buizen	4
3.2. Meting van drainafvoeren	4
3.3. Meting van vochtspanningen	4
3.4. Veldexcursie	5
4. RESULTATEN	6
4.1. Grondwaterstanden	6
4.2. Drainafvoeren	6
4.3. $q(h)$ relatie	14
4.4. Vochtspanningen	15
5. DISCUSSIE	17
6. CONCLUSIE	20
7. AANBEVELINGEN VOOR NADER ONDERZOEK	20

## APPENDIX

**ALTERRA**

Wageningen Universiteit & Research centre  
Omgevingswetenschappen  
Centrum Water & Klimaat  
*Team Integraal Waterbeheer*

**1 . INLEIDING**

De gebruikswaarde van grasland in Nederland wordt bepaald door twee factoren:

- a) de grasopbrengst
- b) de mogelijkheden om het gras te benutten.

De grasopbrengst wordt, naast de kwaliteit van het grasbestand, vooral bepaald door bemesting, vochtvoorziening en temperatuur. De mogelijkheden om het gras te benutten worden bepaald door de draagkracht van het land. Zowel voor onderhoud als oogsten (berijden, weiden) is een bepaalde stevigheid van het bodemoppervlak noodzakelijk. Dit betekent dat voor berijden en beweiden de toplaag niet te nat mag zijn. Soms zijn de ideale omstandigheden voor grasgroei tegengesteld aan die voor de grasbenutting. Zo kan het voorkomen dat onvoldoende draagkracht in natte perioden (voorjaar) geaccepteerd wordt om voldoende grasgroei in droge perioden (zomer) mogelijk te maken. Onvoldoende ontwatering, wateroverlast en plasvorming hebben in het vroege voorjaar zowel op grasgroei als draagkracht een negatieve invloed. De grond moet eerst voldoende droog zijn voordat stikstof wordt gegeven en de grasgroei op gang komt. Bij plasvorming blijft de draagkracht onvoldoende, zodat het weinige gras dat er groeit niet gemaaid of geweid kan worden. Wordt er uit nood toch bereden of geweid, dan versmeert de toplaag, waardoor de problemen nog verergeren.

Om plasvorming te voorkomen is een goede ontwatering noodzakelijk. Een goed werkende drainage houdt de grondwaterstand laag, de toplaag droog en zorgt zodoende voor een toename van de draagkracht. Op lange termijn heeft drainage een structuurverbeterende werking, waardoor de verzadigde doorlatendheid van de bodem toeneemt en de ontwatering nog beter wordt. Uit de praktijk komen de laatste jaren echter geluiden dat drainage van klei-op-veen grasland slecht functioneert. Ondanks drainage komt plasvorming voor. Als gevolg hiervan gaan boeren (weer) over op greppelen, met alle bedrijfstechnische nadelen van dien.

Bovendien zorgen greppels enkel voor afvoer van oppervlakte water en nauwelijks voor het verlagen van de grondwaterstand of het uitdrogen van de toplaag. De draagkracht van de toplaag wordt dus niet verbeterd door greppels.

Ook zal er op lange termijn geen structuurverbetering optreden. Drainage heeft dus veel voordelen ten opzichte van begreppelen.

De manier waarop plasvorming ontstaat op klei- en klei-op-veen grasland is niet duidelijk. Er zijn twee mogelijkheden:

1) De grondwaterstand staat tot in het maaiveld.

De zichtbare plas is dus in feite de grondwaterstand.

2) De grondwaterstand is laag.

Het oppervlaktewater infiltreert te langzaam als gevolg van een slecht doorlatende laag tussen het bodemoppervlak en de grondwaterstand.

In de provincie Friesland ligt een groot areaal grasland op klei-op-veen gronden. Deze gebieden worden na slootpeilverlaging steeds meer gedraineerd. Na draineren, vaak in combinatie met egaliseren en opnieuw inzaaien komt veel plasvorming voor. Het ICW en de LD hebben gezamenlijk in de periode maart-juni 1988 een onderzoek uitgevoerd naar het optreden van plasvorming op klei-op-veen grasland.

Het doel van het onderzoek was aan te geven wat de oorzaken van plasvorming op klei-op-veen grasland zijn. Na analyse van de eerste resultaten kon eventueel een vervolgonderzoek worden voorgesteld.

## 2. OPZET VAN HET ONDERZOEK

In het Friese klei-op-veen gebied zijn twee proefplekken geselecteerd. Volgens de bodemkaart van Nederland (1 : 50 000) liggen de proefplekken op Rauwveengronden, een Weideveengrond en een Waardveengrond op Veenmosveen.

Op beide proefplekken werden waarnemingen verricht in gedraineerde percelen met plasvormingsproblemen en gedraineerde percelen zonder plasvormingsproblemen. In Tabel 1 zijn de beide proefplekken schematisch weergegeven.

Tabel 1. Proefplekken voor bestudering plasvormingsproblemen in Friese klei-op-veen gronden.

Proefplek	Gebruiker	Nr.perceel	Omschrijving
1	De Jong (Waardveengrond)	1	Veel plasvorming "Slecht"
		2	Veel plasvorming "Slecht"
		3	Geen plasvorming "Goed"
2	Huitema (Weideveengrond)	1	Geen plasvorming "Goed"
		2	Veel plasvorming "Slecht"

Op de 5 percelen zijn de volgende waarnemingen uitgevoerd:

a) Meting van grondwaterstanden in diepe en ondiepe buizen.

Diepe grondwaterstandsbuizen kunnen in een plas geplaatst worden.

Indien de grondwaterstand in zo'n buis onder het plasniveau staat, moet er ergens in het profiel een slecht doorlatende laag aanwezig zijn.

Verschillen in grondwaterstand in naast elkaar geplaatste diepe en ondiepe buizen duiden op een slecht doorlatende laag ergens tussen de twee onderkanten van de buizen.

b) Meting van drainafvoeren.

Drainafvoeren geven informatie over de werking van het drainage systeem.

c) Meting van vochtspanningen.

Met behulp van priktensimeters kunnen vochtspanningen worden gemeten, zodat slecht doorlatende lagen opgespoord kunnen worden.

### 3 . MEETMETHODEN

#### 3.1. METING VAN GRONDWATERSTANDEN IN DIEPE EN ONDIEPE BUIZEN

Op elk perceel werden twee raaien van elk 5 paren grondwaterstandsbuizen geplaatst. Elk paar grondwaterstandsbuizen bestond uit een buis van 50 cm en een buis van 100 cm, inclusief een filter van 10 cm. Om ook in plassen te kunnen meten staken de buizen ca. 10 cm boven het bodemoppervlak uit, zodat de filterdiepten respectievelijk 80-90 en 30-40 cm beneden maaiveld waren. De buizen hadden een diameter van 1,2 cm. De grondwaterstand in de buizen werd twee keer per week met de hand gemeten.

De raaien grondwaterstandsbuizen werden loodrecht op de drainrichting geplaatst. De 5 buizenparen per raai werden op de volgende posities geplaatst: midden tussen de drain, 2 m van de drain, op of direkt naast de drain, 2 m van de drain, midden tussen de drain. De posities van de diverse raaien staan weergegeven in Figuur 1.

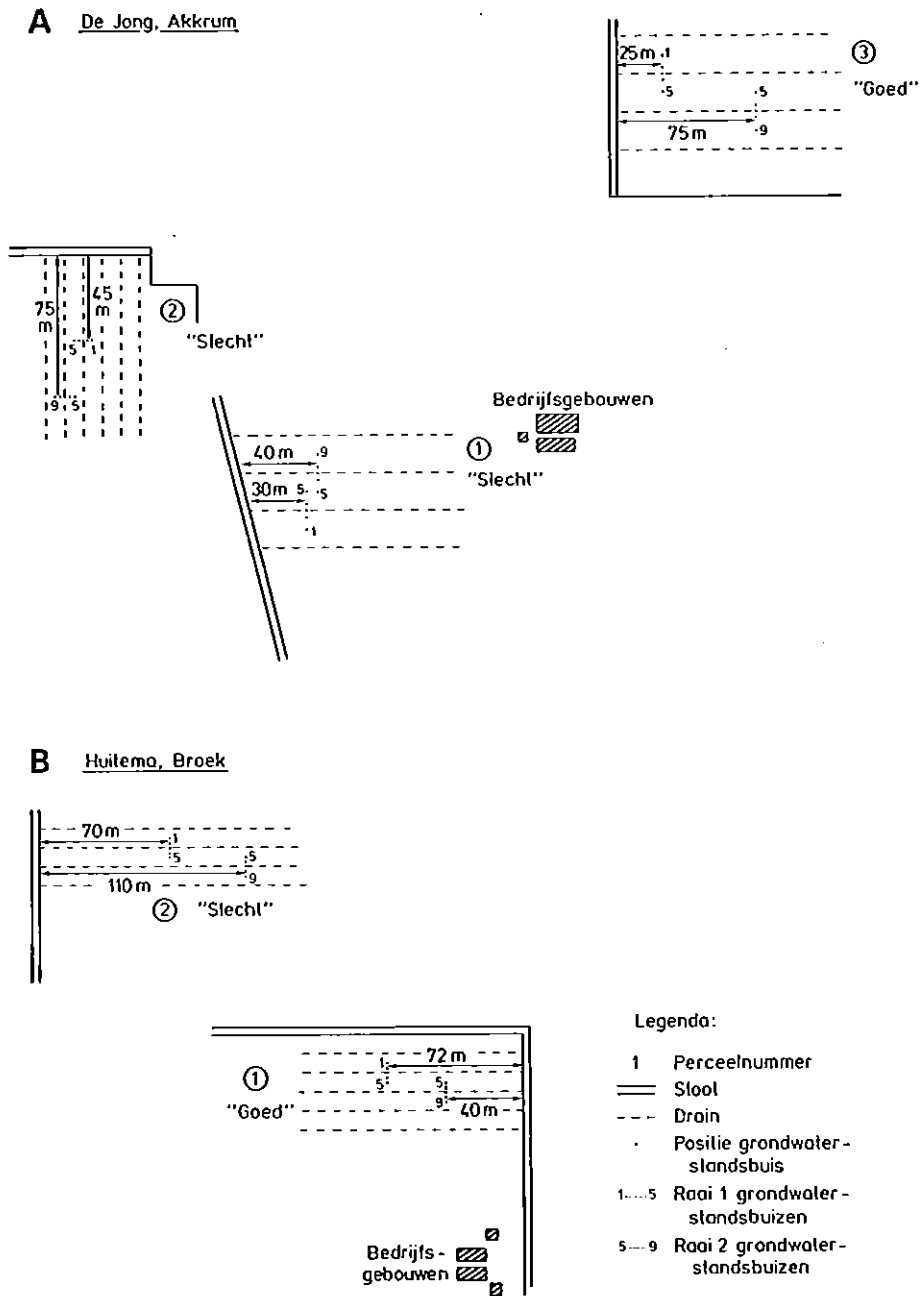
#### 3.2. METING VAN DRAINAFVOEREN

Drainafvoeren werden met de hand gemeten.

#### 3.3. METING VAN VOCHTSPANNINGEN

Op 31 maart 1988 zijn in de percelen De Jong 1, 2 en 3 vochtspanningsprofielen gemeten met behulp van priktensiometers en een pressure-transducerkast. Priktensiometers bestaan uit een keramisch buisje (diameter 1,8 mm) gevuld met water en verbonden met een pressure transducer. Deze tensiometers worden in de verticale wanden van een kuil gestoken. Door het kleine volume is de insteltijd van deze tensiometers zeer kort en kunnen ze binnen een paar minuten worden afgelezen.

Op de percelen waar plassen voorkwamen is het vochtspanningsprofiel onder een plas gemeten.



Figuur 1. Positie van de grondwaterstandsbuizen in de proefpercelen  
 a) De jong b) Huitema

### 3.4. VELDEXCURSIE

Na afloop van de experimenten is nog een uitgebreid bezoek gebracht aan het Friese Veenweidegebied. Doel van dit bezoek was om na te gaan wat de relatie is tussen bodemtype en plasvorming. Dit veldbezoek is beschreven in de Appendix.

## 4 . RESULTATEN

### 4.1. GRONDWATERSTANDEN

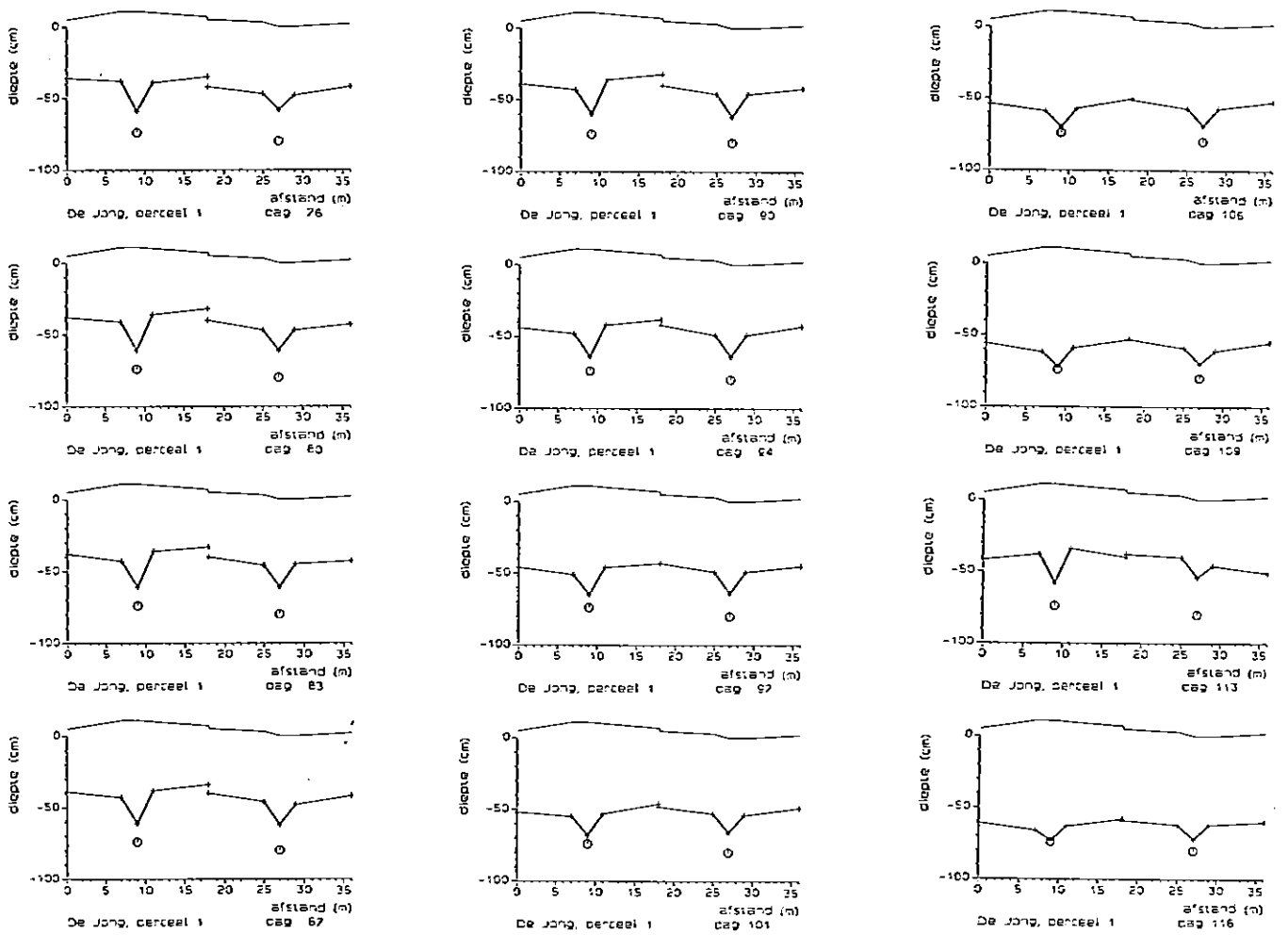
In Figuur 2 zijn de gemeten grondwaterstand-dwarsprofielen weergegeven. In alle percelen met uitzondering van Huitema 1 "goed" is de grondwaterstand bij de drains aanzienlijk hoger dan drainniveau. In perceel De Jong 3 "goed" bijvoorbeeld is aan de dwarsprofielen nauwelijks te zien dat er drains in dit perceel liggen. Verder is duidelijk dat de drains op veel plaatsen nogal ondiep liggen en dat de grondwaterstand nooit tot aan maai-veld staat, terwijl er op de slechte percelen grote plassen stonden.

In Figuur 3 zijn enkele tijdreeksen van de grondwaterstanden midden tussen de drains weergegeven. De getrokken lijnen geven de grondwaterstand in de diepe buizen, de losse punten geven de gemeten grondwaterstanden in de ondiepe buizen. Zowel voor De Jong als Huitema geldt dat de grondwaterstand in ondiepe buizen meestal enigzins hoger is dan die in diepe buizen. De grondwaterstand midden tussen de drains van de goede en slechte percelen is vergeleken door per tijdstip de vier gemeten grondwaterstanden midden tussen de drains te middelen (Figuur 4). In perceel De Jong 1 en 2 ("slecht") is de grondwaterstand de eerste weken lager dan in perceel De Jong 3 ("goed"), daarna is de grondwaterstand in perceel 3 lager. Ook voor de percelen Huitema geldt dat de grondwaterstand in het goede perceel in het begin van de meetperiode hoger is dan in het slechte perceel.

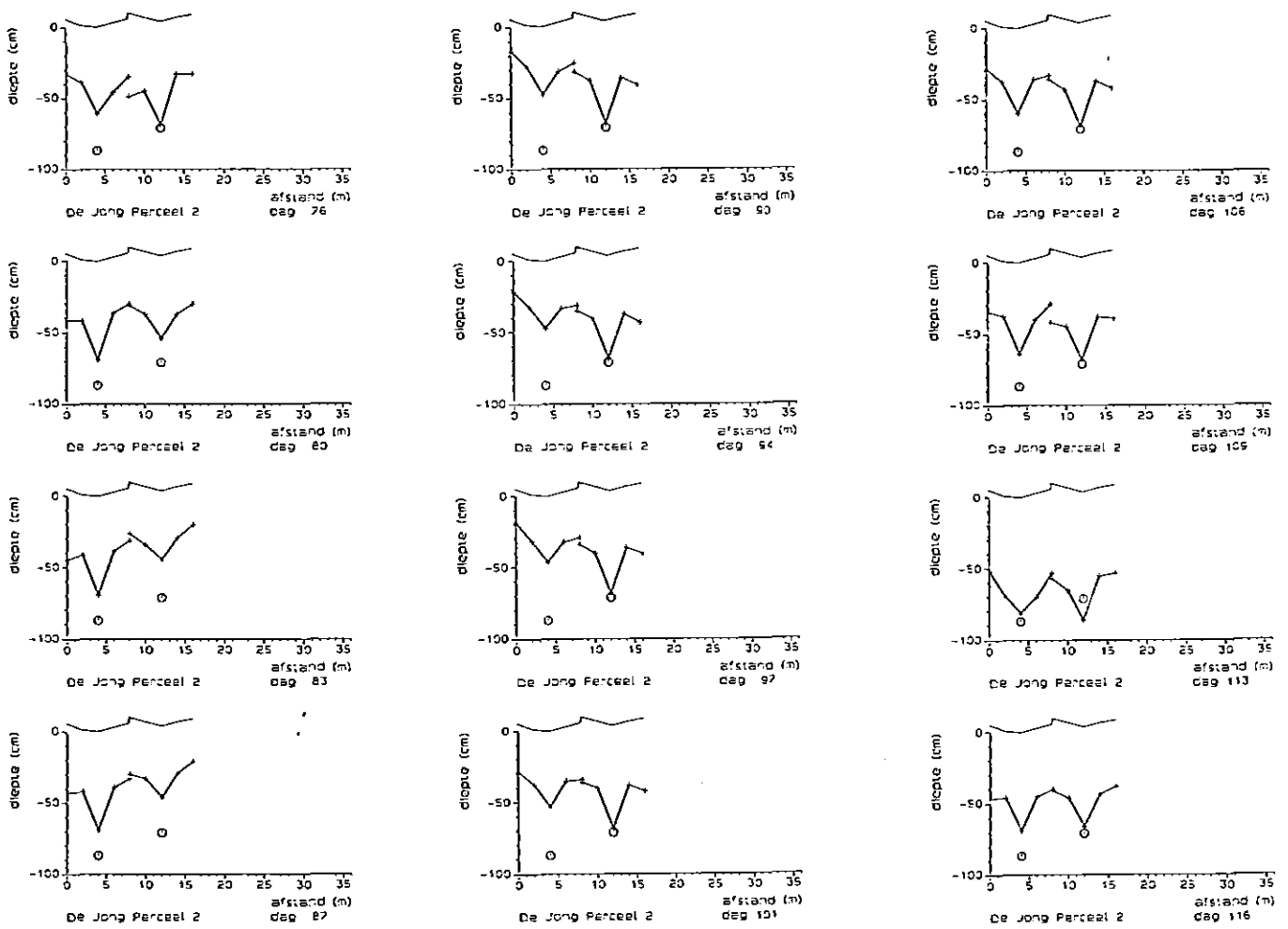
### 4.2. DRAINAFVOEREN

De gemeten drainafvoeren en de bijbehorende grondwaterstanden zijn weergegeven in Tabel 2.

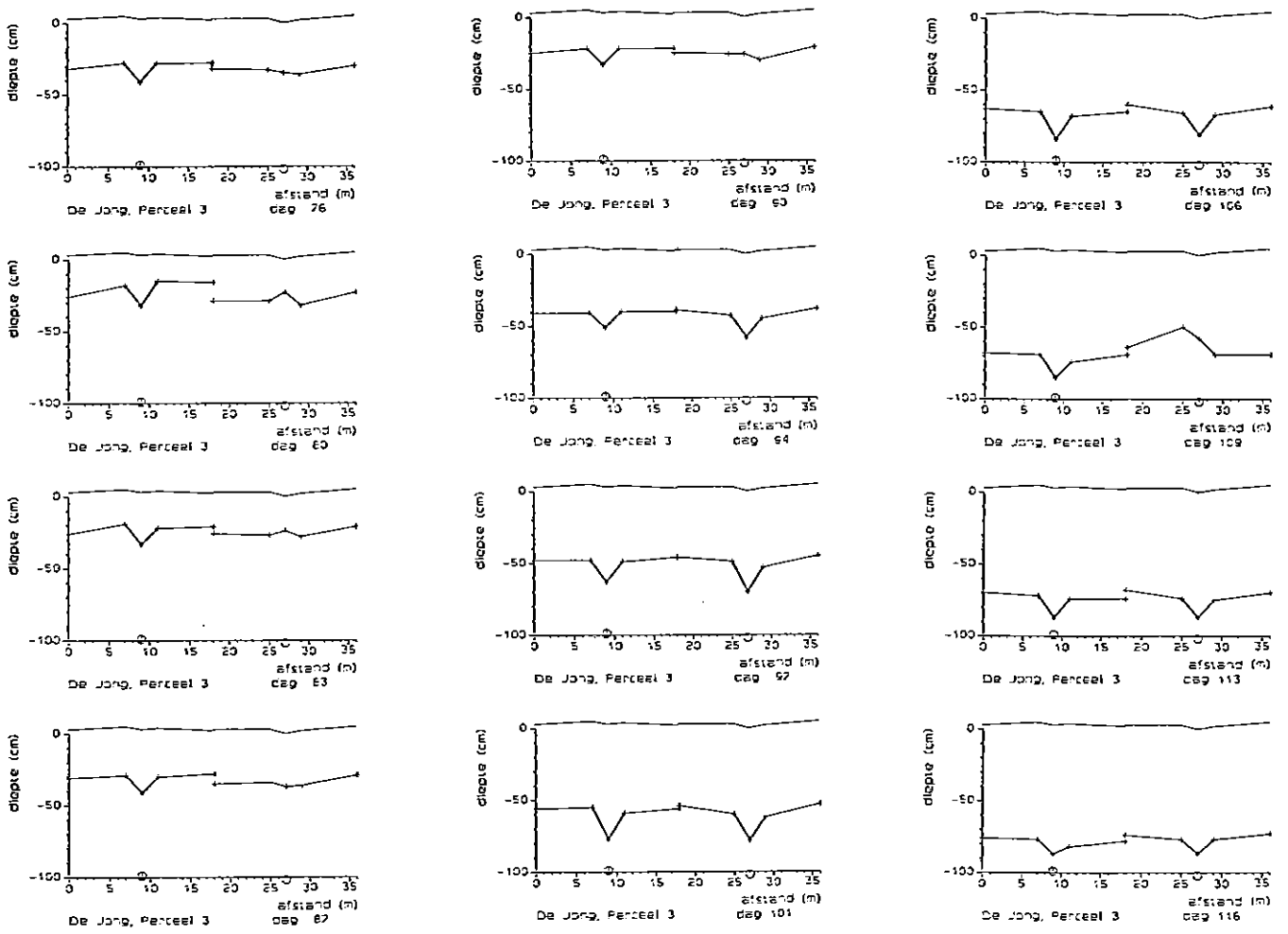




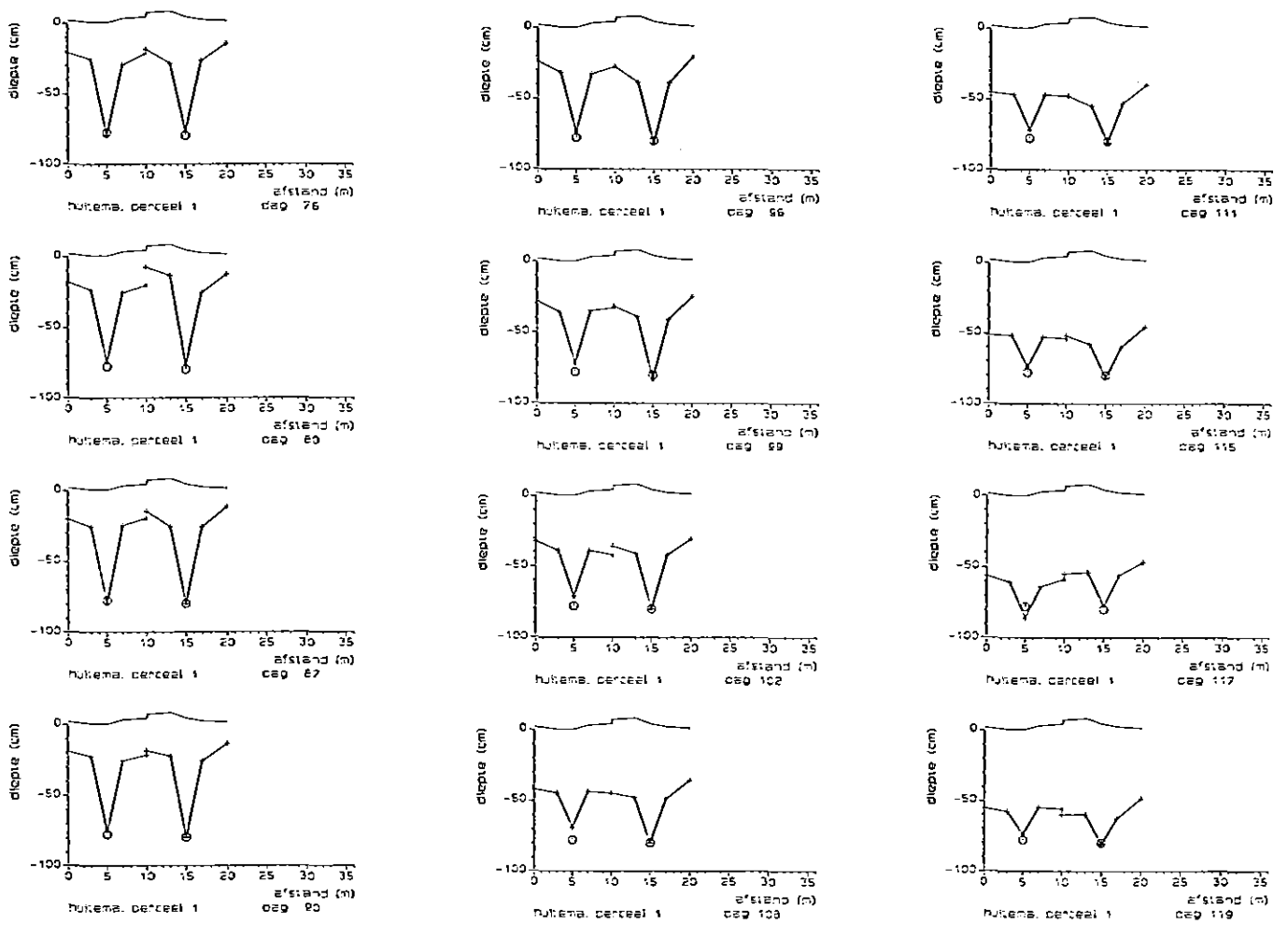
Figuur 2a. Gemeten dwarsprofielen van grondwaterstanden, De Jong, perceel 1, "Slecht"



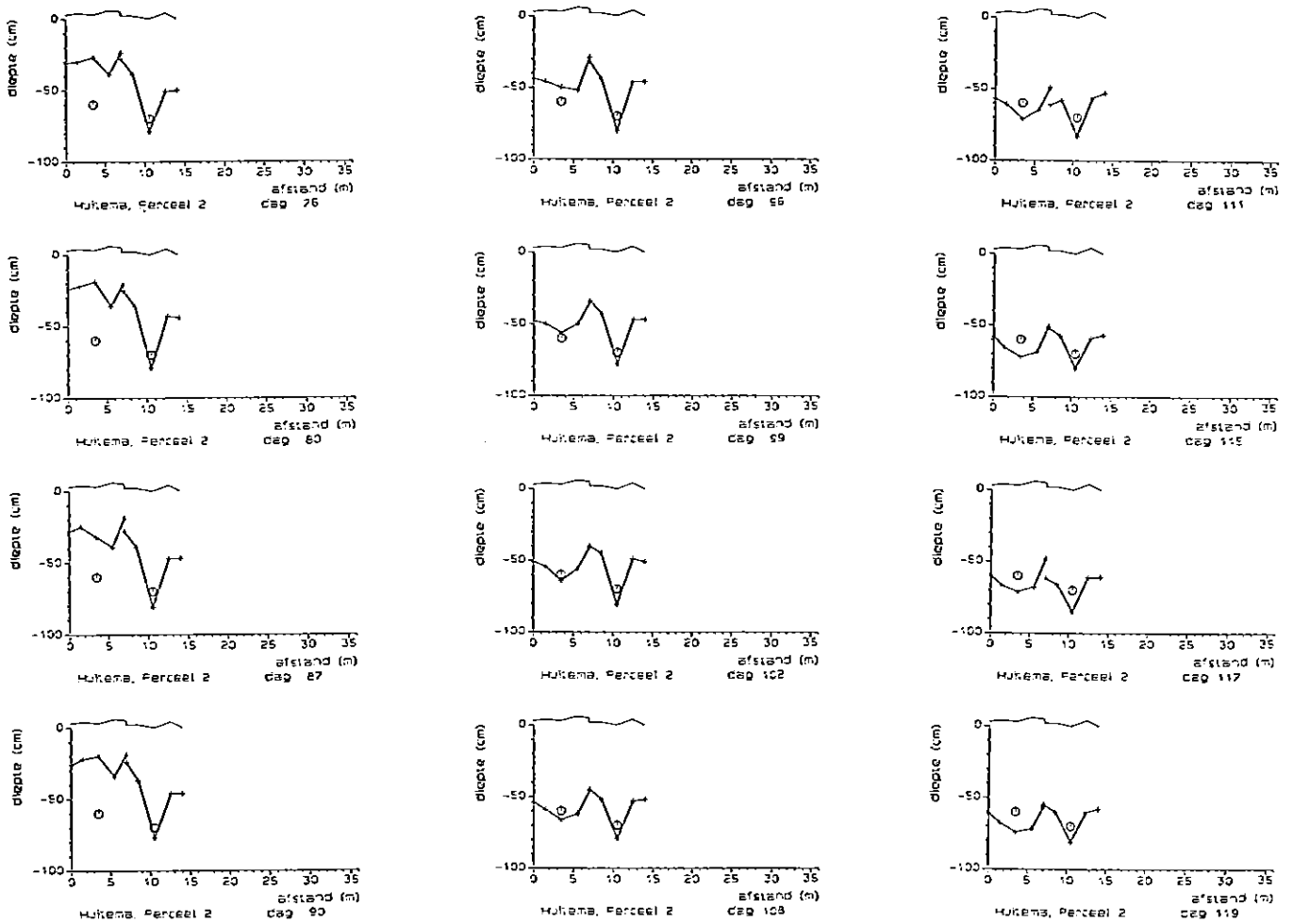
Figuur 2b. Gemeten dwarsprofielen van grondwaterstanden, De Jong, perceel 2, "Slecht"



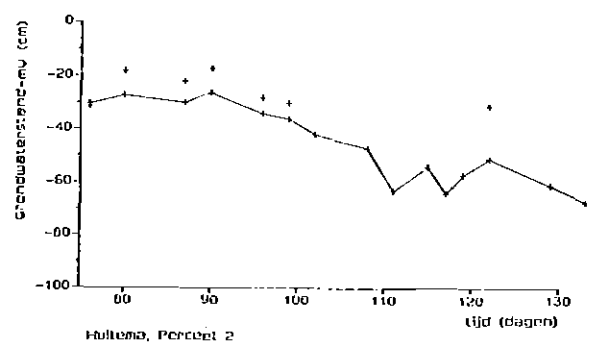
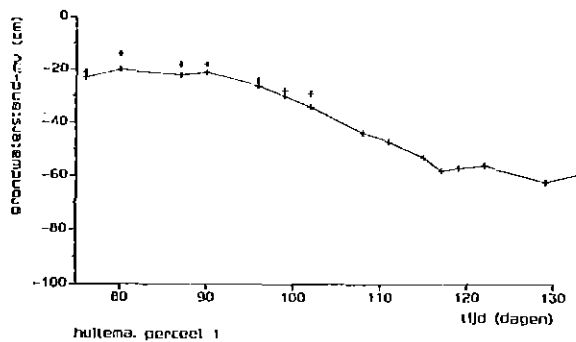
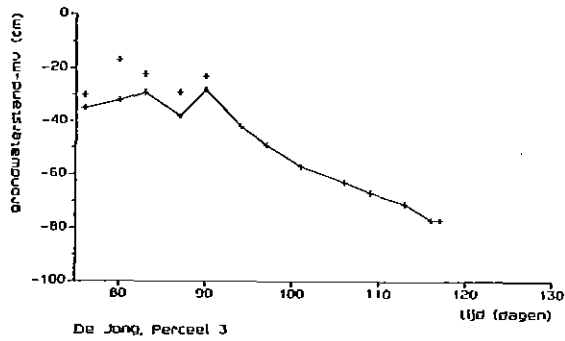
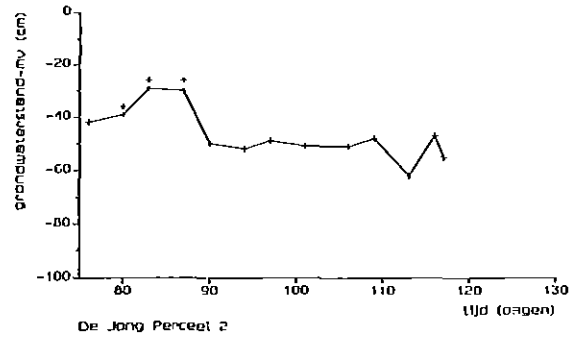
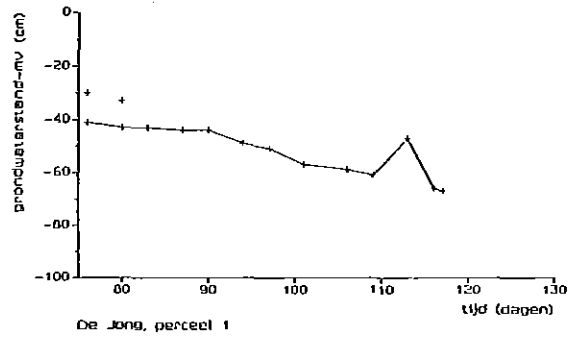
Figuur 2c. Gemeten dwarsprofielen van grondwaterstanden, De Jong, perceel 3, "Goed"



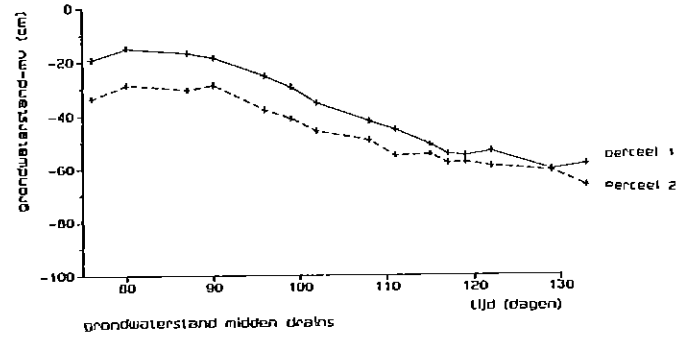
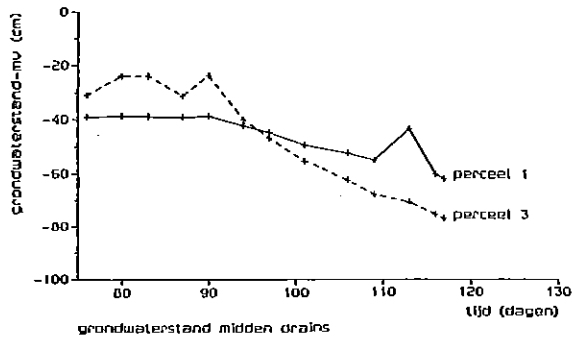
Figuur 2d. Gemeten dwarsprofielen van grondwaterstanden, Huitema, perceel 1, "Goed"



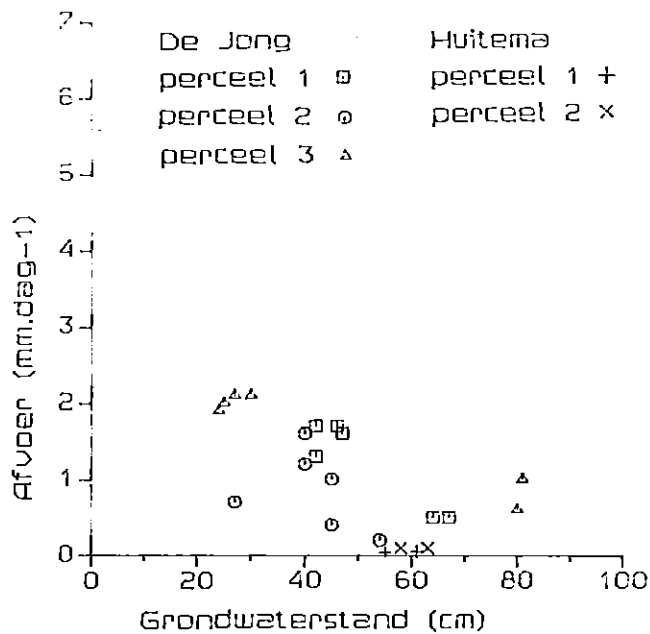
Figuur 2e. Gemeten dwarsprofielen van grondwaterstanden, Hukema, perceel 2, "Slecht"



Figuur 3. Gemiddelde grondwaterstand van de 5 proefplekken in de diepe en ondiepe buizen  
 Getrokken lijn: Grondwaterstand in diepe buizen  
 Losse punten : Ondiepe buizen



Figuur 4. Vergelijking van de grondwaterstand midden tussen de drains van goede en slechte percelen  
 a) De Jong b) Huitema



Figuur 5. Relatie tussen grondwaterstand midden tussen de drains en drainafvoer van de proefplekken.

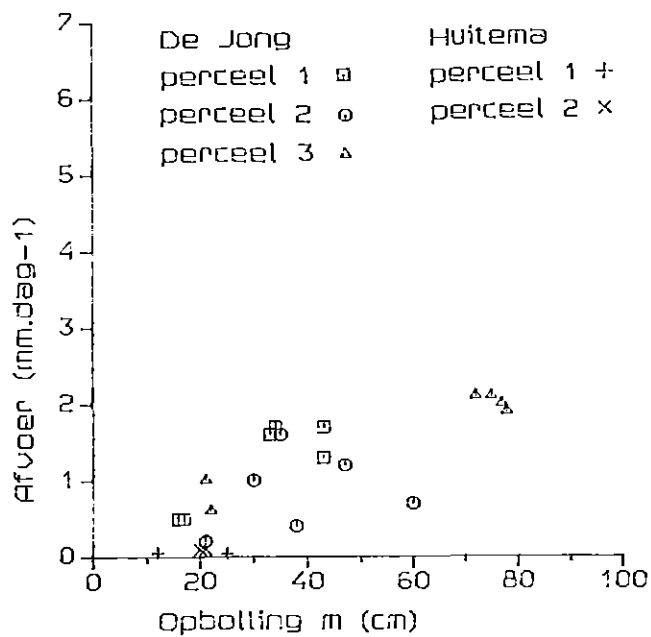
#### 4.3. q(h) RELATIE

In Figuur 5 is de relatie tussen grondwaterstand midden tussen de drains en de afvoer weergegeven voor de percelen De Jong 1,2 en 3. Op de percelen Huitema zijn te weinig drainafvoeren gemeten voor een zinnige q(h) relatie. Voor de perelen De Jong is duidelijk dat een drainagecriterium als: " Bij een afvoerdichtheid van 7 mm.dag<sup>-1</sup> mag de grondwaterstand niet hoger stijgen dan 30 cm beneden maaiveld " nergens wordt benaderd. Uit Figuur 5 blijkt dat perceel De Jong 3 "goed" het best ontwaterd is. Dit is toe te schrijven aan de diepere ligging van de drains zoals duidelijk wordt uit Figuur 6, waarin de opbolling midden tussen de drains is uitgezet tegen de drainafvoer. Uit deze figuur wordt duidelijk dat alle percelen zelfs bij nrote opbollingen slechts zeer geringe drainafvoeren hebben.

Tabel 2. Gemeten grondwaterstanden, opbollingen (h) midden tussen de drains en bijbehorende drainafvoeren

Dag	Datum	Perceel	Grwst (cm-mv)	h (cm)	Drainafvoer (mm.dag <sup>-1</sup> )
76	16-3	De Jong 1	42	43	1.7
76	16-3	"slecht"	46	34	1.7
90	30-3		42	43	1.3
90	30-3		47	33	1.6
117	26-4		64	16	0.5
117	26-4		68	17	0.5
76	16-3	De Jong 2	40	47	1.2
76	16-3	"slecht"	40	35	1.6
90	30-3		27	60	0.7
90	30-3		45	30	1.0
117	26-4		45	38	0.4
117	26-4		54	21	0.2
76	16-3	De Jong 3	24	78	1.9
76	16-3	"goed"	27	75	2.1
90	30-3		25	77	2.0
90	30-3		30	72	2.1
117	26-4		81	21	1.0
117	26-4		80	22	0.6
117	26-4	Huitema 1	61	12	0.05
117	26-4	"goed"	55	25	0.04
117	26-4	Huitema 2	58	20	0.1
117	26-4	"slecht"	63	21	0.1

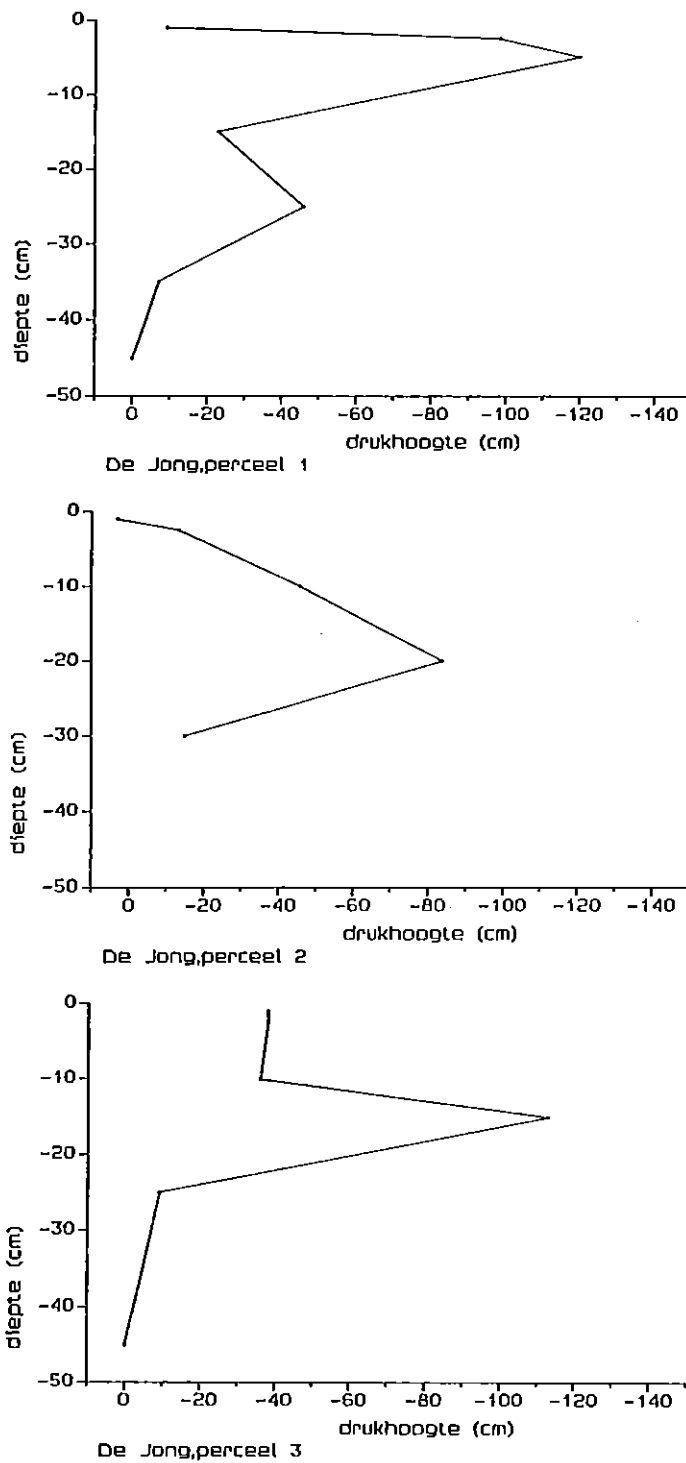




Figuur 6. Relatie tussen opbolling midden tussen de drains en drainafvoer van de proefplekken

#### 4.4. VOCHTSPANNINGEN

De gemeten vochtspanningsprofielen zijn weergegeven in Figuur 7. De profielen in perceel De Jong 1 en 2 zijn gemeten onder een plas. Duidelijk is te zien dat in deze percelen de bovenste cm van het profiel verzadigd is, terwijl lager in het profiel de grond droger is. Op perceel De Jong 1 is de laag op 5 cm diepte het meest droog. Op perceel 2 zit de meest droge laag op ongeveer 20 cm. Nog verder naar beneden neemt het vochtgehalte weer toe tot aan de grondwaterstand.



Figuur 7. Gemeten vochtspanningsprofielen in percelen "De Jong".  
De profielen in perceel 1 en 2 zijn onder een plas gemeten.  
In perceel 3 stonden geen plassen.

## 5. DISCUSSIE

Uit de dwarsprofielen (Figuur 2) blijkt dat de grondwaterstand gedurende de gehele meetperiode nooit tot in het maaiveld heeft gestaan. Toch kwamen op de percelen De Jong 1, De Jong 2 en Huitema 2 erg veel plassen voor. De plassen worden dus veroorzaakt door een slecht doorlatende laag tussen het bodem-oppervlak en de grondwaterstand. Uit de vochtspanningsmetingen (Figuur 7) blijkt dat de slecht doorlatende laag zich in de bovenste cm's van het bodemprofiel bevindt. De oorzaak van de verdichte laag kan niet uit de uitgevoerde metingen afgeleid worden.

Zowel uit de dwarsprofielen (Figuur 2) als uit de  $q(h)$  relaties (Figuur 5 en 6) blijkt dat de drainage op alle percelen slecht functioneert. Ter plekke van de drains staat de grondwaterstand soms 50 cm boven drainniveau terwijl de afvoer slechts gering is (De Jong 3). In andere gevallen is de grondwaterstand bij de drains wel gelijk aan drainniveau maar is ook daar de drainafvoer ondanks een opbolling van 50 cm erg gering (Huitema 1). De oorzaak van het slechte functioneren van de drainage is niet zonder meer duidelijk. Er zijn een aantal mogelijkheden:

- het profiel bevat slecht doorlatende lagen;
- de drains zijn verstopt;
- de omgeving van de drains is slecht doorlatend.

De drains op de percelen Huitema en De Jong zijn in 1985 respectievelijk 1986 doorgespoten waarbij er weinig verontreinigingen uit de buizen kwamen. Verder laten de dwarsprofielen Huitema 1, Huitema 2 en De Jong 2 zien dat in ieder geval een deel van de drains goed open is terwijl de afvoer bij grote opbolling gering is. Verstopte drains of slecht doorlatende lagen rondom de drains kunnen de oorzaken zijn van het slechte functioneren van de drainage op de percelen De Jong 1 en De Jong 3, maar zijn niet de enige oorzaak. Het is meer waarschijnlijk dat slecht doorlatende lagen in het profiel een grote rol spelen, waarbij gedacht kan worden aan de aanwezigheid van mosveenlagen op en boven drainniveau. Nader onderzoek is noodzakelijk om de precieze oorzaak(en) aan te geven.

Het waargenomen verschil in gemiddelde grondwaterstand tussen de goede percelen en de slechte percelen, zowel bij De Jong als Huitema, heeft een eenvoudige verklaring. In het beging van de meetperiode is de grondwaterstand op de goede percelen het hoogst, omdat in die percelen meer water in de bodem infiltreert, terwijl dat water in de slechte percelen aan het oppervlak blijft staan. Na enige tijd gaat het beter groeiende gewas op de goede percelen, wat minder schade door plasvorming heeft geleden, beter groeien en dus meer verdampen, waardoor de grondwaterstand in de goede percelen daalt.

Het verschil tussen de grondwaterstanden gemeten in diepe en ondiepe buizen duidt op een slecht doorlatende laag tussen de filterdiepten van de 2 buizen, dat wil zeggen tussen 40 en 80 cm diepte. Deze laag is echter niet de direkte oorzaak van plasvorming. Ten eerste omdat grondwaterstandsverschillen tussen diepe en ondiepe buizen ook op als "goed" gekarakteriseerde percelen voor komen. Ten tweede omdat ook in de ondiepe buizen de grondwaterstand altijd beneden maaiveld staat.

Uit de metingen van grondwaterstanden en drainafvoeren blijkt dat de drainage ook op de als "goed" gekarakteriseerde percelen, slecht funktioneert. De reden waarom de percelen De Jong 3 en Huitema 1 minder problemen geven dan de percelen De Jong 1 en 2 en Huitema 2 moet gezocht worden in een in het verleden minder intensief gebruik van het deze percelen onder te natte omstandigheden. Het valt te verwachten dat in de toekomst deze percelen ook plasvormingsproblemen zullen gaan vertonen.

Uit onderzoek (BRONSWIJK, 1988) is gebleken dat kleigronden, en dus kleiïge toplagen, reeds krimpen bij geringe wateronttrekking zodat in goed ontwaterde percelen in het voorjaar reeds vroeg kleine scheuren aanwezig zijn, die voor een goede doorlatendheid van de toplaag zorgdragen. Als de toplaag echter relatief nat is, dan is het gevaar voor versmering van deze kleine scheurtjes groot. Wordt onder (te) natte omstandigheden bereiden of geweid, dan loopt de doorlatendheid van de toplaag dan ook snel terug. Er kunnen dan plassen ontstaan. Elke mechanische ingreep die dan wordt gepleegd om het probleem op te lossen betekent een nieuwe berijding onder te natte omstandigheden, waardoor het probleem nog verergert.

Genoemd proces wordt sterk beïnvloed door de stabiliteit en het vochtgehalte van de toplaag. De stabiliteit van de toplaag kan sterk teruglopen bij egalisatie, als de oorspronkelijke meer humeuze toplaag niet behouden blijft. Het vochtgehalte van de toplaag wordt sterk beïnvloed door het functioneren van de ontwatering.

## 6. CONCLUSIES

- Plasvorming in de onderzochte percelen wordt veroorzaakt door een slecht doorlatende laag in de bovenste cm van het profiel.
- Op alle onderzochte percelen functioneerde de drainage bijzonder slecht. Nader onderzoek is noodzakelijk om de oorzaak van dit slechte functioneren te vinden.
- Er zijn geen verschillen geconstateerd in de ontwatering van perceel 1, 2, en 3.

## 7. AANBEVELINGEN VOOR NADER ONDERZOEK

- Onderzoek naar de oorzaken van het slecht functioneren van de drainage, bijvoorbeeld door middel van:
  - verzadigde doorlatendheidsmetingen van de verschillende bodemhorizonten,
  - het meten van grondwaterstanden in de drains (om verstopping aan te tonen),
  - het meten van doorlatendheden rondom de drains.
- Onderzoek naar de oorzaken van de ondoorlatende toplaag. Hierbij is van belang:
  - de samenstelling van de toplaag (invloed van egalisatie),
  - de stabiliteit van de toplaag (weerstand tegen versmering),
  - de zwel- en krimpeigenschappen,
  - de verzadigde doorlatendheid.
  - de natuurlijke profielopbouw

## APPENDIX

Verslag van veldbezoek aan Friese Veenweidegebied.

Beoordeling 12 oktober 1988:

- ontstaan
- ontwatering
- profielopbouw
- ontwateringsmogelijkheden
- egaliseren
- praktijk

### Ontstaan

- Het veenweidegebied of lage midden van Friesland is ontstaan door veengroei op een vrij vlak iets hoger gelegen gedeelte in oligotroof milieu (veenmosveen);
- Langs veenstroompjes en andere riviertjes en door invloed vanuit zee is een iets voedselrijker mesotroof milieu ontstaan (zeggeveen), waarop soms één (De Jong - Akkrum) of meerdere keren een dun kleilaagje tot circa 5 cm is afgezet. Op grotere diepte komen in het zeggeveen ook kenmerken van rietveen voor.
- In een later stadium is vrijwel op het gehele gebied een meer of minder dikke laag klei op het veen afgezet. Naast de laagdikte varieert de kleilaag in lutum- en humusgehalte, maar gaat nu binnen 40 cm over in moerig materiaal. De dikste kleiafzettingen gaan soms over in humusarme, kalkloze zeer zware klei (pikklei) met een sterk zwel- en krimpvermogen (De Jong - Akkrum onder invloed van de Boorne).

### Ontwatering

- Tot voor kort werd voor het gehele gebied kunstmatig een zomer- en een winterpeil in stand gehouden (slootpeilverlaging is van de laatste 20 jaar, Polderbesturen en LD zijn voorzichtig gevolgd).
- De parcelering is vaak gestrekt, waarbinnen een vrij dicht en goed onderhouden greppelpatroon in dezelfde richting is ontstaan. Het overtollige water werd in zomer en winter snel afgevoerd zonder het profiel te ontwateren.

- Het hele gebied is op de 1 : 50 000 kaart ingedeeld in grondwatertrap II met een GHG van 0 en een GLG van 50-80 cm-mv en wat kleinere gebiedjes in Gt I met een GLG van < 50 cm-mv.

### **Profielopbouw**

- De profielopbouw is gelijk aan de ontstaanswijze en afhankelijk van de oorspronkelijke hoogteligging en ontwateringsmogelijkheden meer of minder gerijpt of geoxydeerd vanaf maaiveld.
- De kleitoplaag kan sterk variëren in humusgehalte, direct overgaan in moeilijk te herkennen geoxydeerd veen (Huiteima; veenmosveen) of via een zeer zware kleilaag (speklaag De Jong; zeggeveen).
- De mate van oxydatiegraad van het veen is medebepalend voor luchtintreding, waterbergendvermogen en waterdoorlatendheid. Nergens is veen aangetroffen als verweerd materiaal (korrelige structuur) wat ontstaat na langdurige drooglegging.
- In het veenmosveen zit op 80 à 90 cm - mv lokveen als onderdeel van veenmosveen (Huiteima I en II); in het zeggeveen (De Jong I en II) zit op 100 cm - mv een vies blauwachtig kleilaagje van 1 tot 5 cm dik, wat de oxydatiemogelijkheden van het veen hieronder volledig afsluit.
- Deze kleilaagjes komen alleen voor in wat rijkere milieus en soms op meerdere diepten welke niet altijd doorlopen (goed te herkennen in het talud voor een nieuw gegraven sloot).
- Ingedroogd veenmosveen als spalterveen komt voor onder een vrij dun kleidek en kan het maaiveld een zeer ongelijke ligging geven; dit leidt tot graslandverbetering, waarbij egalisatie een eerste noodzaak is.

### **Ontwateringsmogelijkheden**

- De ontwatering is voor de moderne bedrijfsvoering slecht; slootpeilverlaging is een goede zaak en biedt mogelijkheden om te draineren.
- De profielen zijn zo van opbouw, dat de drains in gereduceerd veenmosveen, lokveen of zeggeveen komen te liggen.
- Om de neerslag af te voeren is veel drukhoogte nodig boven het drainniveau; hierbij zijn voorlopig geen grote afvoeren te realiseren.
- Het voordeel van veenmosveen is, dat hier bij verwerking meer van overblijft en dat het geen kleiïge tussenlaagjes bevat welke stagnerend werken op de doorlatendheid.



- De vrij dunne kleibovengrond op een weinig gerijpte kleitussenlaag of direkt op het geoxydeerde niet-verweerde veen heeft een gering waterbergend vermogen; kleine verschillen kunnen daardoor grote gevolgen hebben.
- Bij veel neerslag en voldoende infiltratievermogen aan maaiveld stijgt de grondwaterstand snel tot hoog in het profiel of soms tot boven het maaiveld. Het kan lang duren voordat het water is afgevoerd en de drainage blijft naar alle waarschijnlijkheid lang afvoeren.
- Zolang het veen onder de klei niet verweerd is of de kleitussenlaag niet gerijpt is en in de wintermaanden opnieuw dichtzwelt, is de waterdoorlatendheid laag of sterk wisselend en na een natte winter in het voorjaar slecht.
- Om de verwerking van het veen en de rijping van de kalkloze zware klei bij dikkere kleiafzettingen blijvend te bevorderen, moet de grootste wateroverlast voorkomen worden, waartoe begreppeling kan bijdragen.

#### **Egaliseren**

- Heeft tot doel bij spalterveenbulten het gehele maaiveld opnieuw berijdbaar en bewerkbaar te maken en anders de aanwezige greppels, soms in een onregelmatig patroon en vaak op korte afstand van elkaar, als hinderlijke obstakels bij de bedrijfsvoering kwijt te raken.
- Een humusrijke kleibovengrond is duidelijk minder kwetsbaar voor groundbewerking en heeft een groter herstellingsvermogen dan wanneer de kleilaag dikker is en de overgang van klei naar veen bestaat uit humusarme kalkloze zware tot zeer zware klei.
- Vermenging van veen met klei moet voorkomen worden, het maakt de nieuw te vormen bovengrond kwetsbaar ten aanzien van infiltratievermogen, waterberging en bewerkbaarheid. Er gaan jaren overheen voordat dit zich heeft hersteld.
- Voor grondwinning om wat greppels dicht te maken alleen de zodelaag oppervlakkig bewerken (frezen of stoppelploegen) en nooit dieper dan 10 à 15 cm.
- Met calverbak het maaiveld vlak maken zonder zwaar materiaal in te zetten, zodat het geoxydeerde veen onder de kleibovengrond of de zware kleitussenlaag niet onnodig wordt dichtgedrukt.

- Beter is na draineren enkele droge jaren af te wachten voordat tot graslandverbetering/egaliseren wordt overgegaan of greppels dicht te rijden met grond van elders.
- Wanneer egaliseren noodzakelijk is (spalterbulten), waarvoor meer grondwinning nodig is, alleen het werk uitvoeren onder uitzonderlijke droge omstandigheden.
- Voor het opnieuw inzaaien (na het egaliseren) is een verticale grondbewerking tot in het geoxydeerde veen (minstens 40 cm) aan te bevelen, wanneer deze werkzaamheden kunnen worden uitgevoerd in 'droge' grond. Het doel is de bovenste veenlaag te breken, wat de luchtintreding en daarmee het verweringsproces bevordert, waardoor een korreliger structuur ontstaat.

### **Praktijk**

- Na de overvloedige regenval van de laatste tijd liggen alle bezochte niet bewerkte gedraineerde percelen er bijzonder goed bij en zijn zelfs met de auto goed te berijden, wanneer de toegang dit toelaat.
- Met name Huitema goed maakt een erg droge indruk waarbij de toplaag hard en korrelig is.
- De geëgaliseerde perdelen De Jong 1 en Huitema en andere geëgaliseerde percelen laten weinig te wensen over, al worden op enkele ingesloten laagten de eerste plasjes weer waargenomen.
- In het voorjaar moet men de toestand hebben gezien om te geloven dat hier ontwateringsproblemen zijn.
- Perceel De Jong 2 is echter opnieuw een probleem, na opnieuw ploegen en inzaaien staat hier een flinke snede gras welke niet is te oogsten; het water staat op het land en tot de ploegdiepte van 20 cm is de grond verzadigd terwijl het profiel hieronder een droge indruk geeft; de drainage voert nauwelijks af. Hier moeten jaren overheen gaan voordat de grond weer conditie heeft. Rust samen met oppervlakte-afvoer kunnen hieraan bijdragen!