

ICW-nota 1126 *M. Wijnsma*
Team Integraal Waterbeheer
Centrum Water&Klimaat
Alterra-WUR
mei 1979

NOTA 1126

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding
Wageningen

ALTERRA,
Wageningen Universiteit & Research centrum
Omgevingswetenschappen
Centrum Water & Klimaat
Team Integraal Waterbeheer

WERKGROEP NOORD-HOLLAND

IV

GEO-ELEKTRISCHE METINGEN IN NOORD-HOLLAND

M. Wijnsma en J.G. te Beest



ICW-nota 1126
Team Integraal Waterbeheer
Centrum Water&Klimaat
Alterra-WUR
Murphy
mei 1979

NOTA 1126

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding
Wageningen

ALTERRA,
Wageningen Universiteit & Research cen.
Omgevingswetenschappen
Centrum Water & Klimaat
Team Integraal Waterbeheer

WERKGROEP NOORD-HOLLAND

IV

GEO-ELEKTRISCHE METINGEN IN NOORD-HOLLAND

M. Wijnsma en J.G. te Beest

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.

I N H O U D

	Blz.
INLEIDING	1
UITVOERING VAN DE METINGEN	1
VERWERKING VAN DE GEGEVENS	2
SAMENVATTING	4
LITERATUUR	4

ALTERRA,
Wageningen Universiteit & Research centrum
Omgevingswetenschappen
Centrum Water & Klimaat
Team Integraal Waterbeheer

INLEIDING

Een onderdeel van het geo-hydrologisch onderzoek in Noord-Holland was het verkrijgen van gegevens omtrent de chemische samenstelling van het grondwater, in het bijzonder het gehalte aan chloride.

De veelal hiervoor toegepaste methode omvat het stellen van filters in de ondergrond, vervolgens het onttrekken van watermonsters aan deze filters en het verrichten van analyses hieraan.

Een beperking van deze methode is dat geen continu beeld wordt verkregen omtrent het verloop van het gehalte aan chloride met de diepte. Bovendien worden de filters vaak ook voor andere doeleinden gebruikt en daarom voornamelijk gesteld in de zandige lagen. Het verloop van het gehalte aan chloride in slecht doorlatende lagen is echter ook een belangrijk gegeven, in het bijzonder dat van het afdekkend pakket. Immers dit laatste fungeert als scheiding tussen de kwaliteit van het water in de ondergrond en de kwaliteit van het oppervlaktewater. De geo-elektrische metingen zijn uitgevoerd in het kader van een c-waarden onderzoek van het afdekkend pakket. Deze nota is slechts bedoeld om de verkregen gegevens vast te leggen. In een later stadium van het onderzoek zullen ze weer gebruikt worden, namelijk bij het samenstellen van kaarten waarin de chemische samenstelling van het grondwater is weergegeven.

UITVOERING VAN DE METINGEN

Op de 60 lokaties (fig. 1), verdeeld over het onderzoeksgebied werden de c-waarden bepaald, waarbij tevens geo-elektrische metingen werden uitgevoerd. Op deze lokaties zijn tevens filters gesteld op 1,5 en 4,5 m beneden maaiveld en in de eerste watervoerende laag.

Aan deze filters zijn watermonsters onttrokken voor analyse. De resultaten hiervan, aangevuld met lithologische gegevens, zijn gebruikt voor de interpretatie van de weerstandswaarden die werden gemeten bij het geo-elektrisch onderzoek.

VERWERKING VAN DE GEGEVENS

De in het veld gemeten elektrische weerstand bestaat uit de volgende componenten:

1. de weerstand van het bodemskelet,
2. de weerstand van het bodemvocht.

De totale weerstand van het bodemskelet en bodemvocht wordt aangeduid met P_s en de weerstand van het bodemvocht alleen door P_v . De weerstand P_s is niet alleen afhankelijk van de granulaire samenstelling van de grond, het poriënvolume en aan de bodemeeltjes geadsorbeerde ionen, maar ook van het zoutgehalte van het grondwater. De weerstand P_v is afhankelijk van de totale ionenconcentratie in het grondwater. De verhouding tussen de weerstand P_s en de weerstand P_v wordt als formatiefactor F aangeduid. Waarden voor de formatiefactor kunnen worden verkregen uit in het veld gemeten weerstanden op een diepte van 1,5 en 4,5 m beneden maaiveld, en de elektrische weerstand van watermonsters van die diepten. Uit de beschrijving van de voor het c-waarden onderzoek verzamelde monsters werd een indeling in 5 typen afzettingen gemaakt die zijn weergegeven in tabel 1.

Tabel 1. Formatiefaktoren en Lithologische opbouw

Lithologische opbouw	Formatiefactor
Klei	2,2
Veen	1,6
Gelaagd complex	2,6
Zand μ 80-120	2,9
Zand μ 40- 80	3,3

Uit de bij de metingen verkregen P_s en de profielbeschrijvingen opgesteld tijdens de voor het c-waarden onderzoek verrichte boringen, is P_v berekend door gebruik te maken van de formatiefactor uit tabel 1. De resterende stap was om P_v om te rekenen tot chloridegehalte. Hier toe is in fig. 2 het chloridegehalte voor alle 60 waarnemingspunten van de filters 1,5 en 4,5 m beneden maaiveld uitgezet tegen de weerstand P_v . Naarmate het chloridegehalte afneemt wordt de spreiding in fig. 2 groter, doordat andere ionen een grotere invloed krijgen. Omdat het bij de verwerking van de chloridegehalten gaat om een indeling in klassen, is nu een indeling gemaakt naar P_v klassen en bijbehorende chloridegehalten, die is weergegeven in tabel 2.

Tabel 2. Indeling in klassen van de specifieke weerstand en het chloridegehalte

Weerstand ohm cm P_v	Chloridegehalte mg Cl/l
> 1400	0 - 200
650 - 1400	0 - 500
375 - 650	0 - 1000
210 - 375	350 - 2000
100 - 210	1000 - 5000
< 100	> 5000

Deze tabel 2 geeft een tamelijk grote afstand binnen de chloridegehalteklassen aan. Het chloridegehalte is dus niet exact vastgesteld, maar er is volstaan met een verdeling over de klassen. Voor de lokaties G 128 tot en met G 187 zijn in een aantal figuren de resultaten van de bewerking bijeengebracht. In de linker figuur is steeds de gemeten weerstand P_s uitgezet tegen de diepte. Daarnaast staat een profiel aangegeven, waarin het U-cijfer een getaxeerde waarde is. In het rechterdeel van elke figuur is de bepaalde chlorideklasse uitgezet tegen de diepte.

In de fig. 3 en 4 zijn de chloridegehalten, bepaald aan watermonsters op respectievelijk 1,5 en 4,5 m beneden maaiveld, weergegeven. Bij ± 34 diepe pulsboringen zijn tevens filters geplaatst op een diepte van 1,5 m beneden maaiveld waarvan de chloridegehalten zijn geanalyseerd. Deze gehalten zijn eveneens weergegeven in fig. 3.

SAMENVATTING

Uit elektrische weerstandsmetingen uitgevoerd op 60 lokaties en analyses van watermonsters zijn gegevens verkregen omtrent het chloridegehalte van het grondwater tot een diepte van 10 meter beneden maaiveld. De analysegegevens van het chloridegehalte op diepten van 1,5 en 4,5 m beneden maaiveld zijn op kaart weergegeven.

LITERATUUR

- DIJKSTRA, J. en A. VOLKER, 1957. Geo-elektrisch onderzoek op het IJsselmeer. Mededelingen betreffende de Dienst der Zuiderzeewerken, nr 6.
- WIT, K.E. en M. WIJSMA, 1970. Bepaling van de specifieke weerstand in situ. Nota ICW 559.
- WIJSMA, M., 1972. Geo-elektrische metingen in Midden-West-Nederland. Nota ICW 706.

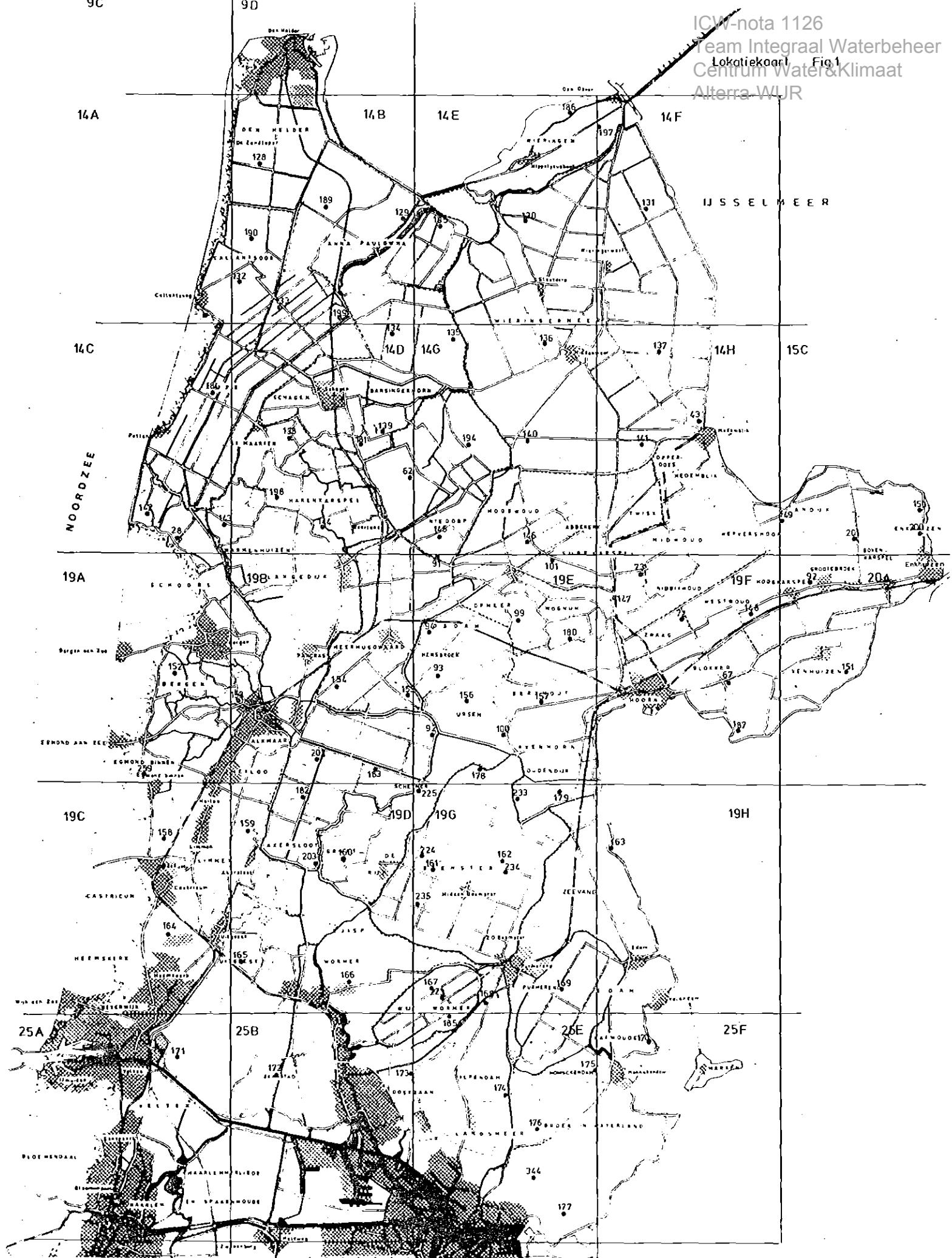


Fig 2

Het verband tussen de specifieke weerstand ρ_s
en het chloride gehalte bij 25°C

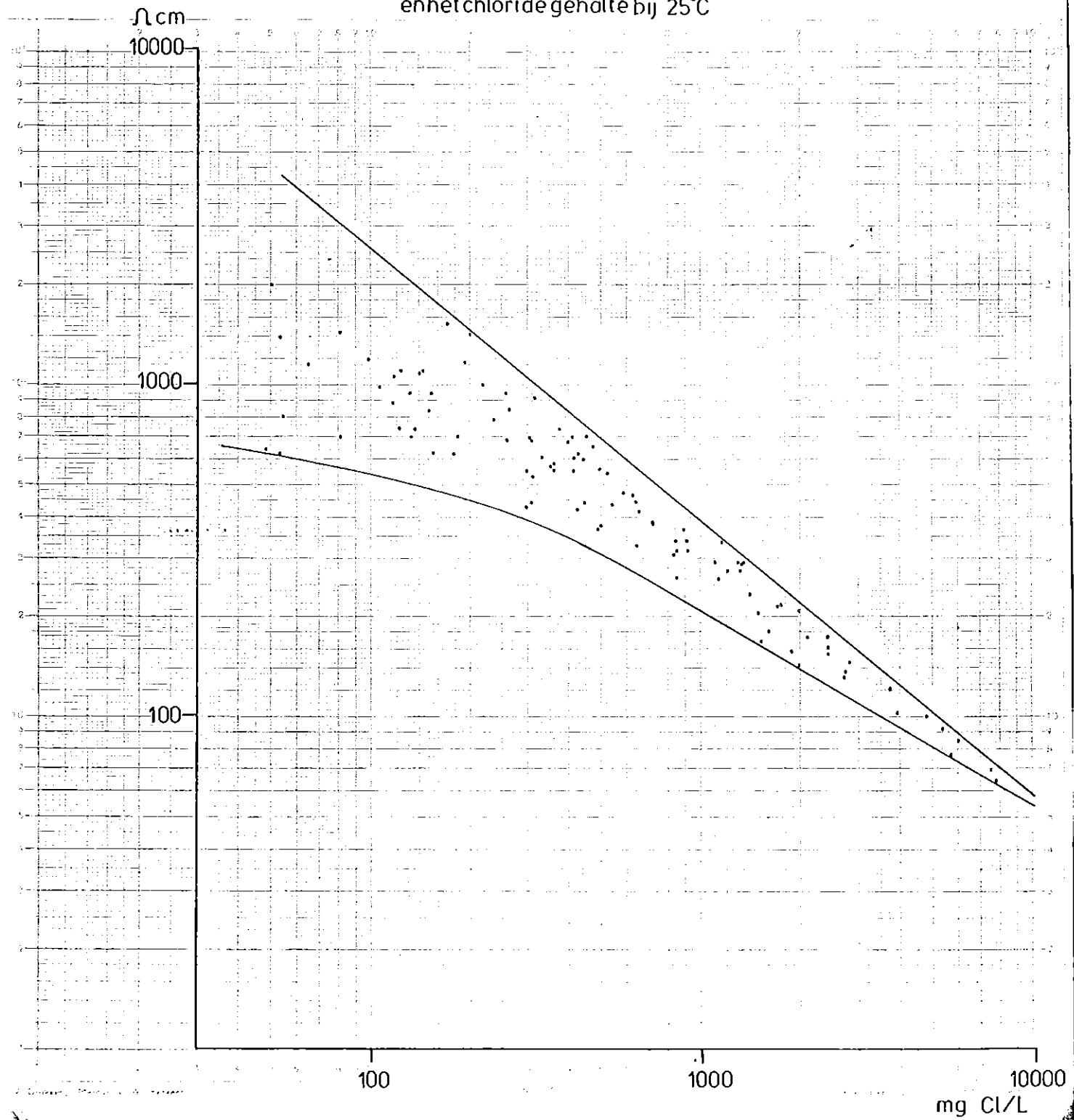


Fig 3 ICW-nota 1126
Chloride geniale in mg/L
op een diepte van 1,5 m - nov
Team Integral Waterbeheer
Centrum voor Water & Klimaat
Alterra-WUR
IJsselmeer

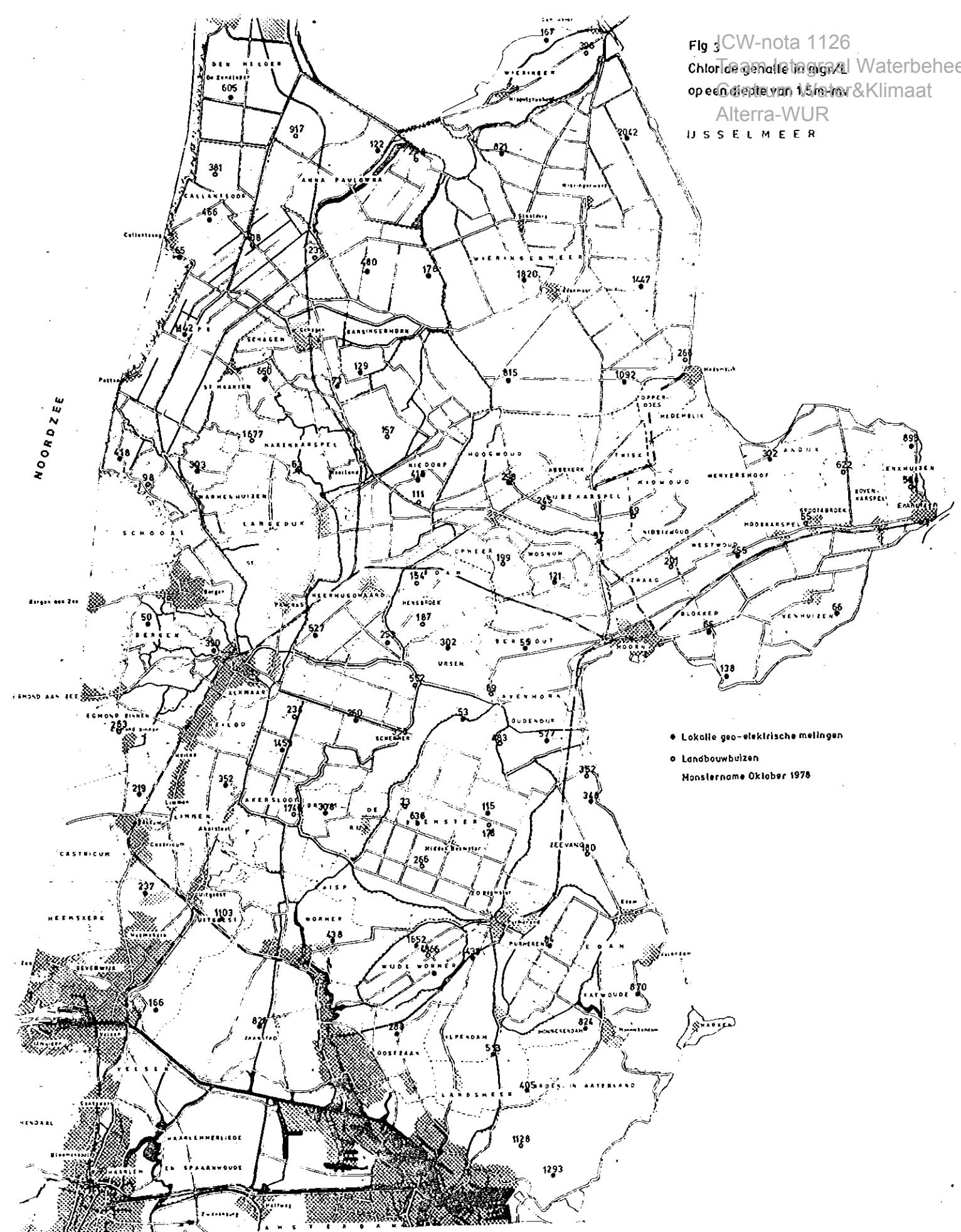
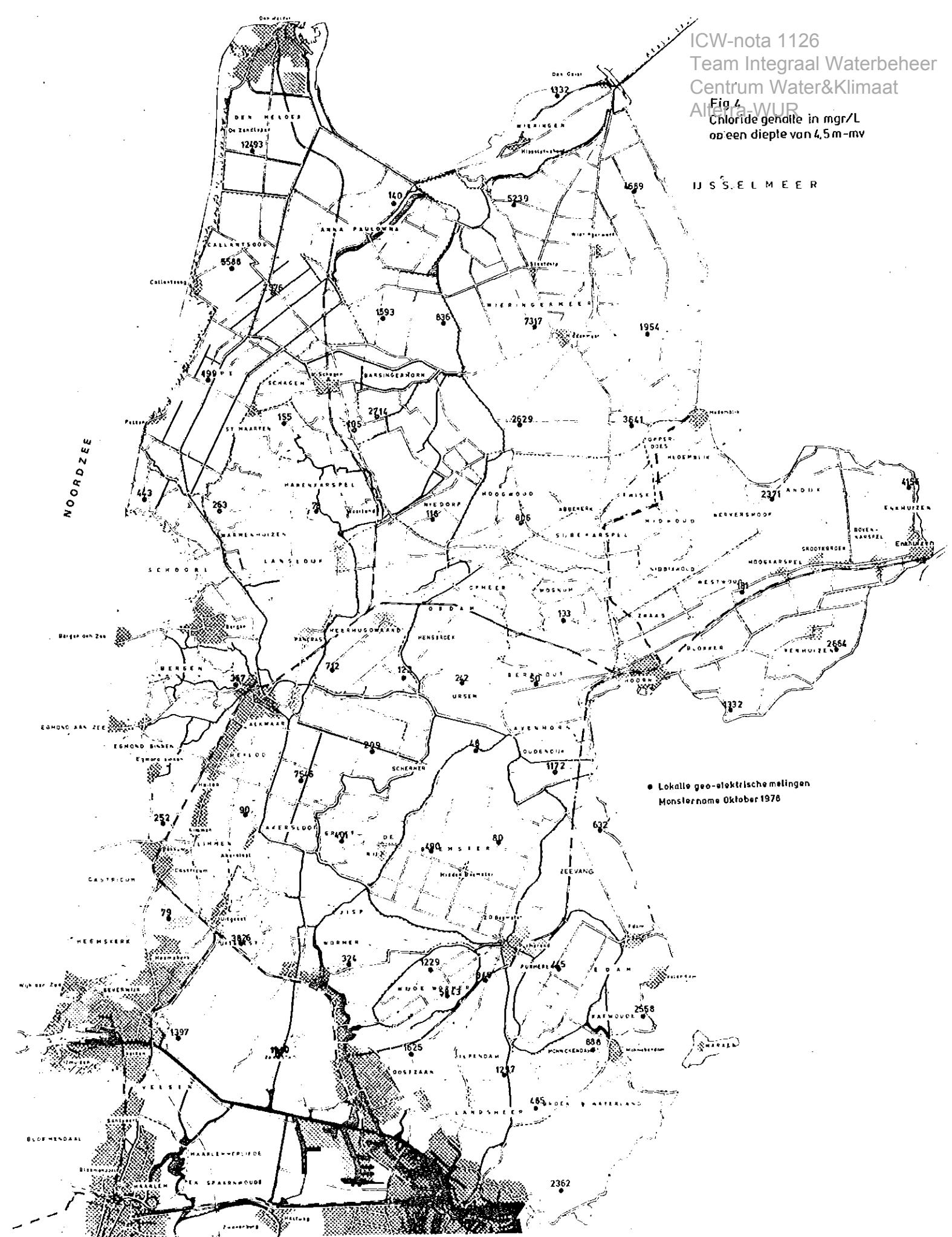
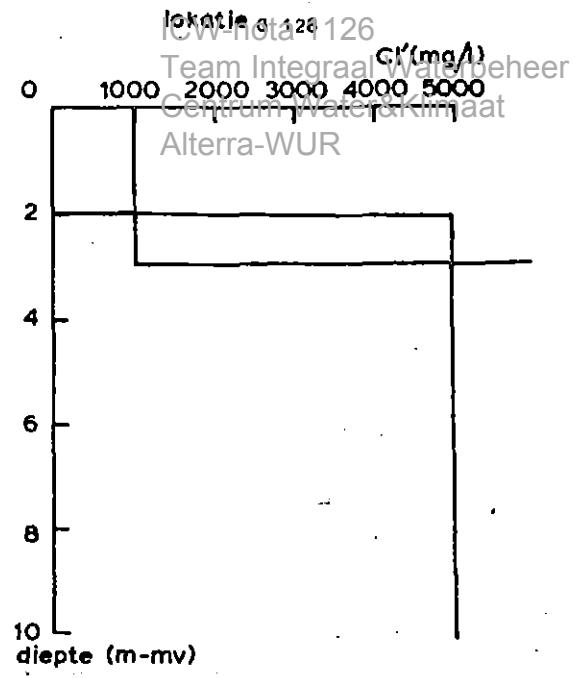
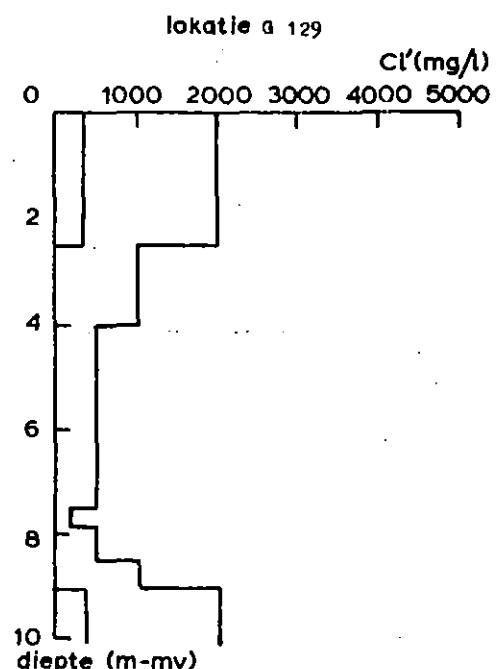


Fig. 4
Chloride genalte in mgr/L
op een diepte van 4,5 m - m

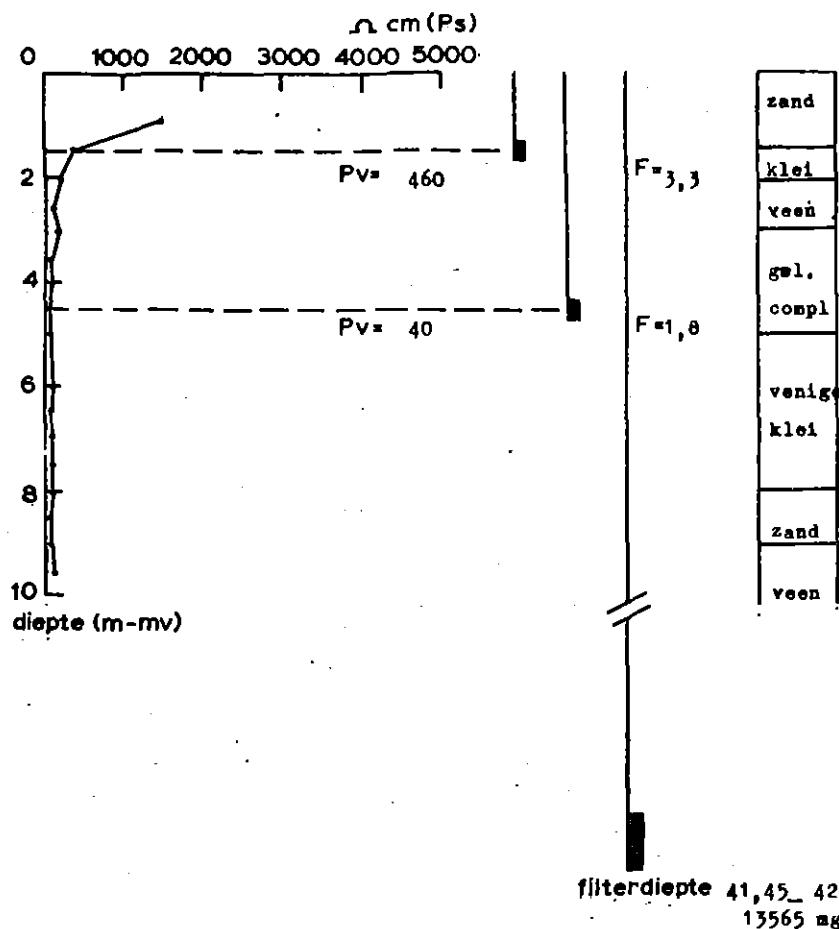




filterdiepte 41,45 - 42,45
13565 mg Cl/L

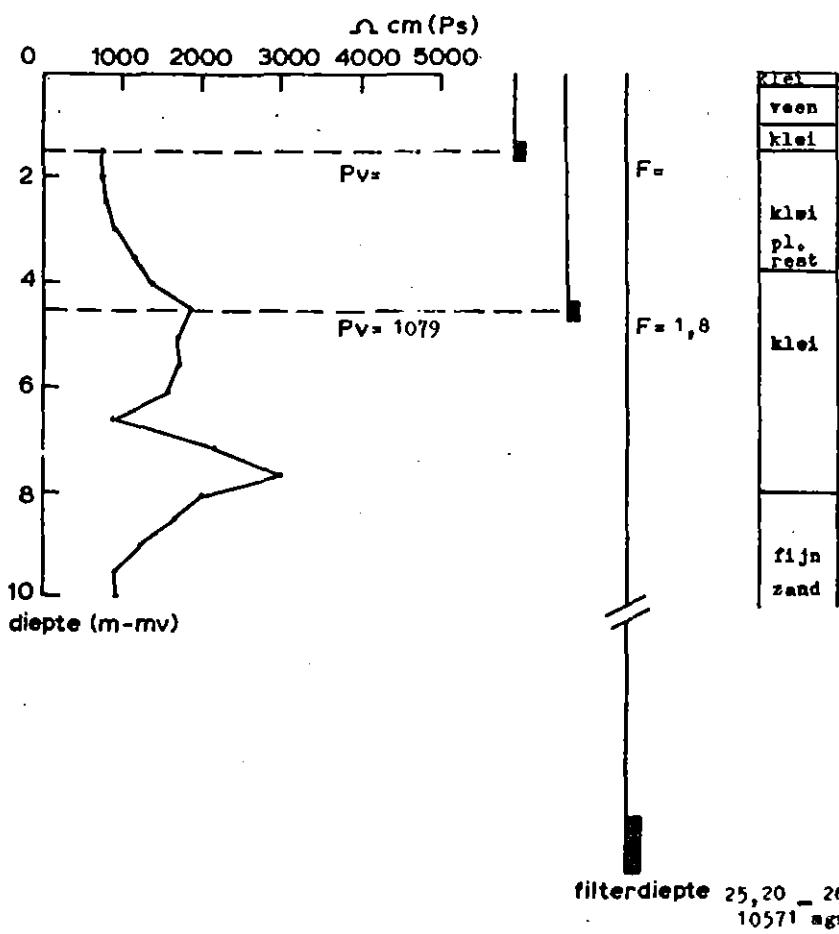


filterdiepte 25,20 - 26,20
10571 mg Cl/L



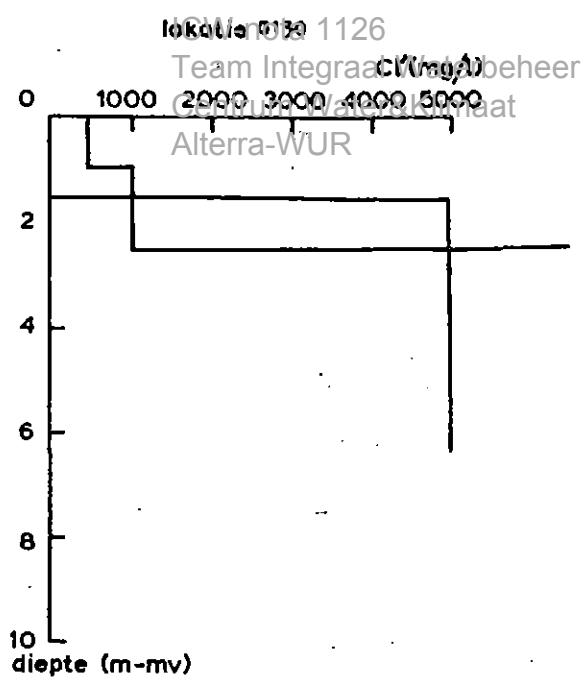
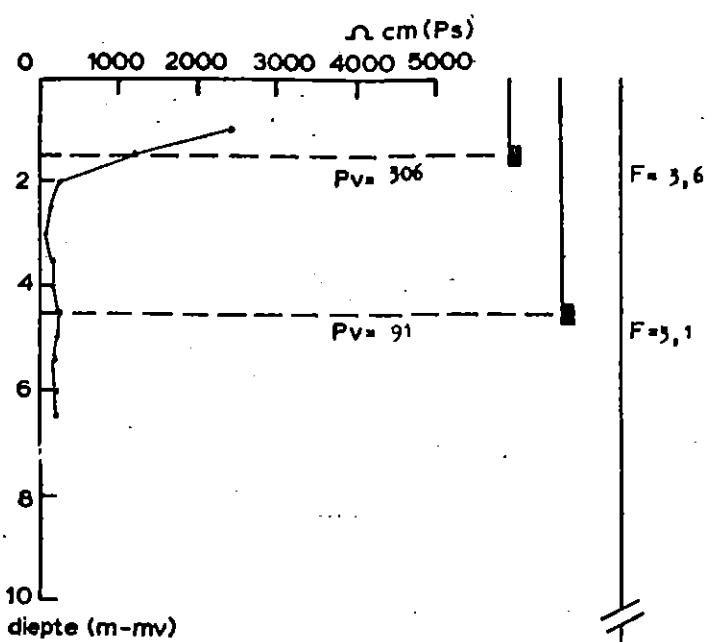
zand
klei
veen
gw. compl
venige klei
zand
veen

F = 3,3
F = 1,8

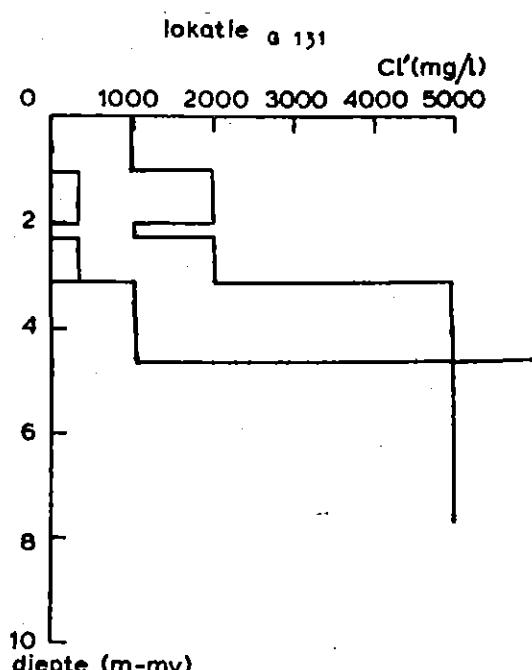
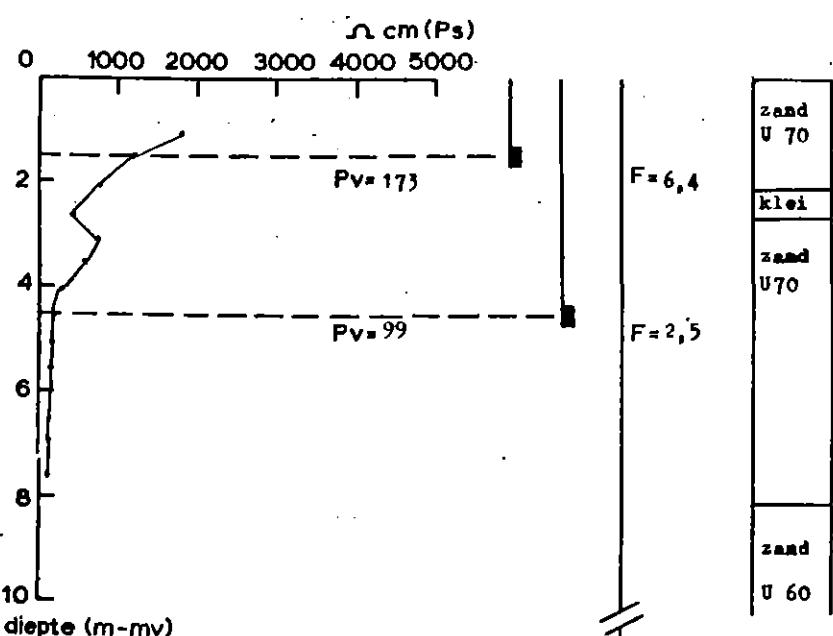


klei
veen
klei
klei pl. rest
klei
fijn zand

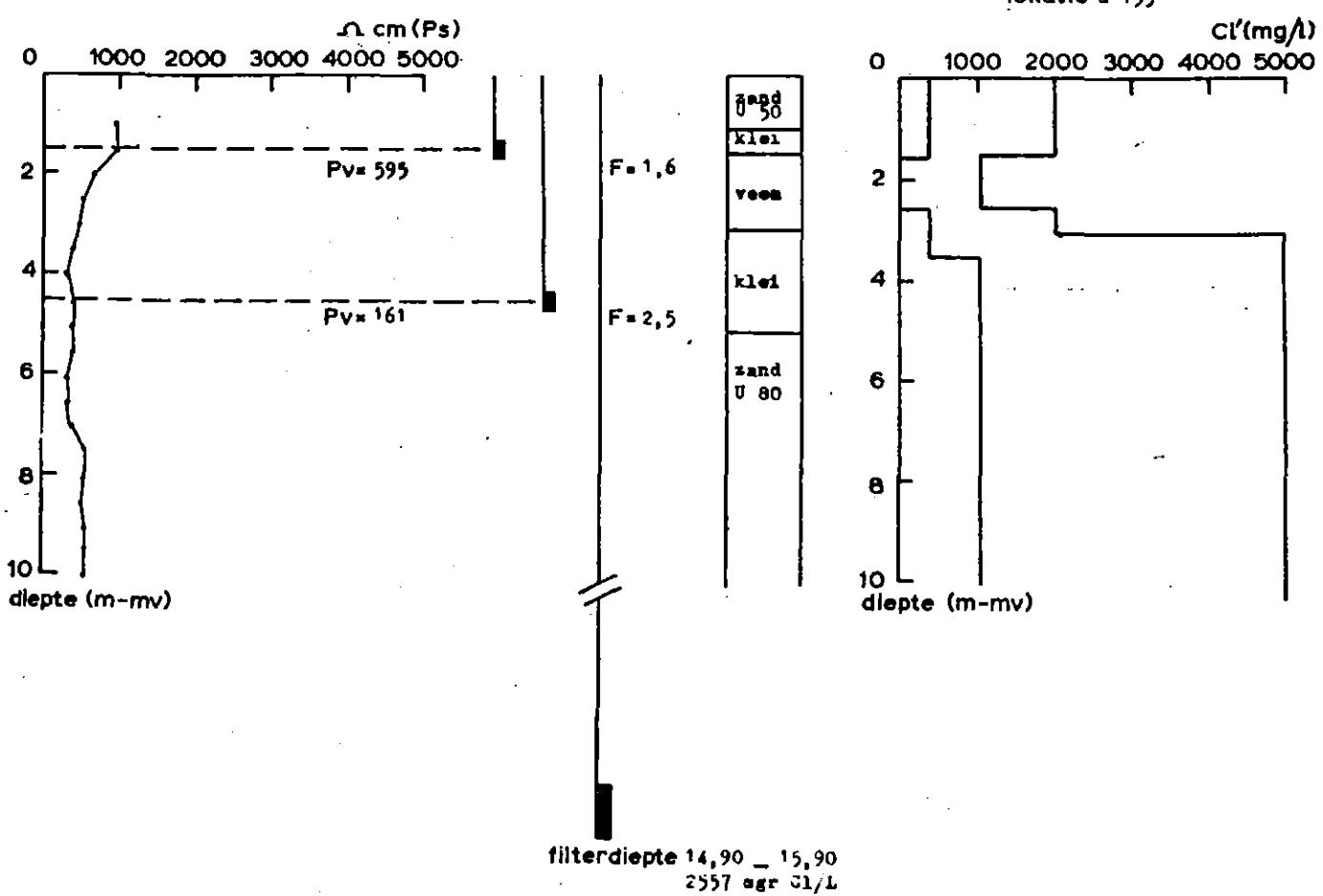
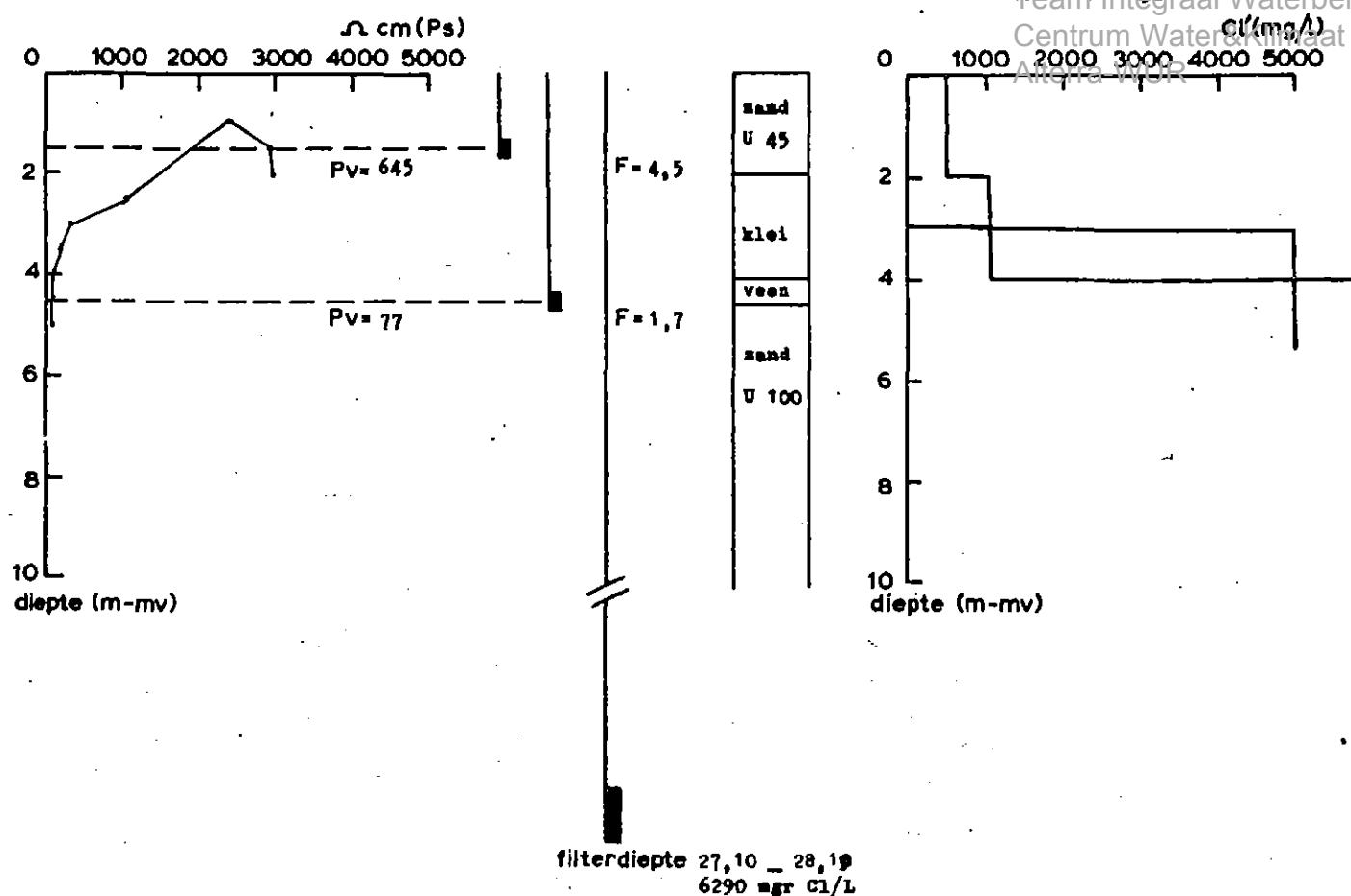
F =
F = 1,8

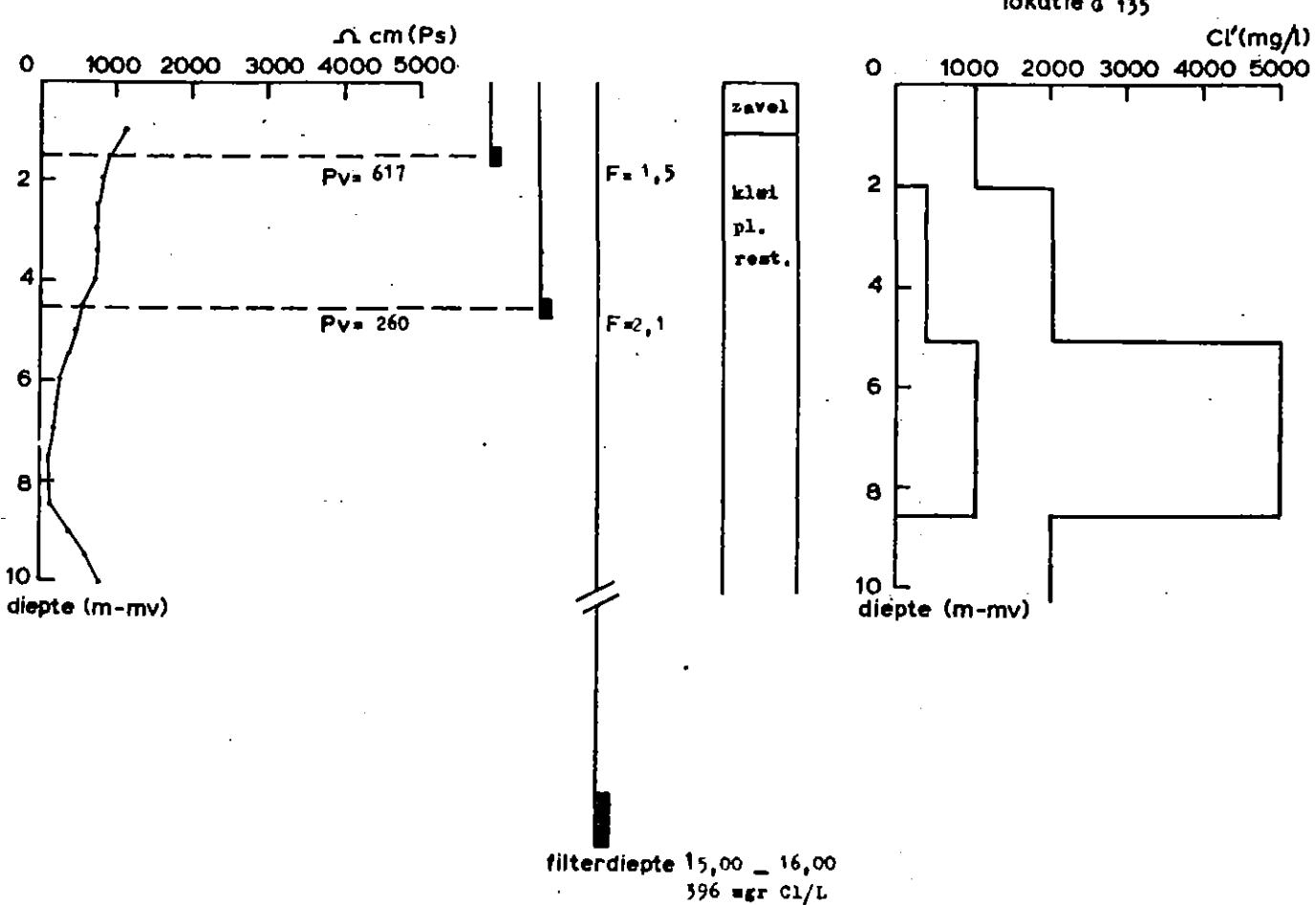
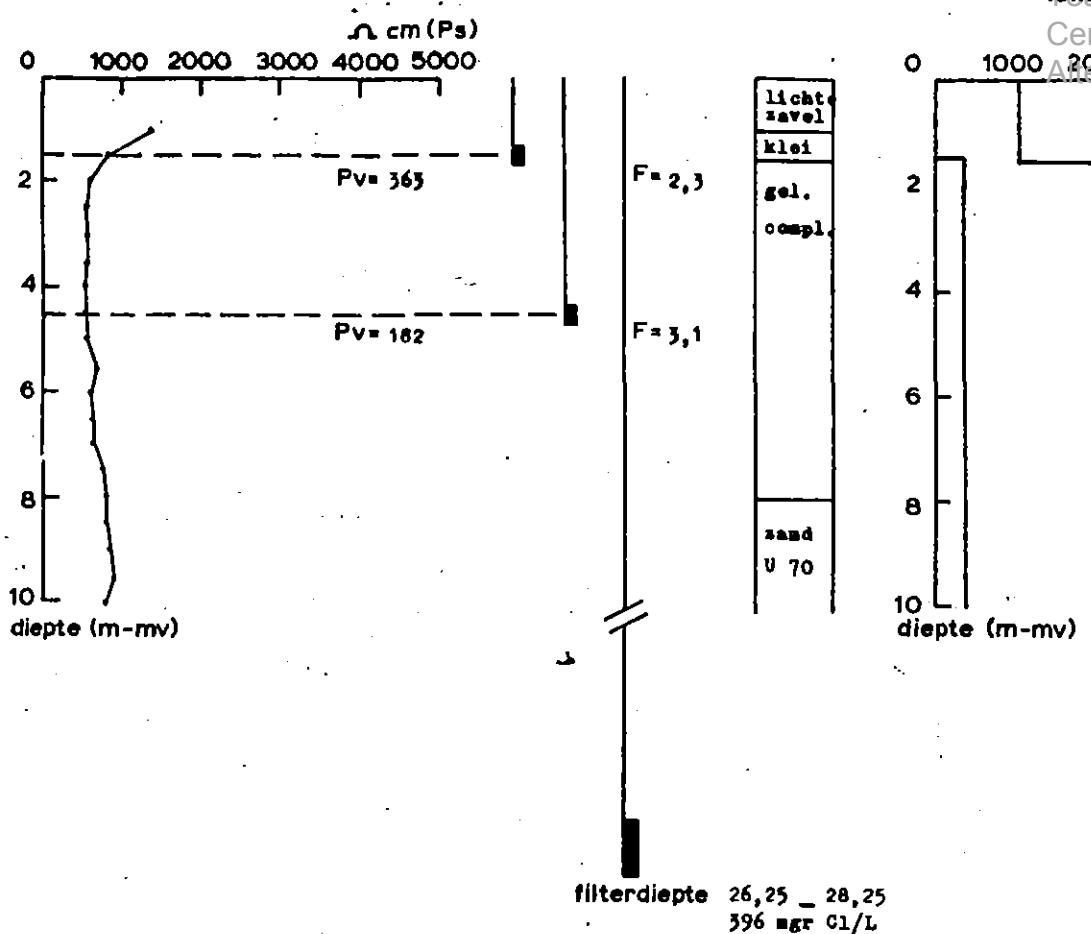


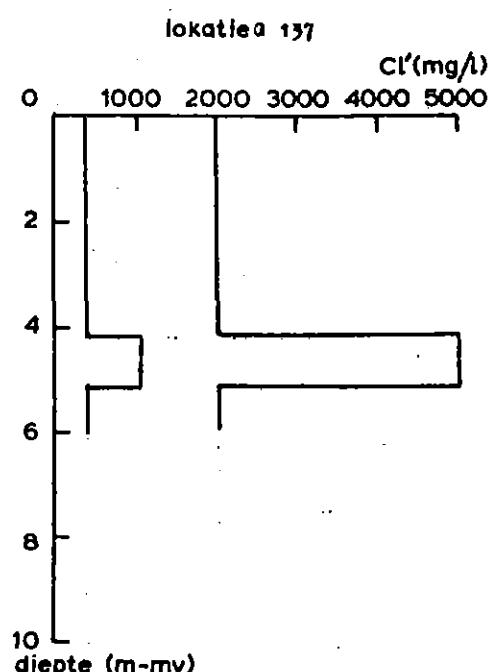
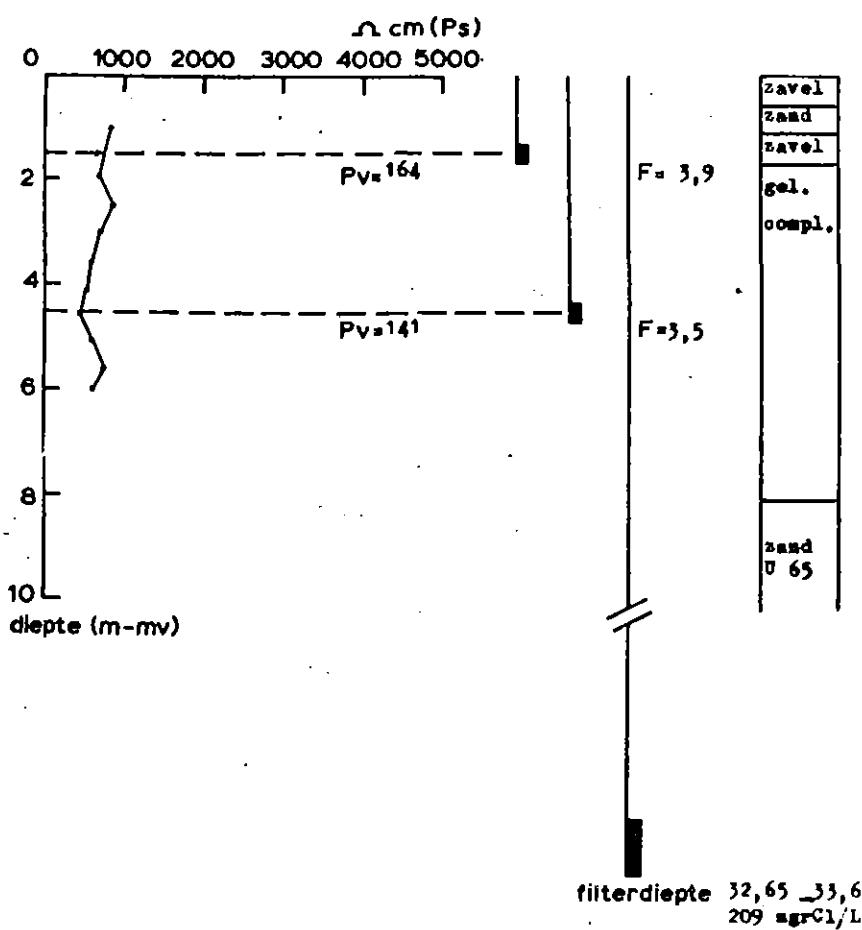
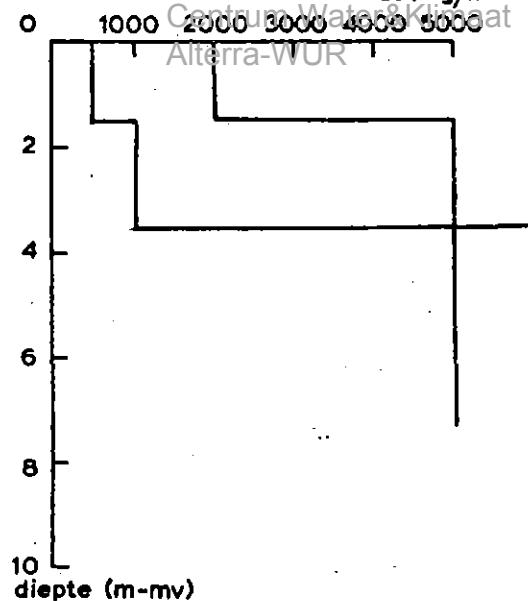
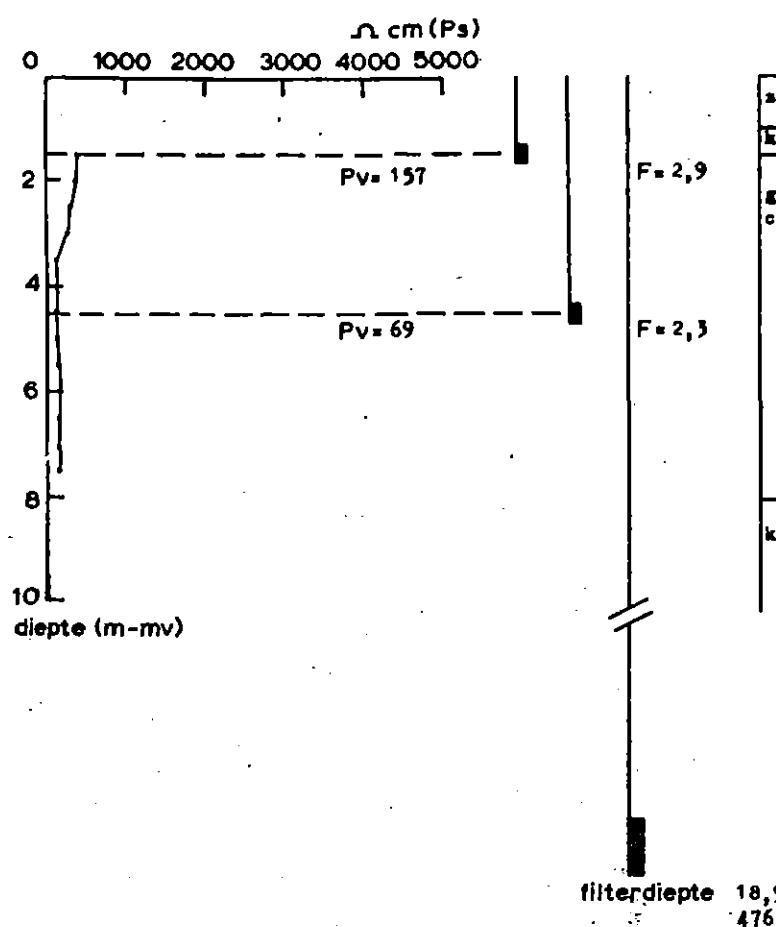
filterdiepte 24,10 - 25,10
1780 mg/l Cl/L

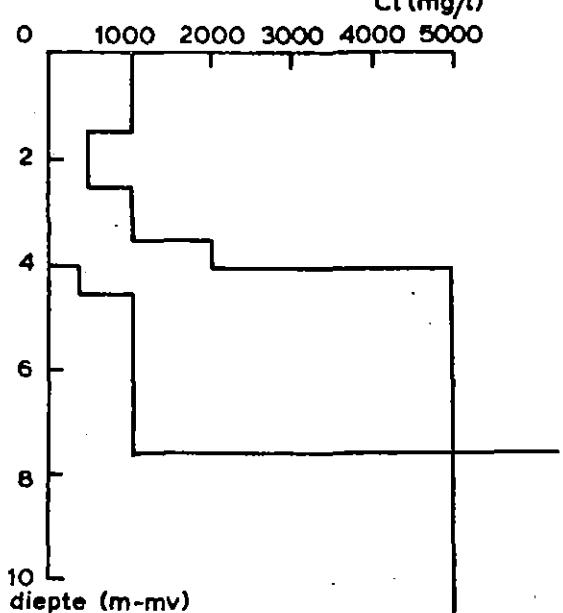
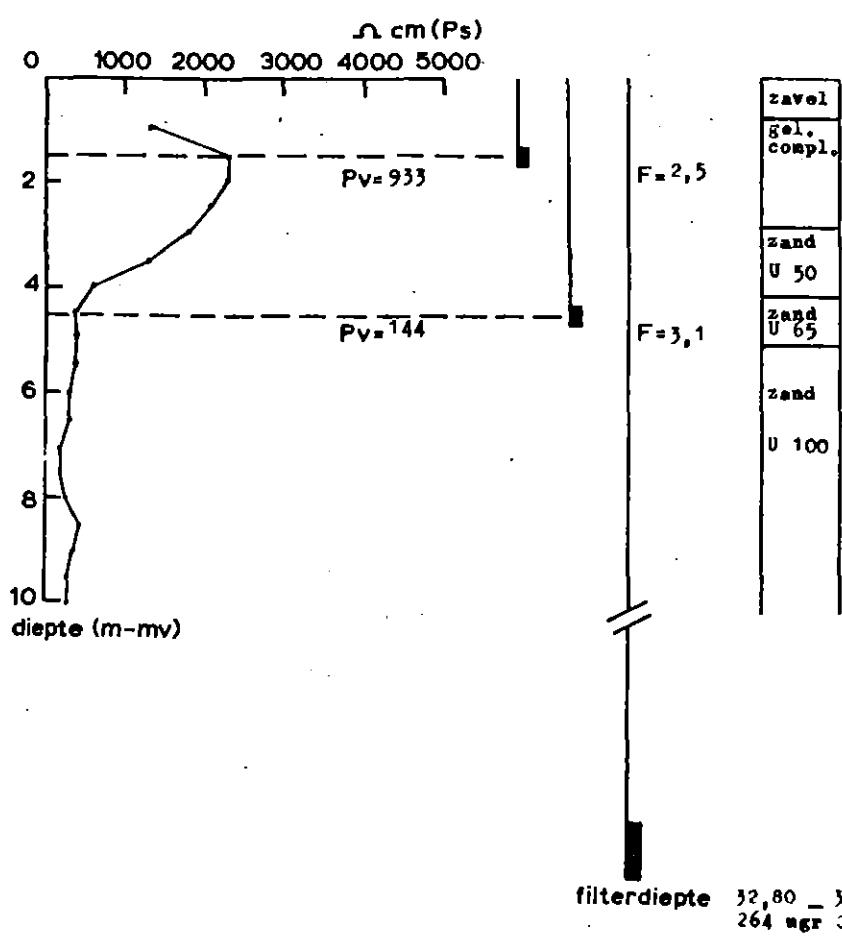
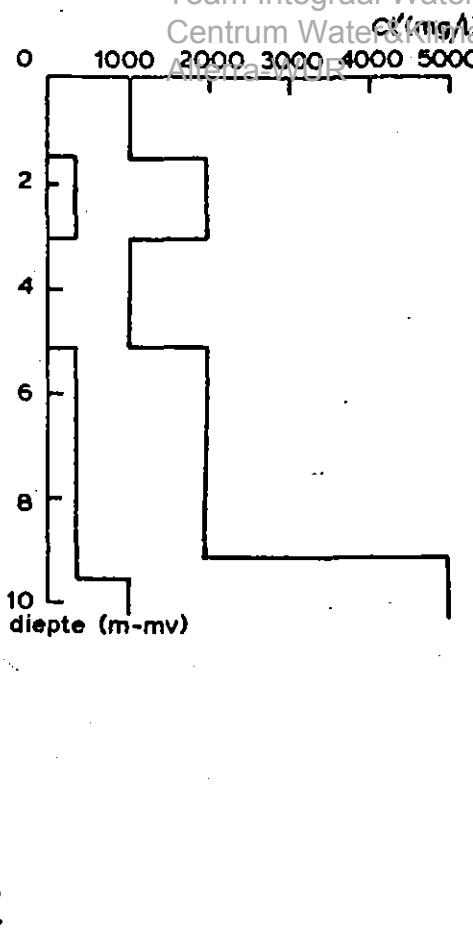
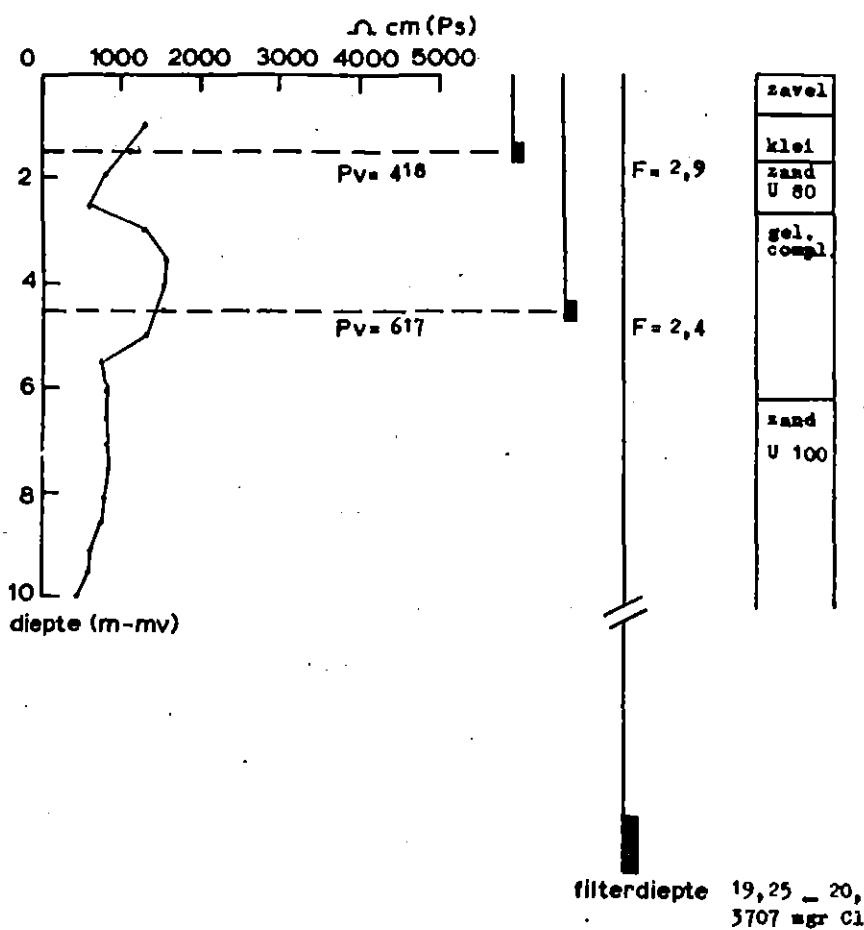


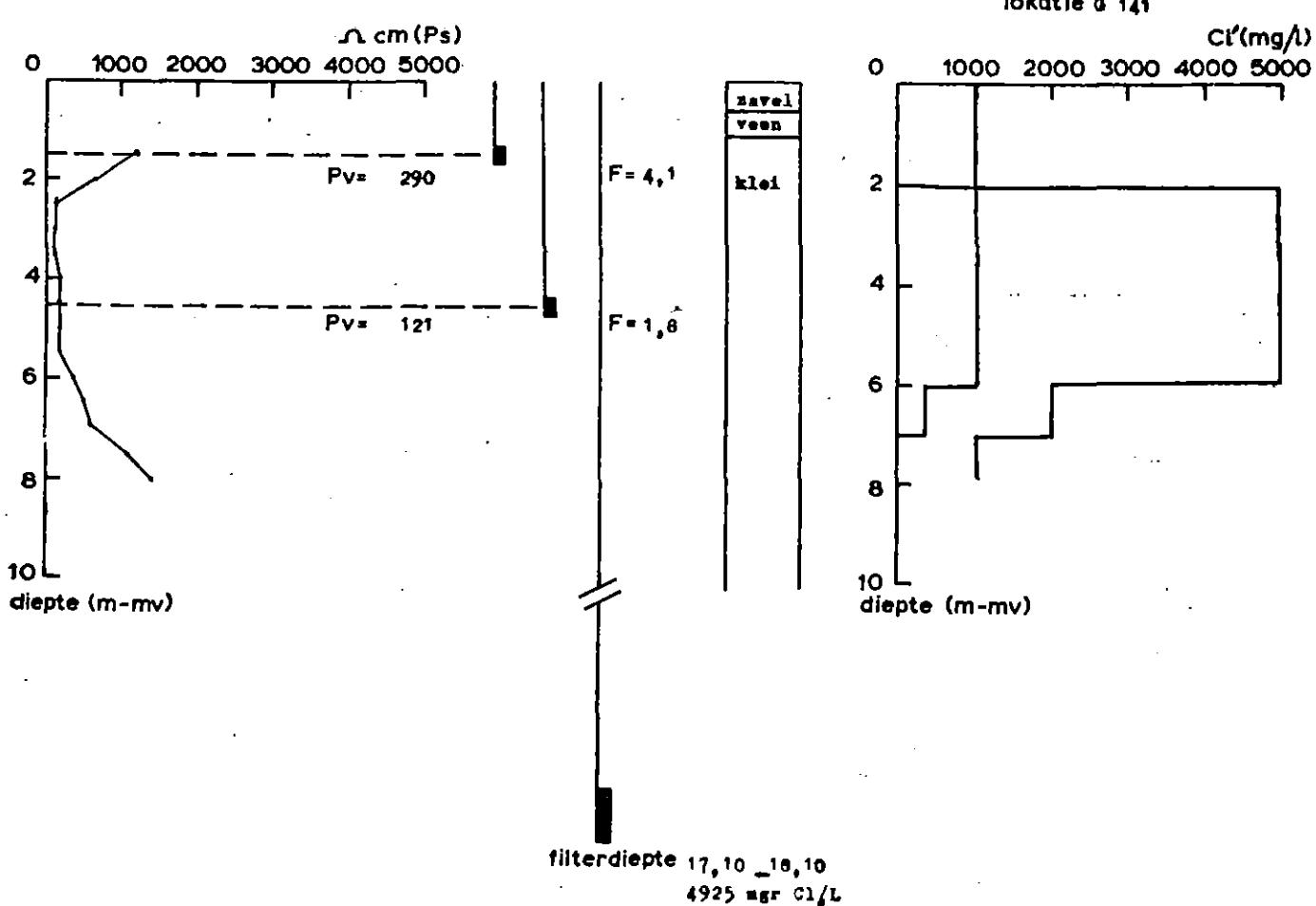
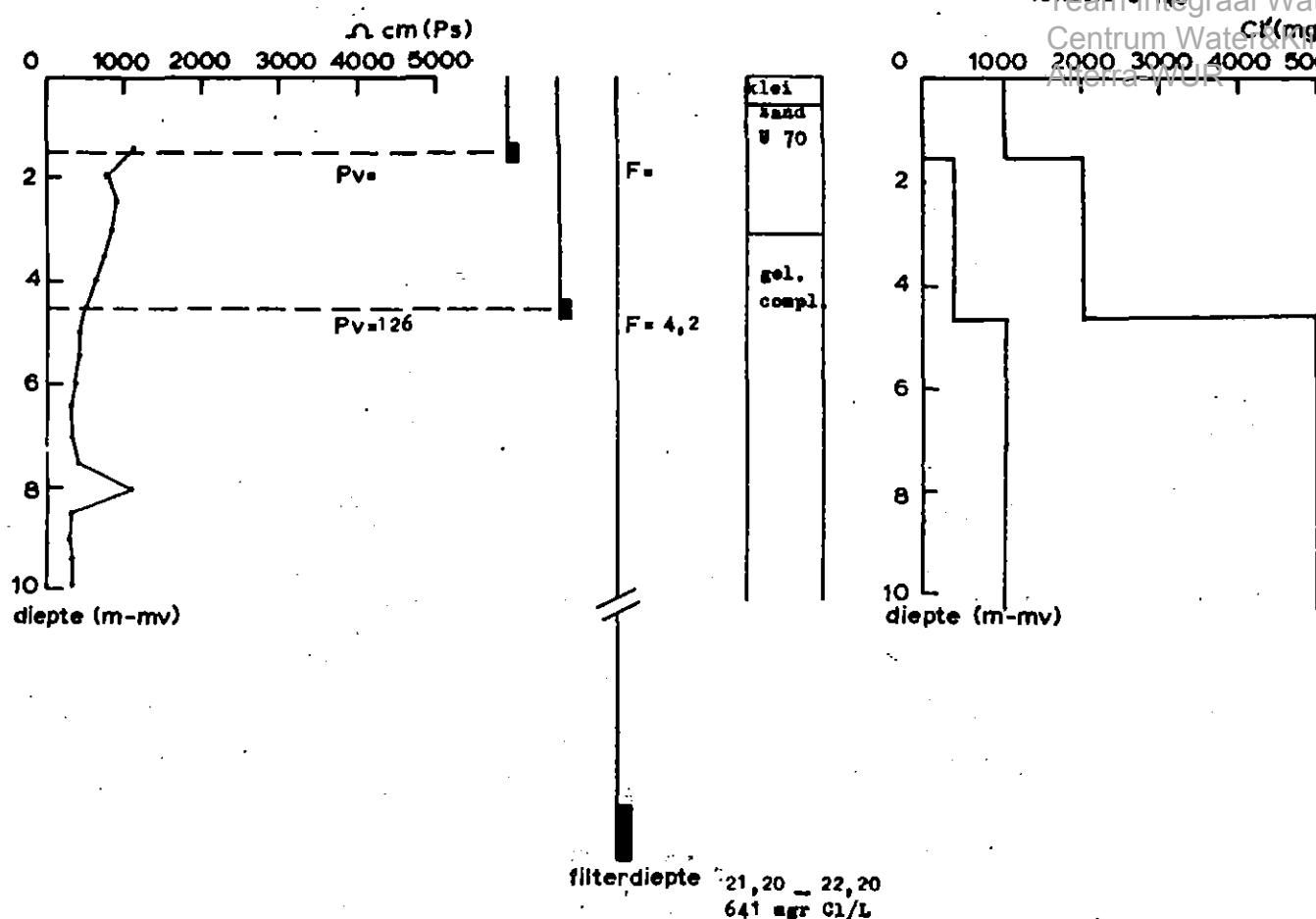
filterdiepte 17,60 - 19,60
6480 mg/l Cl/L

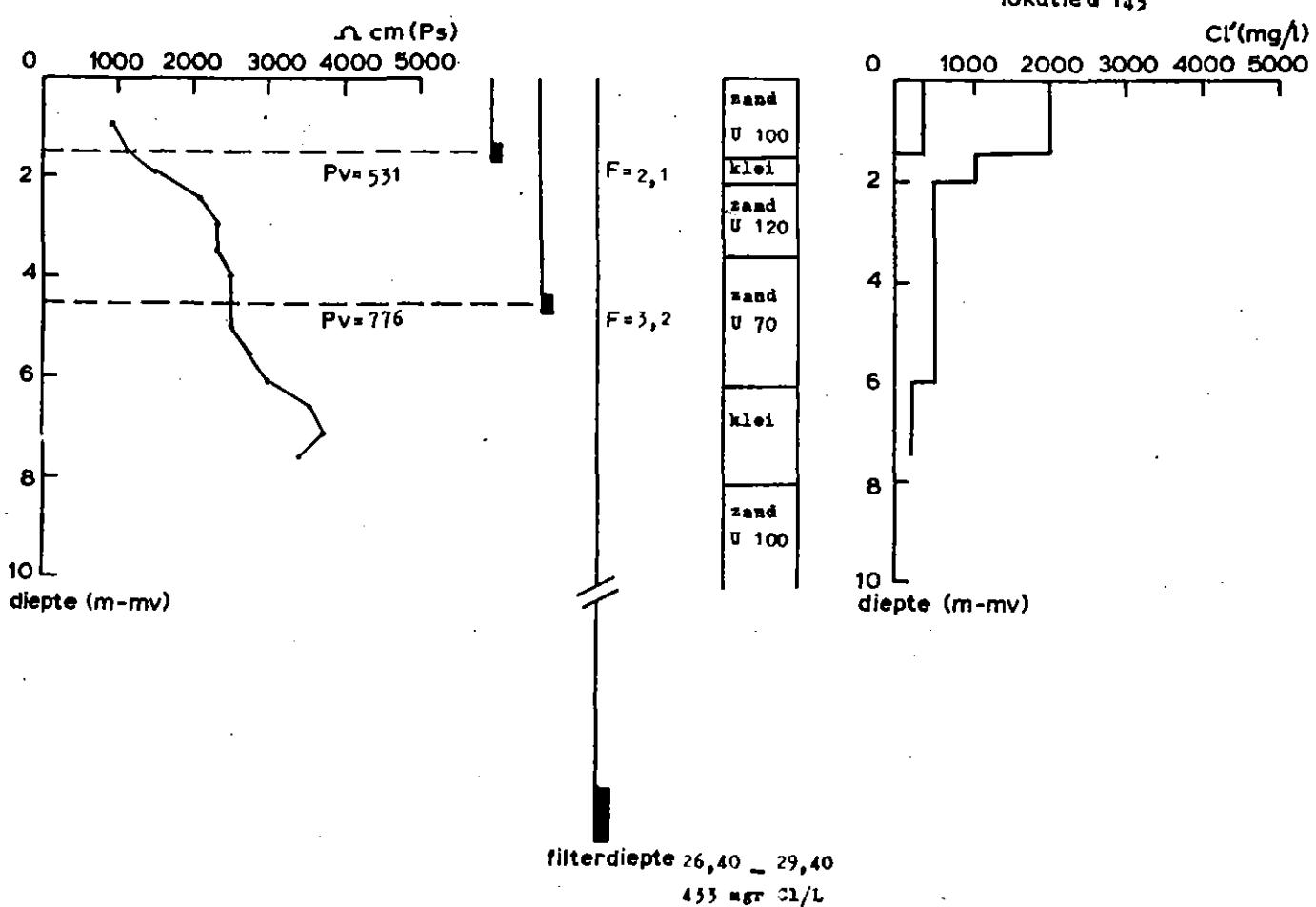
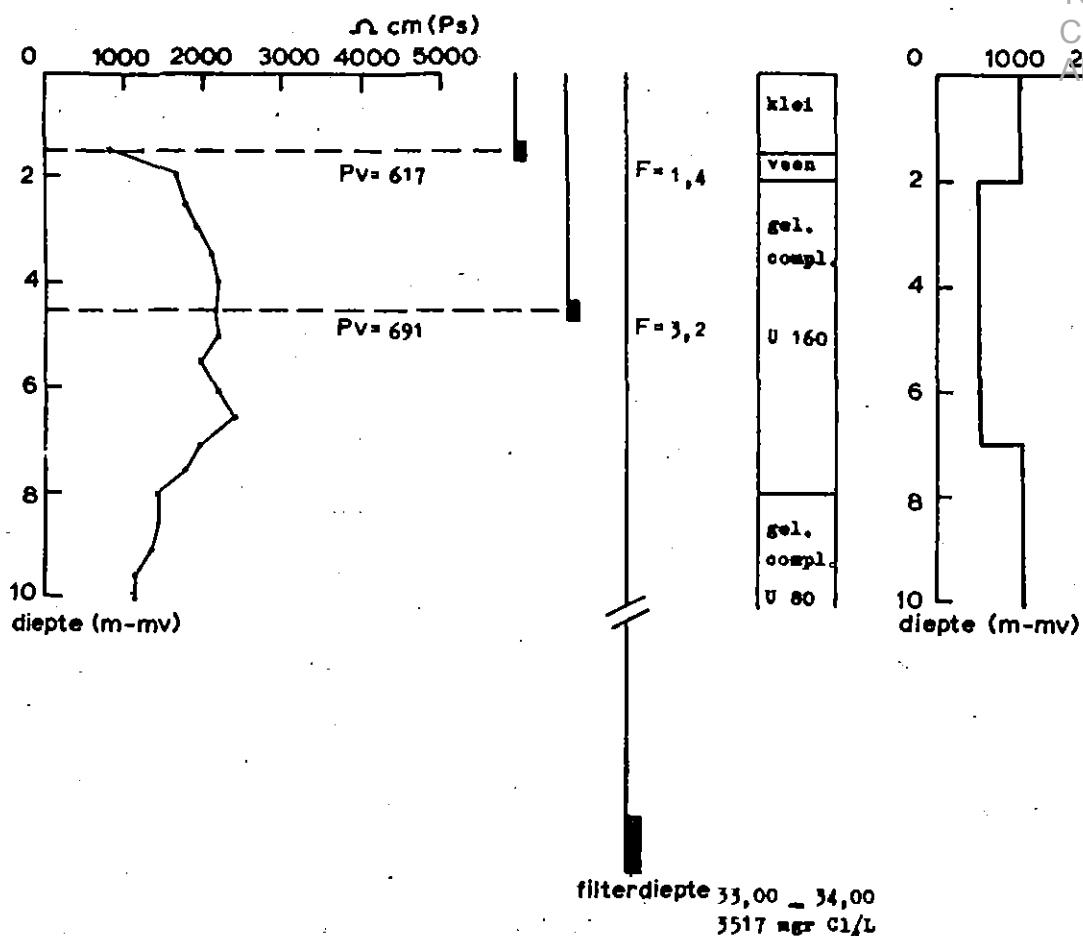


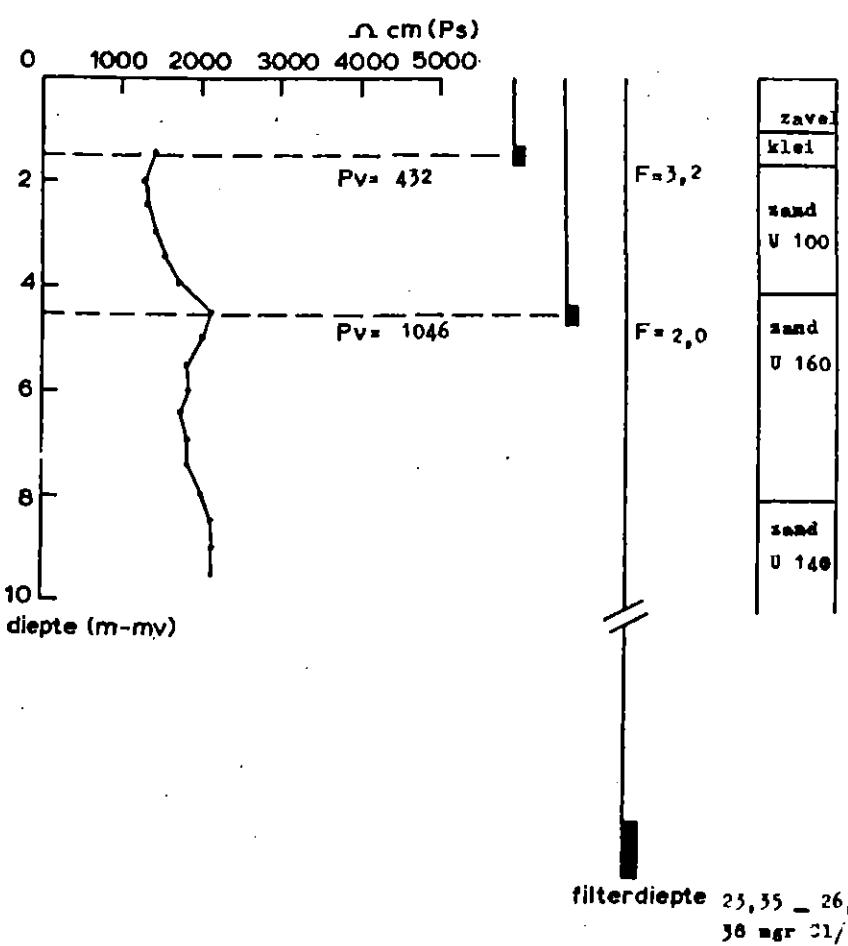
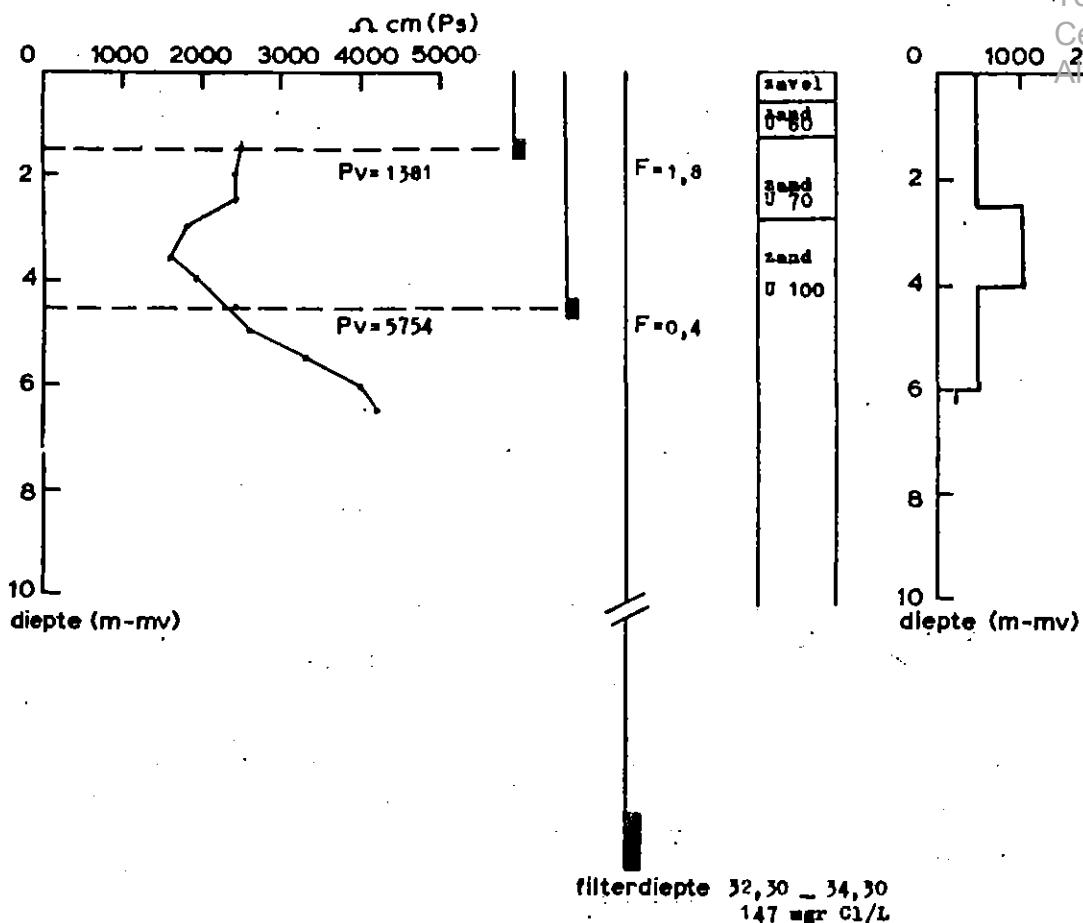






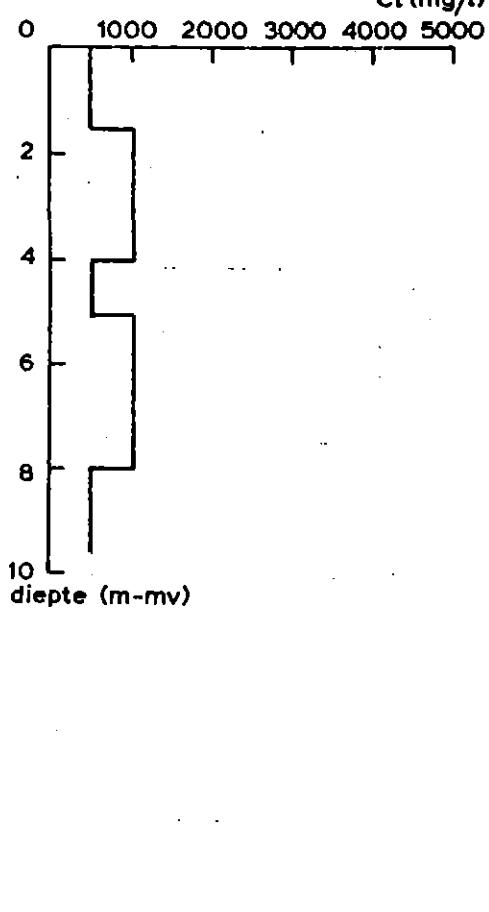


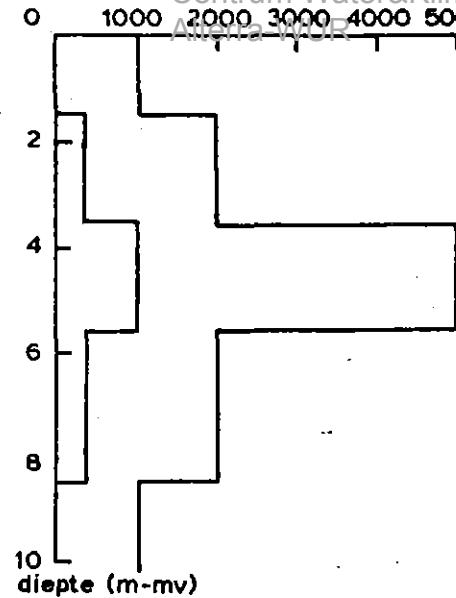
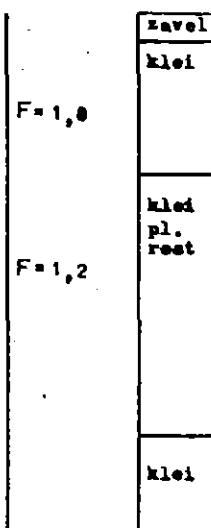
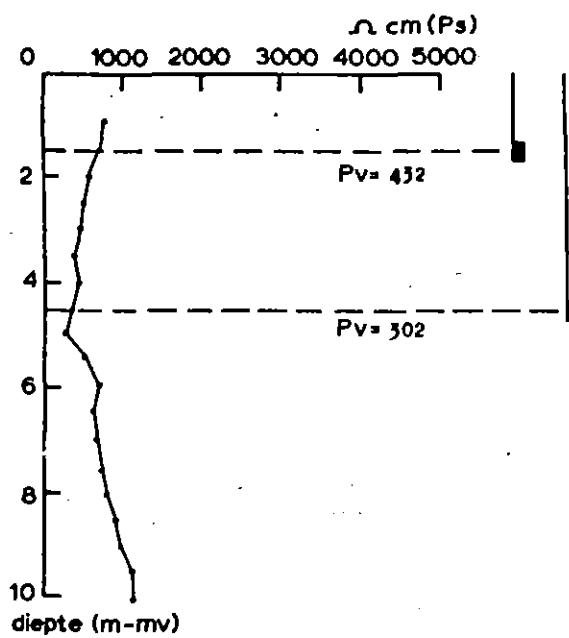




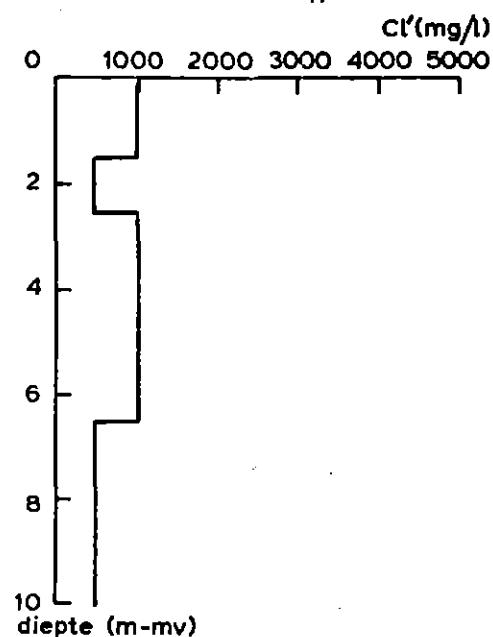
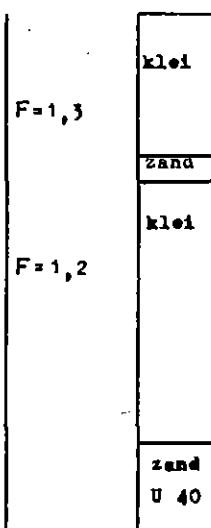
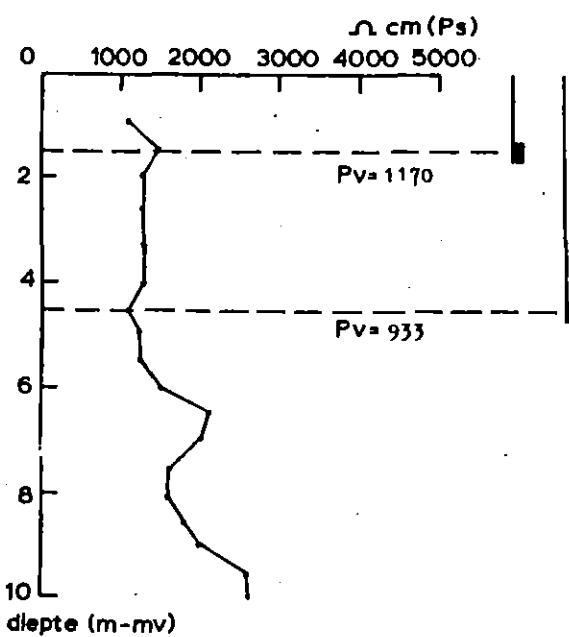
lokatie 145

Cl'(mg/l)

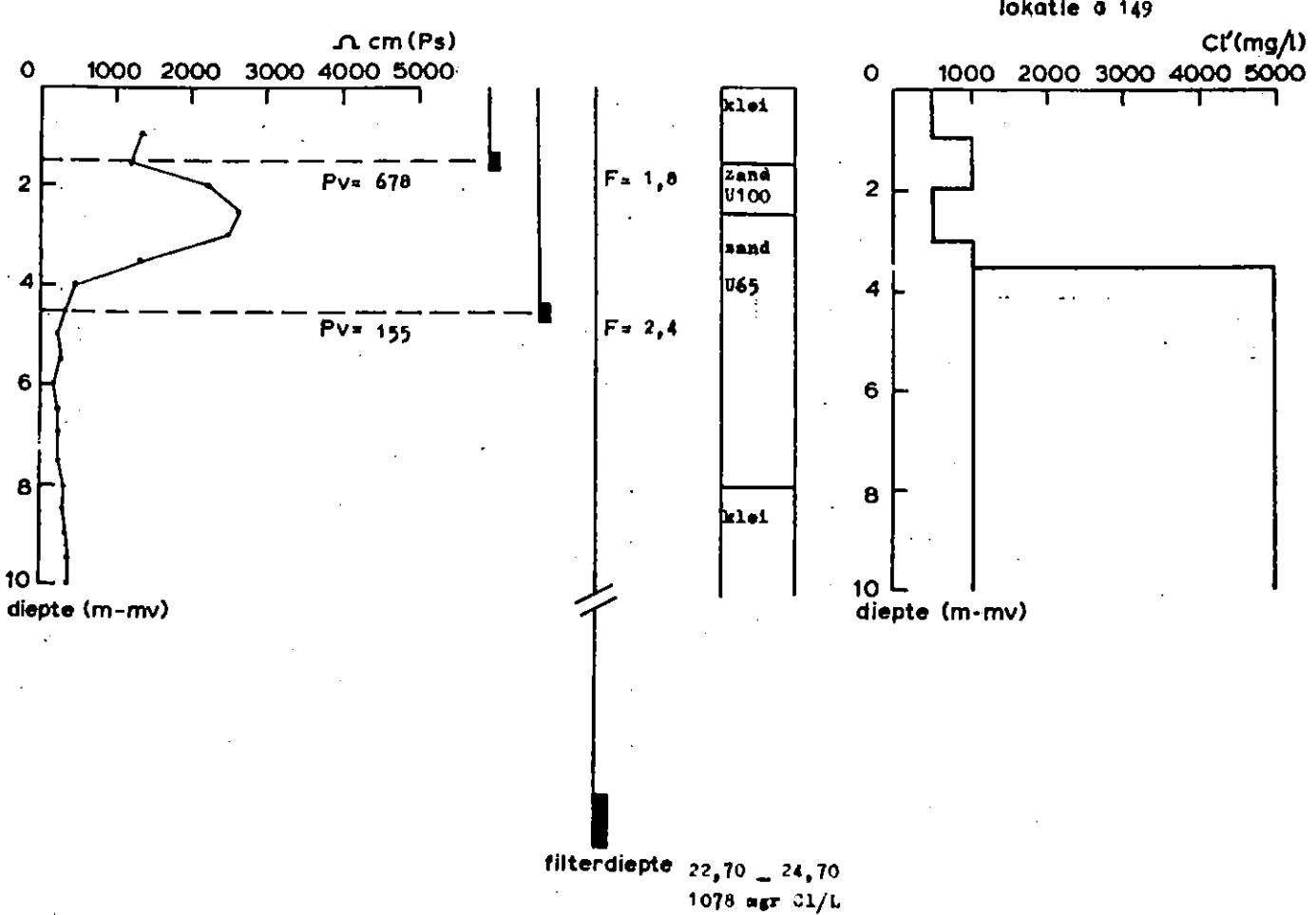
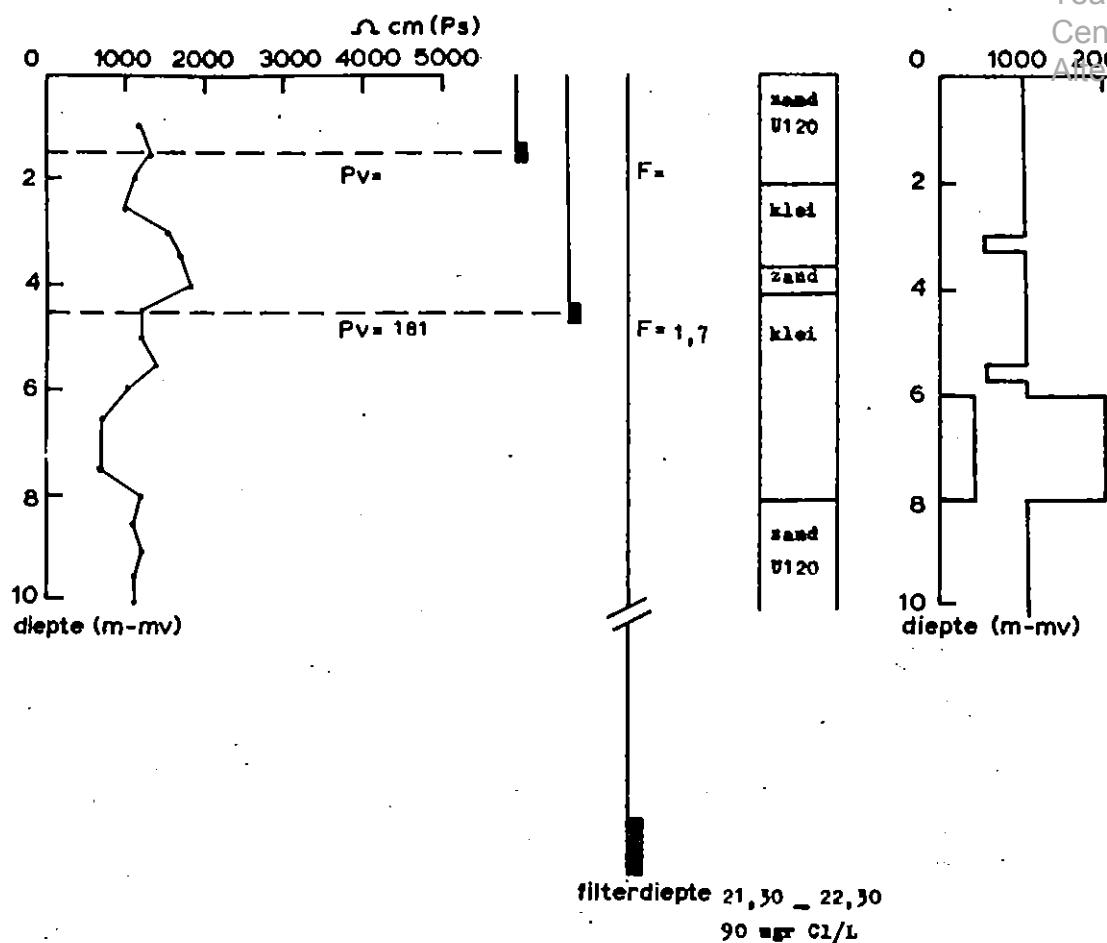


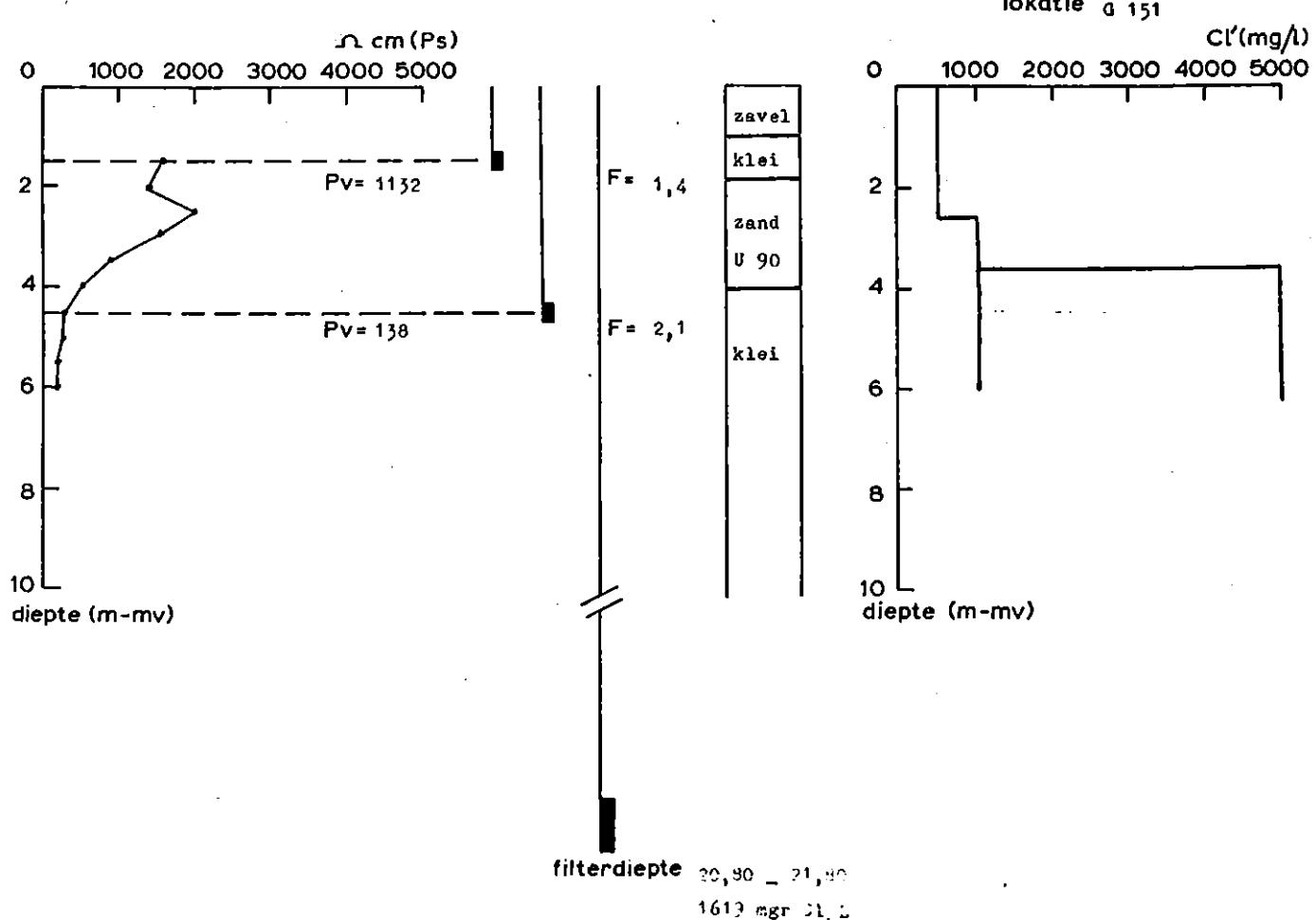
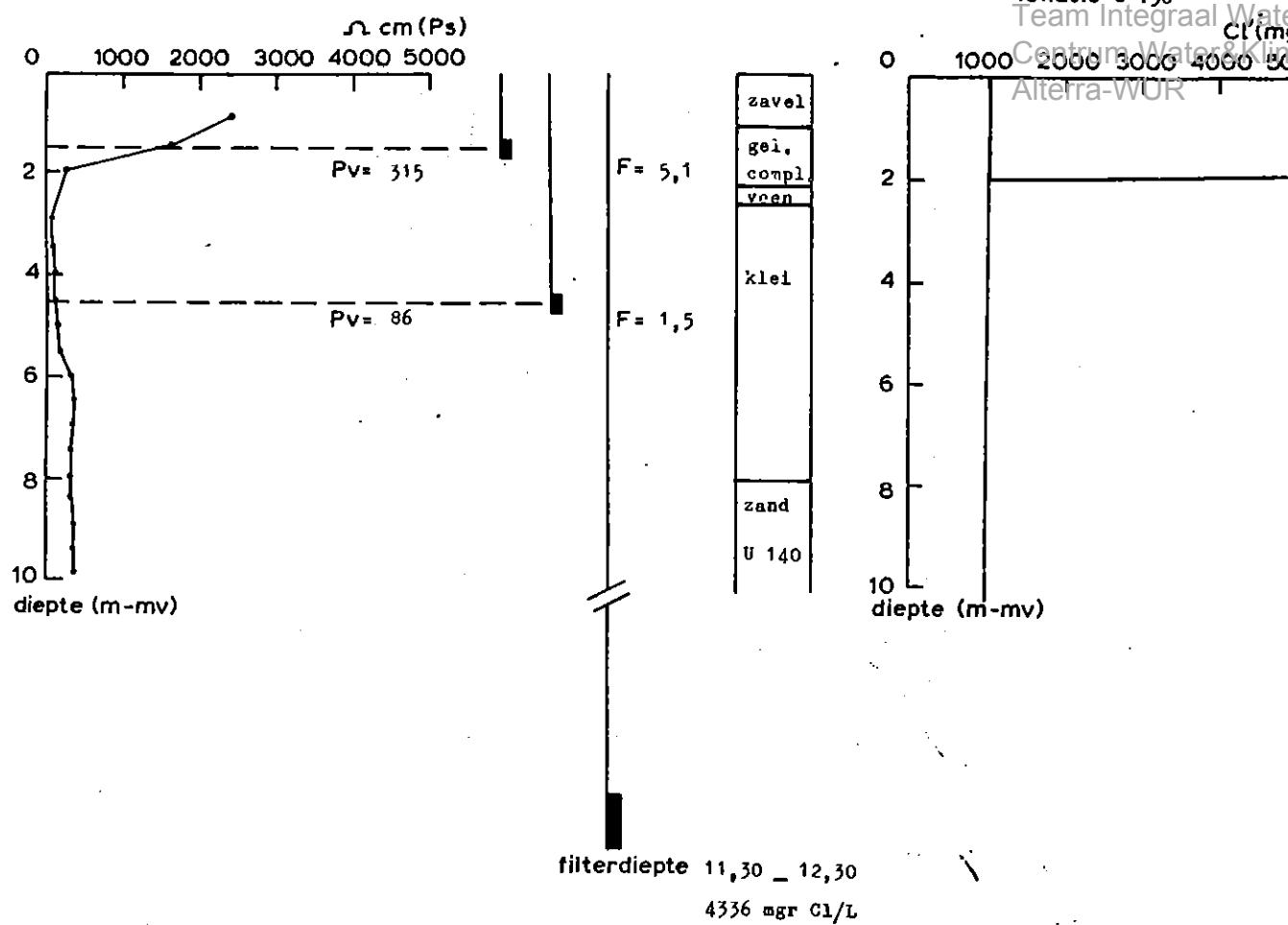


filterdiepte 22,65 - 23,65
43 mg/L Cl'/L



filterdiepte 26,00 - 27,00
43 mg/L Cl'/L



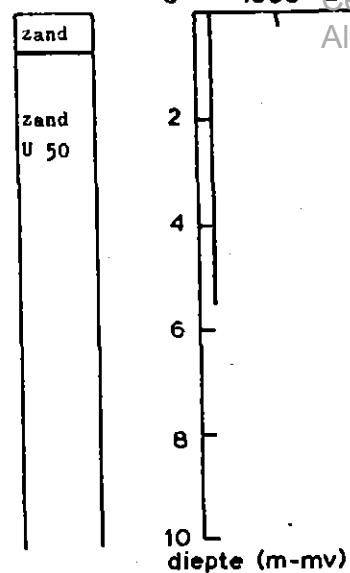
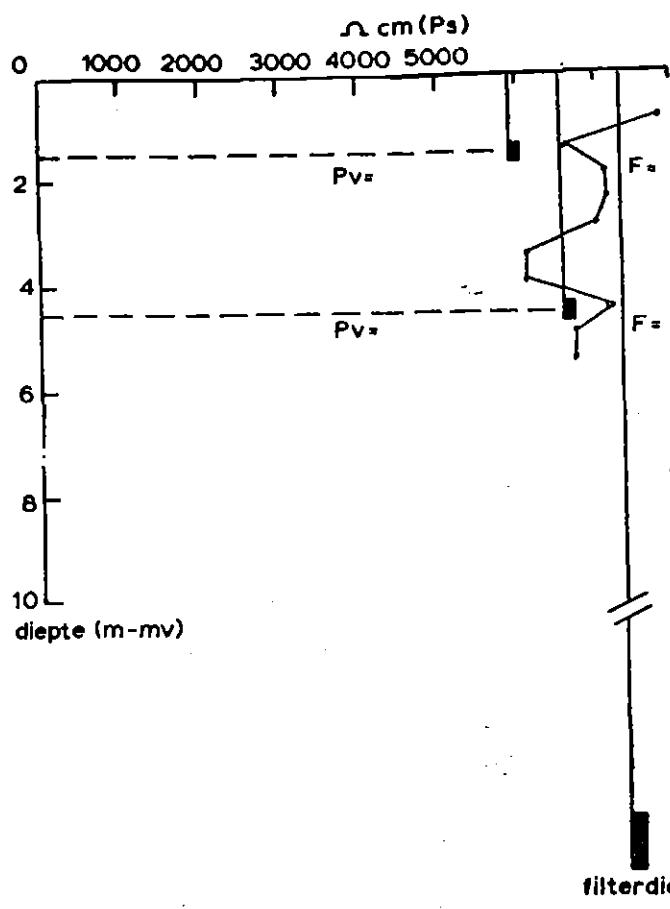


lokatie o 152

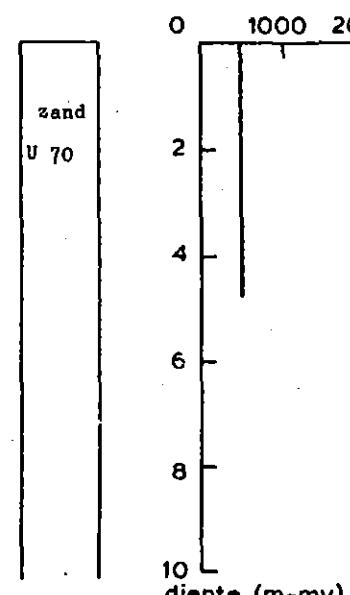
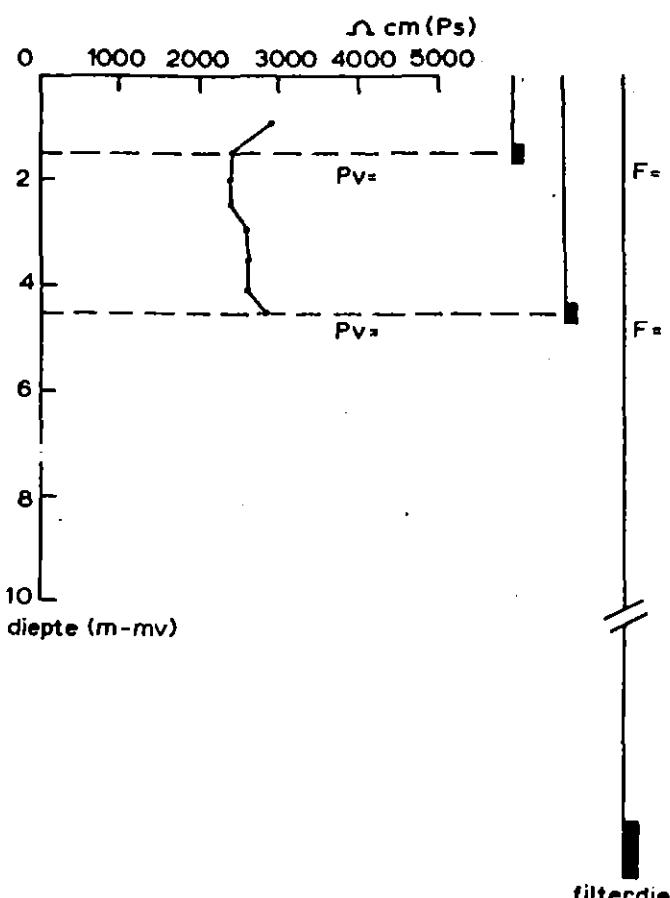
Team Integratie Waterbeheer

Gezinnes Water & Rijmaat

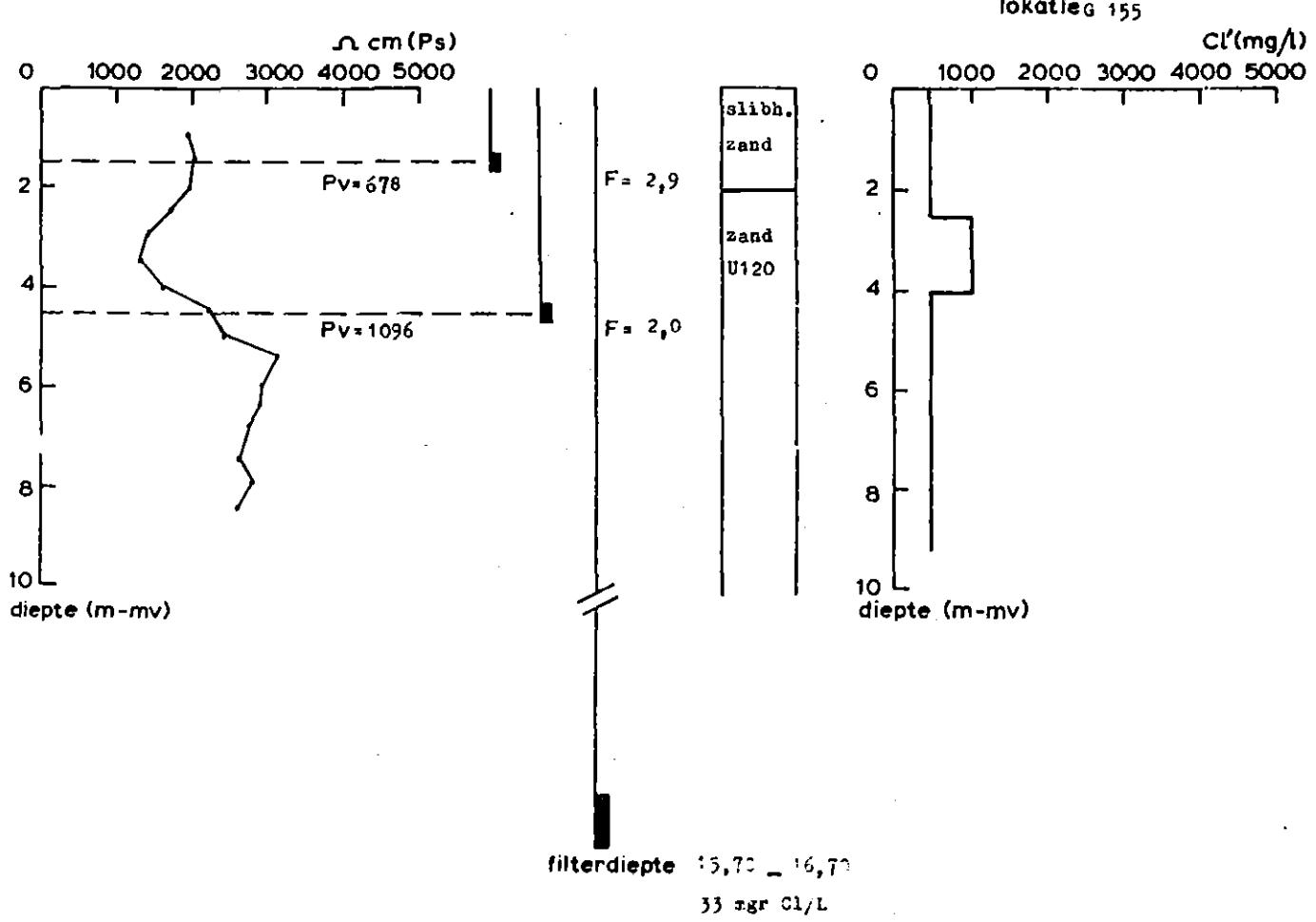
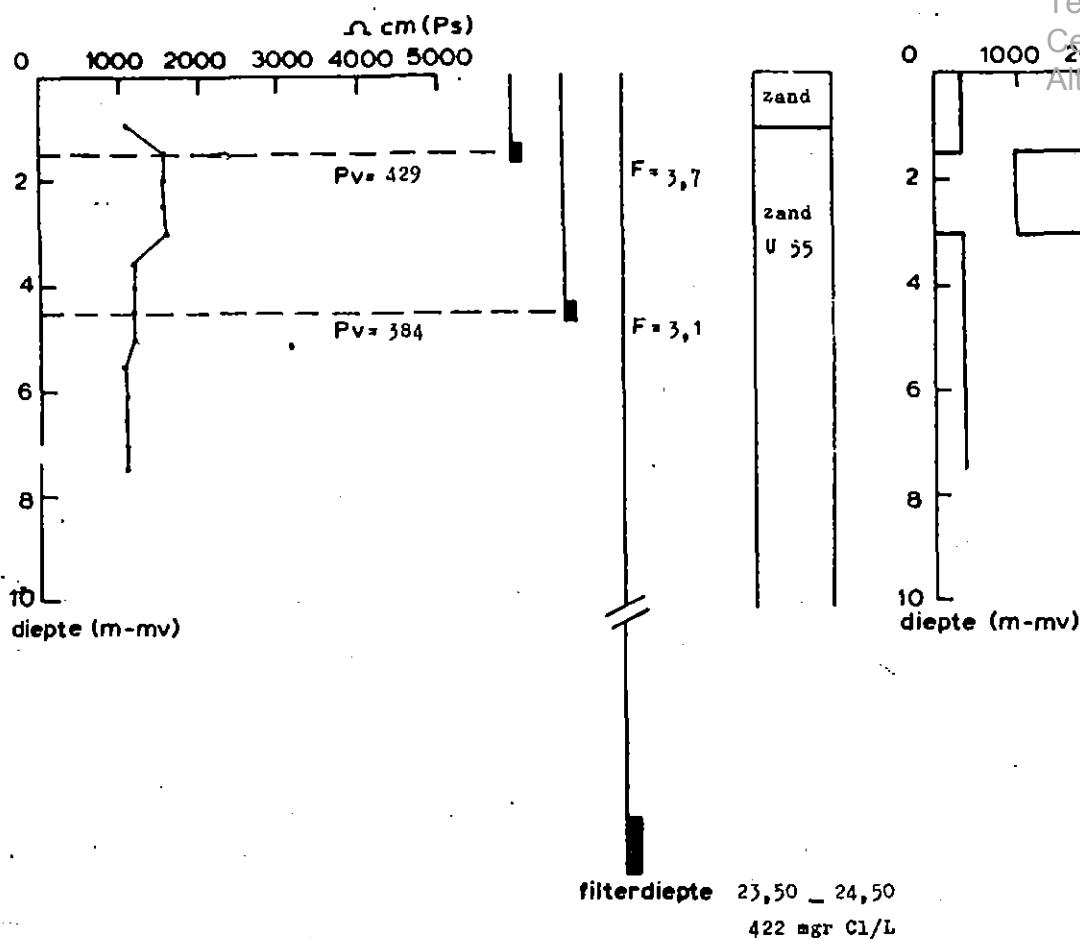
Alterra-WUR

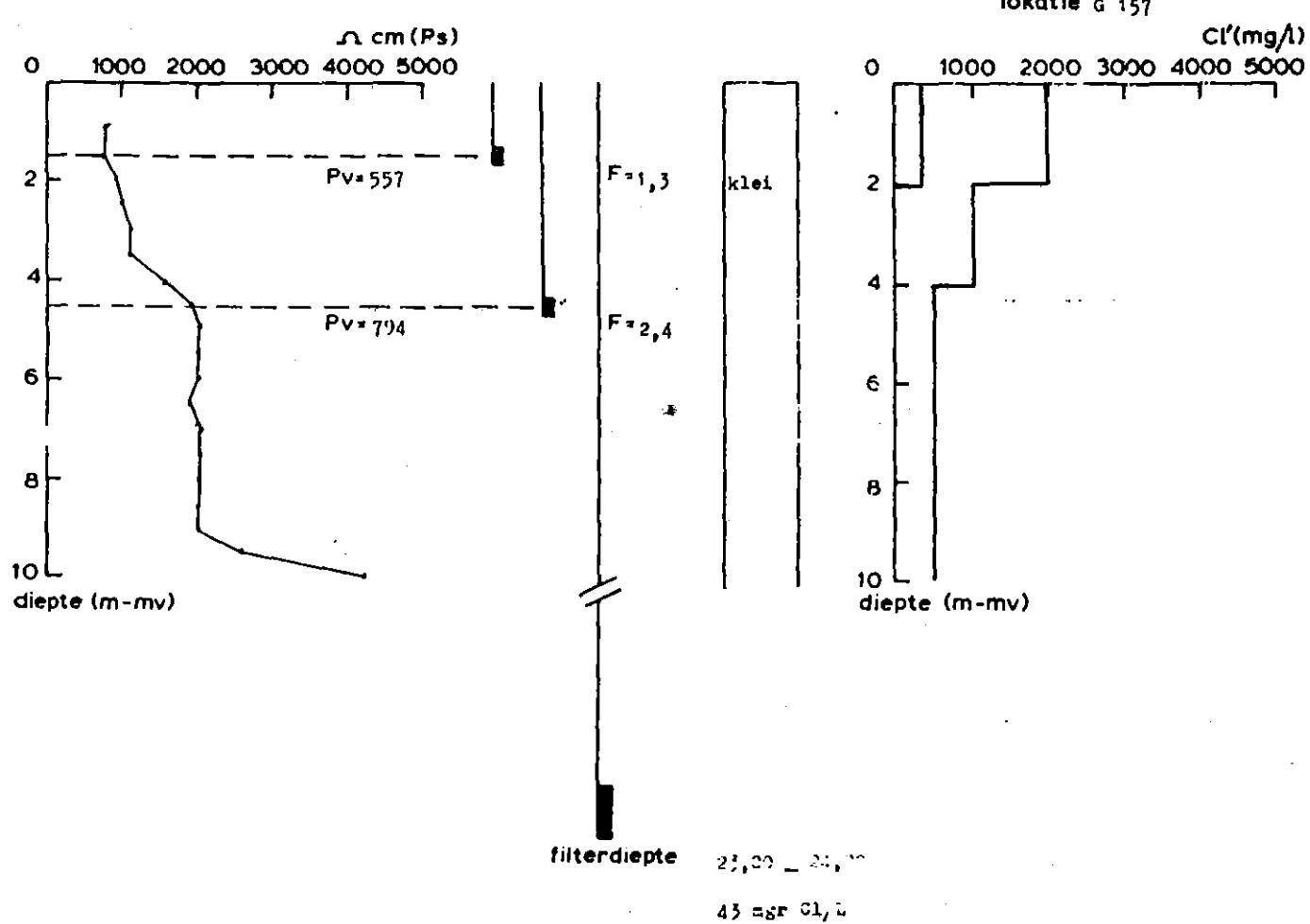
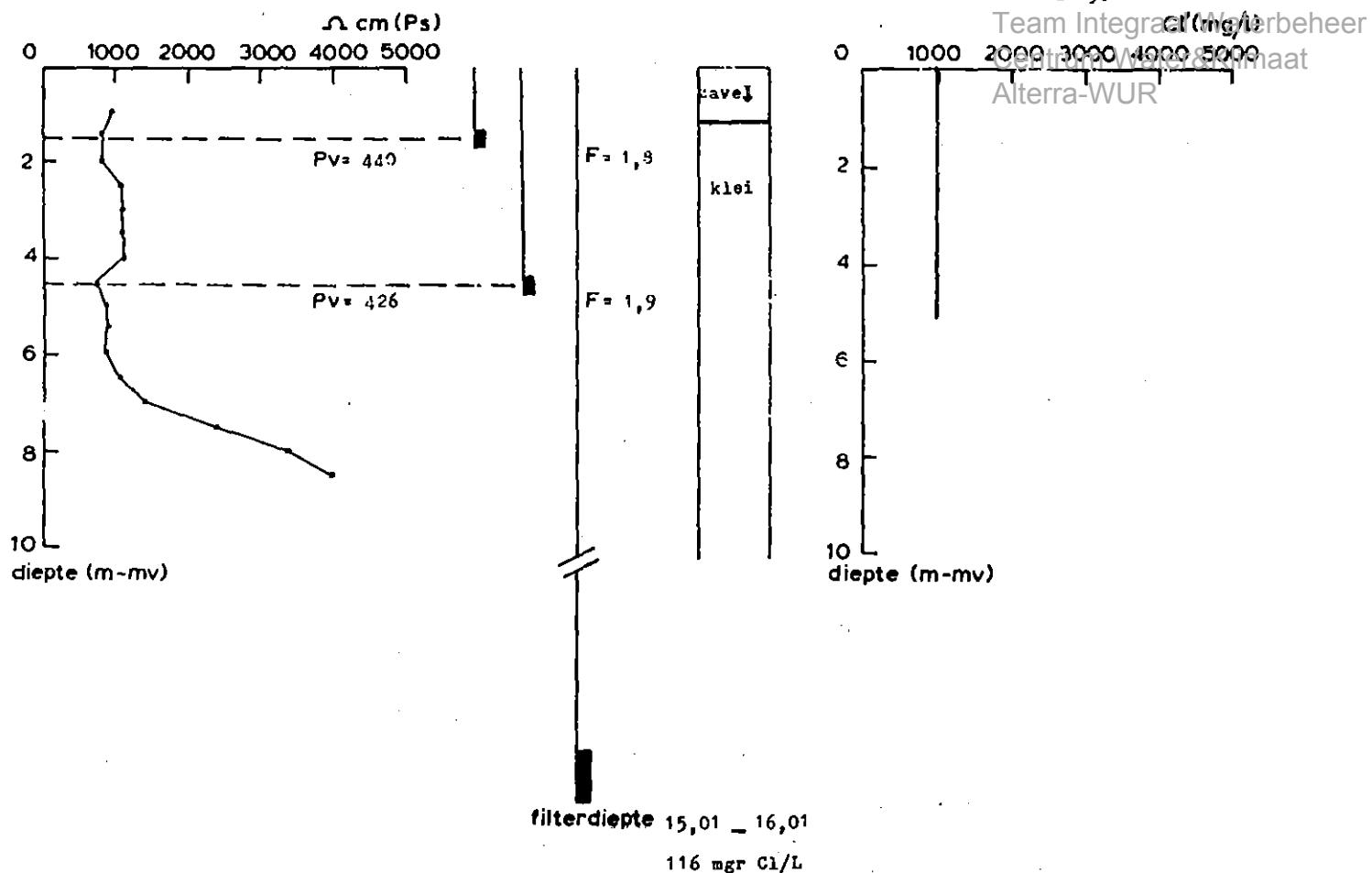


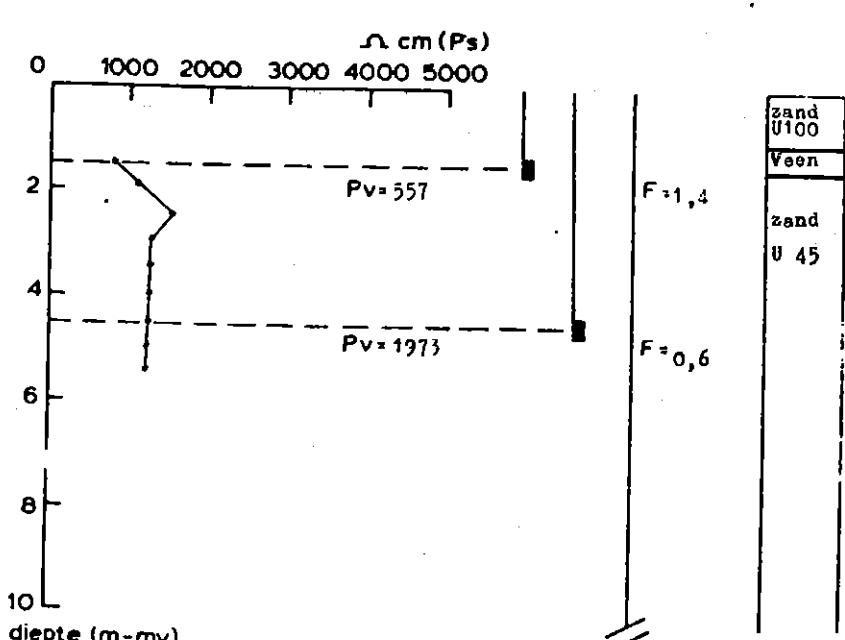
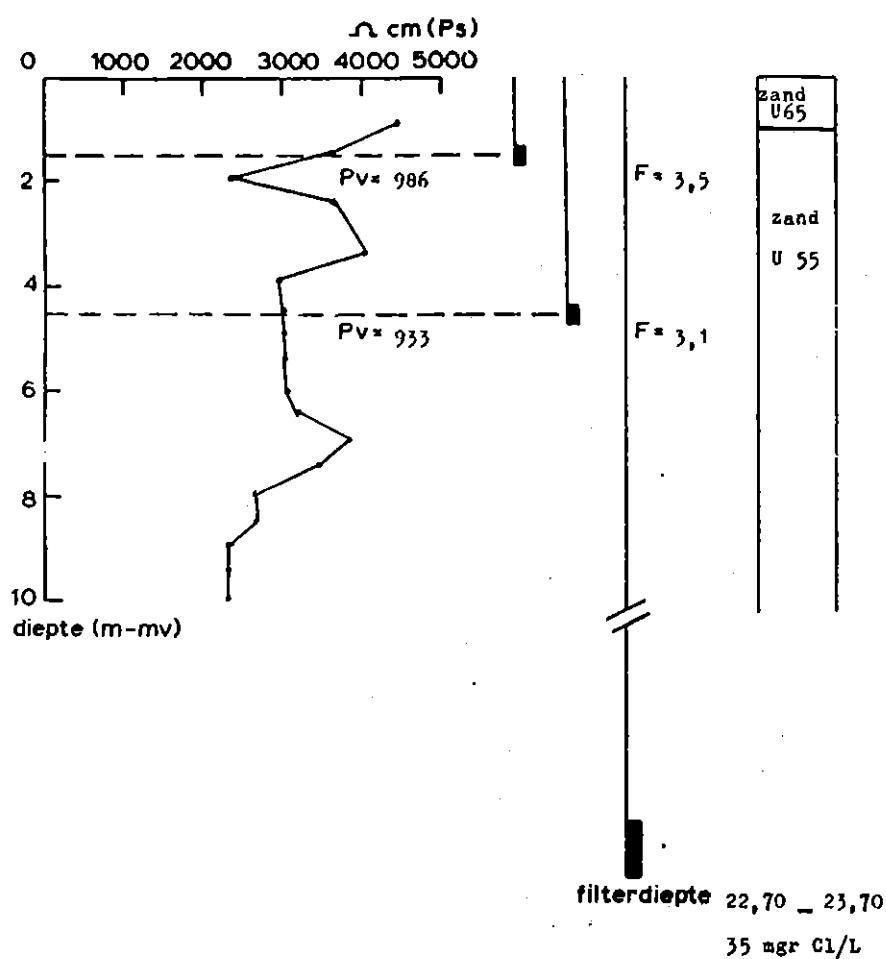
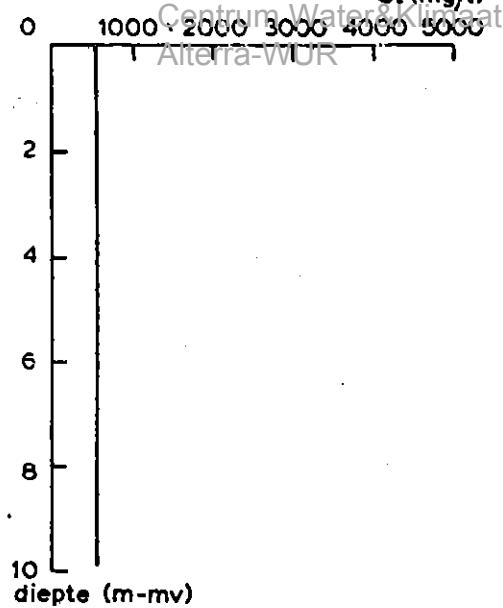
filterdiepte 33,05 - 34,05
282 mgr Cl/L



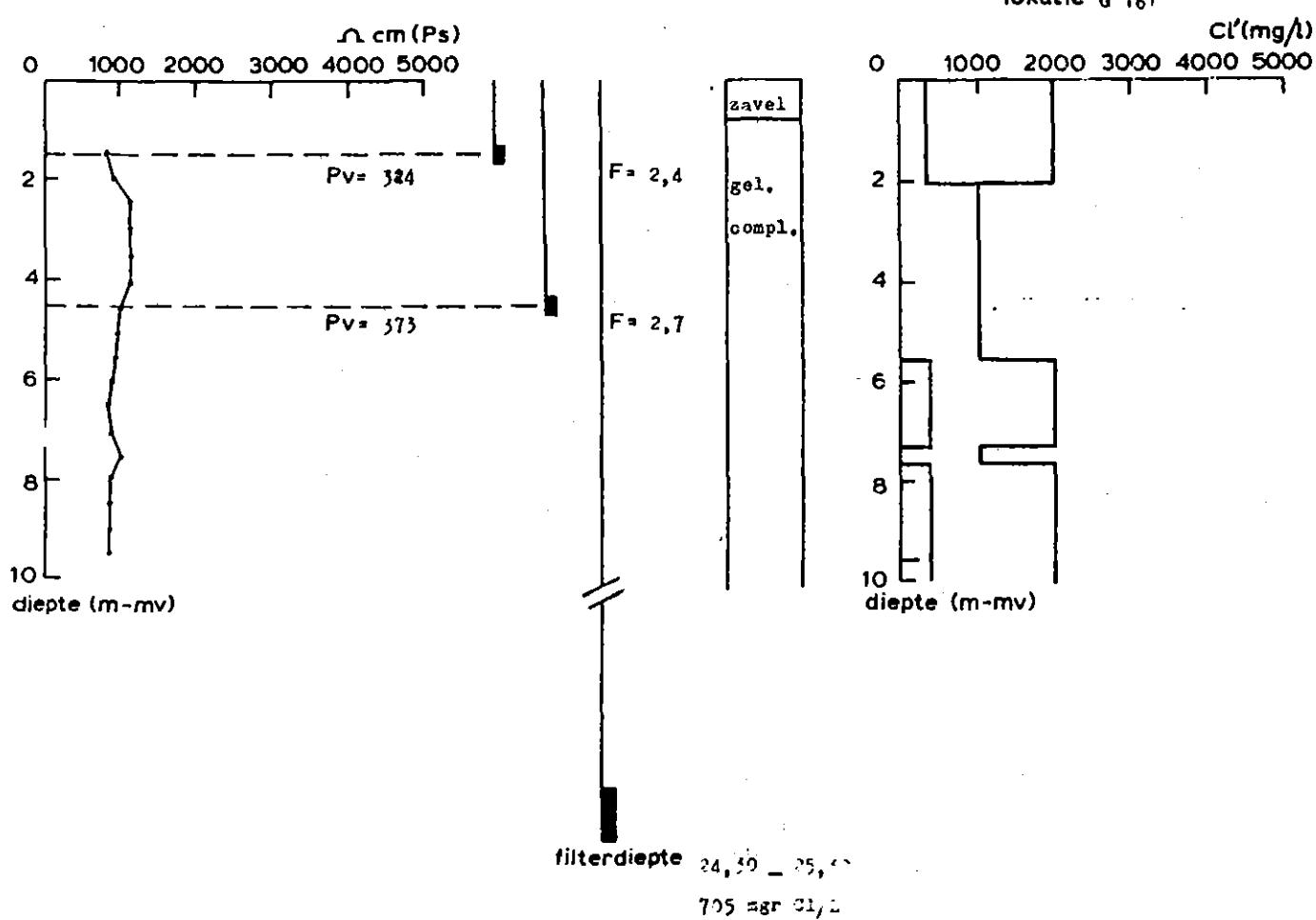
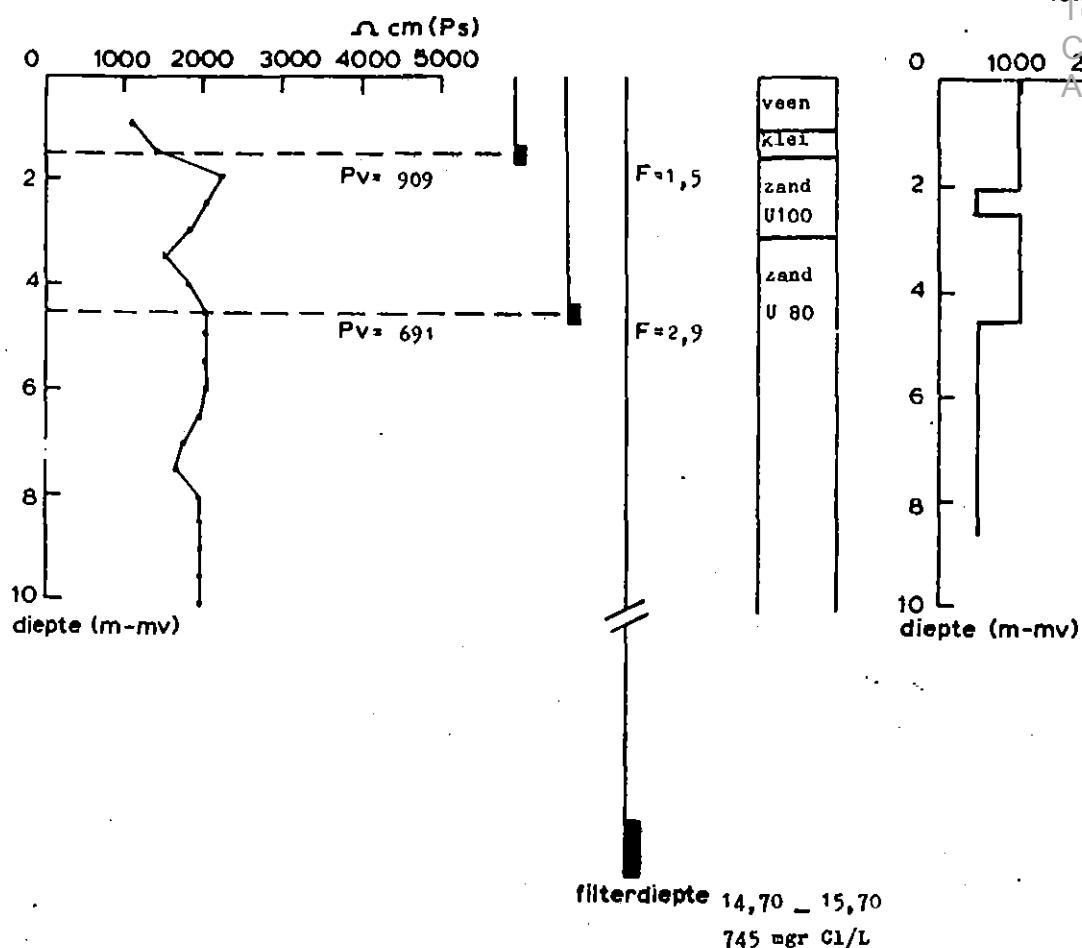
filterdiepte 33,10 - 34,10
308 mgr Cl/L

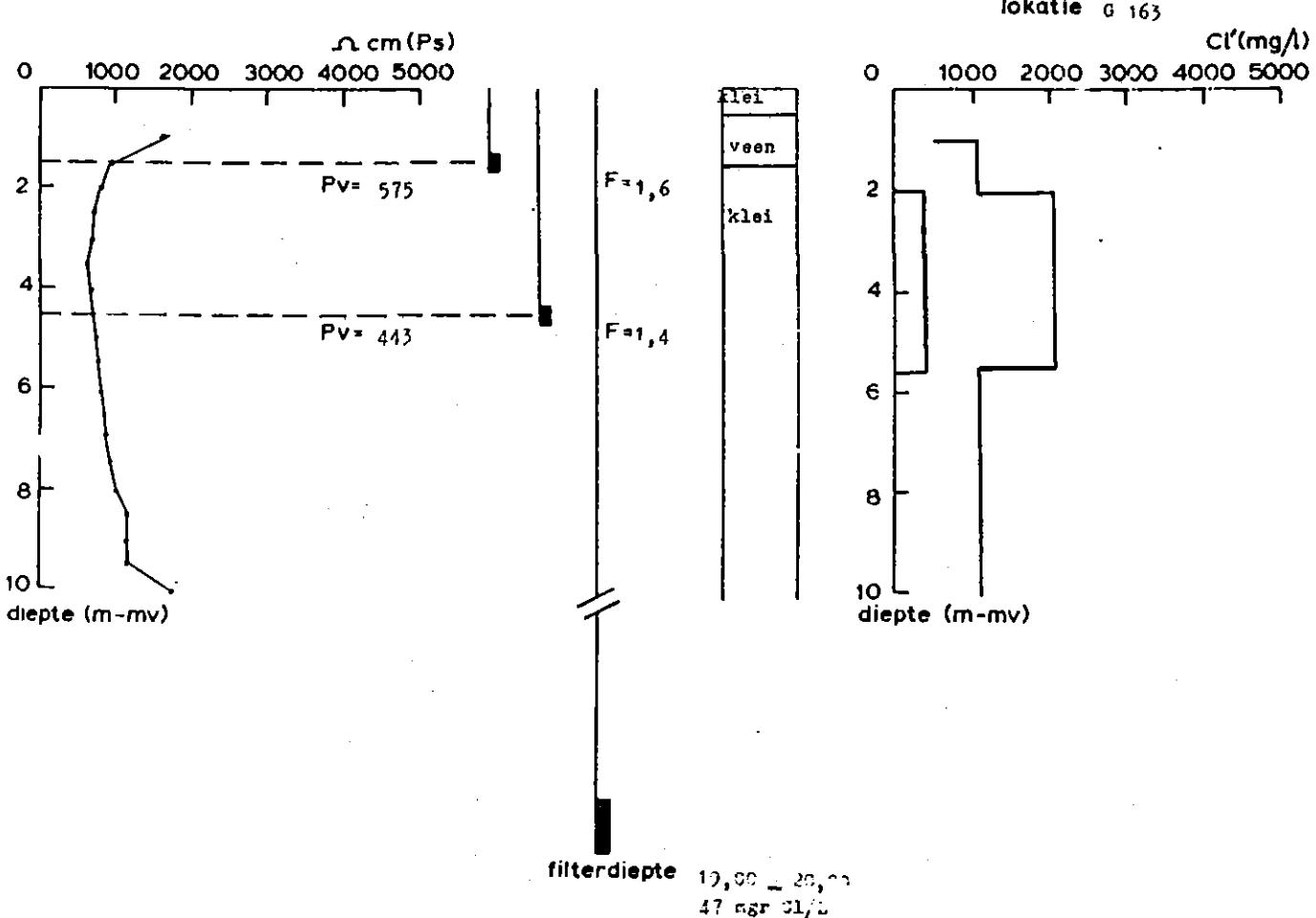
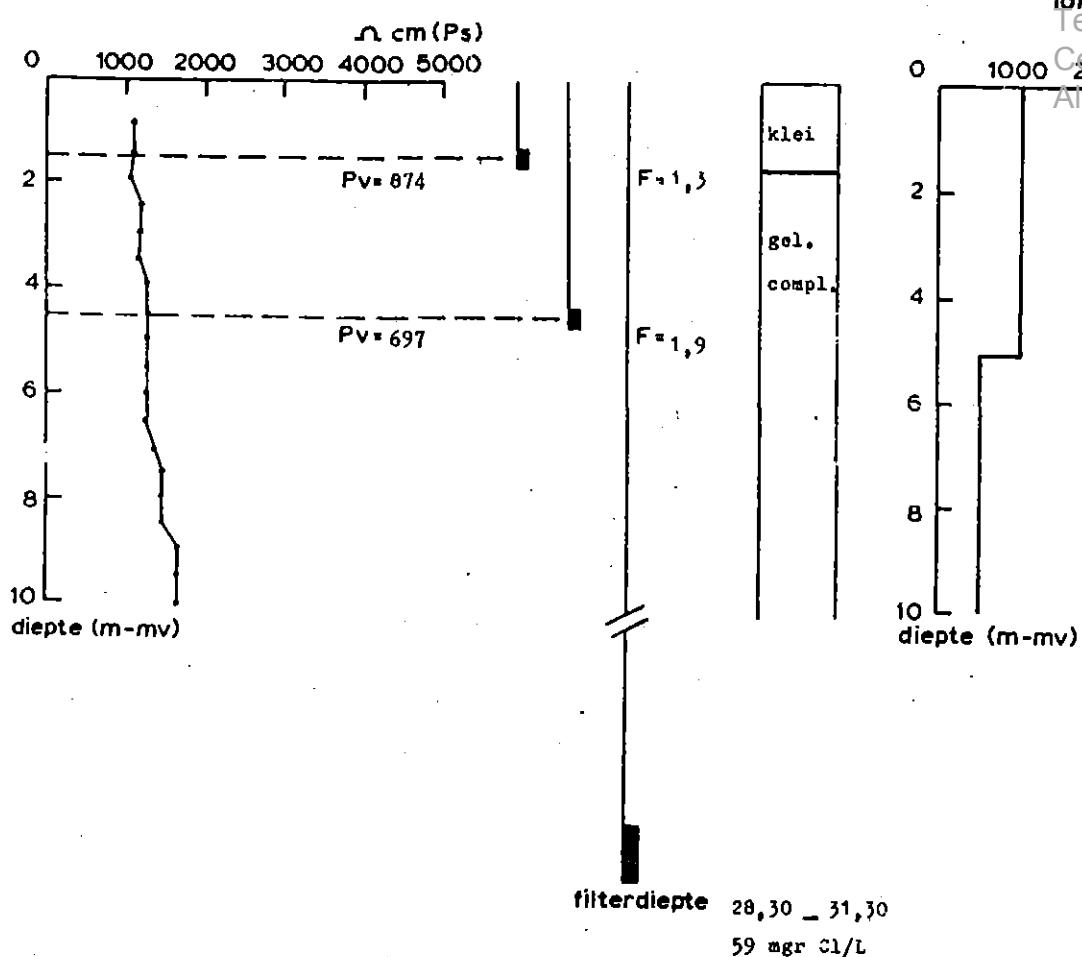


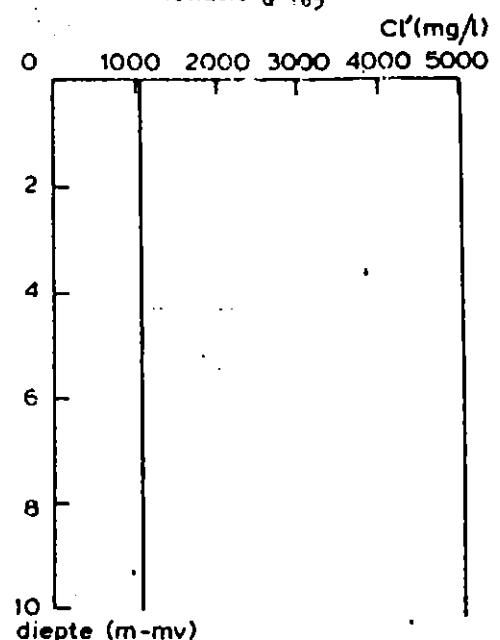
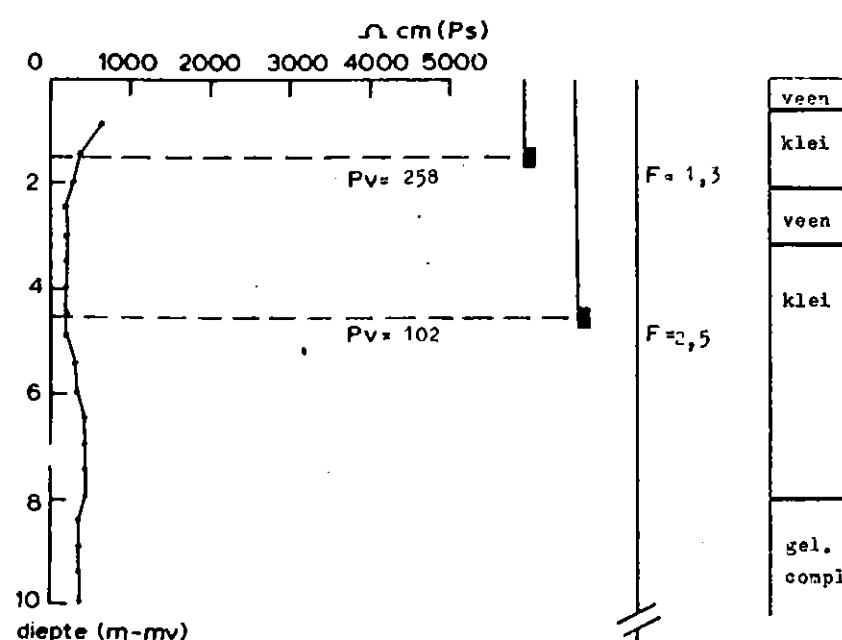
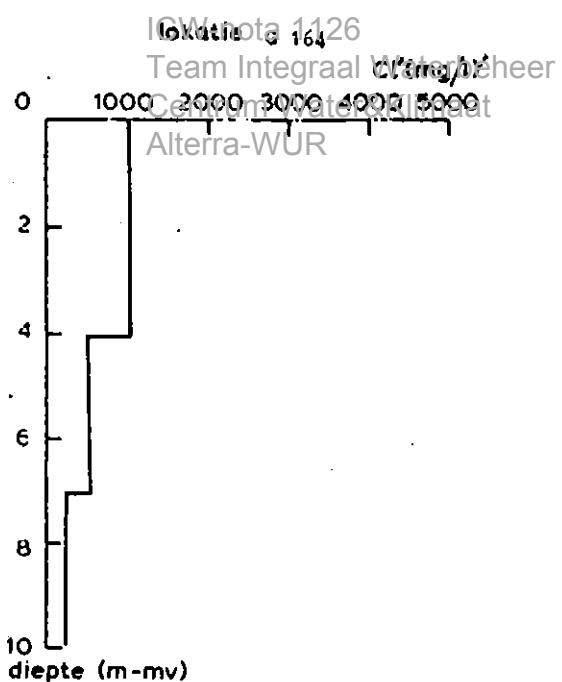
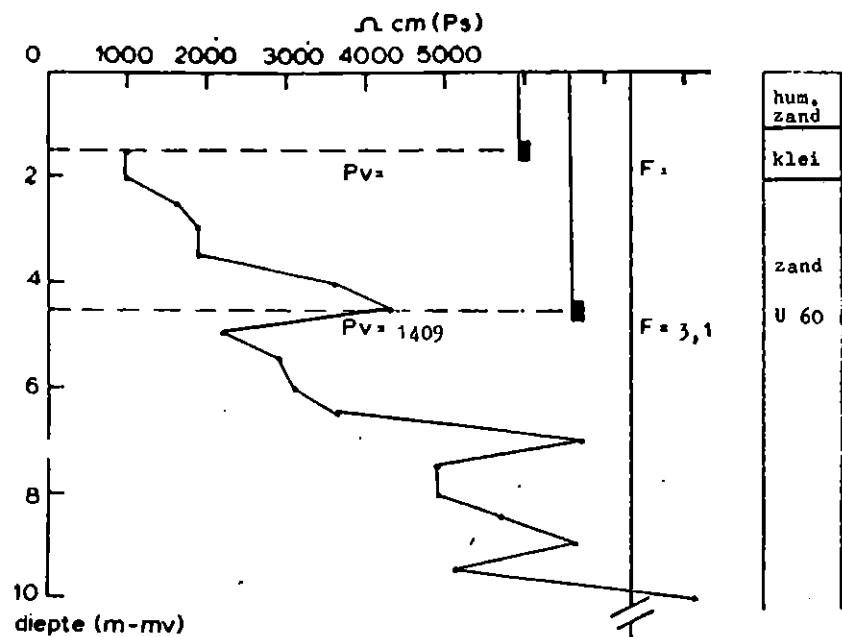


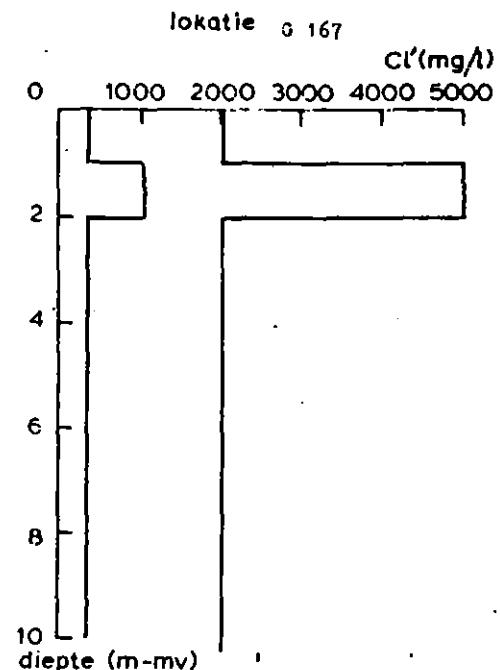
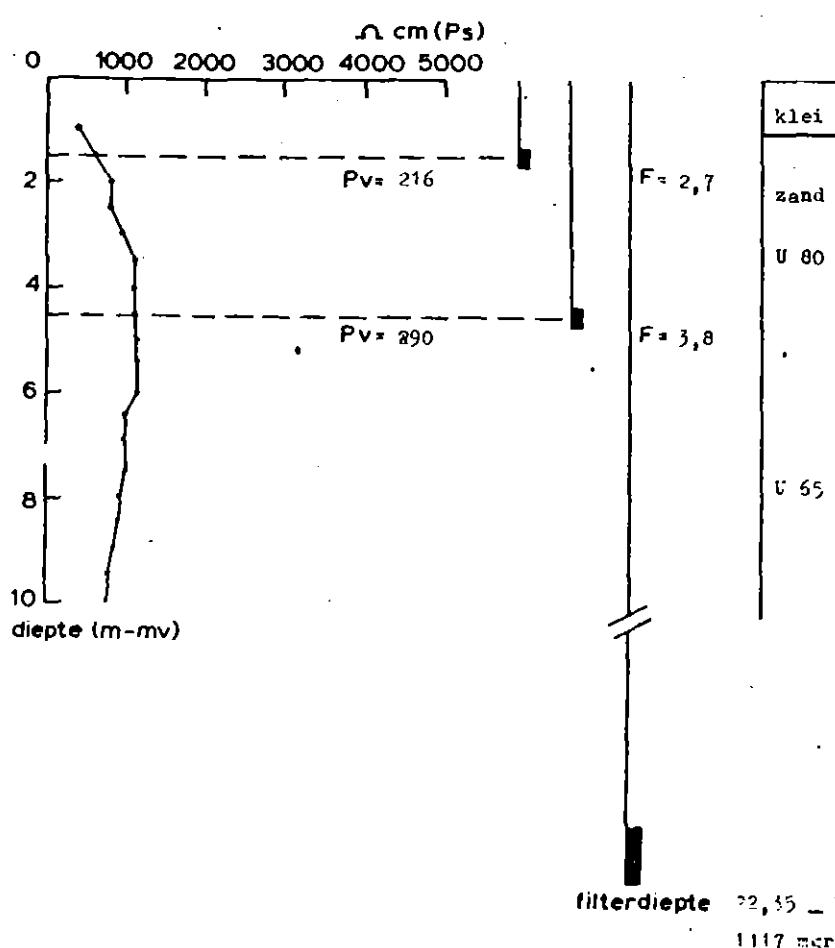
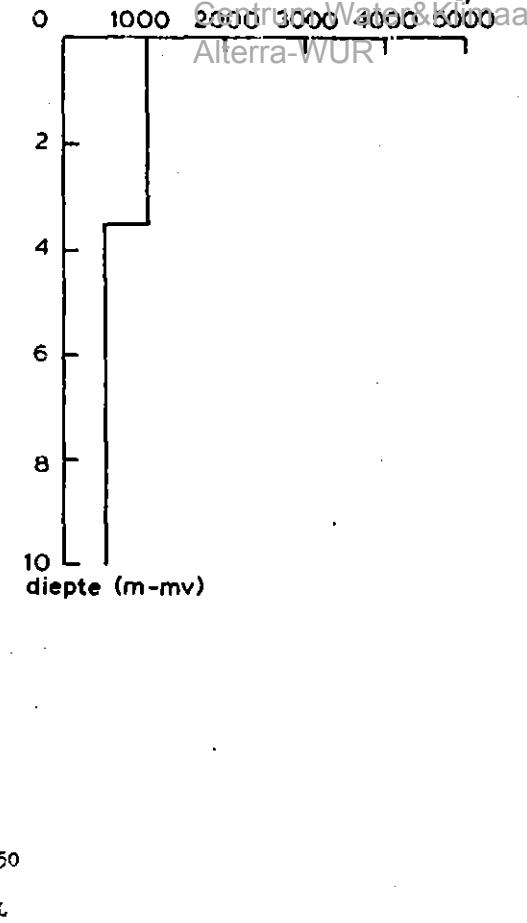
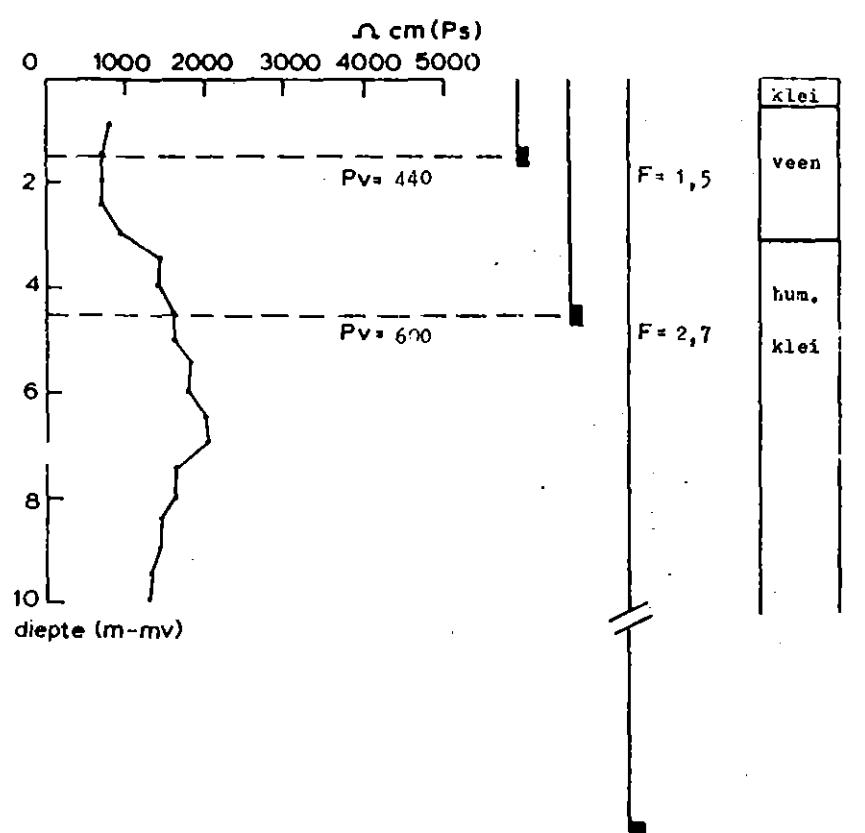


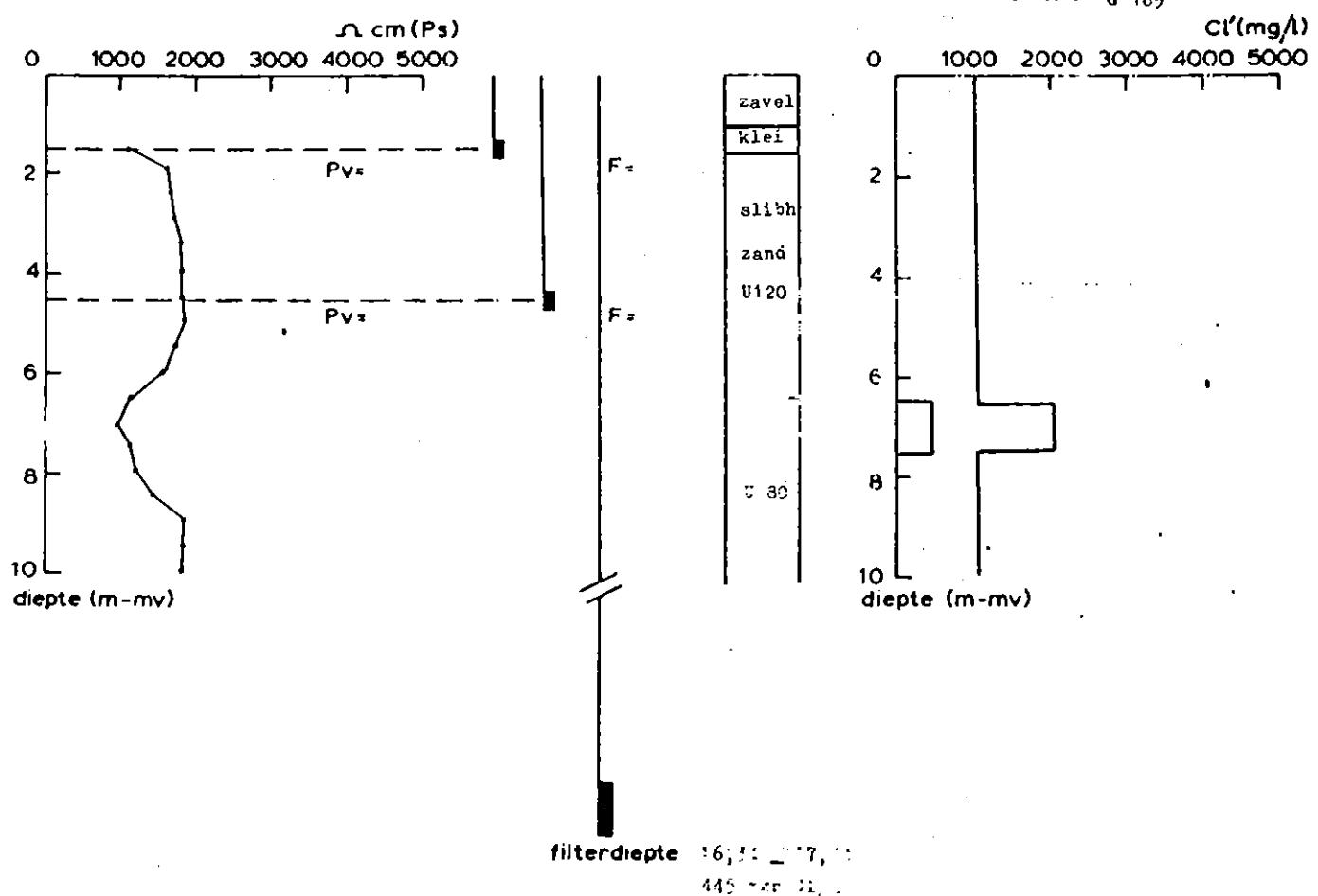
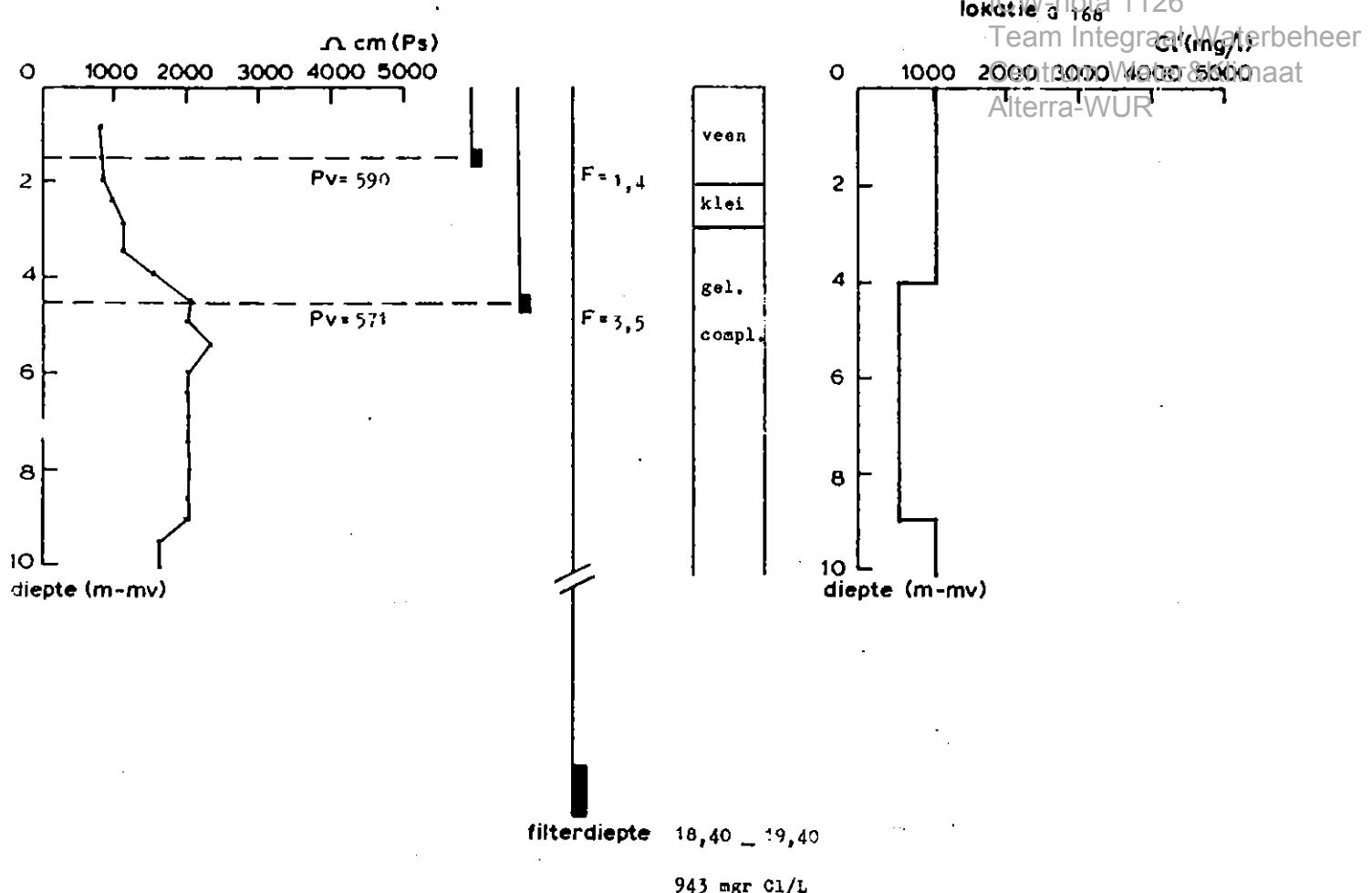
filterdiepte 21,10 - 22,10
1129 mg/L Cl/L

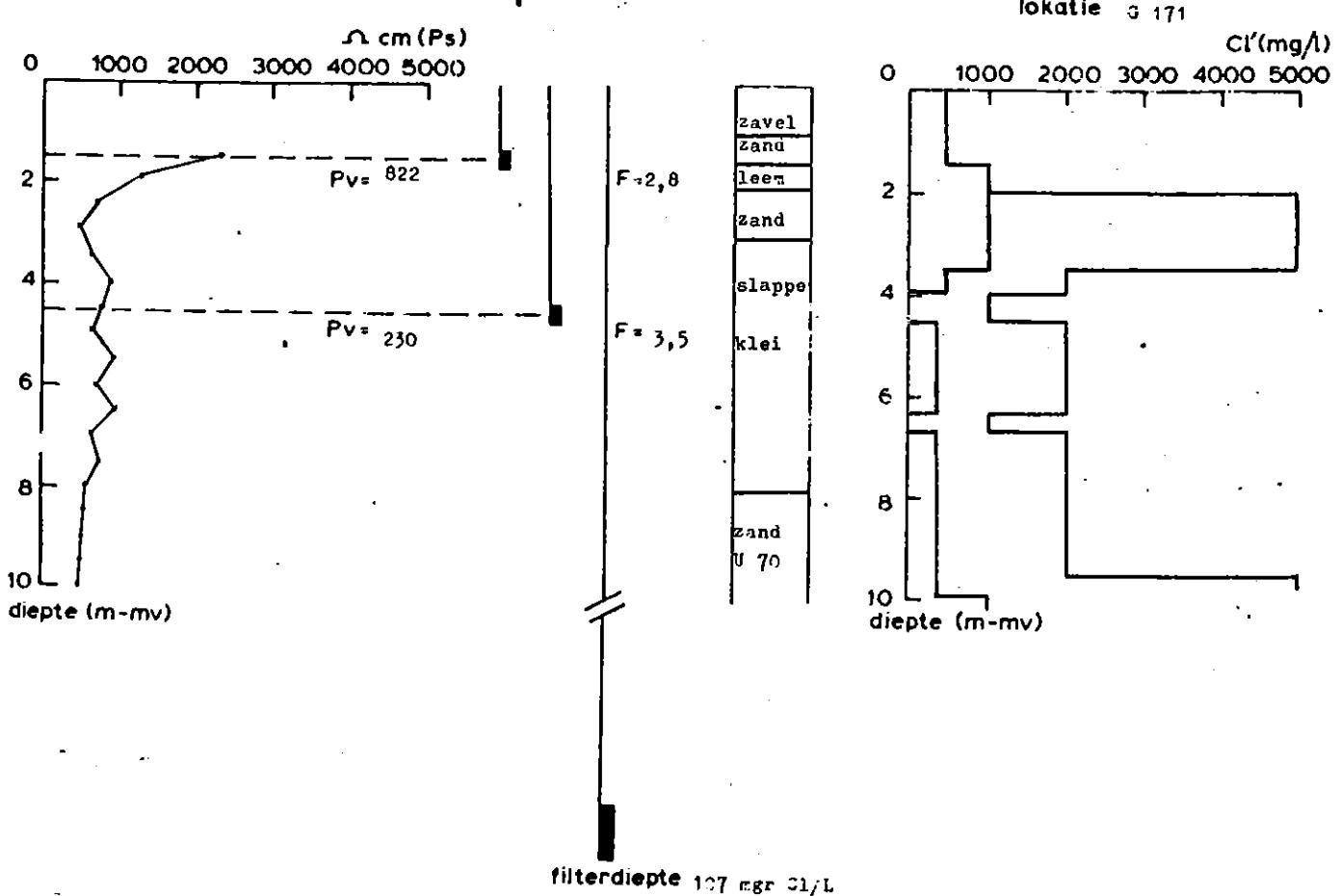
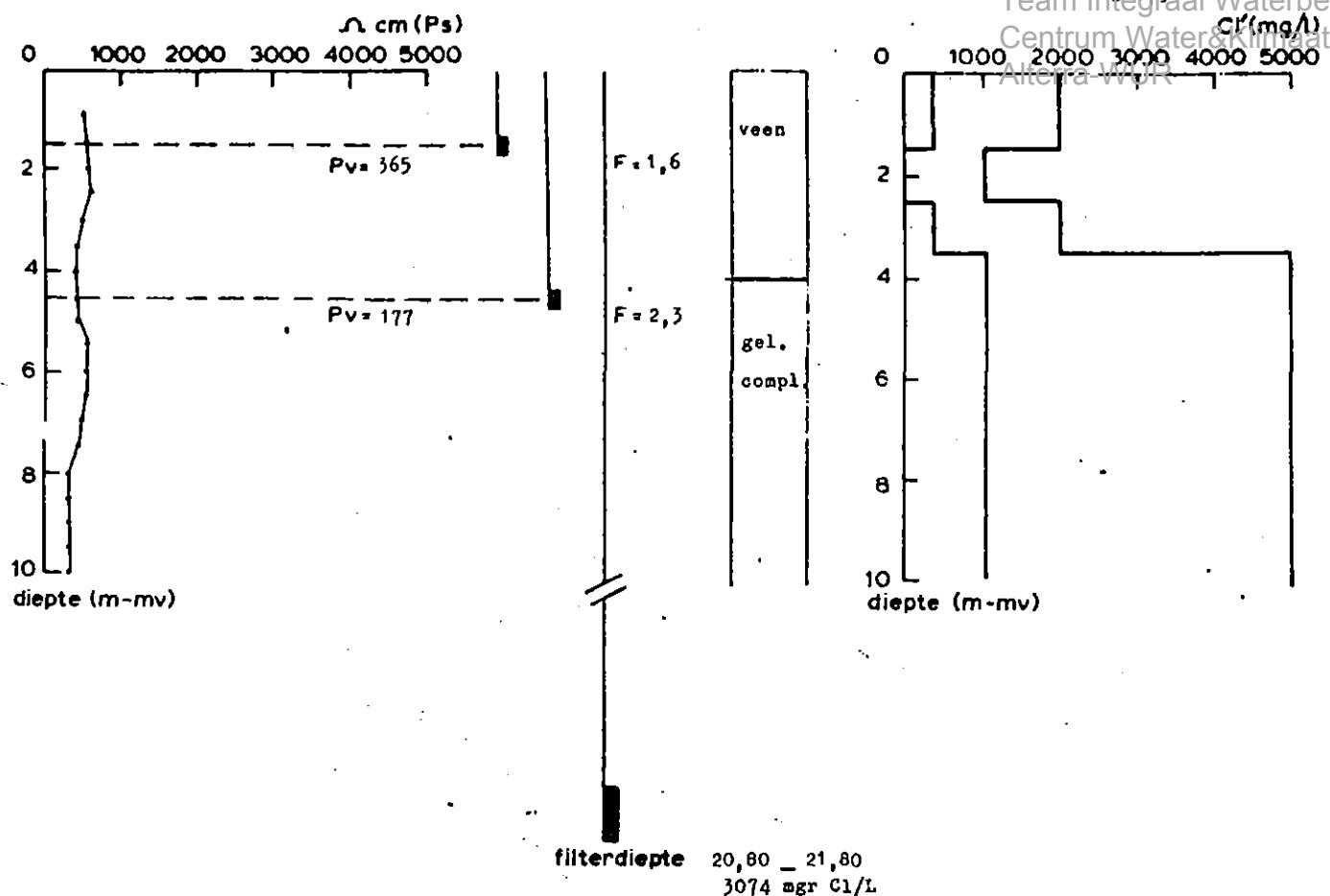


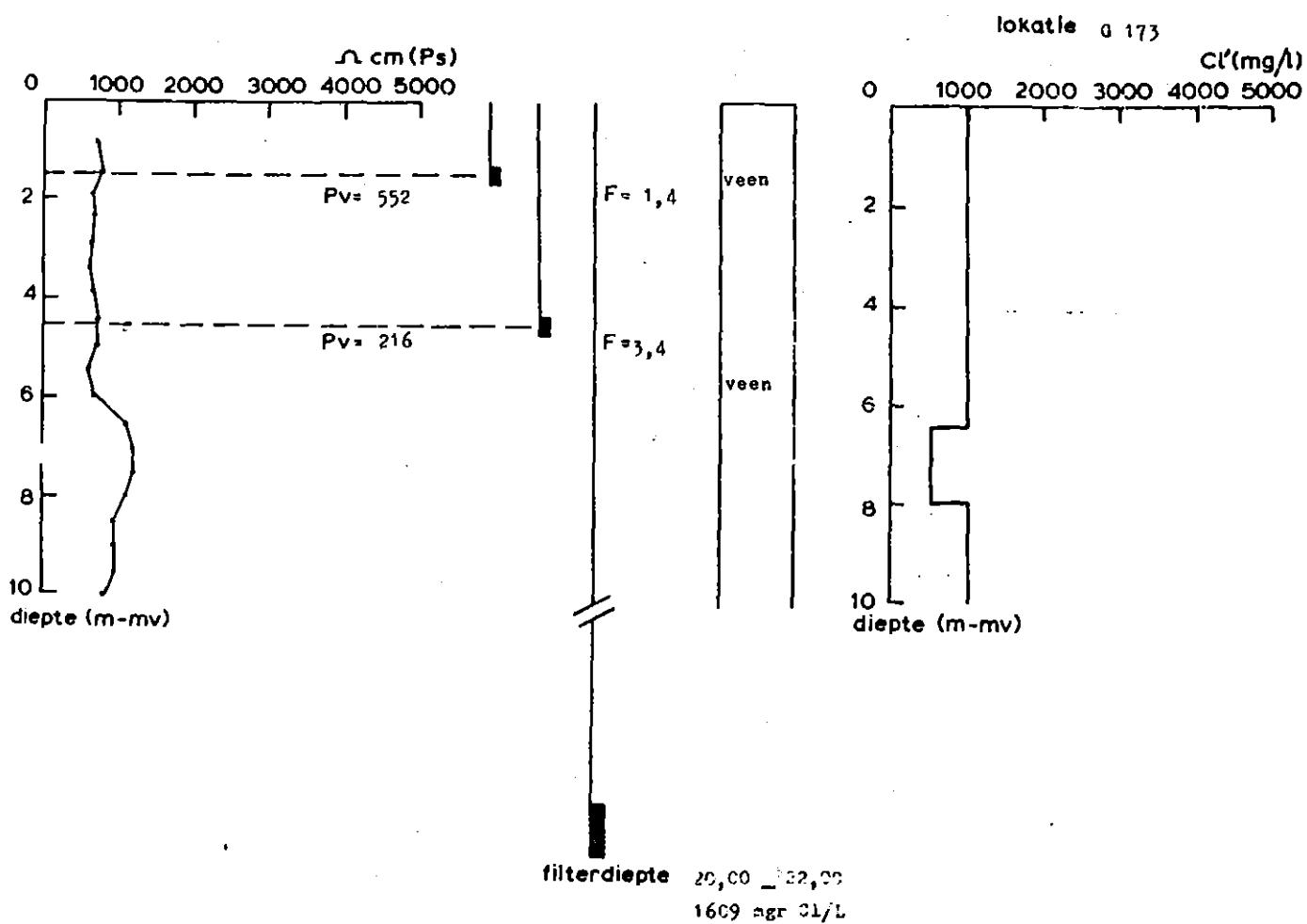
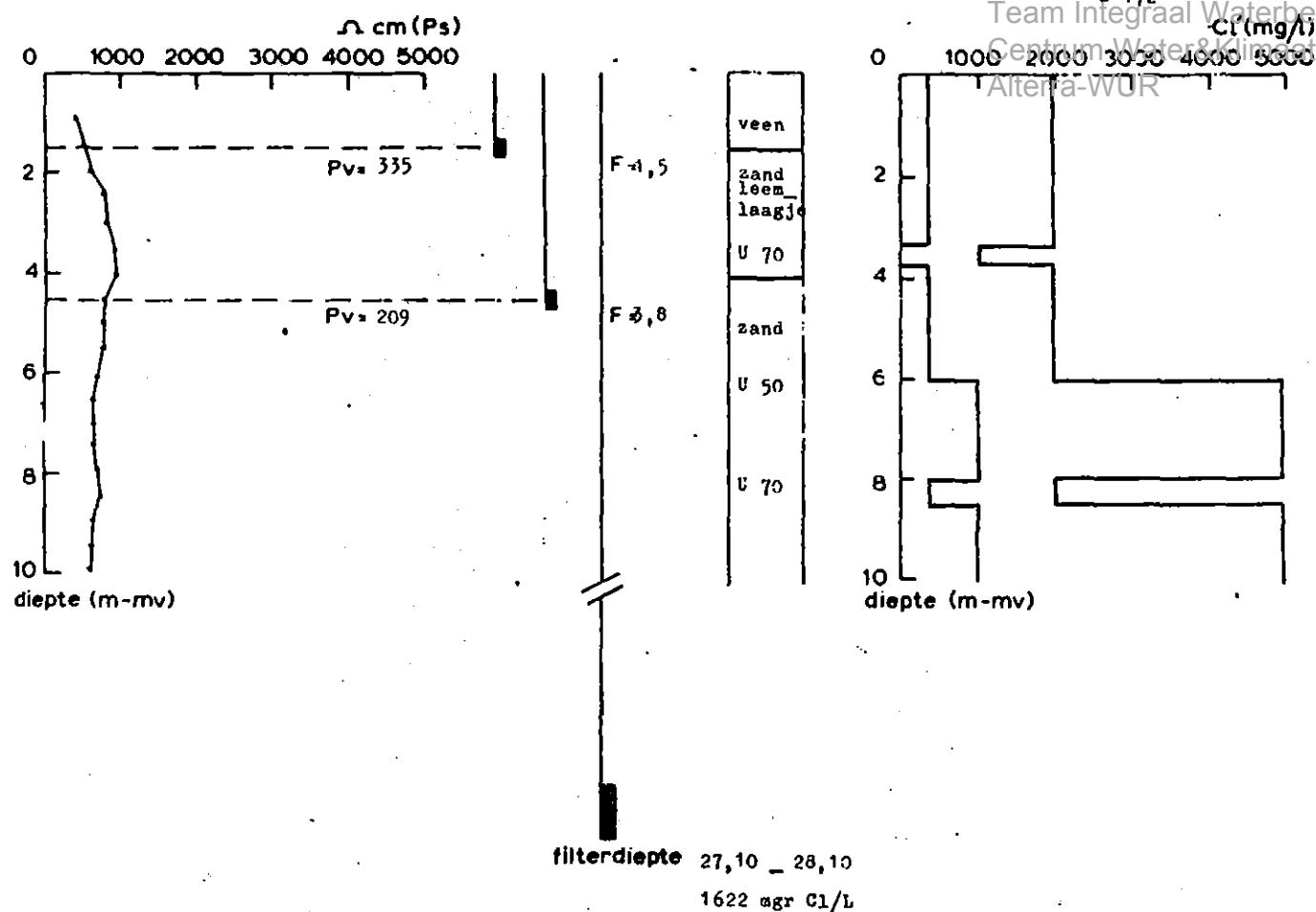


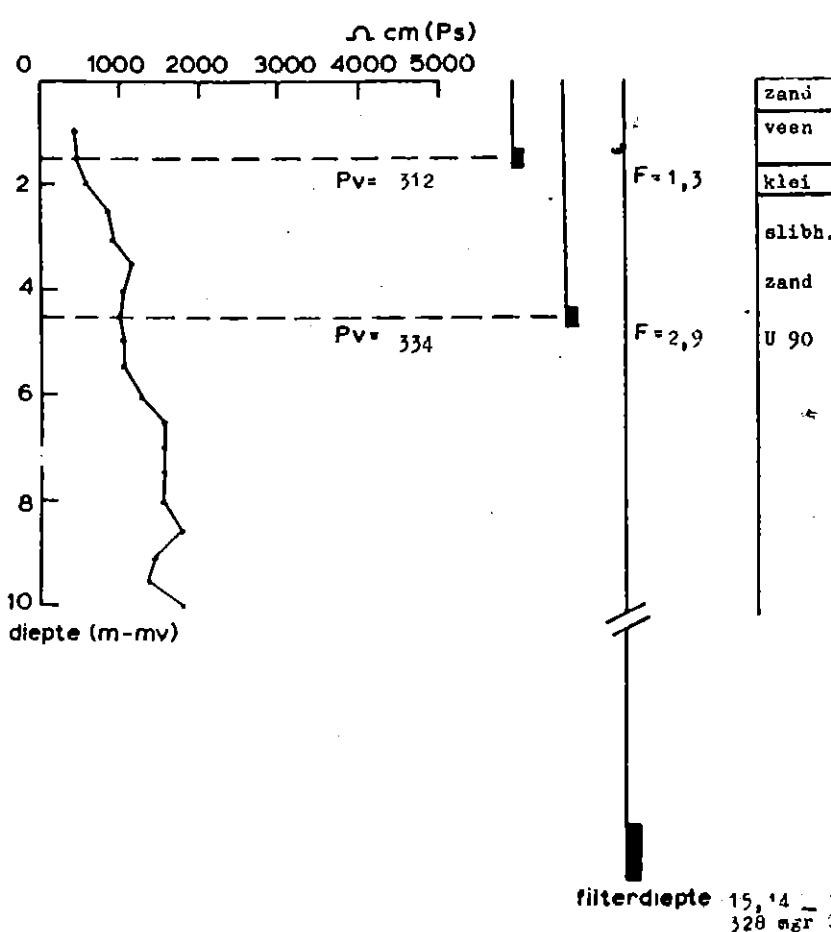
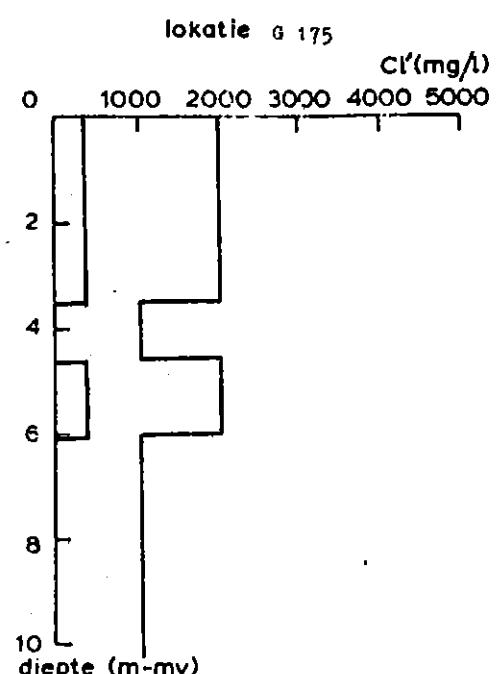
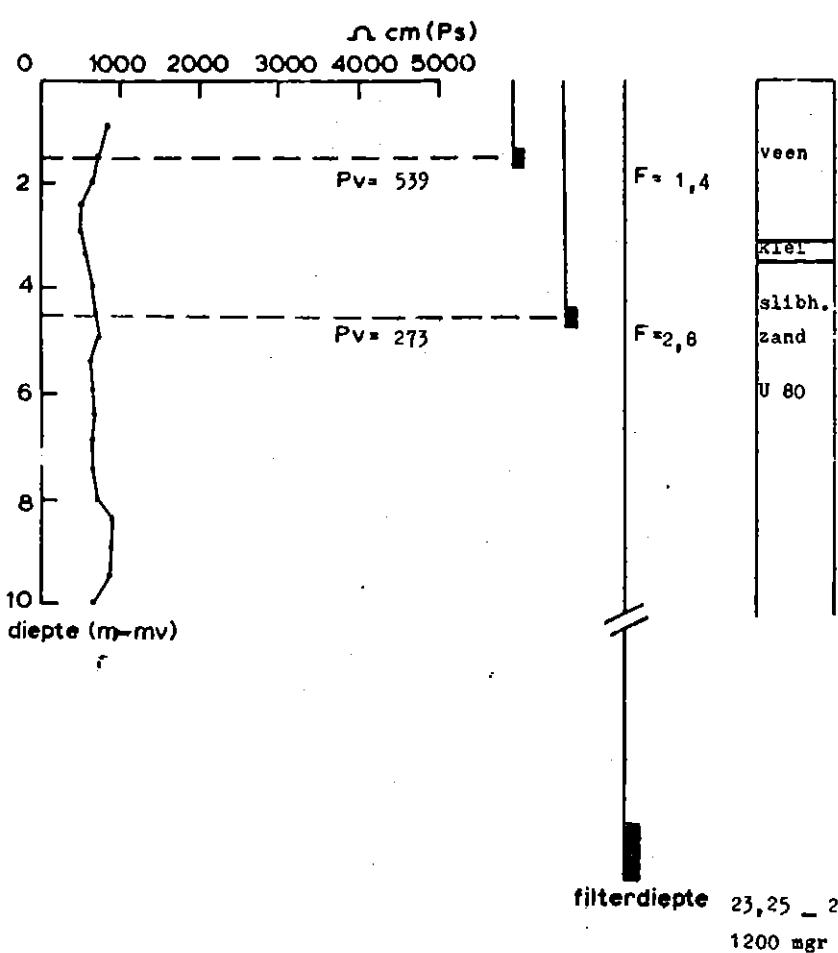


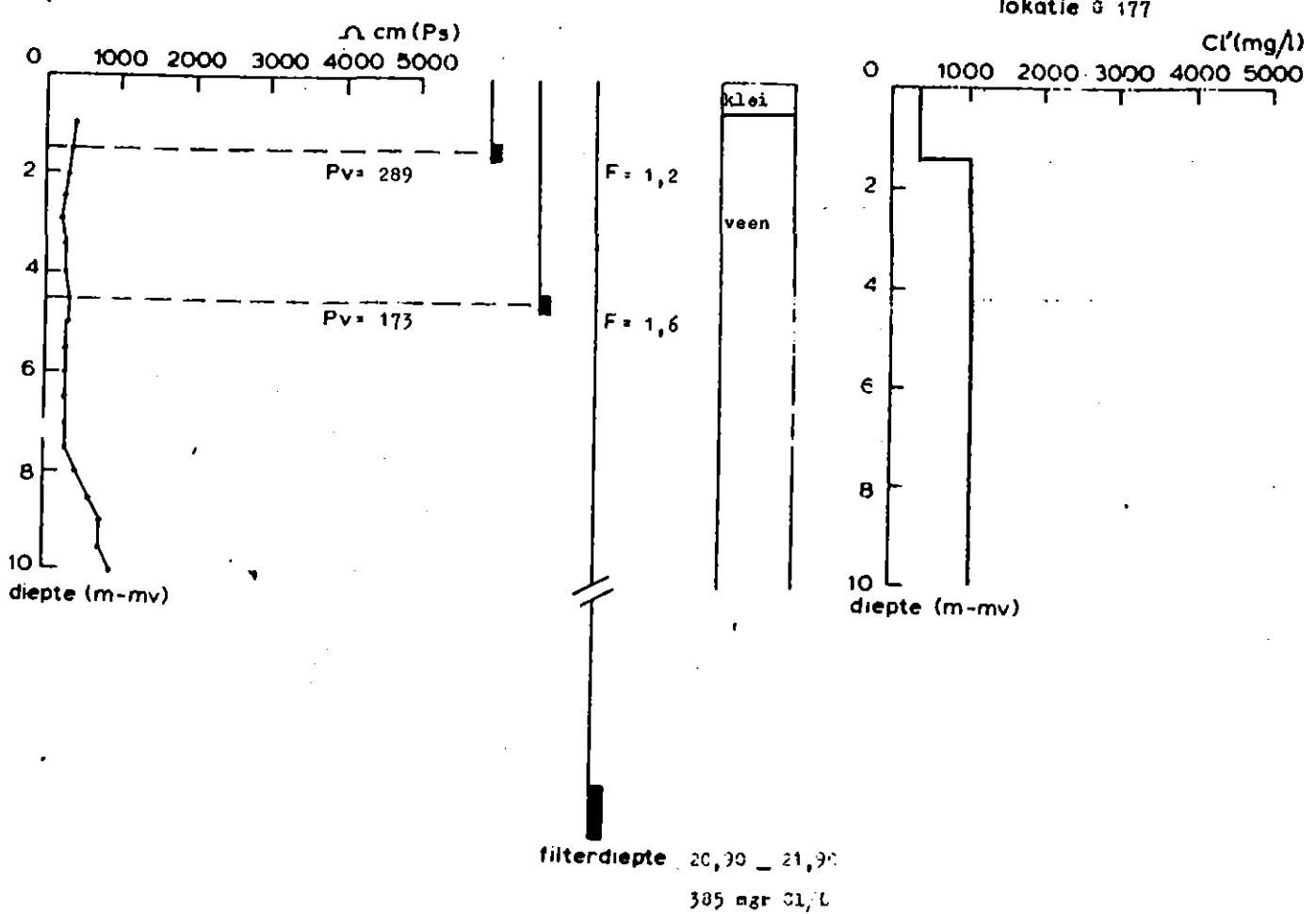
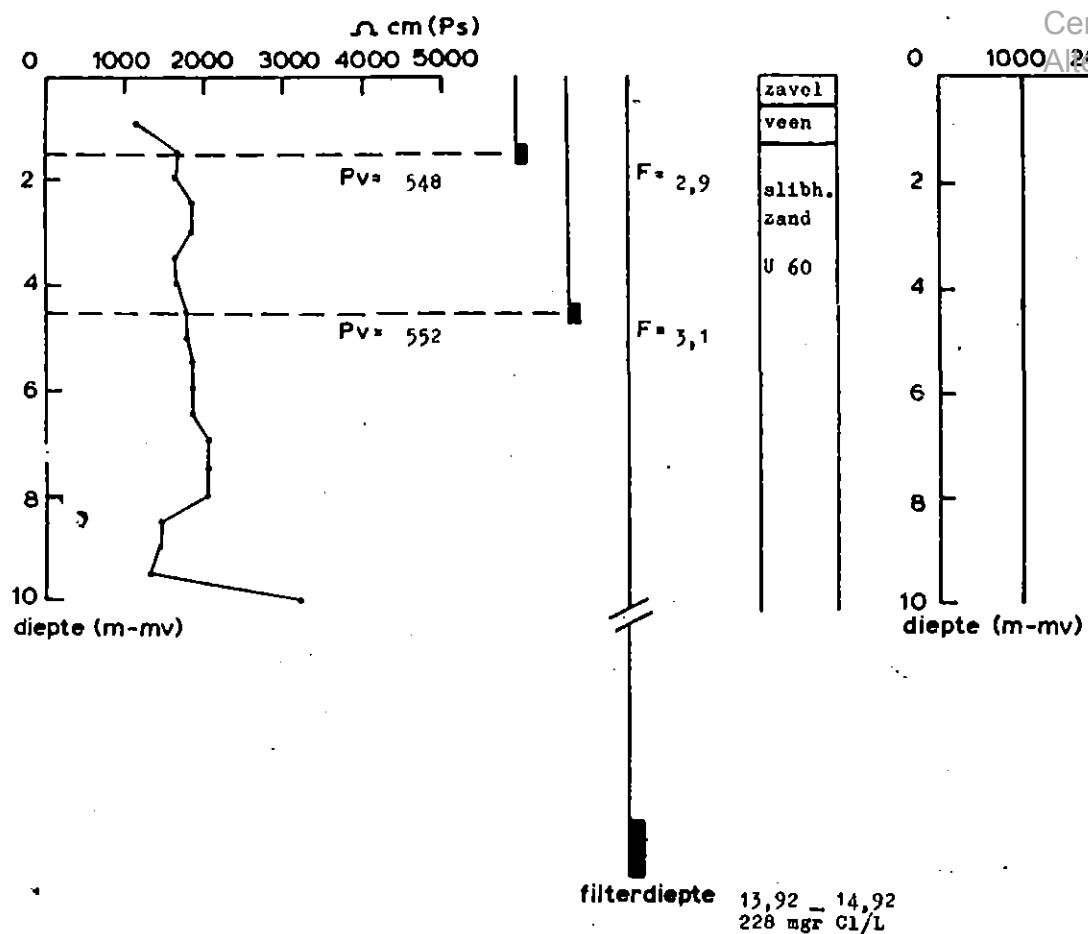


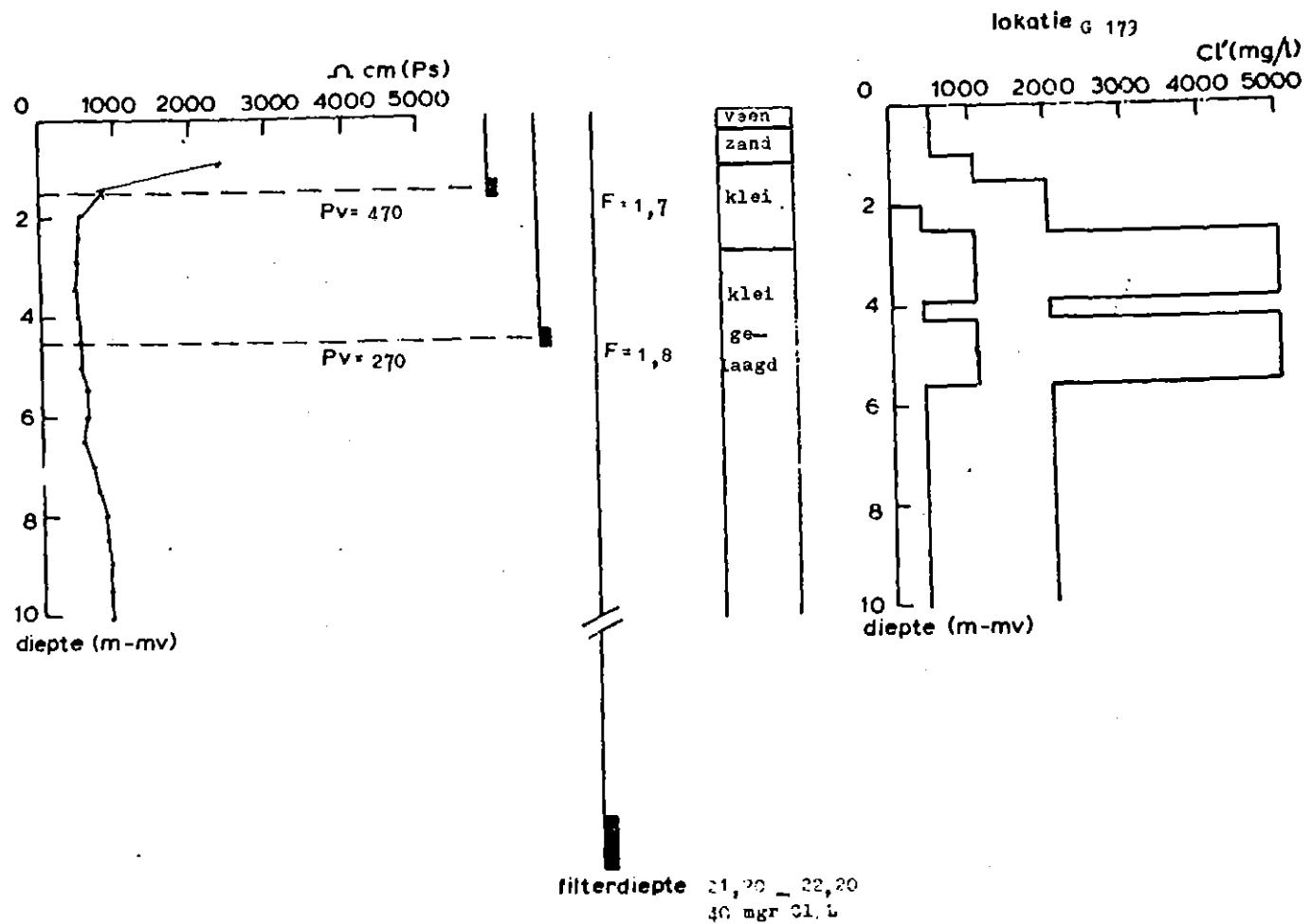
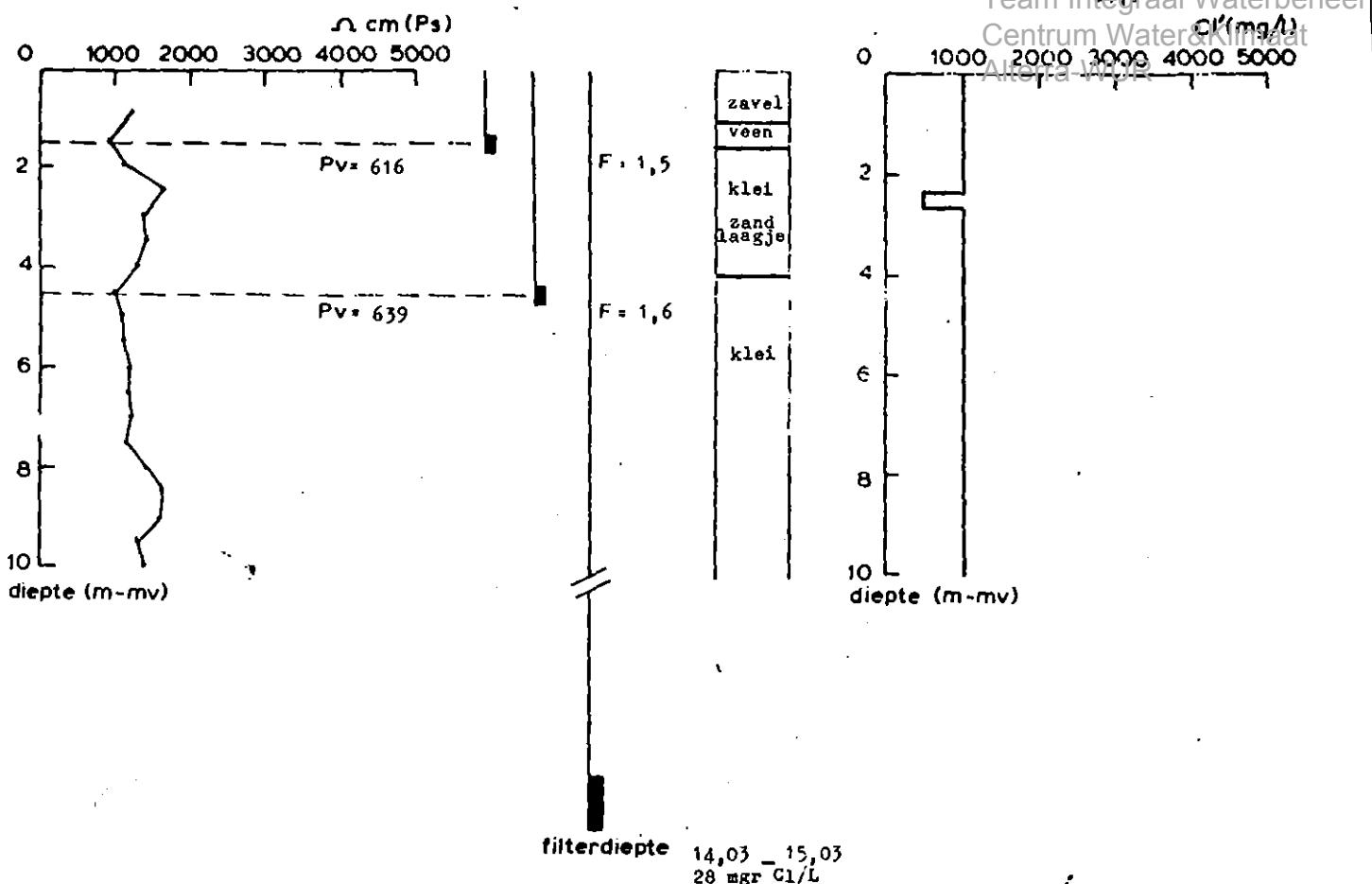


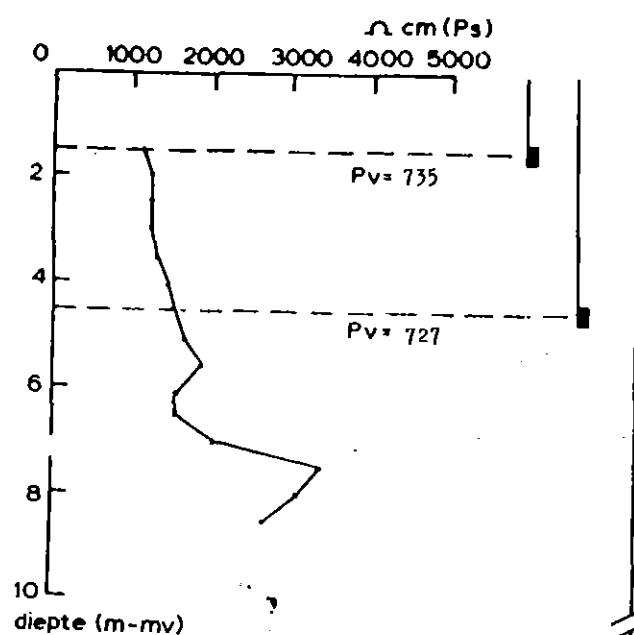








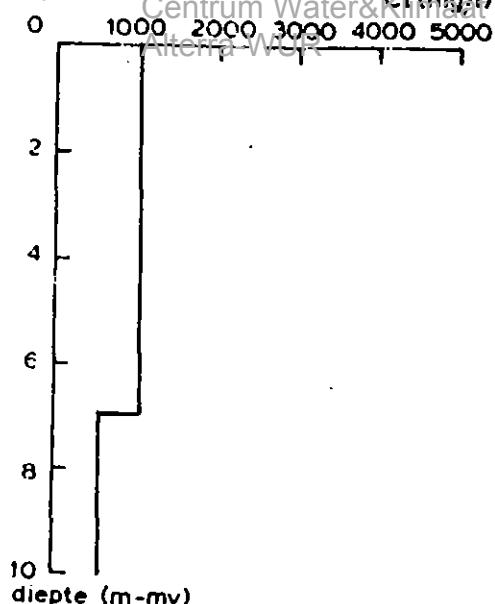




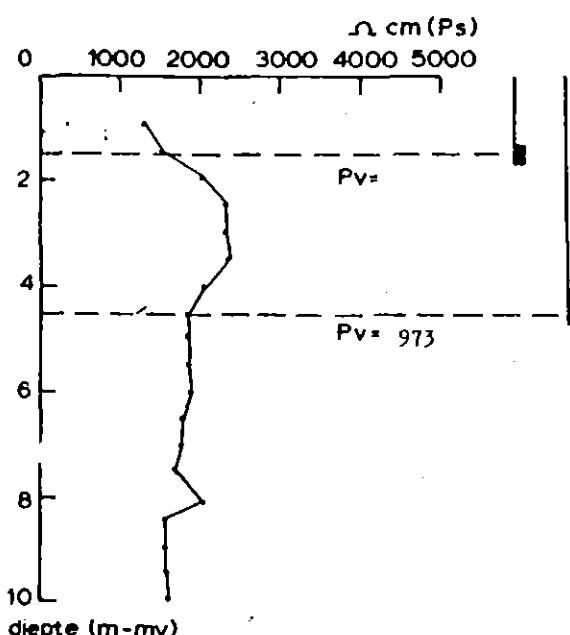
F = 1,5

F = 2,1

klei
gel.
compl.



filterdiepte 14,80 - 15,80
203 mgr Cl/L

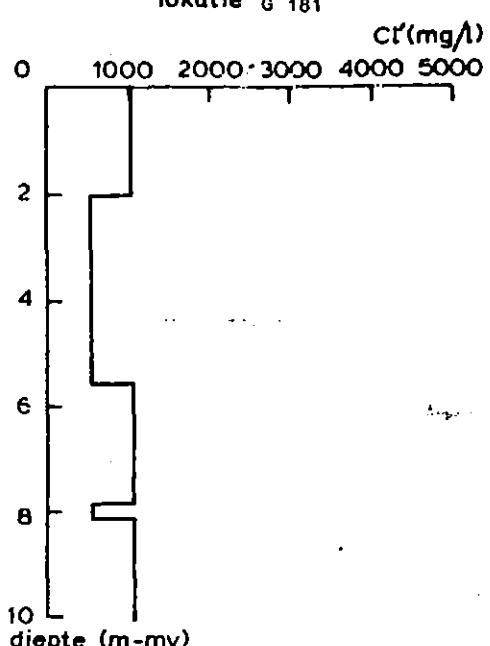


F_a

F = 1,8

zavel
gel.
compl.

zand
U 110



filterdiepte 25,20 - 26,20
269 mgr Cl/L

