

NN31545.1963

BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW

ICW Nota 1963
april 1989



nota

— instituut voor cultuurtechniek en waterhuishouding, wageningen —

H A N D L E I D I N G

k-h-0 BEPALING

('verdampingsmethode' volgens Wind)

G.J. Veerman

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS



0000 0347 2525

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

17 AUG. 1989

15N 276529 *

I N H O U D

	Blz.
1. INLEIDING	1
2. MATERIALEN	2
2.1. Cylinders	2
2.2. Tensiometers	2
2.3. Grondboortjes	3
2.4. Vloeistofschakelaars	4
2.5. Drukopnemers	4
2.6. Kraantjes	5
2.7. Krachtopnemers	5
2.8. Ventilatoren	6
2.9. Datalogger	6
3. PREPARATIE	7
3.1. Tensiometercups	7
3.2. Grondmonsters	8
3.2.1. Verzadigen met tensiometers	8
3.2.2. Verzadigen zonder tensiometers	9
3.3. Aansluiten op apparatuur	10
4. METING	13
5. VERWERKING VAN MEETRESULTATEN	17
BIJLAGE 1	20
BIJLAGE 2	21

1. INLEIDING

De bepaling van de waterretentiekarakteristiek en de onverzadigde doorlatendheid met de z.g. 'verdampingsmethode' vereist van de onderzoekers een grote deskundigheid. Dit kan men zich alleen eigen maken door ervaring. Door zeer nauwkeurig aanwijzingen op te volgen kan de bepaling eveneens succesvol worden uitgevoerd. Een onzorgvuldige werkwijze geeft bij voorbaat een slecht eindresultaat.

In deze handleiding is geprobeerd stapsgewijs alle handelingen te noemen die nodig zijn om de bepaling goed te laten verlopen.

2. MATERIALEN

2.1. CYLINDERS

materiaal grijs pvc.

lengte 80 mm

diameter 110 mm uitwendig

wanddikte 3,5 mm

volume 666584 mm³

doorsnede 8832,3 mm²

4 gaten van 10 mm diameter diagonaalsgewijs in cylinder op afstand van resp. 1, 3, 5 en 7 cm van uiteinde.

Andere afmetingen zijn mogelijk, zolang het totale gewicht voor de bepaling beneden 10 kg blijft.

Het aantal tensiometers kan gevarieerd worden (minimaal 2, maximaal 10).

2.2. TENSIOMETERS

keramische cups met rechte wand en ronde bodem

lengte 65 mm

diameter 6 mm uitwendig

wanddikte 1 mm

nr. 652X01-B1M1

Soilmoisture equipment corp. P.O.Box 30025

Santa Barbara, California 93105

/Eijkelkamp Agrisearch Equipment, P.O.Box 4, 6987 ZG Giesbeek

messing aanzet stuk met doorvoer

middenstuk : dik 5 mm, diameter 15 mm

aan cupkant : lang 12 mm, diameter 6 mm, oppervlak geruwd, met messing
capillairtje lang 4 mm, diameter 3 mm met schuine kant

aan slangkant: lang 15 mm, diameter 6 mm, met rvs. capillairtje lang 15 mm,
diameter 1,5 mm

slang om cup met aanzetstuk te verbinden:

pvc. slang (9 x 5 mm) lang 30 mm

op messing capilairtje: pvc. slang (4 x 2,3 mm) lang 2 mm

op rvs capilairtje: nylon slang (2,5 x 1,2 mm) lang 20 mm

afsluiting nylon slang op rvs capilairtje:

nylon slang (1,5 x 0,5 mm) lang 20 mm met aangesloten

nylon slang (2,5 x 1,5 mm) lang 20 mm, afgesloten met

klinknageltje 2,5 mm

of tygon slang (4 x 2,3 mm) lang 20 mm met glaskogeltje

De tensiometers droog bewaren.

In water ontstaat algengroei aan het oppervlak van de cups.

Natte cups in droog zand steken.

2.3. GRONDBOORTJES (Messing)

hulpstuk dat in opening cylinderwand past:

buisje met totale lengte 38 mm, diameter 10 mm uitw. 9 mm inw.

3.5 mm in wand

5 mm verbreding met diameter 18 mm

29.5 mm buis

hulpstukken die in bovengenoemd buisje passen:

1 / lengte 38 mm, diameter 9 mm uitw. 6 mm inw.

met 3 mm extra verbreding met diameter 15 mm

2 / lengte 38 mm, diameter 9 mm uitw. 5 mm inw.

met 3 mm extra verbreding met diameter 15 mm

boortje: diameter 9 mm uitw. 8 mm inw. lengte 64 mm tot handvat

boortje: diameter 6 mm uitw. 5 mm inw. lengte 105 mm tot handvat

boortje: diameter 5 mm uitw. 4 mm inw. lengte 115 mm tot handvat

2.4. VLOEISTOF SCHAKELAARS

Scanivalve W0 662/1P-12T 2024 aluminium met olievulling
tubulation 0,063 inches (1,6 mm)
solenoid drive WS-12-24 vdc
solenoid controller CTRL2/S2-S6 220 vdc

Scanivalve inc., P.O.Box 20005, San Diego, California 92108

Op capilairtjes: nylon slang (2,5 x 1,5 mm) lang 20 mm

Verbinding:

Tussen schakelaar en tensiometers en tussen schakelaar en
drukopnemer: nylon slang (1,5 x 0,5 mm of 1,8 x 1,0 mm) schuiven
in nylon slang aan kant schakelaar,
polytheenslang (2 x 3 mm) schuiven op nylon slang aan kant schakelaar.

Tussen schakelaar en referentie-vaatjes:

alleen nylon slang (2,5 x 1,5 cm)

2.5. DRUKOPNEMERS

Statham temperature compensated pressure transducer

model no. PM856+-15

Goold inc., Measurement Systems Div.,

2230 Statham Boulevard, Oxnard, California 93030

/Feteris B.V., Scheveningseweg 15, Den Haag, 070-924421

druk range : +/- 15 psid (= +/- 0,10342E06 Pa = +/- 1034,2 mbar)
voeding : 10 volt
calibratie factor: microvolts per volt per psi
adapter : CON2a (zonder ontluuchtingsschroef)
kabel : electrical disconnet assembly model DC13
in adapter : scanco tube connector TC 1/8 MPT-063R waardoor een
aansluitmogelijkheid voor nylon slang (2,5 x 1,5 mm).

1 psi = 6,89476E+03 Pa

m H2O = 9,80665E+03 Pa

dus: 1 psi = 0,70307 m H₂O

In gebruik bij de verdampingsmethode van de k-h- θ bepaling (maart 1989):

Kanalen datalogger no.	Trans- ducer no.	Calibratie- factor microvolts /volt/psi	Calbratie- factor millivolts /10 volt /100 cm H ₂ O	Omrekenings- factor 10 microvolt naar mm H ₂ O
00/10	53266	202.1	2,843	3,4796
02/12	52714	197.8	2,813	3,5553
04/14	4905	198.8	2,827	3,5374
06/16	53172	242.1	3,443	2,9047
08/18	4094	188.4	2,679	3,7327

Op datalogger is de registratie in eenheden van 10 microvolts.

2.6. KRAANTJES

3-weg kraantjes roestvrij staal no. 86727 for HV met teflon male luer connector-HV 1/4 x 28 UNF 0,15mm bore no. 35030

Hamilton Bonaduz ag, P.O.Box 26, CH-7402 Bonaduz, Switzerland

/van Oortmerssen BV, Postbus 501, 2501 CM Den Haag

of

3-weg kraantjes polycarbonaat met polyethyleen kern no. 91045

Mallinckrodt GmbH, Postfach 1149, D-5206 Neunkirchen-Seelscheid 1.

West Germany

/Lameris Instrumenten BV, Biltstraat 449, 3572 AW Utrecht

De kraantjes testen op lekkage bij 800 mbar onderdruk.

2.7. KRACHTOPNEMERS

type : U1 10Kp

voedingsspanning: 10 volt

uitgangsspanning: 0,01 millivolt = 5 gram

Hottinger Baldwin Messtechnik GMBH. Im Tiefen See 45, 61 Darmstadt
/J.L.Bienfait NV, Zandvoorterweg 62, 2111 GX Aerdenhout

Roestvrij stalen schijven (diameter 120 mm, dikte 3 mm)
met centraal een aansluitschroef voor de krachtopnemers.

2.8. VENTILATOREN

Pabst type 4550 220 volt
omwentelingssnelheid 2600 U/min.
max. luchtverplaatsing 165 m³/h

Pabst Motoren KG, Postfach 35, 7742 St.Georgen/Schwarzwald
/Bulsing & Hesefeld NV, Damrak 20-22, 1012 LH Amsterdam

Aangebrachte voorzieningen:

snoer met stekker, beschermgaas, perspex kapje met gaten (om luchtver-
plaatsing te reduceren), frame om ventilatoren te plaatsen.

2.9. DATALOGGER

Automatische waarnemer (zie ook Bijlage 2)

T.F.D.L., Mansholtlaan 12, 6708 PA Wageningen

De oorspronkelijke cassetterecorder, die in de datalogger was geplaatst, is
vervangen door een losse recorder TU 58.

3. PREPARATIE

3.1. TENSIOMETERCUPS

Tensiometer-cups (incl. messing aanzetstuk) in exsiccator met water ont-
luchten. De cups daarbij rechtop in beker met water zetten met afvoer naar
boven.

De cups moeten van te voren schoon gemaakt zijn (heet water).

De cups moeten voldoende stevig aan het messing aanzetstuk bevestigd worden
met pvc slang (9 x 5 mm).

Op het rvs capillairtje moet het stukje nylonslang lekvrij zijn aangesloten
(2.5 x 1,2 mm).

Het testen geschiedt door de tensiometercup aan te sluiten op de water-
straalluchtpomp, via een erlenmeyer met manometer. Vervolgens ontlucht
water doorzuigen en de cup droog vegen. Een onderdruk instellen van 700 tot
800 mbar. De meniscus van het water in de afzuigslang mag na circa 5 sec.
niet meer verlopen.

De doorlatenheid meten door de tensiometercup in water te leggen en door-
zuigen bij 500 mbar. De tijd vaststellen die nodig is om de meniscus 25 cm
te laten verplaatsen in een nylonslang van 1,5 mm diameter. De verplaatsing
mag maximaal 50 sec. duren. Als de verplaatsing langer duurt, de cup weg-
gooien.

Tensiometer-cups ontkoppelen onder water en luchtvrij afsluiten met glas-
parel in stukje tygonslang of met nylonslang met klinknageltje. In stukje
slang eerst ontlucht water spuiten met injectiespuit.

3.2. GRONDMONSTERS

(De monsters moeten een homogene samenstelling hebben.)

De monsters ontdoen van de verpakking en aan weerszijden een pvc-plaatje plaatsen.

Om naderhand het begin- of veldvochtgehalte uit te kunnen rekenen, de monsters wegen met tarering van de pvc-plaatjes.

Beoordelen of verzadigd moet worden met of zonder tensiometers.

Bij het inbrengen van de tensiometers moeten de monsters vochtig zijn, d.w.z. vochtspanning <500 mbar, maar niet verzadigd. Gestoken veldmonsters hebben doorgaans een goed vochtgehalte. Kunstmatige monsters worden vaak droog ingevuld en moeten om tensiometers te kunnen plaatsen eerst voldoende vochtig gemaakt worden.

3.2.1. Verzadigen met tensiometers

Grond uit de openingen van de cylinder verwijderen door middel van messing boortjes. Hiertoe in de wandopening een buisje klemmen waarin een boortje van 9 mm uitwendige diameter wordt gestoken.

Hiermee in gedeelten grond uit boren tot het boortje niet verder in geschoven kan worden. Nu boortje verwijderen en in het eerder genoemde buisje een passend buisje plaatsen waardoor een boortje van 5 mm uitwendige diameter kan worden geschoven. Er wordt nu verder geboord. Na verwijdering van de buisjes de tensiometer inbrengen.

De tensiometers stuk voor stuk plaatsen, dus niet eerst alle gaatjes boren en dan pas de tensiometers erin.

Bij natte zandmonsters lopen de uitgeboorde gaten dan dicht. De monsters eventueel nog een keer omdraaien om plaatsing van tensiometers gemakkelijker te maken.

Bij kleimonsters is het moeilijk de grond goed uit te boren. Er komt gemakkelijk versmering voor; het uitboren daarom met kleine hoeveelheden tegelijk.

Aan onderkant van het monster nylondoekje met rubberband bevestigen.

PVC-plaatje op het nylondoekje.

Monster met voet in water zetten.

Aan bovenkant monster p.v.c-plaatje verwijderen.

Na verzadiging monster uit laten lekken en monster omkeren.

Nylondoekje en rubberband verwijderen.

Bodem (pvc-deksel met uitsparing) op monster plaatsen.

Monster omkeren en op krachtopnemer zetten.

3.2.2. Verzadigen zonder tensiometers

Openingen in cylinder zonodig afplakken.

Aan de onderkant pvc-plaatje verwijderen en een nylondoekje met rubberband bevestigen.

Hierop een pvc-plaatje.

Monster omkeren en met voet in water (circa 2 cm) zetten om te verzadigen.

Pvc-plaatje bovenkant monster verwijderen.

Tijdsduur van verzadiging is afhankelijk van o.a. grondsoort en vochtgehalte bij monstername. Na enige dagen staan (zandmonsters) is de bovenkant van het monster goed vochtig. Voor kleimonsters is een langere verzadigingstijd gewenst.

Monster eventueel enige tijd tot nek in het water.

Monster uit het water tillen en iets uit laten lekken.

PVC-plaatje op het monster (als het monster niet is gekrompen of gezwollen).

Monster omkeren (zo mogelijk).

Nylondoekje en rubberband verwijderen.

Plastic sheet en bodem (pvc- deksel met uitsparing) plaatsen.

Grond uit de gaten boren m.b.v. boorset en tensiometers plaatsen.

Plastic sheet en pvc-plaatje op monster.

Monster op krachtopnemer plaatsen.

Variaties op genoemde handelingen zijn mogelijk/gewenst. Monsters behoeven niet altijd in water geplaatst te worden. Sommige monsters zijn voldoende vochtig om rechtstreeks, zonder tussentijdse verzadiging, te kunnen worden doorgemeten.

Als de grond erg nat is, is met de boortjes moeilijk te werken; de grond komt vaak niet mee naar buiten en/of er treedt versmering op.

3.3. AANSLUITING OP APPARATUUR

Buitenste slangen (polytheen) van schakelaar halen, vullen met water en weer opschuiven.

De vloeistofschakelaar verbinden met de solenoid controller, waardoor handbediening mogelijk wordt.

De vloeistofschakelaar op 'home' zetten. Als de schakelaar niet gaat draaien even helpen met steeksleuteltje (6 mm).

Het kraantje onder de drukopnemer zodanig draaien dat de drukopnemer verbonden is met het referentievat op tafel.

LET OP !!! Nu de drukopnemer afschroeven.

Het kraantje kwartslag draaien, injectiespuit met goed ontlucht water aansluiten en alle slangen doorspuiten door de schakelaar stapsgewijs te laten draaien.

De stukjes tygonslang met kogeltje verwijderen van de tensiometers.

Tensiometers verbinden met het binnenste slangetje komend van de schakelaar en gelijktijd met injectiespuit druk op het slangetje houden om te voorkomen dat er lucht in het systeem komt.

Sluit de tensiometers steeds in dezelfde volgorde aan.

vloeistofschakelaar	1 wit (,home,)	referentievat	tafel
..	2 ..	tensiometer 4	(onderste)
..	3 ..	..	3
..	4 ..	..	2
..	5 ..	..	1 (bovenste)
..	6 ..	referentievat	vloer
..	1 rood	..	tafel
..	2 ..	tensiometer 4	(onderste)
..	3 ..	..	3
..	4 ..	..	2
..	5 ..	..	1 (bovenste)
..	6 ..	referentievat	vloer

Eventueel niet gebruikte aansluitingen in flesje met water steken.

Aanwezige lucht in de aansluitstukjes van de tensiometers verwijderen.

Kraantje kwartslag draaien en adapter van drukopnemer vullen m.b.v. de aangesloten injectiespuit.

Drukopnemer plaatsen. LET OP !!!

Zorg dat bij het plaatsen van de drukopnemer de druk weg kan naar het referentievat op tafel.

D.w.z. kraantje onder opnemer in goede stand en schakelaar aangesloten op het referentie-vat (op de solenoid driver op 'home' drukken).

Het waterniveau in het referentie-vat moet hoger zijn dan het waterniveau in de adapter. Dit is te bereiken door het referentievat op bv. een omgekeerde plastic beker te zetten.

Het waterniveau in de erlenmeyers op de tafel en op de grond instellen. De afstand tussen beide niveau's moet bekend zijn (circa 100 cm).

Het systeem kan voordat de tensiometers aangesloten zijn, gecontroleerd worden op lekkage.

Na installatie van de drukopnemer, worden alle 12 nylon slangetjes van de vloeistofschakelaar verbonden met 12 genummerde nylon slangetjes, die door een rubberstop van een afzuig-erlenmeyer steken en uitmonden onder water in de erlenmeyer. Door een onderdruk van 800 mbar aan te leggen, kan bij het ontstaan van luchtbellen in de erlenmeyer de lekkage worden gelokaliseerd.

4 . METING

(Er kunnen simultaan maximaal 10 monsters worden doorgemeten.)

Cassetteband plaatsen in recorder TU 58 volgens aanwijzingen bij datalogger (zie ook Bijlage 1).

Proefdraaien om de werking van de apparatuur te testen, door automatische registratie op cassetteband (interval 1 minuut).

De meetwaarden van een meetronde (stand schakelaar wit 1 t/m 6 en rood 1 t/m 6) controleren d.m.v. handbediening.

Vooraf op de referentiewaarden letten (vergelijk met calibratie-curven van de drukopnemers).

Bij afwijkingen oorzaak opsporen (bv. lucht in de leiding) en corrigeren.

De datalogger op de gewenste standen instellen; d.w.z. het experimentnr. (1 hoger dan vorige proef), de interval, de kanalen inschakelen (even nummers zijn drukopnemers, oneven nummers zijn drukdozen). Zie voor de bediening ook Bijlage 2.

De te kiezen interval hangt af van de te verwachten snelheid waarmee de vochtspanning oploopt en van de instelsnelheid van het systeem tensiometer-schakelaar-drukopemer.

Voor zandmonsters kan een interval van 5 minuten worden ingesteld.

Voor kleimonsters is een interval van 2 minuten in het algemeen een goede keuze.

De vloeistofschakelaars voorzien van een paar druppels dunne olie.

Plastic sheet en pvc-plaatje van monster verwijderen.

De meting starten op een schone cassetteband (zie instructie bij datalogger en bijlage 1).

De meting tenminste 1 keer per dag controleren. Hierdoor kan het verloop van de vochtspanning gevolgd worden. De datalogger moet daarbij blijven staan op automatische registratie.

Aflezen (even kanalen) en noteren tegelijkertijd (zo mogelijk met twee personen).

Er kan alleen met handbediening gecontroleerd worden als dit gebeurt binnen de interval tussen twee registraties.

Om de waarden te noteren kunnen de kanalen worden afgescand met bediening op de datalogger.

De genoteerde waarden kunnen in dit geval afwijken van de geregistreerde waarden (nog geen evenwicht).

De waarden van de krachtopnemers (oneven kanalen) kunnen worden bekeken door de datalogger op handbediening te zetten (binnen de interval).

```
*****
*                                                                 *
*                                                                 *
*   Let op dat de datalogger weer op automatische registratie wordt gezet *
*                                                                 *
*                                                                 *
*****
```

Als op de datalogger een controlelampje voor de vloeistofschakelaar brandt, moet de werking van de schakelaar worden bekeken.

De verdamping kan worden versneld door ventilatoren op een frame boven de monsters te plaatsen. Dit is alleen zinvol bij monsters waarvan de vochtspanning laag blijft gedurende lange tijd (bv. zand).

De afstand meten tot het referentie-niveau (b.v. bovenkant tafel), van:

- wateroppervlak in erlenmeyers
- bovenkant grondmonster
- bovenkant cylinder
- de tensiometers

Opletten dat er genoeg ruimte op de cassetteband is om de metingente kunnen registreren. Vergewis u hiervan voor het begin van het weekend en bij andere langdurige afwezigheid.

De cassetteband heeft 504 vrije blokken, wat goed is voor ca. 3500 volle records met metingen van 10 monsters.

De registratietijd van de cassetteband is:

bij scaninterval van 2 minuten	116 uur	(4 dagen en 20 uur)
.. .. . 3 ..	175 ..	(7 7 ..)
.. .. . 4 ..	233 ..	(9 17 ..)
.. .. . 5 ..	291 ..	(12 3 ..)
.. .. . 10 ..	583 ..	(24 7 ..)

Cassetteband vervangen door op eject te drukken. De cassetteband springt naar voren. Zo niet, dan met een tangetje uittrekken.

Bij stroomstoring stopt de datalogger met de waarneming. Start de datalogger zo snel mogelijk weer d.m.v. de resetschakelaar.

Als de vochtspanning niet meer oploopt, de meting van het betreffende monster beëindigen.

Doorgaans is er dan lucht in de tensiometerleidingen te zien.

De corresponderende kanalen op de datalogger uitschakelen.

De tensiometers van het monster ontkoppelen en uit het monster halen. De cup blijft soms zitten (kleimonsters).

De vrijgekomen slangetjes in water hangen wanneer van het parallel monster, op dezelfde drukopnemer aangesloten, de registratie nog moet doorgaan.

Het volume van het doorgemeten monster bepalen. Bij goed gevulde monsters is dat het volume van de cylinder minus het volume grond dat voor de ingebrachte tensiometers wordt verwijderd.

De diameter en de hoogte van het monster noteren.

Het standaardvolume van de cylinders is 666584 mm³.

Het volume grond dat voor het inbrengen van de tensiometers moet worden verwijderd is 2597 mm³ per tensiometer.

(berekening: verwijderd wordt 64 - 38 = 26 mm lengte van 9 mm diameter en 115 - (38 + 3) - 26 = 48 mm lengte van 5 mm diameter).

Het volume grond waaraan de bepaling wordt gedaan, is dan 666584 mm³ - (4 x 2597 mm³) = 656196 mm³, afgerond 656200 mm³.

Gazen bakjes met filterpapier klaar maken en wegen.

De cylinderinhoud van het monster overbrengen naar gazen bakjes met filterpapier. Eventuele achtergebleven cups verwijderen.

Bakjes met inhoud wegen en tenminste 24 uur drogen bij 105°C in geventileerde droogstoof.

Bakjes met inhoud opnieuw wegen.

Het vochtgehalte (m^3/m^3) bepalen.

Controleer of apparatuur, tensiometers, cylinders enz. schoon en ordelijk zijn achtergelaten.

5. VERWERKING VAN MEETRESULTATEN

Zie User Manual "kh/kh directory" (ICW nota 1886)

Copieer van cassetteband naar floppy.

- in de naam van de file het experimentnummer (bv. 69) zetten.
bv. copy dd0:ICW00.001 dy:ICW00.069.
- bij meerdere files van een experiment, de files voorlopig verschillend benoemen, bv. ICW00.069, ICW00.169 enz.

Copieer van floppy naar PDP RSX-11M-PLUS

Run **khsort** (van elke file van het experiment)

Eerst alleen van 2 monsters; van 1 monster op de balansen 1, 3, 5, 7 of 9 en van 1 monster op de balansen 1, 13, 15, 17 of 19.

Deze werkwijze heeft als voordeel:

- fouten zijn gemakkelijker te localiseren
- correctie van de gegevens in genoemde 2 monsters geeft vaak meteen ook verbetering bij de overige monsters

Corrigeer de meetgegevens.

Zet de verschillende files in 1 file (bv. ICW00.069).

Run **khsort** (alle monsters)

Run **khplot**

Ter verduidelijking:

C - Continue

er verschijnt een volgend plaatje

Edit khpar.dat**

Op plaats ** het load cell nr. (krachtopnemer) invullen.

De afstanden tot bovenkant tafel (referentieniveau) invullen.

De chronologische volgorde van de tensiometers is van boven naar beneden in het monster.

Elke tensiometerwaarneming is representatief voor de drukhoogte in een bepaalde laagdikte.

Als een tensiometer uitvalt, de corresponderende laagdikte naar eigen inzicht opdelen en optellen bij naastliggende lagen.

Edit khcntr.dat**Run khcntr**

Dit kan lange tijd duren, run dit programma bij voorkeur s'nachts.

Run khsav

Als in plaats van met automatic mode de diverse stappen met manual mode worden berekend.

Copieer het eindresultaat naar magneettape: KHDATA .

BIJLAGE 1**Bediening cassette recorder TU 58**

Reset door 6x control in te drukken, waardoor file ICW00.xxx begint.

Openen nieuwe file en afsluiten vorige file druk op start.

Openen nieuwe file en oude overschrijven, control start.

Uithalen en afsluiten file, druk op eject.

Indrukken control laat extensie zien van de file die geschreven wordt.

Als data binnenkomt is een - te zien op de eerste positie van het display.

Op het display is het aantal blokken te zien, dat nog geschreven kan worden.

BIJLAGE 2

BESCHRIJVING EN GEBRUIKSAANWIJZING VAN DE AUTOMATISCHE WAARNEMER VOOR
REGISTRATIE VAN MEETGEGEVENS VAN GRONDMONSTERS

STICHTING TECHNISCHE EN FYSISCHE DIENST VOOR DE LANDBOUW - WAGENINGEN

STICHTING TECHNISCHE EN FYSISCH E DIENST VOOR DE LANDBOUW

MANSHOLT LAAN 12

WAGENINGEN

TELEFOON 08370-19143 *

BESCHRIJVING EN GEBRUIKSAANWIJZING
VAN DE AUTOMATISCHE WAARNEMER VOOR
REGISTRATIE VAN MEETGEGEVENS VAN
GRONDMONSTERS.

Opdrachtgever : ICW.

Opdrachtnummer : 4.2048.4

L. Oudshoorn.

- 1 -

INLEIDING

Met de automatische waarnemer kunnen 20 meetpunten automatisch worden afgetast. De meetwaarden worden op een magneetband vastgelegd tesamen met het tijdstip van registratie. Tevens is een stuureenheid voor 5 Scanivalve vloeistofschakelaars ingebouwd. De tijd tussen twee opeenvolgende meetcycli kan worden ingesteld. Voor de controle van meetpunten kan de waarnemer op handbediening worden overgeschakeld. De registratie is dan uitgeschakeld.

OPBOUW

De waarnemer die in een 19 inch kast is ondergebracht is als volgt opgebouwd:

- de versterkers en voedingen voor analoge opnemers
- de analoog-digitaalomzetter voor het vertalen van het analoge signaal in digitale vorm (ASCII-code)
- de automatische scanner met digitale klok
- de netspanningvoeding en een stuureenheid voor de vloeistofschakelaars
- twee verdeeldozen waar de opnemers en vloeistofschakelaars op aangesloten moeten worden, kunnen aan de achterzijde van de kast worden ingeplugd
- aan de voorzijde van de bovenste lade van de waarnemers zijn gemonteerd (van links naar rechts):
 - een 2-cijferig display voor het kanaalnummer
 - een 4-cijferig display voor de meetwaarde met een maximum van 4000
 - 20 tuimelschakelaars voor het wel of niet registreren en aftasten van de kanalen
 - een 3-standenschakelaar voor start-stop-reset te gebruiken bij handbediening
 - een schakelaar aut/hand voor automatische werking en handbediening
 - een display voor de aanwijzing van de digitale klok (dagen, uren, minuten)
 - drie duimwiel schakelaars voor het instellen van het proefnummer
 - twee duimwiel schakelaars voor het instellen van de meetintervaltijd (van 1 t/m 99 minuten), met bijbehorende drukknop interval/preset.
- Op de voorzijde van de middelste la bevindt zich:
 - de netschakelaar met controlelamp en netzekering

- 2 -

De onderste la heeft:

- 5 controlelampjes en een reset drukknop voor de vloeistofschakelaars.

Op de achterzijde bevinden zich de pluggen voor de aansluiting van de twee verdeeldozen.

BIJZONDERHEDEN

1. Digitale klok

De digitale klok wordt gestuurd door een interne kristal oscillator, waardoor de tijdaanwijzing onafhankelijk is van de netfrequentie. Bij het wegvallen van de netspanning neemt een ingebouwde accuvoeding de voeding van de klok over, waardoor de juiste tijdaanwijzing gehandhaafd blijft bij terugkeer van de netspanning.

Het display is bij accuvoeding uitgeschakeld.

De accucellen geven maximaal 1 maand gangreserve.

2. Code en woordformaat

De gebruikte code is de ASCII even pariteit.

De informatie wordt in de navolgende woordformaten geregistreerd.

a. Proefnummer, tijd en stand vloeistofschakelaars

proefnummer	3 karakters
dag	3 karakters
uren	2 karakters
minuten	2 karakters
stand vloeistofschakelaar	1 karakter.

Dit gehele woord wordt voor elke meetcyclus herhaald.

b. Meetwaarde

kanaalnummer	2 karakters
gemeten waarde	4 karakters.

Aan het einde van een meetcyclus wordt terugloop wagen en nieuwe regel geregistreerd.

3. De opnemers en de kanalen

Alle kanalen zijn identiek d.w.z. geschikt voor bruggen van 350 ohm met een brugspanning van 10 V. Gemeten wordt met een resolutie van 10 μ V. Op de even kanalen moeten de Statham drukopnemers aangesloten worden.

Op de oneven kanalen worden de gewichtdozen aangesloten.

Op de even kanalen is de brugspanning altijd aanwezig teneinde het temperatuurverloop van de Statham MP 856 drukopnemers te voorkomen.

- 3 -

Op de oneven kanalen is alleen brugspanning aanwezig indien in dat betreffende kanaal gemeten wordt.

Na het inschakelen van het apparaat worden tijdens de eerste automatische cyclus de vloeistofschakelaars automatisch door de waarnemer in de juiste stand gezet.

Indien na het inschakelen of tijdens de registratieperiode een vloeistofschakelaar niet in de juiste stand is gekomen zal op het bijbehorende kanaal voor de Statham drukopnemer 0000 geregistreerd worden.

Het bijbehorende controlelampje op de onderste lade gaat branden. Dit lampje blijft branden tot en met de resetknop gedoofd wordt.

De gebruiker wordt op deze wijze er op geattendeerd dat op een of ander tijdstip tijdens de registratie één of meer vloeistofschakelaars niet in de juiste stand hebben gestaan, zodat nullen zijn geregistreerd.

GEBRUIKSAANWIJZING

Sluit de waarnemer aan op 220 V, 50 Hz, via een geaarde wandcontactdoos en schakel in met de schakelaar "net".

1. Digitale klok

De digitale klok is op tijd te zetten door de juiste tijd in te stellen met de duimwielschakelaars, die zich in de bovenste lade op de tweede print rechts bevinden, de op de eerste print rechts geplaatste drukknop in te drukken en deze op het juiste tijdstip los te laten.

2. Meetintervaltijd

Met de duimwielschakelaars "interval" kan de tijd tussen twee meetcycli worden ingesteld.

Het display "interval" geeft aan hoe lang het nog duurt voor de volgende registratie verricht gaat worden.

Indien de drukknop "preset interval" bediend wordt gebeurt het volgende:

1e) een aftasting van de meetpunten zal gestart worden, indien de waarnemer in de stand "aut" staat en een cassette in de cassetterecorder geplaatst is

2e) de intervalteller zal de stand overnemen van de duimwiel-schakelaars. De stand van de duimwielschakelaars kan nu veranderd worden, zonder dat dit effect heeft op de reeds ingestelde intervaltijd. Pas nadat de eerste ingestelde intervaltijd verstreken is wordt automatisch de nieuw ingestelde intervaltijd overgenomen.

- 4 -

3. Handbediening

De schakelaar "hand/aut" moet in de stand "hand" staan voor handbediening.

Na het in de "start"stand brengen van de "start/stop/reset" schakelaar worden de ingeschakelde meetpunten automatisch afgetast. Na het aftasten van het laatste ingeschakelde kanaal wordt automatisch direct opnieuw gestart met het eerste ingeschakelde beginkanaal.

Door de "start/stop/reset" schakelaar terug te laten veren in de stop-stand kan continu in het, op dat moment ingeschakelde, kanaal gemeten worden.

Na het beëindigen van de meting in handbediening moet, voordat overgeschakeld wordt naar automatisch meten, eerst de "start/stop/reset" schakelaar in de reset-stand gebracht zijn. Bij handbediening is de registratie op de magneetband uitgeschakeld.

4. Digitale cassetterecorder

De oorspronkelijk in de middelste la van de waarnemer aangebrachte recorder is vervangen door een losse cassetterecorder TU 58.

5. Automatisch

In deze stand zal de intervalteller, afhankelijk van de ingestelde intervaltijd automatisch startpulsen geven. Na iedere startpuls wordt eerst het proefnummer, in te stellen met de drie duimwielschakelaars onder het display van de digitale klok, alsmede de dag van het jaar, de tijd en de stand van de vloeistofschakelaar geregistreerd.

Daarna begint de registratie en aftasting van de ingeschakelde meetpunten, afhankelijk van de stand van de vloeistofschakelaars of de ingeschakelde kanalen in de groep 00 t/m 09 of 10 t/m 19.

- 5 -

IN BEDRIJF STELLEN

Voor het automatisch registreren van de meetpunten moeten de volgende handelingen verricht zijn:

1. schakel de waarnemer in
2. leg de cassette op de juiste wijze in
3. stel het proefnummer in
4. schakel de gewenste kanalen in
5. controleer de juiste aanwijzing van de digitale klok
6. stel de juiste intervaltijd in
7. schakel de "hand/aut" schakelaar in de stand "aut".

UITSCHAKELEN

1. Zet de "hand/aut" schakelaar in de stand "hand".
2. Haal de cassette op de juiste wijze uit.
3. Schakel de waarnemer uit.

ONDERHOUD

Na elke tien volgeschreven cassettes verdient het aanbeveling de cassettehouder en de recorderkop te reinigen van stof en vuil met behulp van een reinigingscassette.

Het is aan te raden met name indien de waarnemer gedurende langere tijd automatisch moet werken, regelmatig het apparaat op goede werking te controleren. Dit kan worden gedaan door van automatisch op handbediening over te gaan. De verschillende kanalen moeten dan worden afgetast, waarbij de meetwaarden op de display op juistheid beoordeeld dienen te worden.

Door een dergelijke controle worden eventuele storingen en fouten vroegtijdig ontdekt, zodat zo min mogelijk waarnemingsmateriaal verloren gaat.

Voor inlichtingen over een onderhoudscontract voor zowel de waarnemer als de cassetterecorder kunt U contact opnemen met de TFDL.

Wageningen, juli 1976.