

Stichting voor Bodemkartering
Postbus 98
6700 AB Wageningen
Tel. 08370-19100

Rapport nr. 1492
Project nr. 144.33

UIT EENVOUDIGE GROOTHEDEN AF TE LEIDEN
pF-WAARDEN VOOR DE ZEE- EN RIVIERKLEIGRONDEN

J.N.B. Poelman en Th. van Egmond

ISBN 90 327 0057 X

Wageningen, november 1979

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, micro-film en op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de Stichting voor Bodemkartering.

7 AUG. 1981



I N H O U D

	blz.
Inleiding	5
Het beschikbare materiaal	7
Bewerking en resultaten	9
Voorbeeld van een berekening	13
Voorbeelden van uitgewerkte pF-curven	15
Algemene beschouwing	17

Lijst van tabellen en figuren

(Alle tabellen en figuren zijn achterin het rapport opgenomen)

- Tabel 1 Het aantal waarnemingen, dat per pF-waarde en per gebied is betrokken in de berekeningen van de bovengronden
- Tabel 2 Het aantal waarnemingen, dat per pF-waarde en per gebied is betrokken in de berekeningen van de ondergronden
- Tabellen 3-13 Overzicht van de coëfficiënten in het regressiemodel
 $pF = b_0 + b_1 \cdot H + b_2 \cdot L + b_3 \cdot Sv$
- Tabel 3 Bovengronden - jonge rivierklei
- Tabel 4 Bovengronden - zeeklei noord
- Tabel 5 Bovengronden - zeeklei Noord-Holland
- Tabel 6 Bovengronden - zeeklei Zuid-Holland
- Tabel 7 Bovengronden - zeeklei Zeeland
- Tabel 8 Oude rivierkleigronden
- Tabel 9 Ondergronden - jonge rivierklei
- Tabel 10 Ondergronden - zeeklei noord
- Tabel 11 Ondergronden - zeeklei Noord-Holland
- Tabel 12 Ondergronden - zeeklei Zuid-Holland
- Tabel 13 Ondergronden - zeeklei Zeeland
- Tabel 14 Het aantal waarnemingen van voor pF-bemonsterde bovengronden in vijf gebieden, ingedeeld in een aantal lutum- en volumegewichtsklassen
- Tabel 15 Het gemiddelde humusgehalte van voor pF-bemonsterde bovengronden in vijf gebieden, ingedeeld in een aantal lutum- en volumegewichtsklassen
- Tabel 16 Overzicht van de nummering van de grafieken. Tevens zijn de lutum- en humusgehalten en de volumegewichten van de gekozen voorbeelden gegeven

Fig. 1 - 48 pF-curven

- Fig. 1 Bovengrond - jonge rivierklei
- Fig. 2 Bovengrond - jonge rivierklei
- Fig. 3 Bovengrond - jonge rivierklei
- Fig. 4 Bovengrond - zeeklei noord
- Fig. 5 Bovengrond - zeeklei noord

Fig. 6 Bovengrond - zeeklei noord
Fig. 7 Bovengrond - zeeklei Noord-Holland
Fig. 8 Bovengrond - zeeklei Noord-Holland
Fig. 9 Bovengrond - zeeklei Noord-Holland
Fig. 10 Bovengrond - zeeklei Zuid-Holland
Fig. 11 Bovengrond - zeeklei Zuid-Holland
Fig. 12 Bovengrond - zeeklei Zuid-Holland
Fig. 13 Bovengrond - zeeklei Zuid-Holland
Fig. 14 Bovengrond - zeeklei Zeeland
Fig. 15 Bovengrond - zeeklei Zeeland
Fig. 16 Bovengrond - zeeklei Zeeland
Fig. 17 Ondergrond - oude rivierklei
Fig. 18 Ondergrond - oude rivierklei
Fig. 19 Ondergrond - oude rivierklei
Fig. 20 Ondergrond - oude rivierklei
Fig. 21 Ondergrond - oude rivierklei
Fig. 22 Ondergrond - jonge rivierklei
Fig. 23 Ondergrond - jonge rivierklei
Fig. 24 Ondergrond - jonge rivierklei
Fig. 25 Ondergrond - jonge rivierklei
Fig. 26 Ondergrond - jonge rivierklei
Fig. 27 Ondergrond - jonge rivierklei
Fig. 28 Ondergrond - zeeklei noord
Fig. 29 Ondergrond - zeeklei noord
Fig. 30 Ondergrond - zeeklei noord
Fig. 31 Ondergrond - zeeklei noord
Fig. 32 Ondergrond - zeeklei noord
Fig. 33 Ondergrond - zeeklei Noord-Holland
Fig. 34 Ondergrond - zeeklei Noord-Holland
Fig. 35 Ondergrond - zeeklei Noord-Holland
Fig. 36 Ondergrond - zeeklei Noord-Holland
Fig. 37 Ondergrond - zeeklei Noord-Holland
Fig. 38 Ondergrond - zeeklei Zuid-Holland
Fig. 39 Ondergrond - zeeklei Zuid-Holland
Fig. 40 Ondergrond - zeeklei Zuid-Holland
Fig. 41 Ondergrond - zeeklei Zuid-Holland
Fig. 42 Ondergrond - zeeklei Zuid-Holland
Fig. 43 Ondergrond - zeeklei Zuid-Holland
Fig. 44 Ondergrond - zeeklei Zeeland
Fig. 45 Ondergrond - zeeklei Zeeland
Fig. 46 Ondergrond - zeeklei Zeeland
Fig. 47 Ondergrond - zeeklei Zeeland
Fig. 48 Ondergrond - zeeklei Zeeland

INLEIDING

Er is in de laatste jaren in Nederland weer een toenemende vraag naar fysische gegevens van de bodem. Eén daarvan, de pF-curve ook wel vochtkarakteristiek van de grond genoemd, heeft al vele jaren in wisselende mate in de belangstelling van hydrologen en landbouwkundigen gestaan.

De pF-curven van de afzonderlijke bodemlagen zijn nodig voor de kennis van de vochthuishouding van een grond. In samenhang met de grondwaterstand geven ze inzicht in de mate waarin de poriën met water gevuld zijn. Ook is de pF-curve onmisbaar voor de berekeningen van de capillaire nalevering.

Indertijd is door belanghebbende instituten, zoals het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding en de Stichting voor Bodemkartering, besloten tot de opbouw van een algemeen pF-archief. Deze poging is verzand, doordat de toelevering van gegevens stagneerde. Wel zijn in 1973 door A.J. Krabbenborg van de Stichting voor Bodemkartering standaard pF-curven van fijnzandige zandgronden vervaardigd, maar deze tonen alleen gemiddelde waarden van de verschillende horizonten. Ook berusten ze op een wisselend en niet altijd voldoende groot aantal waarnemingen.

Sedert enkele jaren heeft de afdeling Bodemtechniek van de Stichting voor Bodemkartering het pF-onderzoek geïntensiveerd. Wat tot nu toe aan gegevens bekend is, wordt verzameld en voorlopig geselecteerd en geordend. Waar pF-gegevens ontbreken, worden ze bepaald, zodat geheel Nederland met een voldoende dicht net van waarnemingen wordt bedekt.

Het bepalen van de pF-curve is een betrekkelijk kostbare zaak. Daarom wordt het bij het bodemkundig onderzoek slechts op een betrekkelijk gering aantal plaatsen gedaan. Wanneer echter een samenhang te vinden is tussen de pF-waarden van een bodemlaag en de grootheden die gedurende de kartering bij de boringen worden vastgesteld (zoals humusgehalte en lutumgehalte), ontstaat de mogelijkheid deze gegevens te gebruiken voor het vaststellen van de bijbehorende pF-curven.

Bij het hier te beschrijven onderzoek heeft een bewerking van het aanwezige pF-materiaal van zee- en rivierkleigronden geleid tot het samenstellen van formules, waarmee de pF-curven voor verschillende gebieden kunnen worden berekend uit het humus- en lutumgehalte en het volumegewicht van de grond.

Omdat er grote vraag is naar de reeds bereikte resultaten, presenteren we de huidige stand van zaken; echter met de nadrukkelijke vermelding

ding, dat de gegeven formules in de naaste of in een wat verdere toekomst nog wel enige verandering kunnen ondergaan. De verwerkte gegevens moeten namelijk in een aantal gevallen nog gecontroleerd worden op administratieve fouten en/of op het ontbreken van de noodzakelijke veldgegevens van bemonsteringsplaatsen, waarbij gedacht wordt aan profielbeschrijving, rijpingstoestand, Gt-klasse etc. Ook moeten aantoonbare verschillen tussen bepalingen van verschillende laboratoria geresseerd worden. Dit alles vraagt echter veel tijd.

De rapportage is eenvoudig gehouden om de resultaten voor de man in het veld zo bruikbaar mogelijk te doen zijn. Daarom is de gebruikte terminologie op een uitzondering na, nog niet aangepast aan de nieuwe regels op het gebied van de benoeming van de eenheden van het Internationale Stelsel van Eenheden (SI). Daarin wordt bijvoorbeeld het gewicht als massa aangeduid. Andere termen zoals volumegewicht en specifiek-volume staan nog niet vast en zullen in dit systeem moeten worden ingepast.

Ook is voorlopig voorbijgegaan aan de gebruikelijke vermelding van de literatuur die voor het onderhavige onderzoek van belang kan zijn. Bij de eindrapportage zal daaraan de nodige aandacht worden besteed.

HET BESCHIKBARE MATERIAAL

Begonnen werd met het samenstellen van lijsten van alle voorhanden zijnde gegevens van jonge en oude rivierkleigronden en van zeekleigronden. In grote lijnen werden alleen de gegevens verzameld die betrekking hadden op de profielopbouw van vaaggronden. Het ging hierbij in het bijzonder om de pF-bepalingen, de volumegewichten en de granulaire samenstelling van de onderzochte lagen.

Bij de voorlopige selectie van de pF-waarden is gelet op de vorm van de curve en op te grote verschillen tussen het berekend en het bepaalde poriënvolume. Systematisch optredende afwijkingen, zoals veelal te hoge waarden bij pF 3,4 vooral bij hoge lutum- en/of humusgehalten, zijn als een bekend en later op te lossen probleem binnen het materiaal gelaten.

Uiteindelijk bleef een bestand aan gegevens over, dat in de tabellen 1 en 2 nader is onderverdeeld. Een scheiding in ondergrond en bovengrond (ongeveer 25 à 30 cm dik en/of een relatief hoog humusgehalte ten opzichte van de ondergrond) laat zich verstaan, als bedacht wordt dat de bovengronden regelmatig veranderen onder invloed van het weer en van mens, plant en dier, de ondergrond echter in veel mindere mate. Daardoor blijft onder andere het humusgehalte van de ondergrond binnen engere grenzen. Overigens wordt de bemonstering veelal in het voorjaar uitgevoerd bij een bezakte, nog onbewerkte bouwvoor. Door bemonstering in vrijwel steeds dezelfde situatie blijft de variatie in volumegewicht beperkt.

De indeling is naar moedermateriaal in resp. oude en jonge rivierklei en zeeklei, waarbij de laatste naar vier regio's is onderverdeeld, nl. in noordelijke zeeklei (Groningen en Friesland), Noord-Holland, Zuid-Holland en Zeeland. Vooreerst werden de gegevens uit de jongere gebieden, zoals de IJsselmeerpolders en de Dollardpolders, buiten dit bestand gehouden. Over deze vrij kleine groepen zal nog afzonderlijk worden gerapporteerd.

Het aantal waarnemingen bij de oude rivierkleigronden is vrij klein, nl. 44 in totaal; de bovengronden vormen daarvan maar een klein gedeelte. Daarom werden in dit geval de boven- en ondergronden bij de bewerking als één groep beschouwd.

BEWERKING EN RESULTATEN

Reeds in 1957/58 vonden we voor de jonge zeekleigronden van Noord-Beveland en Wilhelminapolder een goed verband tussen enkele pF-waarden (2,2 en 4,2) en het lutumgehalte van de grond (J.N.B. Poelman: Rapport betreffende het vochtonderzoek in de Wilhelminapolder (1956); rapport nr. 128 van de Stichting voor Bodemkartering, Wageningen).

De eerste aanzet tot het huidige onderzoek was de bewerking van rivierkleigronden, waarbij de pF-waarden gerelateerd werden aan het humus- en lutumgehalte van de grond. Dit gaf zeer redelijke correlaties (zie het beknopte jaarverslag 1976 van de Stichting voor Bodemkartering, blz. 38, fig. 3). De verdere uitwerking heeft tenslotte tot een model geleid, waarin bij elke pF-waarde niet alleen lutum en humus geacht werden een deel van het water vast te houden, maar ook aan de structurele opbouw van de grond een vochthoudend vermogen wordt toegekend. Voor de laatste werd het specifiek volume (Sv) als grootte ingevoerd, zodat de volgende formule ontstaat:

vochtgehalte bij gegeven pF-waarde = $b_0 + b_1 \cdot H + b_2 \cdot L + b_3 \cdot Sv$ waarin b_0 , b_1 , b_2 en b_3 regressiecoëfficiënten zijn, H = gew.% humus en L = gew.% lutum. Het vochtgehalte bij de gegeven pF-waarde wordt uitgedrukt als een gewichtsperscentage. Zowel het humus- als het lutumgehalte heeft betrekking op de grond. (Let wel: in de granulair-analyses van het Bedrijfslaboratorium in Oosterbeek wordt het lutumgehalte gegeven in % van de minerale delen.) Sv, het specifiek volume, is de reciproke waarde van het volumegewicht. De eerstgenoemde grootte is gekozen, omdat de laatste zich minder goed leent voor een lineaire vereffening.

Voor elk van de in tabel 1 en 2 genoemde gebieden is door een eenvoudige regressie-berekening volgens het bovenstaande model een set formules ontwikkeld voor resp. boven- en ondergronden. Hiermee kunnen bij een gekozen lutum- en humusgehalte en volumegewicht 7 pF-waarden worden berekend. De coëfficiënten b_0 , b_1 , b_2 en b_3 , die voor elke pF-waarde moeten worden ingevoerd, zijn samengebracht in de tabellen 3 t/m 13.

Deze tabellen bevatten behalve de coëfficiënten voor bovengenoemde formule nog enkele kolommen. Zo geeft kolom 6 de totale correlatiecoëfficiënt van de formule. Zoals bekend mag worden verondersteld, is dit een maat om aan te geven in hoeverre de in de formule ingevoerde grootheden samen de werkelijkheid benaderen. Hogere correlatie-coëfficiënten (in het traject 0,00 - 0,99) betekenen een betere benadering van de werkelijkheid.

Kolom 7 geeft de standaardafwijking van de berekende waarde (eveneens in gewichtsprocenten vocht). Dit wil zeggen dat elke werkelijk gemeten pF-waarde waaraan een betrouwbaarheid van 68 of 95% wordt toegekend, binnen het traject van resp. één of twee keer de standaardafwijking + en - de gemiddelde pF-waarde ligt.

Kolom 8 geeft het bij de regressieberekening ingevoerde aantal waarnemingen. Hoe groter dit aantal, des te betrouwbaarder is meestal de uitkomst.

De volgende drie kolommen 9, 10 en 11 geven de gemiddelden van de ingevoerde waarden van humus, lutum en specifiek volume, alsmede de standaardafwijkingen ervan. Hieruit is bij benadering af te lezen, hoe de spreiding van de ingevoerde waarnemingen is. Dit is belangrijk, omdat het bij het gebruik van de tabellen raadzaam is geen hogere of lagere waarden in te voeren dan overeenkomt met plus en min twee keer de standaardafwijking.

Omdat het specifiek volume een wat ondoorzichtige grootte is, werd deze kolom door ons vertaald in volumegewichten. In de laatste kolom staat het traject van volumegewichten, overeenkomend met de gemiddelde Sv-waarde + en - eenmaal de standaardafwijking.

Wanneer voor de gekozen gehalten aan humus, lutum en volumegewicht de 7 pF-waarden zijn berekend, moeten ze nog vermenigvuldigd worden met het volumegewicht. Immers, de gegeven formules zijn uitgedrukt in gewichtsprocenten en moeten omgerekend worden tot volumepercenten. De laatste getallen worden uitgezet in een pF-grafiek, waarna door de gevonden punten een lijn wordt getrokken, die zo vloeiend mogelijk verloopt tussen pF 7 op de y-as en het uit het gekozen volumegewicht berekende poriënvolume op de x-as. Om dit laatste punt te berekenen, werd gebruik gemaakt van de reeds ontwikkelde formule voor de dichtheid van de vaste fase (vroeger soortelijk gewicht van de grond genoemd) (zie Poelman, J.N.B.: Dichtheid van de vaste delen van rivierkleigronden. Boor en Spade 19 (1975): 32-38).

$$\text{dichtheid van de vaste fase (in g.cm}^{-3}\text{)} = \frac{100}{\frac{\% \text{ humus}}{1,47} + \frac{\% \text{ lutum}}{2,88} + \frac{100 - \% \text{ humus} - \% \text{ lutum}}{2,66}}$$

Verder kan uit het gekozen volumegewicht en de berekende dichtheid van de vaste fase (s.g.) het totale poriënvolume als volgt berekend worden:

$$\text{poriënvolume} = 100 - \frac{100 \cdot \text{volumegewicht}}{\text{dichtheid van de vaste fase}}$$

Zoals reeds werd opgemerkt, komen er bij pF 3,4 regelmatig te hoge waarden voor, vooral bij hoge lutum- en humusgehalten. Ligt de 3,4-waarde

te veel rechts van de vloeiende lijn, dan wordt die pF-waarde bij het trekken van de lijn buiten beschouwing gelaten. Waar pF 3,4 wel meegenomen kan worden, is dat natuurlijk een winstpunt.

VOORBEELD VAN EEN BEREKENING

Als voorbeeld voor de berekening van een pF-waarde nemen we de waarde pF 2,0 van een ondergrond van jonge rivierklei met 22% lutum, 1% humus en een volumegewicht van 1,50. In tabel 9 staan de coëfficiënten die in het model voor pF 2,0 moeten worden ingevuld. De formule ziet er dan als volgt uit:

vochtgehalte bij pF 2,0 = $-34,03 - 0,34 \cdot H + 0,234 \cdot L + 78,15 \cdot Sv$

Voor onze grond moeten we nu de waarden voor humus, lutum en Sv invullen,

zodat vochtgehalte bij pF 2,0 = $-34,03 - (0,34 \times 1) + (0,234 \times 22) + (78,15 \times 0,6667) = -34,03 - 0,34 + 5,15 + 52,10 = 22,88$

De laatste uitkomst luidt in grammen vocht per 100 gram droge grond. Een ring van 100 cm^3 met een volumegewicht van 1,5 g per cm^3 bevat 150 grammen droge grond. Omgerekend hoort daar bij pF 2,0 34,32 ($22,88 \times 1,5$) gram water bij; dat is afgerond 34,3 vol.%. Een laag van 10 cm dik bevat dan bij pF 2,0 34,3 mm vocht. Zetten we de berekende waarde uit in figuur 24 van de in de volgende paragraaf te behandelen voorbeelden, dan zien we dat onze berekende waarde precies op de getrokken pF-curve ligt. Niet voor alle berekende waarden is dat het geval, in dit voorbeeld voor bijvoorbeeld pF 2,3 niet. Dit komt omdat aan de getrokken curve een zo vloeiend mogelijk verloop is gegeven.

VOORBEELDEN VAN UITGEWERKTE pF-CURVEN

Om het cijfermateriaal wat toegankelijker te maken, werden voor alle gebieden, zowel voor de bovengrond als voor de ondergrond, voorbeelden uitgewerkt (fig. 1-48). Voor de keuze van de lutum- en humusgehalten en van de volumegewichten voor de bovengronden werd gelet op de spreiding in de waarnemingen. Om daarin een inzicht te krijgen, werd tabel 14 vervaardigd. Er is een indeling gemaakt in lutumklassen en in volumegewichtsklassen. De cijfers in de tabel geven het aantal waarnemingen per klasse. In tabel 15 is dezelfde indeling gebruikt, maar deze geeft het gemiddelde humusgehalte per klasse. Met behulp van deze tabellen werden veel voorkomende waarden van volumegewicht en humusgehalte gekozen. De keuze van de lutumgehalten is voor de boven- en ondergronden ongeveer gelijk en als volgt geschematiseerd:

lichte zavel : 10 en 15%

zware zavel : 22%

lichte zavel : 30%

zware klei : eventueel 40 en 50%.

Voor de ondergronden werd verder een uniform humusgehalte gekozen, nl.: 1%, terwijl ook de volumegewichten resp. 1,5, 1,4 en 1,3 steeds gelijk bleven. Tabel 16 geeft een overzicht van de gekozen waarden en de nummering van de daarmee overeenkomende figuren.

ALGEMENE BESCHOUWING

In grote lijnen zijn de resultaten van dit onderzoek niet onbevredigend. Door de berekende waarden zijn vrij redelijk curven te trekken. Maar, zoals in de inleiding al is gezegd, zal in de naaste toekomst een verdere bewerking en aanvulling van het materiaal het geheel moeten verbeteren. Als voorbeeld van één van de problemen kan verwezen worden naar de pF-curven voor de bovengronden van Zuid-Holland, waar bij 40% lutum de curve iets gaat afwijken van de overige en de x-as niet op het verwachte punt snijdt. De oorzaak zou kunnen worden gezocht in bemonstering in een te droge toestand, waardoor na bevochtiging het volume groter wordt dan de gebruikelijke 100 cm^3 van de pF-ring. Dit soort afwijkingen is tot nu toe nog niet in de berekeningen betrokken.

Een andere vraag is, of vooral de lichte zavelen op de overgang naar zand wel voldoende vertegenwoordigd zijn geweest in het bewerkte materiaal en of daardoor de getekende curven niet een verkeerd beeld geven van deze gronden.

Beschouwen we het gehele cijfermateriaal, dan blijkt dat vooral bij de lage pF-waarden de structurele opbouw van de grond een belangrijke invloed heeft. Bij hogere waarden neemt de invloed van de lutumfractie toe, terwijl die van de humus nogal wisselend is. Voor de ondergronden geldt in het algemeen dat de invloed van de humus zeer gering is; de regressiecoëfficiënt kan zelfs negatief zijn.

Uit de verkregen resultaten is wel duidelijk geworden dat voor een goede schatting van de pF-waarden in het veld kennis van de voorkomende volumegewichten een onmisbaar gegeven is geworden. De karteerder zal zich daarom het schatten van volumegewichten van de grond eigen moeten maken.

Tabel 1 Het aantal waarnemingen dat per pF-waarde en per gebied is betrokken in de berekeningen van de formules voor de bovengronden

Materiaal en gebied	pF-waarde							
	0,4	1,0	1,5	2,0	2,3	2,7	3,4	4,2
Jonge rivierklei	87	27	53	87	87	57	46	76
Zeeklei - noord	-	102	102	102	39	39	69	102
Zeeklei - Noord-Holland	-	61	61	61	61	61	22	22
Zeeklei - Zuid-Holland	-	118	114	119	112	112	67	67
Zeeklei - Zeeland	-	90	72	90	72	72	65	65

Tabel 2 Het aantal waarnemingen dat per pF-waarde en per gebied is betrokken in de berekeningen van de formules voor de ondergronden

Materiaal en gebied	pF-waarde							
	0,4	1,0	1,5	2,0	2,3	2,7	3,4	4,2
Oude rivierklei	-	44	44	44	44	44	44	44
Jonge rivierklei	239	164	164	229	239	173	173	239
Zeeklei - noord	-	163	163	163	93	107	93	163
Zeeklei - Noord-Holland	-	74	74	74	74	74	32	32
Zeeklei - Zuid-Holland	-	138	133	138	132	132	69	69
Zeeklei - Zeeland	-	110	110	110	110	110	110	110

Tabel 3 Bovengronden - jonge rivierklei. Overzicht van de coëfficiënten in het regressiemodel

$$pF = b_0 + b_1 \cdot H + b_2 \cdot L + b_3 \cdot Sv$$

pF-waarde	b_0	b_1	b_2	b_3	R	s	n	$\bar{H} \pm s$	$\bar{L} \pm s$	$\bar{Sv} \pm s$	Vol.gewicht
0,4	-36,84	+0,04	+0,062	+95,04	0,97	2,4	87	4,4 $\pm$ 3,0	23,4 $\pm$ 12,5	0,735 $\pm$ 0,099	1,57 - 1,20
1,0	-36,21	-0,16	+0,159	+89,30	0,95	2,8	27	4,5 $\pm$ 3,3	23,6 $\pm$ 12,8	0,724 $\pm$ 0,093	1,58 - 1,22
1,5	-29,85	+0,14	+0,135	+77,98	0,85	4,7	53	4,2 $\pm$ 2,7	22,2 $\pm$ 12,0	0,720 $\pm$ 0,084	1,57 - 1,24
2,0	-29,93	+0,19	+0,213	+72,47	0,94	3,2	87	4,4 $\pm$ 3,0	23,4 $\pm$ 12,5	0,735 $\pm$ 0,099	1,57 - 1,20
2,3	-27,37	+0,06	+0,242	+66,63	0,93	3,4	87	4,4 $\pm$ 3,0	23,4 $\pm$ 12,5	0,735 $\pm$ 0,099	1,57 - 1,20
2,7	-27,87	+0,16	+0,224	+64,70	0,89	3,5	57	4,2 $\pm$ 2,6	21,0 $\pm$ 12,4	0,721 $\pm$ 0,082	1,56 - 1,25
3,4	- 2,48	+1,16	+0,455	+10,71	0,89	3,3	46	4,0 $\pm$ 2,2	21,3 $\pm$ 11,1	0,724 $\pm$ 0,077	1,58 - 1,22
4,2	-12,67	+0,34	+0,39	+24,30	0,91	3,0	76	4,3 $\pm$ 2,9	24,0 $\pm$ 11,7	0,739 $\pm$ 0,098	1,56 - 1,19

Tabel 4 Bovengronden - zeeklei - noord. Overzicht van de coëfficiënten in het regressiemodel

$$pF = b_0 + b_1 \cdot H + b_2 \cdot L + b_3 \cdot Sv$$

pF-waarde	b_0	b_1	b_2	b_3	R	s	n	$\bar{H} \pm s$	$\bar{L} \pm s$	$\bar{Sv} \pm s$	Vol.gewicht
1,0	-27,46	+0,37	+0,115	+76,83	0,98	1,8	102	3,4 $\pm$ 2,2	28,2 $\pm$ 13,2	0,741 $\pm$ 0,097	1,15 - 1,55
1,5	-20,81	+0,44	+0,159	+64,55	0,97	2,2	102	3,4 $\pm$ 2,2	28,2 $\pm$ 13,2	0,741 $\pm$ 0,097	1,15 - 1,55
2,0	-13,57	+0,79	+0,252	+46,95	0,97	2,1	102	3,4 $\pm$ 2,2	28,2 $\pm$ 13,2	0,741 $\pm$ 0,097	1,15 - 1,55
2,3	-14,40	+1,31	+0,255	+43,94	0,96	2,7	39	3,2 $\pm$ 2,0	26,7 $\pm$ 11,3	0,725 $\pm$ 0,090	1,23 - 1,57
2,7	-11,90	+1,58	+0,314	+34,66	0,97	2,4	39	3,2 $\pm$ 2,0	26,7 $\pm$ 11,3	0,725 $\pm$ 0,090	1,23 - 1,57
3,4	- 2,94	+1,54	+0,503	+11,32	0,97	2,3	69	3,4 $\pm$ 1,7	33,1 $\pm$ 13,0	0,742 $\pm$ 0,082	1,21 - 1,52
4,2	-7,12	+0,75	+0,443	+12,08	0,96	2,4	102	3,4 $\pm$ 2,2	28,5 $\pm$ 13,0	0,741 $\pm$ 0,097	1,19 - 1,55

Tabel 5 Bovengronden - zeeklei Noord-Holland. Overzicht van de coëfficiënten in het regressiemodel

$$pF = b_0 + b_1 \cdot H + b_2 \cdot L + b_3 \cdot Sv$$

pF-waarde	b_0	b_1	b_2	b_3	R	s	n	$\bar{H} \pm s$	$\bar{L} \pm s$	$\overline{Sv} \pm s$	Vol.gewicht
1,0	-30,13	+0,57	+0,137	+78,46	0,97	3,2	61	5,7 $\pm$ 3,9	22,1 $\pm$ 13,3	0,853 $\pm$ 0,148	1,42 - 1,00
1,5	-20,89	+0,85	+0,134	+62,92	0,96	3,8	61	5,7 $\pm$ 3,9	22,1 $\pm$ 13,3	0,853 $\pm$ 0,148	1,42 - 1,00
2,0	-18,03	+1,44	+0,239	+48,84	0,96	3,9	61	5,7 $\pm$ 3,9	22,1 $\pm$ 13,3	0,853 $\pm$ 0,148	1,42 - 1,00
2,3	-18,07	+1,36	+0,299	+44,76	0,95	4,2	61	5,7 $\pm$ 3,9	22,1 $\pm$ 13,3	0,853 $\pm$ 0,148	1,42 - 1,00
2,7	-15,80	+1,49	+0,358	+36,61	0,95	3,8	61	5,7 $\pm$ 3,9	22,1 $\pm$ 13,3	0,853 $\pm$ 0,148	1,42 - 1,00
3,4	- 7,34	+1,27	+0,653	+15,54	0,98	2,5	22	5,4 $\pm$ 3,5	20,5 $\pm$ 11,1	0,841 $\pm$ 0,135	1,42 - 1,02
4,2	- 6,04	+1,41	+0,586	+ 4,18	0,97	2,4	22	5,4 $\pm$ 3,5	20,5 $\pm$ 11,1	0,841 $\pm$ 0,135	1,42 - 1,02

Tabel 6 Bovengronden - zeelei Zuid-Holland. Overzicht van de coëfficiënten in het regressiemodel

$$pF = b_0 + b_1 \cdot H + b_2 \cdot L + b_3 \cdot Sv$$

pF-waarde	b_0	b_1	b_2	b_3	R	s	n	$\bar{H} \pm s$	$\bar{L} \pm s$	$\bar{Sv} \pm s$	Vol.gewicht
1,0	-19,36	+0,82	+0,114	+62,52	0,99	1,4	118	3,8 $\pm$ 3,4	22,0 $\pm$ 8,4	0,728 $\pm$ 0,113	1,63 - 1,19
1,5	-13,59	+1,34	+0,138	+49,21	0,98	1,8	114	3,7 $\pm$ 3,4	22,0 $\pm$ 8,4	0,727 $\pm$ 0,113	1,63 - 1,19
2,0	- 9,29	+1,45	+0,219	+37,43	0,98	2,2	119	3,8 $\pm$ 3,4	22,1 $\pm$ 8,4	0,730 $\pm$ 0,113	1,62 - 1,18
2,3	- 3,75	+1,80	+0,300	+22,81	0,95	2,6	112	3,4 $\pm$ 2,5	22,2 $\pm$ 8,5	0,720 $\pm$ 0,098	1,61 - 1,22
2,7	- 3,12	+1,73	+0,400	+16,40	0,95	2,7	112	3,4 $\pm$ 2,5	22,2 $\pm$ 8,5	0,720 $\pm$ 0,098	1,61 - 1,22
3,4	+ 1,53	+1,61	+0,449	+ 4,23	0,96	2,5	67	4,2 $\pm$ 4,3	20,4 $\pm$ 7,4	0,748 $\pm$ 0,128	1,61 - 1,14
4,2	+ 2,70	+1,41	+0,429	- 3,76	0,98	1,5	67	4,2 $\pm$ 4,3	20,4 $\pm$ 7,4	0,748 $\pm$ 0,128	1,61 - 1,14

Tabel 7 Bovengronden - zeeklei Zeeland. Overzicht van de coëfficiënten in het regressiemodel

$$pF = b_0 + b_1 \cdot H + b_2 \cdot L + b_3 \cdot Sv$$

pF-waarde	b_0	b_1	b_2	b_3	R	s	n	$\bar{H} \pm s$	$\bar{L} \pm s$	$\bar{Sv} \pm s$	Vol.gewicht
1,0	-17,85	+1,32	+0,132	+58,27	0,98	2,3	90	3,2 $\pm$ 2,8	19,3 $\pm$ 6,8	0,722 $\pm$ 0,131	1,69 - 1,17
1,5	-17,15	+1,13	+0,098	+57,51	0,98	2,3	72	3,6 $\pm$ 3,1	19,7 $\pm$ 6,9	0,736 $\pm$ 0,141	1,68 - 1,14
2,0	- 9,02	+1,68	+0,247	+35,82	0,97	2,6	90	3,2 $\pm$ 2,8	19,3 $\pm$ 6,8	0,722 $\pm$ 0,131	1,69 - 1,17
2,3	- 8,84	+1,69	+0,290	+31,73	0,97	2,6	72	3,6 $\pm$ 3,1	19,7 $\pm$ 6,9	0,736 $\pm$ 0,141	1,68 - 1,14
2,7	- 6,36	+1,60	+0,388	+22,10	0,96	2,6	72	3,6 $\pm$ 3,1	19,7 $\pm$ 6,9	0,736 $\pm$ 0,141	1,68 - 1,14
3,4	- 8,43	+0,86	+0,777	+13,23	0,94	2,7	65	3,7 $\pm$ 3,2	20,6 $\pm$ 6,7	0,740 $\pm$ 0,150	1,69 - 1,12
4,2	-14,08	+0,18	+0,624	+19,62	0,94	2,2	65	3,7 $\pm$ 3,2	20,6 $\pm$ 6,7	0,740 $\pm$ 0,150	1,69 - 1,12

Tabel 8 Oude rivierkleigronden. Overzicht van de coëfficiënten in het regressiemodel

$$pF = b_0 + b_1 \cdot H + b_2 \cdot L + b_3 \cdot Sv$$

pF-waarde	b_0	b_1	b_2	b_3	R	s	n	$\bar{H} \pm s$	$\bar{L} \pm s$	$\bar{Sv} \pm s$	Vol.gewicht
1,0	-37,42	+0,28	+0,129	+93,85	0,96	1,4	44	0,4 $\pm$ 0,7	24,2 $\pm$ 12,1	0,640 $\pm$ 0,042	1,70 - 1,47
1,5	-34,07	+0,59	+0,220	+82,66	0,90	2,4	44	0,4 $\pm$ 0,7	24,2 $\pm$ 12,1	0,640 $\pm$ 0,042	1,70 - 1,47
2,0	-33,10	+0,15	+0,370	+71,70	0,86	3,4	44	0,4 $\pm$ 0,7	24,2 $\pm$ 12,1	0,640 $\pm$ 0,042	1,70 - 1,47
2,3	-33,94	+0,13	+0,435	+68,60	0,89	3,3	44	0,4 $\pm$ 0,7	24,2 $\pm$ 12,1	0,640 $\pm$ 0,042	1,70 - 1,47
2,7	-31,94	+0,22	+0,451	+63,03	0,91	2,9	44	0,4 $\pm$ 0,7	24,2 $\pm$ 12,1	0,640 $\pm$ 0,042	1,70 - 1,47
3,4	- 3,13	+0,60	+0,553	+12,47	0,96	2,0	44	0,4 $\pm$ 0,7	24,2 $\pm$ 12,1	0,640 $\pm$ 0,042	1,70 - 1,47
4,2	- 3,35	+0,34	+0,442	+ 6,39	0,99	0,7	44	0,4 $\pm$ 0,7	24,2 $\pm$ 12,1	0,640 $\pm$ 0,042	1,70 - 1,47

Tabel 9 Ondergronden - jonge rivierklei. Overzicht van de coëfficiënten in het regressiemodel

$$pF = b_0 + b_1 \cdot H + b_2 \cdot L + b_3 \cdot Sv$$

pF-waarde	b_0	b_1	b_2	b_3	R	s	n	$\bar{H} \pm s$	$\bar{L} \pm s$	$\bar{Sv} \pm s$	Vol.gewicht
0,4	-35,64	+0,11	+0,098	+92,18	0,99	1,7	239	1,6 $\pm$ 0,9	40,9 $\pm$ 21,1	0,758 $\pm$ 0,131	1,59 - 1,12
1,0	-38,03	+0,24	+0,118	+92,74	0,99	1,6	164	1,6 $\pm$ 0,9	47,3 $\pm$ 20,4	0,787 $\pm$ 0,137	1,54 - 1,08
1,5	-39,39	-0,01	+0,148	+91,73	0,99	1,9	164	1,6 $\pm$ 0,9	47,3 $\pm$ 20,4	0,787 $\pm$ 0,137	1,54 - 1,08
2,0	-34,03	-0,34	+0,234	+78,15	0,98	2,3	229	1,5 $\pm$ 0,9	39,1 $\pm$ 20,7	0,733 $\pm$ 0,097	1,57 - 1,20
2,3	-38,89	+0,15	+0,252	+81,20	0,98	2,7	239	1,6 $\pm$ 0,9	40,6 $\pm$ 21,3	0,757 $\pm$ 0,129	1,59 - 1,13
2,7	-35,93	-0,35	+0,319	+72,00	0,98	3,4	173	1,6 $\pm$ 0,9	45,5 $\pm$ 21,7	0,776 $\pm$ 0,137	1,56 - 1,10
3,4	-16,10	+0,45	+0,384	+36,26	0,95	4,3	173	1,6 $\pm$ 0,9	45,5 $\pm$ 21,7	0,776 $\pm$ 0,137	1,56 - 1,10
4,2	- 7,30	+0,56	+0,338	+17,63	0,95	2,9	239	1,6 $\pm$ 0,9	40,9 $\pm$ 21,3	0,758 $\pm$ 0,129	1,59 - 1,13

Tabel 10 Ondergronden - zeeklei noord. Overzicht van de coëfficiënten in het regressiemodel

$$pF = b_0 + b_1 \cdot H + b_2 \cdot L + b_3 \cdot Sv$$

pF-waarde	b_0	b_1	b_2	b_3	R	s	n	$\bar{H} \pm s$	$\bar{L} \pm s$	$\bar{Sv} \pm s$	Vol. gewicht
1,0	-37,16	-0,43	+0,052	+95,47	0,96	2,2	186	1,1 $\pm$ 0,9	25,5 $\pm$ 13,1	0,719 $\pm$ 0,076	1,56 - 1,26
1,5	-33,58	-0,40	+0,080	+87,56	0,97	1,9	186	1,1 $\pm$ 0,9	25,5 $\pm$ 13,1	0,719 $\pm$ 0,076	1,56 - 1,26
2,0	-37,47	-0,39	+0,104	+90,08	0,94	2,5	186	1,1 $\pm$ 0,9	25,5 $\pm$ 13,1	0,719 $\pm$ 0,076	1,56 - 1,26
2,3	-37,73	+0,15	+0,184	+84,62	0,96	2,7	117	1,0 $\pm$ 0,8	27,5 $\pm$ 14,8	0,732 $\pm$ 0,086	1,55 - 1,22
2,7	-38,47	-0,08	+0,266	+79,59	0,97	2,5	131	1,1 $\pm$ 0,9	27,8 $\pm$ 14,2	0,728 $\pm$ 0,084	1,55 - 1,23
3,4	-19,72	+1,22	+0,497	+41,77	0,93	4,1	117	1,0 $\pm$ 0,8	27,5 $\pm$ 14,8	0,732 $\pm$ 0,086	1,55 - 1,22
4,2	-18,19	+0,17	+0,417	+32,11	0,94	2,8	186	1,1 $\pm$ 0,9	25,5 $\pm$ 13,1	0,719 $\pm$ 0,076	1,56 - 1,26

Tabel 11 Ondergronden - zeelei Noord-Holland. Overzicht van de coëfficiënten in het regressiemodel

$$pF = b_0 + b_1 \cdot H + b_2 \cdot L + b_3 \cdot Sv$$

pF-waarde	b_0	b_1	b_2	b_3	R	s	n	$\bar{H} \pm s$	$\bar{L} \pm s$	$\bar{Sv} \pm s$	Vol. gewicht
1,0	-31,26	-0,27	+0,064	+88,41	0,99	1,9	74	1,2 $\pm$ 0,9	22,3 $\pm$ 14,6	0,775 $\pm$ 0,120	1,53 - 1,12
1,5	-28,34	-0,33	+0,073	+82,46	0,98	2,1	74	1,2 $\pm$ 0,9	22,3 $\pm$ 14,6	0,775 $\pm$ 0,120	1,53 - 1,12
2,0	-25,59	-0,66	+0,134	+74,97	0,96	2,9	74	1,2 $\pm$ 0,9	22,3 $\pm$ 14,6	0,775 $\pm$ 0,120	1,53 - 1,12
2,3	-27,87	-0,38	+0,259	+69,92	0,95	3,8	74	1,2 $\pm$ 0,9	22,3 $\pm$ 14,6	0,775 $\pm$ 0,120	1,53 - 1,12
2,7	-30,06	-0,08	+0,387	+63,77	0,95	4,1	74	1,2 $\pm$ 0,9	22,3 $\pm$ 14,6	0,775 $\pm$ 0,120	1,53 - 1,12
3,4	-20,31	-0,48	+0,520	+45,40	0,90	5,3	32	1,2 $\pm$ 1,0	20,4 $\pm$ 13,0	0,774 $\pm$ 0,126	1,54 - 1,11
4,2	-17,26	-0,17	+0,425	+31,06	0,91	3,9	32	1,2 $\pm$ 1,0	20,4 $\pm$ 13,0	0,774 $\pm$ 0,126	1,54 - 1,11

Tabel 12 Ondergronden - zeeklei Zuid-Holland. Overzicht van de coëfficiënten in het regressiemodel

$$pF = b_0 - b_1 \cdot H + b_2 \cdot L + b_3 \cdot Sv$$

pF-waarde	b_0	b_1	b_2	b_3	R	s	n	$\bar{H} \pm s$	$\bar{L} \pm s$	$\bar{Sv} \pm s$	Vol. gewicht
1,0	-32,59	-0,11	+0,037	+89,16	0,96	1,7	138	1,4 $\pm 0,6$	21,0 $\pm 11,4$	0,725 $\pm 0,063$	1,51 - 1,27
1,5	-31,02	-0,15	+0,051	+84,68	0,94	2,0	133	1,4 $\pm 0,7$	21,0 $\pm 11,3$	0,725 $\pm 0,064$	1,51 - 1,27
2,0	-33,31	-0,12	+0,104	+83,70	0,92	2,5	138	1,4 $\pm 0,6$	21,0 $\pm 11,4$	0,725 $\pm 0,063$	1,51 - 1,27
2,3	-37,23	+0,25	+0,209	+81,54	0,91	3,0	132	1,4 $\pm 0,7$	21,0 $\pm 11,3$	0,726 $\pm 0,064$	1,51 - 1,27
2,7	-37,00	-0,81	+0,303	+73,41	0,92	3,0	132	1,4 $\pm 0,7$	21,0 $\pm 11,3$	0,726 $\pm 0,064$	1,51 - 1,27
3,4	-20,69	-3,77	+0,459	+36,35	0,90	3,7	69	1,3 $\pm 0,6$	21,4 $\pm 11,0$	0,726 $\pm 0,054$	1,49 - 1,28
4,2	- 4,08	-2,30	+0,473	+ 7,44	0,93	2,5	69	1,3 $\pm 0,6$	21,4 $\pm 11,0$	0,726 $\pm 0,054$	1,49 - 1,28

Tabel 13 Ondergronden - zeeklei Zeeland. Overzicht van de coëfficiënten in het regressiemodel

$$pF = b_0 + b_1 \cdot H + b_2 \cdot L + b_3 \cdot Sv$$

pF-waarde	b_0	b_1	b_2	b_3	R	n	s	$\bar{H} \pm s$	$\bar{L} \pm s$	$\bar{Sv} \pm s$	Vol. gewicht
1,0	-31,97	-0,26	+0,131	+86,20	0,97	110	1,4	1,7 $\pm$ 0,9	22,3 $\pm$ 11,3	0,703 $\pm$ 0,061	1,56 - 1,31
1,5	-29,58	-0,45	+0,117	+81,63	0,95	110	1,8	1,7 $\pm$ 0,9	22,3 $\pm$ 11,3	0,703 $\pm$ 0,061	1,56 - 1,31
2,0	-27,76	+0,03	+0,276	+68,77	0,92	110	2,6	1,7 $\pm$ 0,9	22,3 $\pm$ 11,3	0,703 $\pm$ 0,061	1,56 - 1,31
2,3	-28,36	+0,70	+0,341	+62,74	0,91	110	3,3	1,7 $\pm$ 0,9	22,3 $\pm$ 11,3	0,703 $\pm$ 0,061	1,56 - 1,31
2,7	-33,87	+0,46	+0,473	+62,83	0,92	110	3,3	1,7 $\pm$ 0,9	22,3 $\pm$ 11,3	0,703 $\pm$ 0,061	1,56 - 1,31
3,4	-28,01	-0,08	+0,618	+49,78	0,93	110	3,3	1,7 $\pm$ 0,9	22,3 $\pm$ 11,3	0,703 $\pm$ 0,061	1,56 - 1,31
4,2	-22,97	-0,29	+0,505	+37,44	0,96	110	1,9	1,7 $\pm$ 0,9	22,3 $\pm$ 11,3	0,703 $\pm$ 0,061	1,56 - 1,31

Tabel 14 Het aantal waarnemingen van voor pf-bemonsterde bovengronden in vijf gebieden, ingedeeld in een aantal lutum- en volumegegewichtsklassen.

De getallen tussen haakjes zijn sommeringen per klasse.

Lutumklasse	<10%	10-20%	20-30%	30-40%	40-50%
Vol.gew.klasse	Riv. Nrd. N.H. Z.H. Zld.	Riv. Nrd. N.H. Z.H. Zld.	Riv. Nrd. N.H. Z.H. Zld.	Riv. Nrd. N.H. Z.H. Zld.	Riv. Nrd. N.H. Z.H. Zld.
1,70		1 (1)			
1,60	1 1 (2)	2 7 7 4 (20)	1 1 1 (3)		
1,50	2 5 (7)	5 13 5 20 19 (62)	3 4 6 6 (24)	1 1 2 1 (5)	2 1 1 (4)
1,40	5 2 (7)	10 15 2 7 11 (45)	9 3 1 15 12 (40)	1 4 3 1 (9)	1 1 (2)
1,30	3 6 (9)	7 6 6 3 2 (24)	4 2 15 2 (23)	3 8 2 2 (15)	6 1 (7)
1,20	1 1 3 1 (6)	2 2 7 6 2 (19)	1 5 3 2 (11)	3 6 1 3 (13)	4 9 1 (14)
1,10		1 7 2 1 (11)	3 (3)	2 2 2 (6)	1 1 1 (3)
1,00	2 (2)	1 3 2 1 (7)	1 4 (5)	2 3 1 (6)	2 3 3 (8)
0,90		3 1 2 (6)	1 4 1 (6)	2 3 2 (7)	
0,80		1 1 (2)	4 1 (5)	1 1 (2)	
		1 (1)			
	(33)	(198)	(120)	(63)	(38)

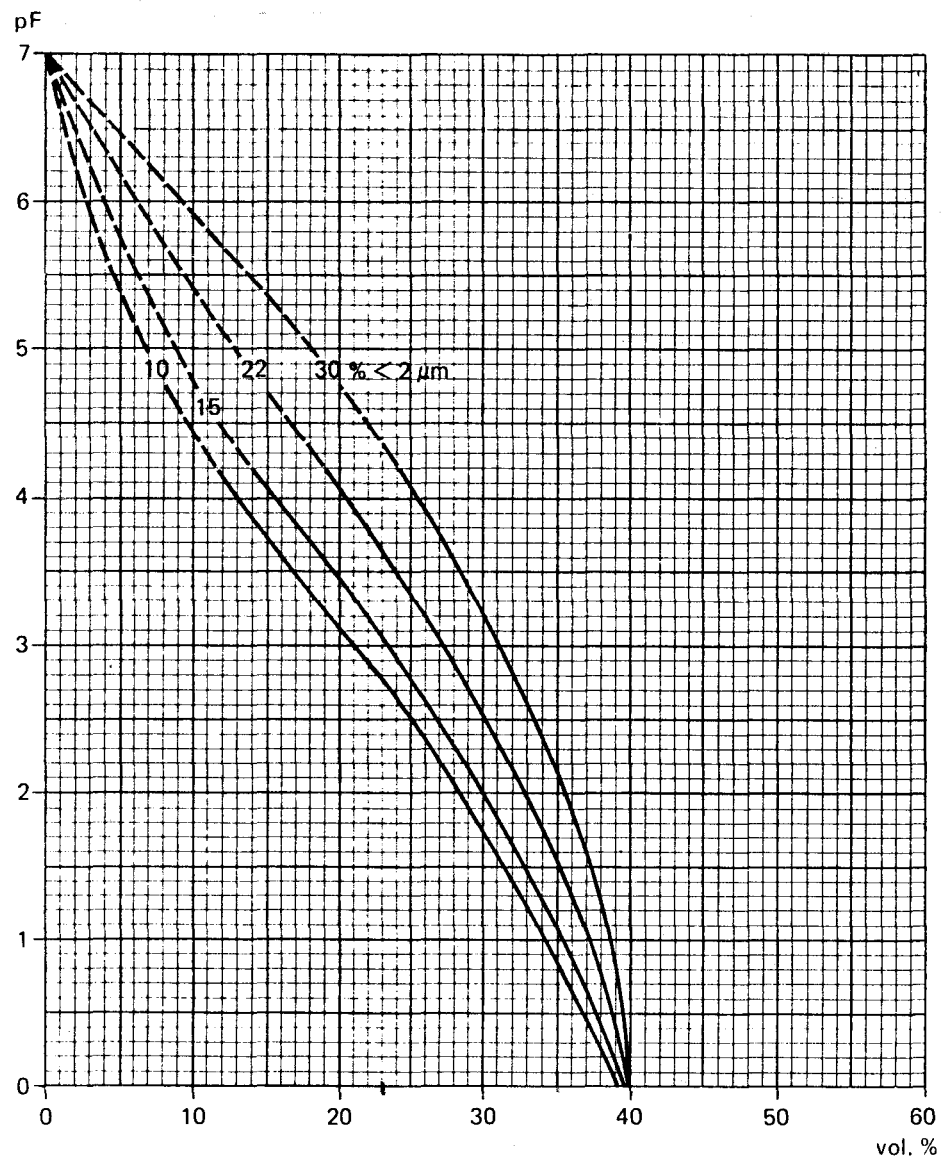
Totaal: 452 waarnemingen

Tabel 15 Het gemiddelde humusgehalte van voor pF-bemonsterde bovengronden in vijf gebieden, ingedeeld in een aantal lutum- en volumegewichtsklassen.

Lutumklasse	<10%	10-20%	20-30%	30-40%	40-50%
Vol.gew.klasse	Riv. Nrd. N.H. Z.H. Zld.	Riv. Nrd. N.H. Z.H. Zld.	Riv. Nrd. N.H. Z.H. Zld.	Riv. Nrd. N.H. Z.H. Zld.	Riv. Nrd. N.H. Z.H. Zld.
1,70 1,60 1,50 1,40 1,30 1,20 1,10 1,00 0,90 0,80		2,9			
	2,8 1,7	2,5 1,6 2,5 2,0	1,5 2,2 2,7		
	3,9 2,2	2,0 1,7 2,0 2,1 1,8	2,4 1,7 2,8 2,6	3,0 2,4 2,5 2,3	8,7 1,6 0,6
	4,3 0,7	3,1 2,1 2,8 1,7 1,9	3,1 3,1 2,3 2,9 2,5	2,7 3,4 3,7 2,3	2,5 4,9
	2,9 1,4 2,9	4,4 2,5 2,7 2,9 2,6	4,9 3,7 3,2 2,5	5,6 3,3 3,1 3,6	2,9 1,4
	3,8 4,7 2,1	3,9 3,3 4,5 3,3 3,2	3,7 5,1 4,3 4,1	7,8 5,3 6,8 5,3	4,9 4,3 4,9 5,5
		5,0 5,2 1,6 6,7	8,0	6,4 6,3 6,0	11,0 5,2 5,4
	6,7	10,1 8,0 7,5 6,1	7,0 11,6	10,1 8,2 11,9	8,7 5,3 6,2 7,3
		7,2 11,3	11,5 12,8 9,5	10,9 8,7 12,2	
		13,9	11,0 16,7	16,9 5,2	
		8,8			

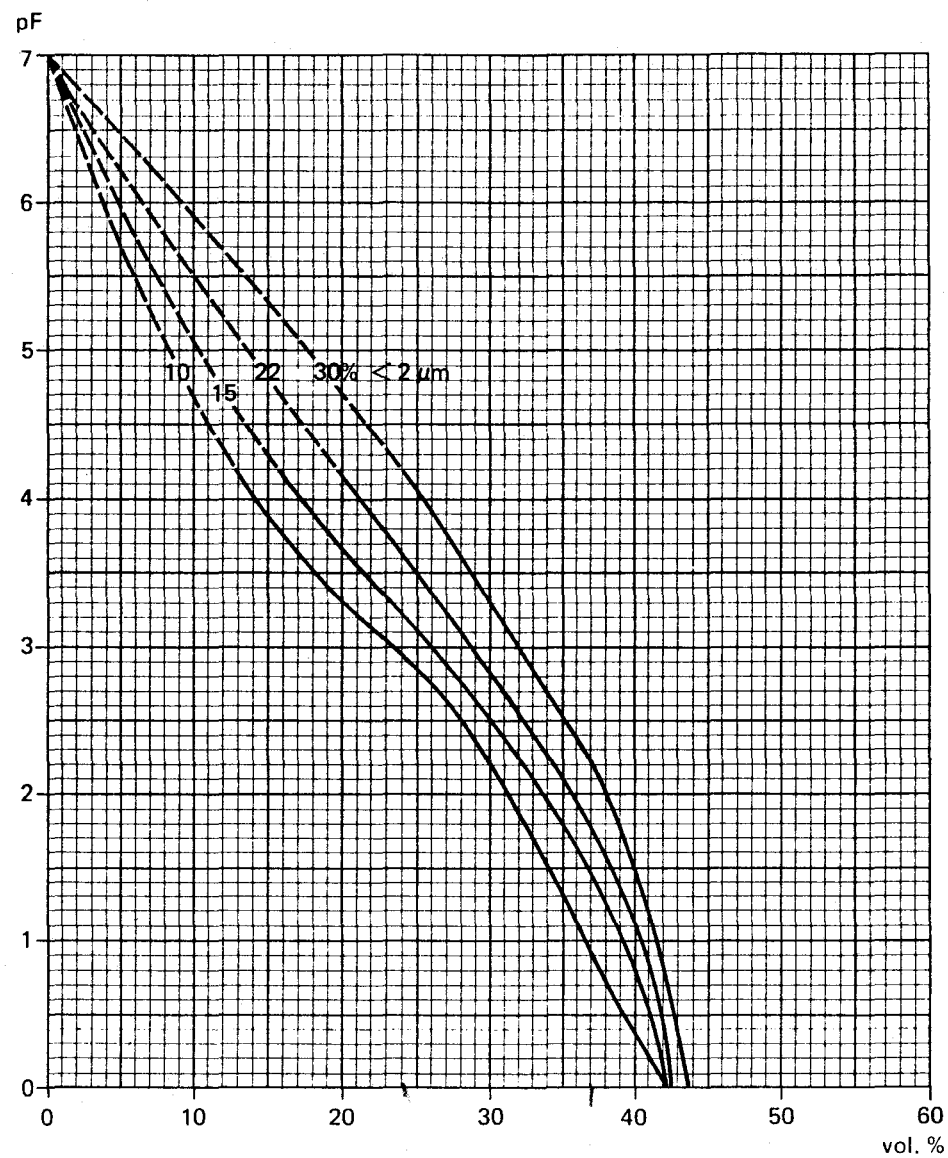
Tabel 16 Overzicht van de nummering van de grafieken. Tevens zijn de lutum- en humusgehalten en de volumegewichten van de gekozen voorbeelden gegeven

Gebieden	Vol. gew.	10% lutum		15% lutum		22% lutum		30% lutum		40% lutum		50% lutum	
		bovengr. ondergr.		bovengr. ondergr.		bovengr. ondergr.		bovengr. ondergr.		bovengr. ondergr.		bovengr. ondergr.	
		nr. hum.	nr. hum.	nr. hum.	nr. hum.	nr. hum.	nr. hum.	nr. hum.	nr. hum.	nr. hum.	nr. hum.	nr. hum.	nr. hum.
Oude rivierklei	1,60 1,50 1,40	17 1		18 1		19 1		20 1		21 1			
Jonge rivierklei	1,60 1,50 1,40	1 2 2 3 3 4	22 1	1 2 2 3 3 4	23 1	1 2 2 3 3 5	24 1	1 3 2 3 3 6	25 1	26 1		27 1	
Zeeklei Noord	1,60 1,50 1,40	4 1 5 2 6 3	28 1	4 1 5 2 6 3	29 1	4 2 5 3 6 4	30 1	4 3 5 4 6 5	31 1	5 3 6 4	32 1		
Zeeklei Noord-Holland	1,60 1,50 1,40	7 2 8 3 9 4	33 1	7 2 8 3 9 4	34 1	7 3 8 4 9 5	35 1	7 3 8 4 9 5	36 1	37 1			
Zeeklei Zuid-Holland	1,60 1,50 1,40 1,30	10 2 11 2 12 3 13 4	38 1	10 2 11 2 12 3 13 4	39 1	10 3 11 3 12 3 13 4	40 1	10 3 11 3 12 4 13 5	41 1	10 3 11 4 12 4 13 5	42 1	43 1	
Zeeklei Zeeland	1,60 1,50 1,40	14 2 15 2 16 3	44 1	14 2 15 2 16 3	45 1	14 2 15 3 16 3	46 1	14 3 15 3 16 4	47 1	48 1			



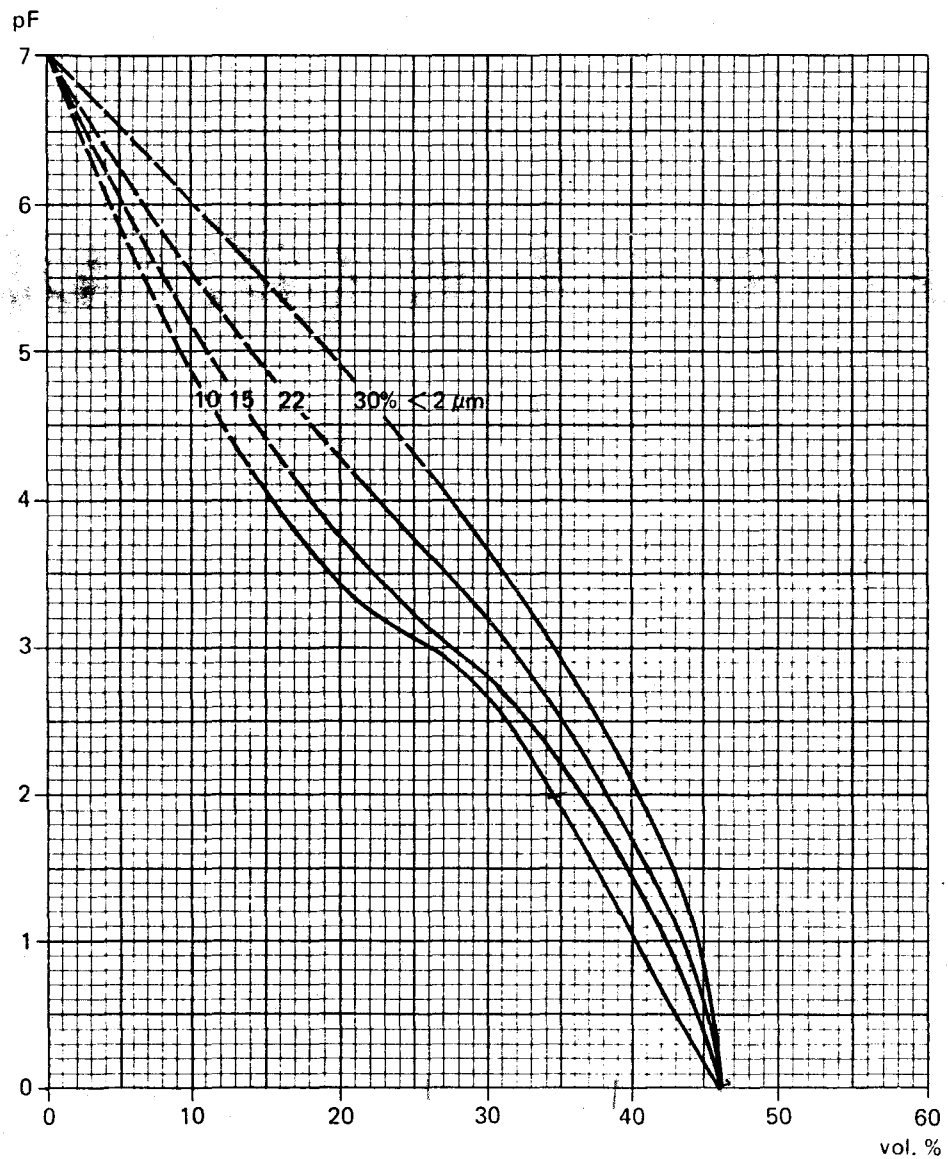
Vol. gew. 1,60	% lutum	% humus
Sv 0,625	10	2
	15	2
	22	2
	30	3

Fig. 1 pF-curven bovengrond - jonge rivierklei



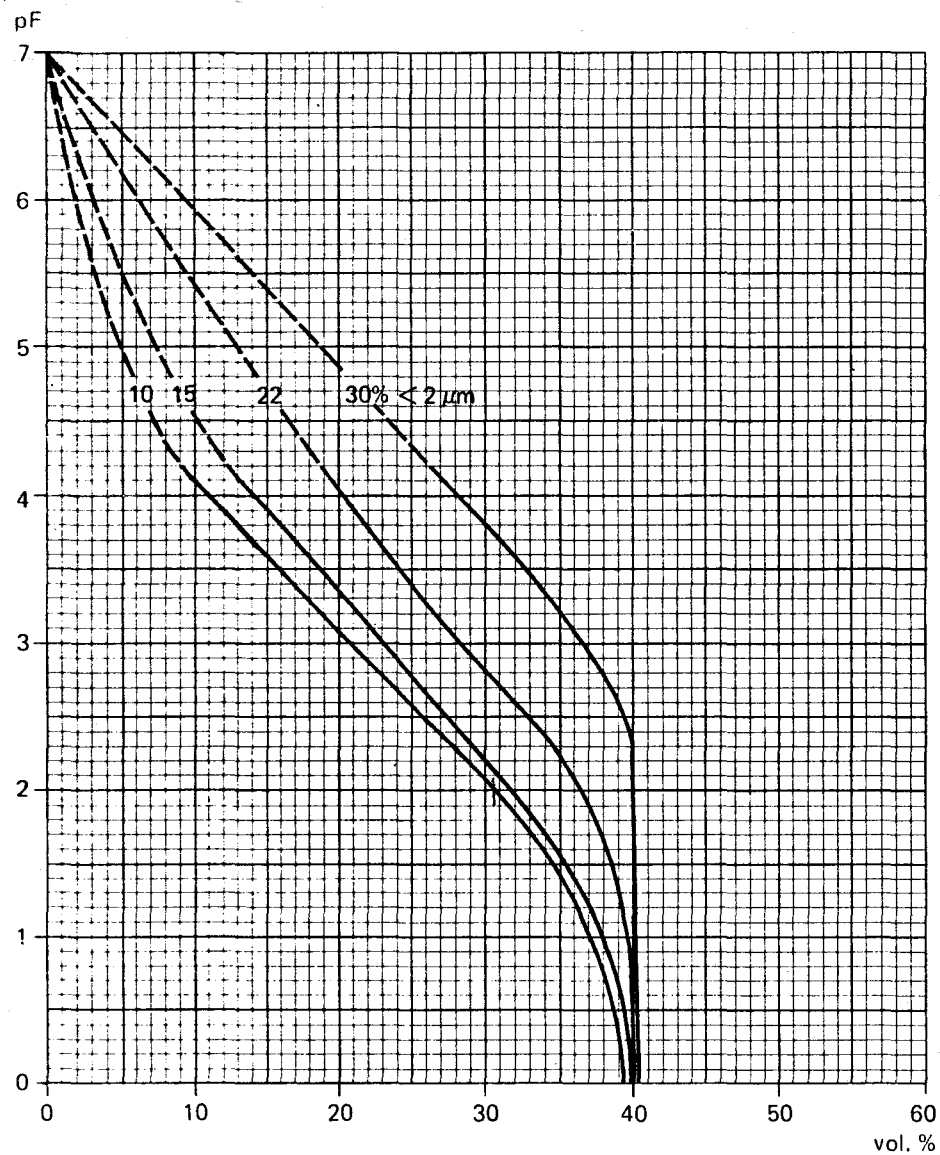
Vol. gew. 1,50	% lutum	% humus
Sv 0,667	10	3
	15	3
	22	3
	30	3

Fig. 2 pF-curven bovengrond - jonge rivierklei



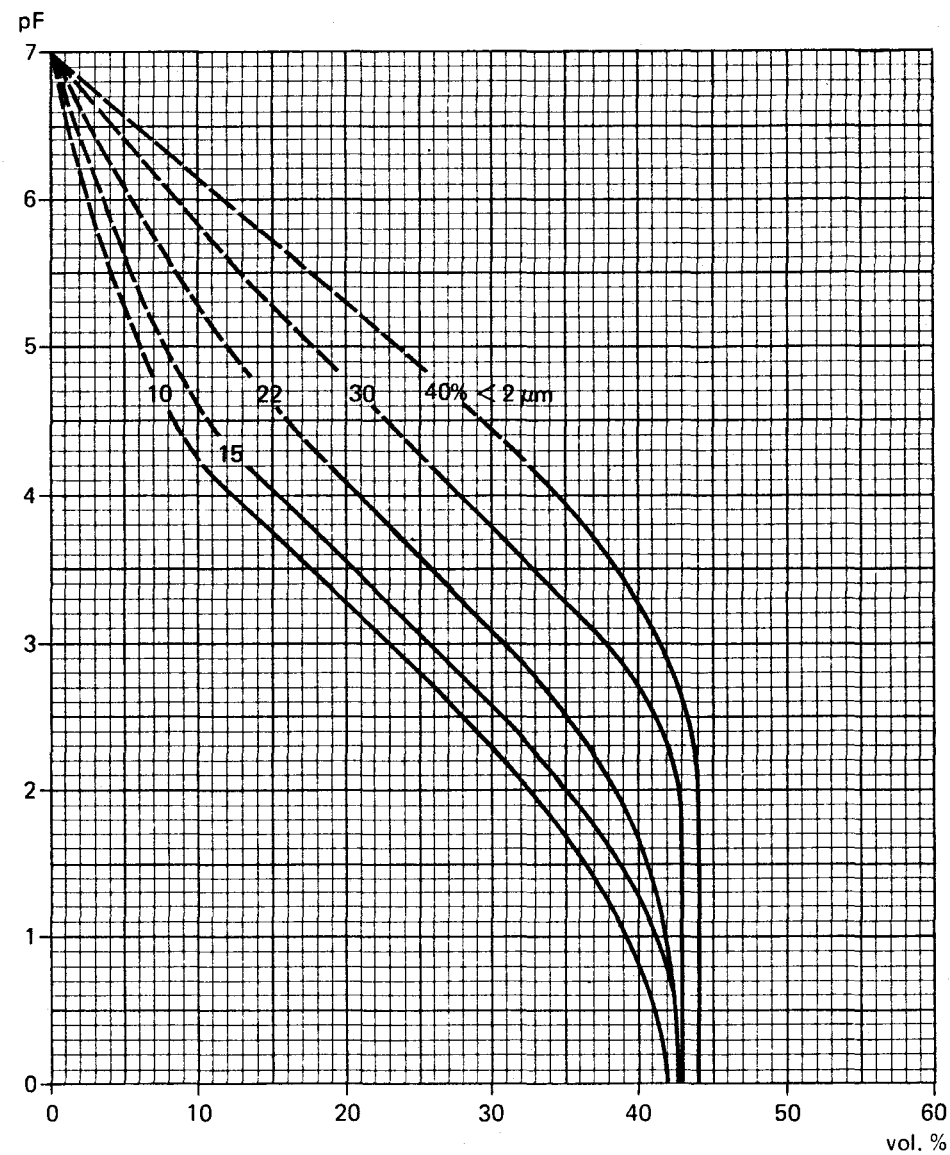
Vol. gew. 1,40	% lutum	% humus
Sv 0,714	10	4
	15	4
	22	5
	30	6

Fig. 3 pF-curven bovengrond - jonge rivierklei



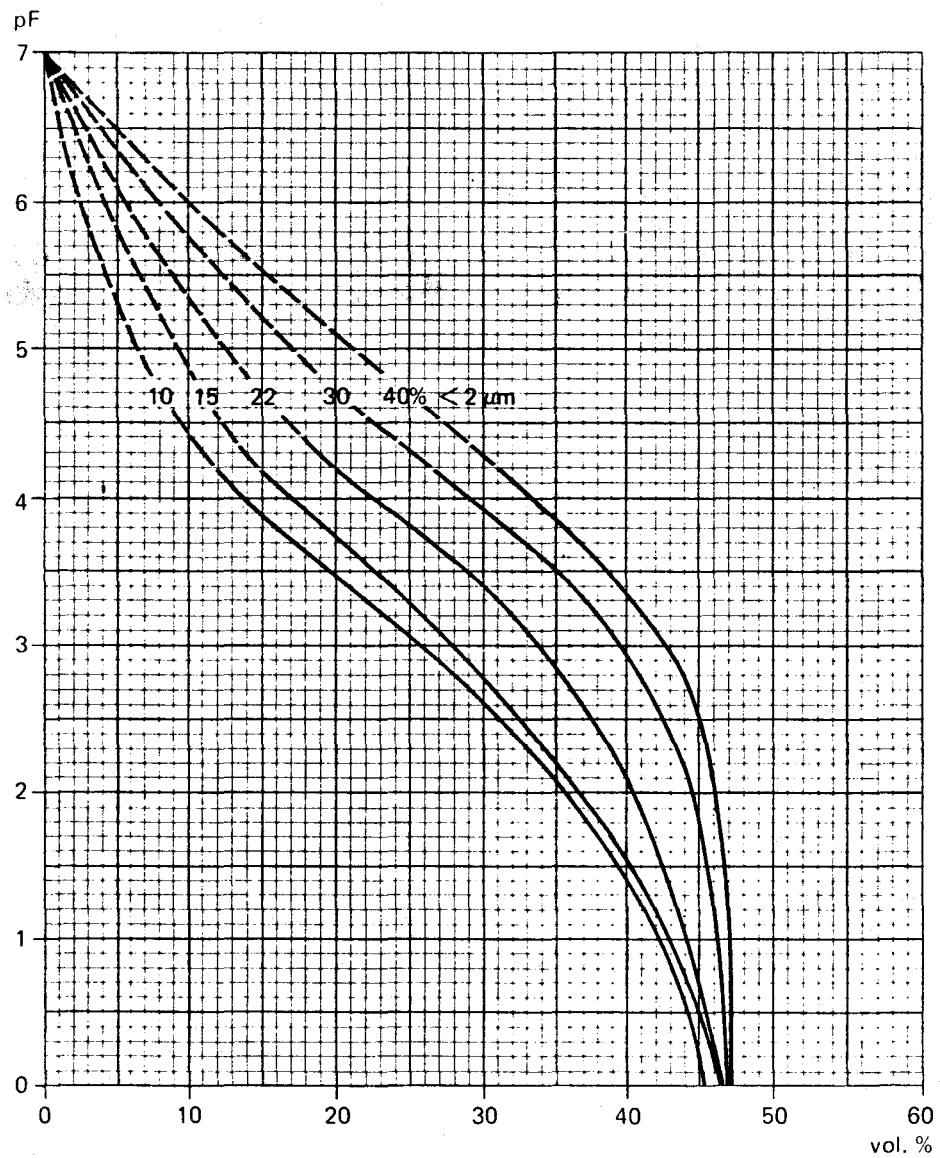
Vol. gew. 1,60	% lutum	% humus
Sv 0,625	10	1
	15	1
	22	2
	30	3

Fig. 4 pF-curven bovengrond - zeeklei noord



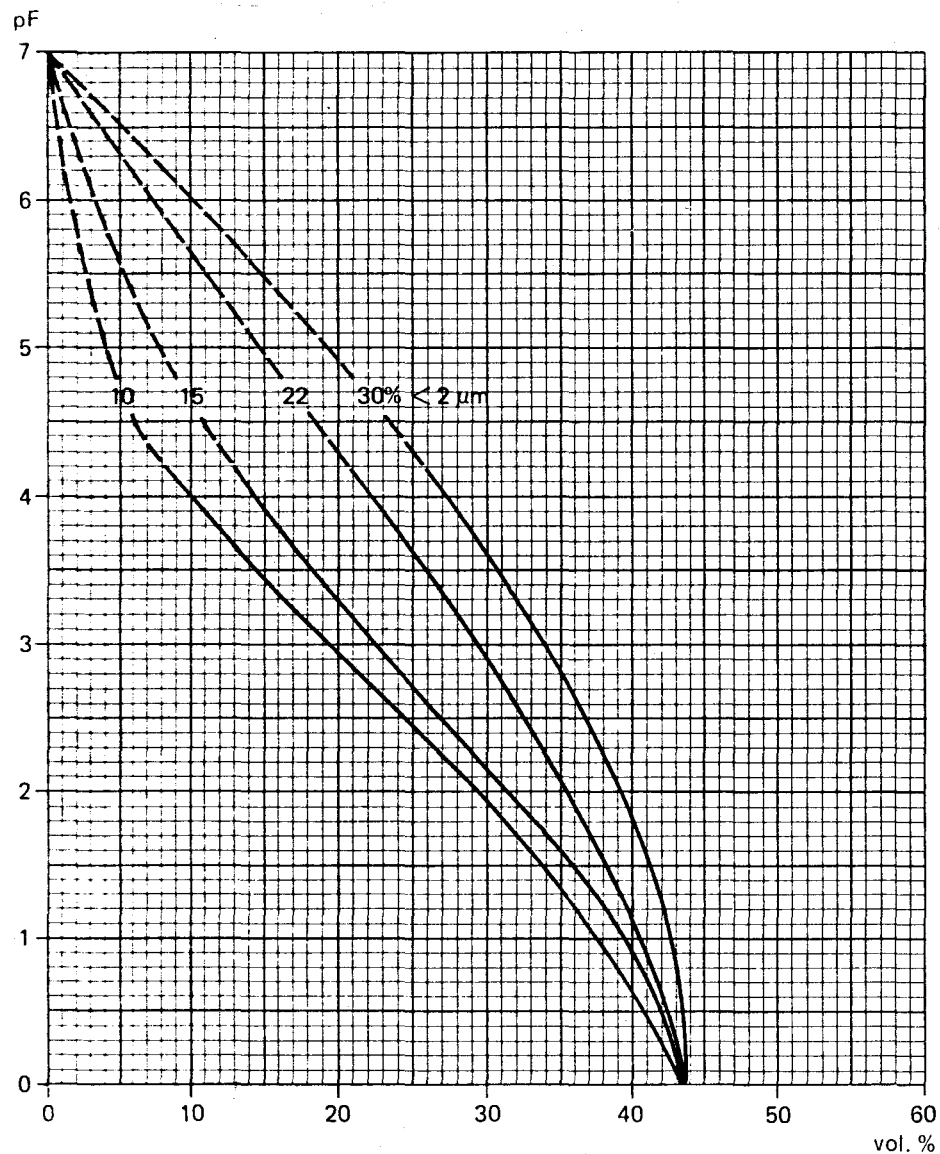
Vol. gew. 1,50	% lutum	% humus
Sv 0,667	10	2
	15	2
	22	3
	30	4
	40	3

Fig. 5 pF-curven bovengrond - zeeklei noord



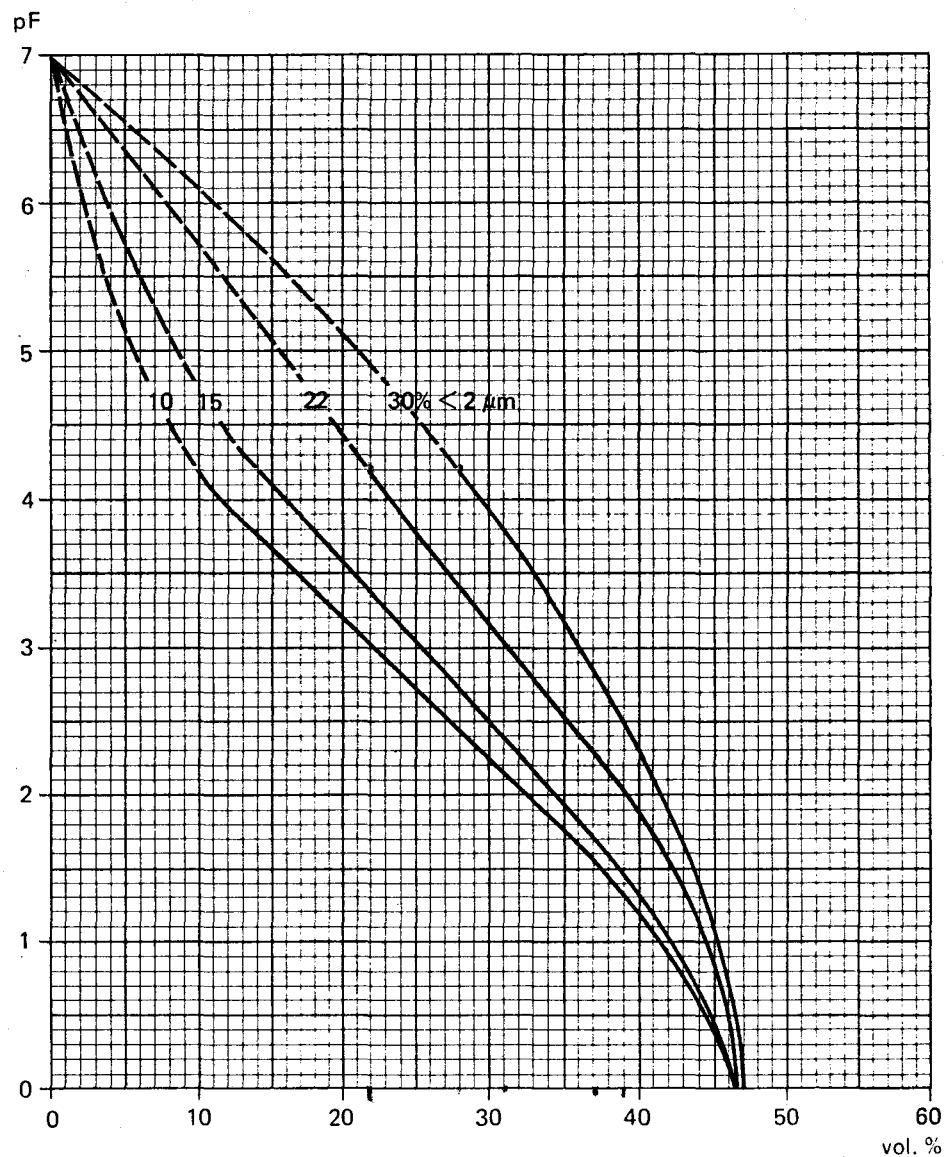
Vol. gew. 1,40	% lutum	% humus
Sv 0,714	10	3
	15	3
	22	4
	30	5
	40	4

Fig. 6 pF-curve bovengegrond - zeeklei noord



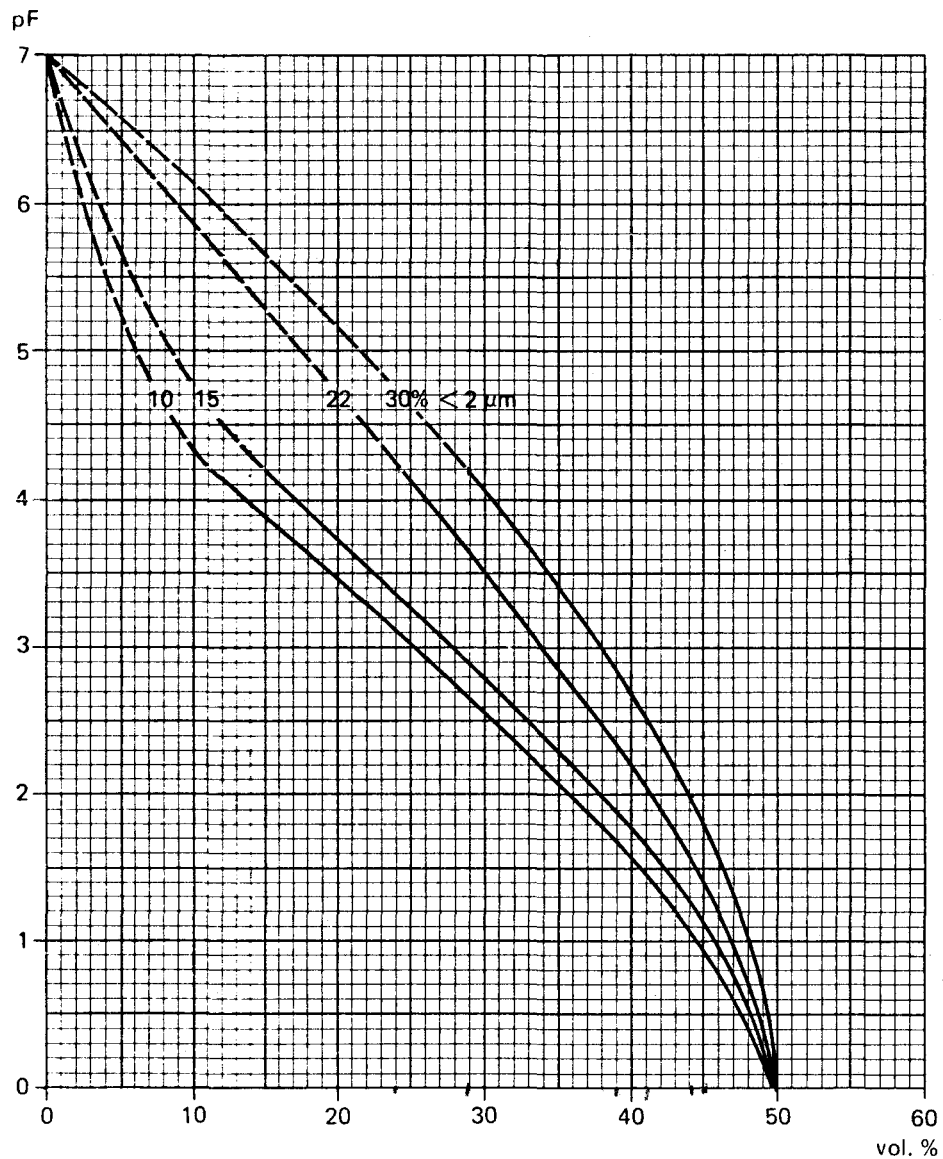
Vol. gew. 1,50	% lutum	% humus
Sv 0,667	10	2
	15	2
	22	3
	30	3

Fig. 7 pF-curven bovengrond - zeeklei Noord-Holland



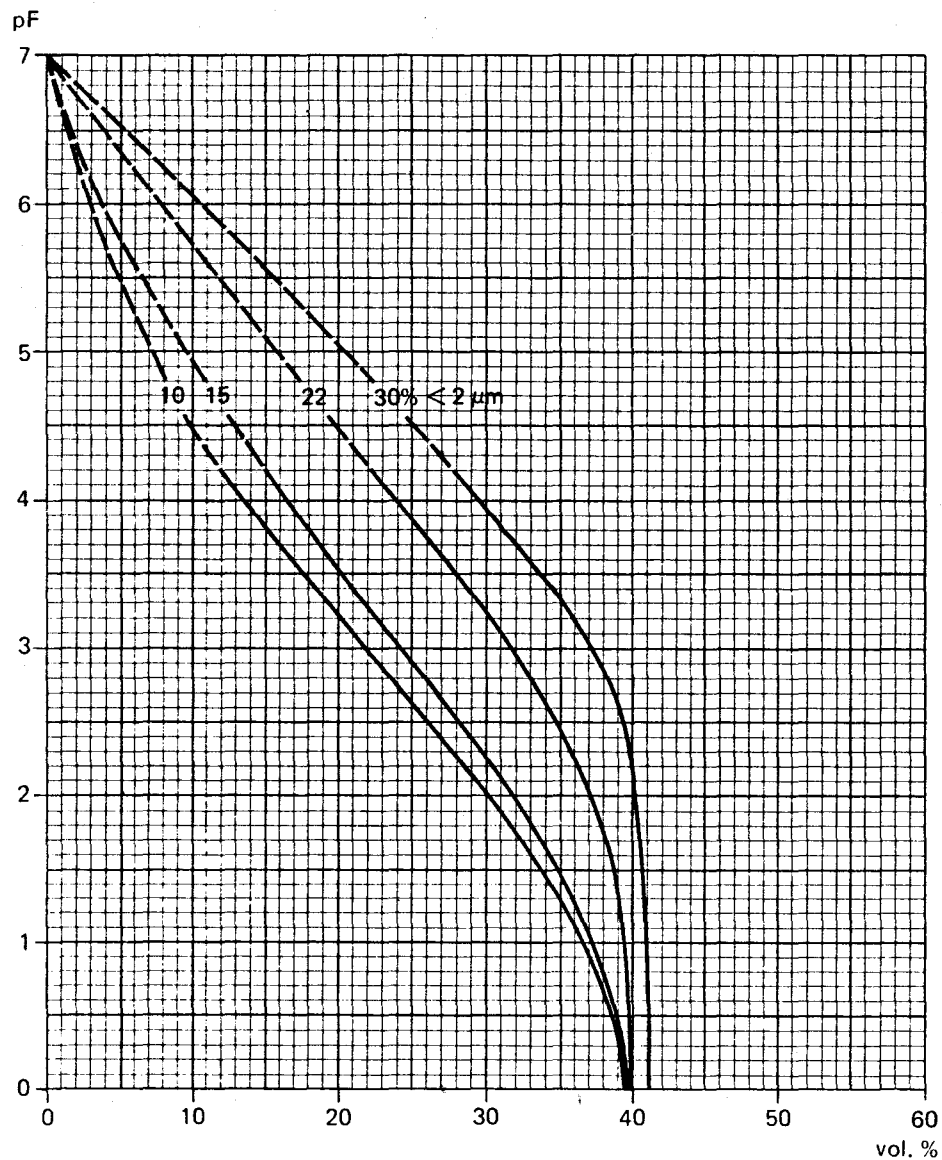
Vol. gew. 1,40	% lutum	% humus
Sv 0,714	10	3
	15	3
	22	4
	30	4

Fig. 8 pF-curven bovengrond - zeeklei Noord-Holland



Vol. gew. 1,30	% lutum	% humus
Sv 0,769	10	4
	15	4
	22	5
	30	5

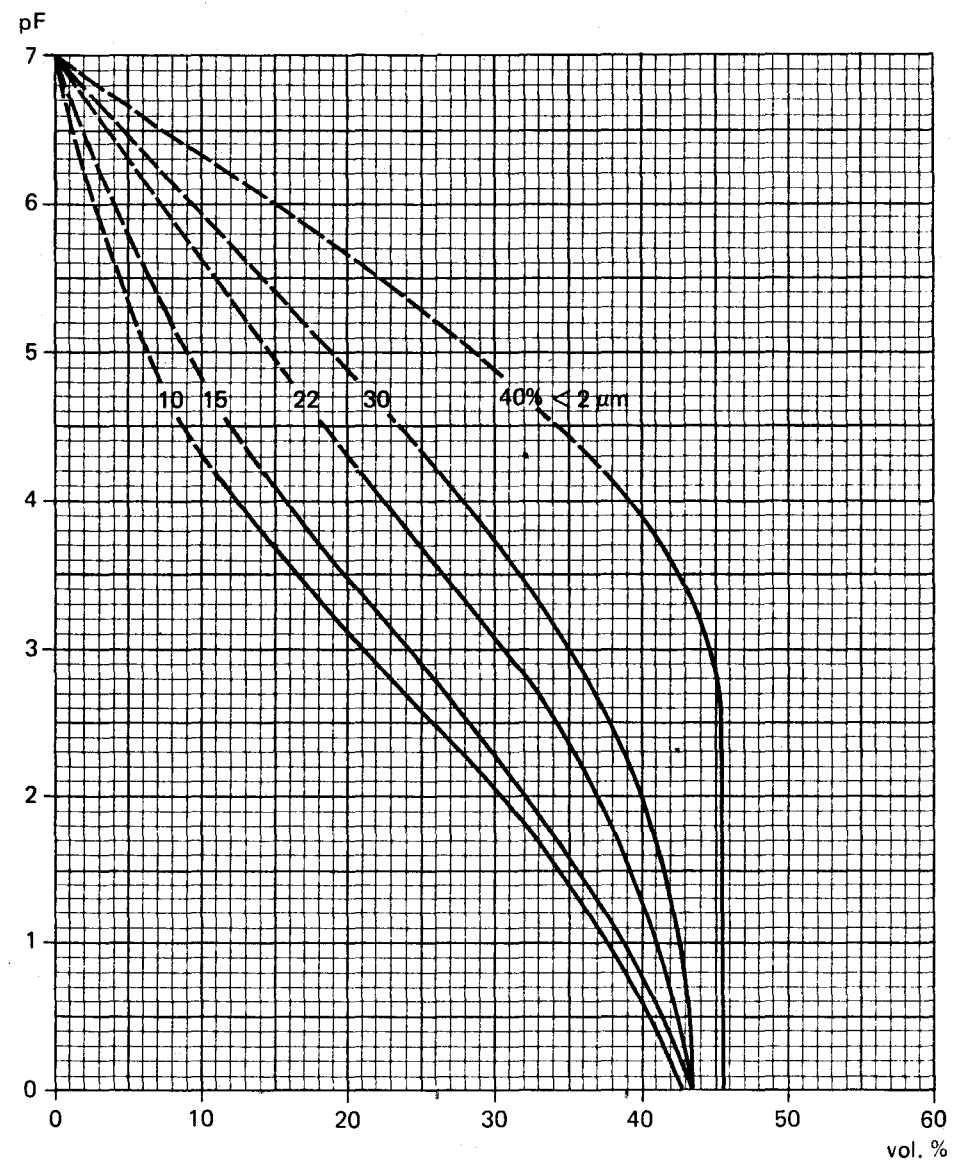
Fig. 9 pF-curven bovengrond - zeeklei Noord-Holland



Vol. gew. 1,60
Sv 0,625

% lutum	% humus
10	2
15	2
22	3
30	3

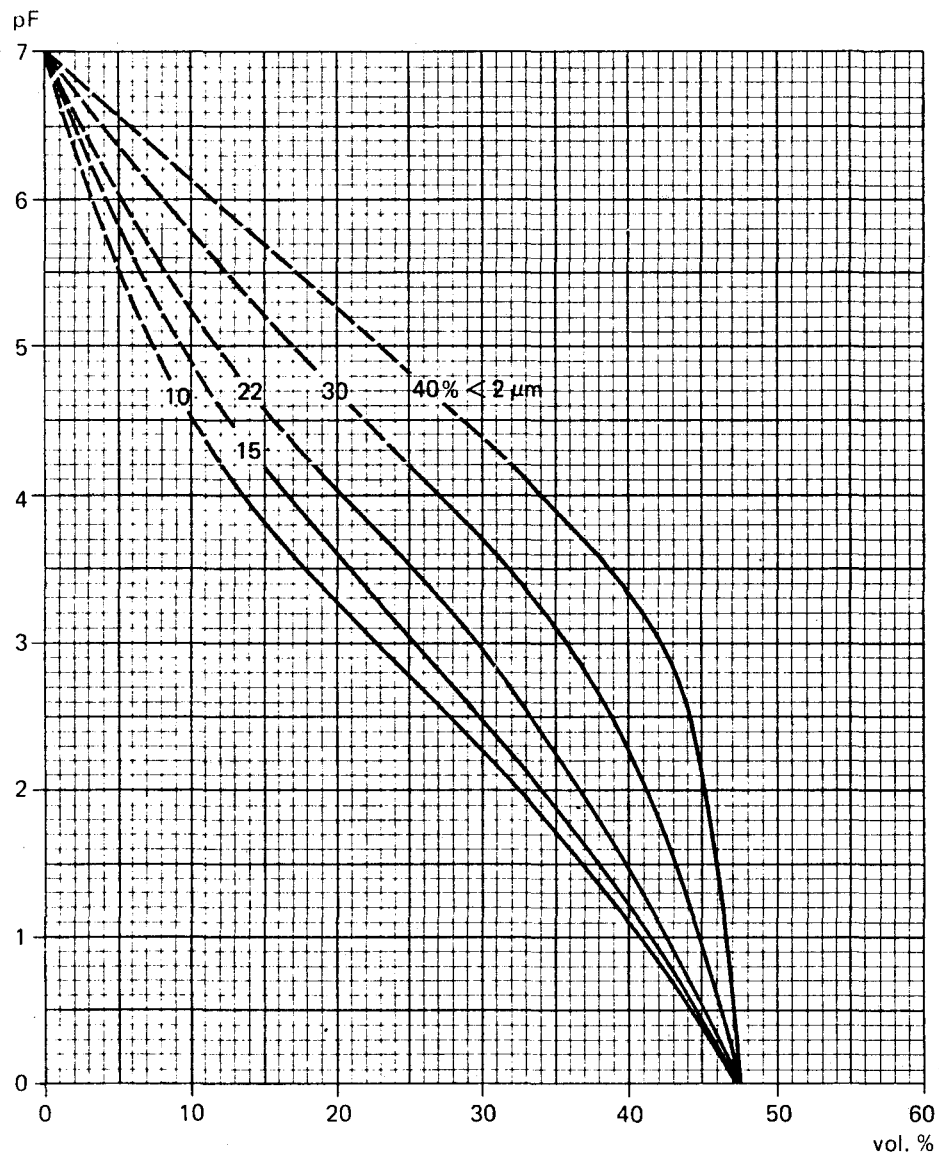
Fig. 10 pF-curven bovengrond - zeeklei Zuid-Holland



Vol. gew. 1,50
Sv 0,667

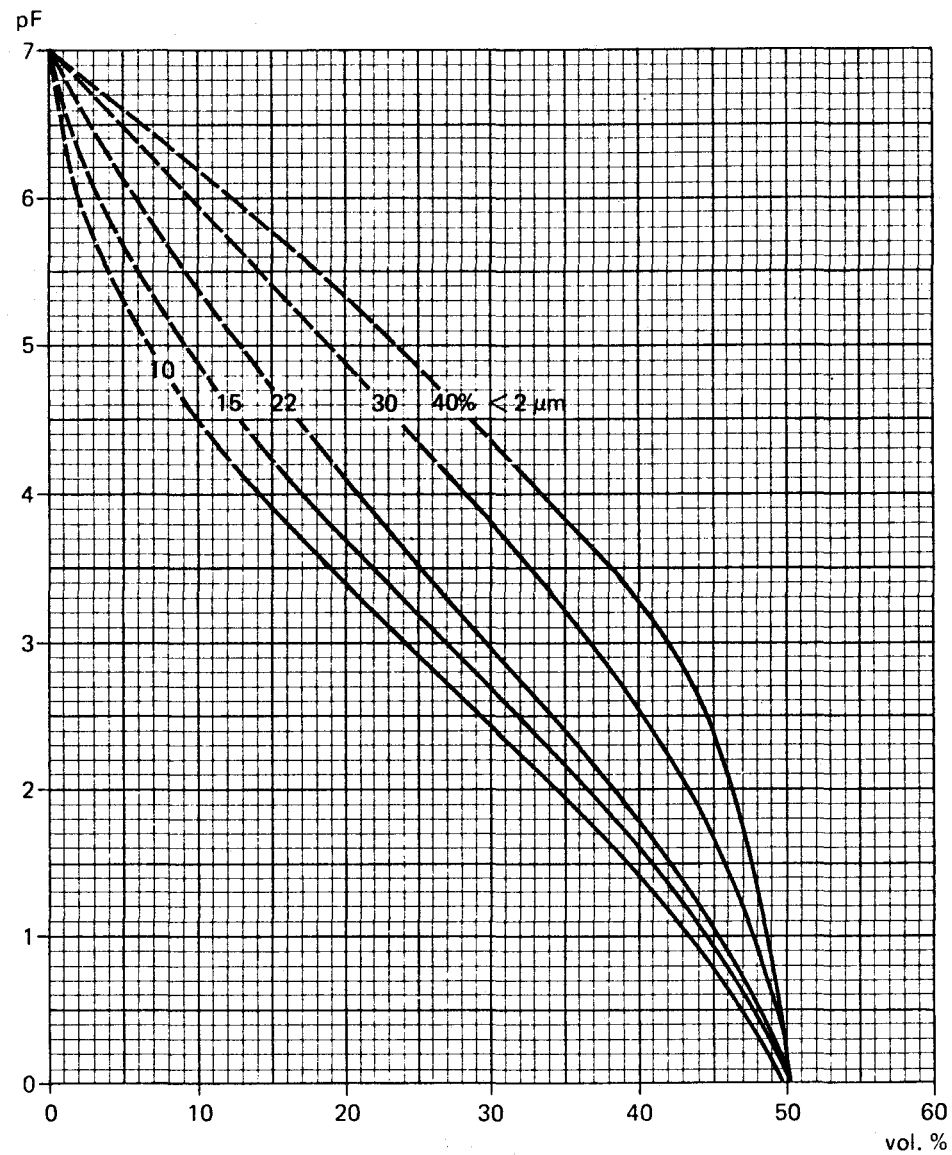
% lutum	% humus
10	2
15	2
22	3
30	3
40	4

Fig. 11 pF-curven bovengrond - zeeklei Zuid-Holland



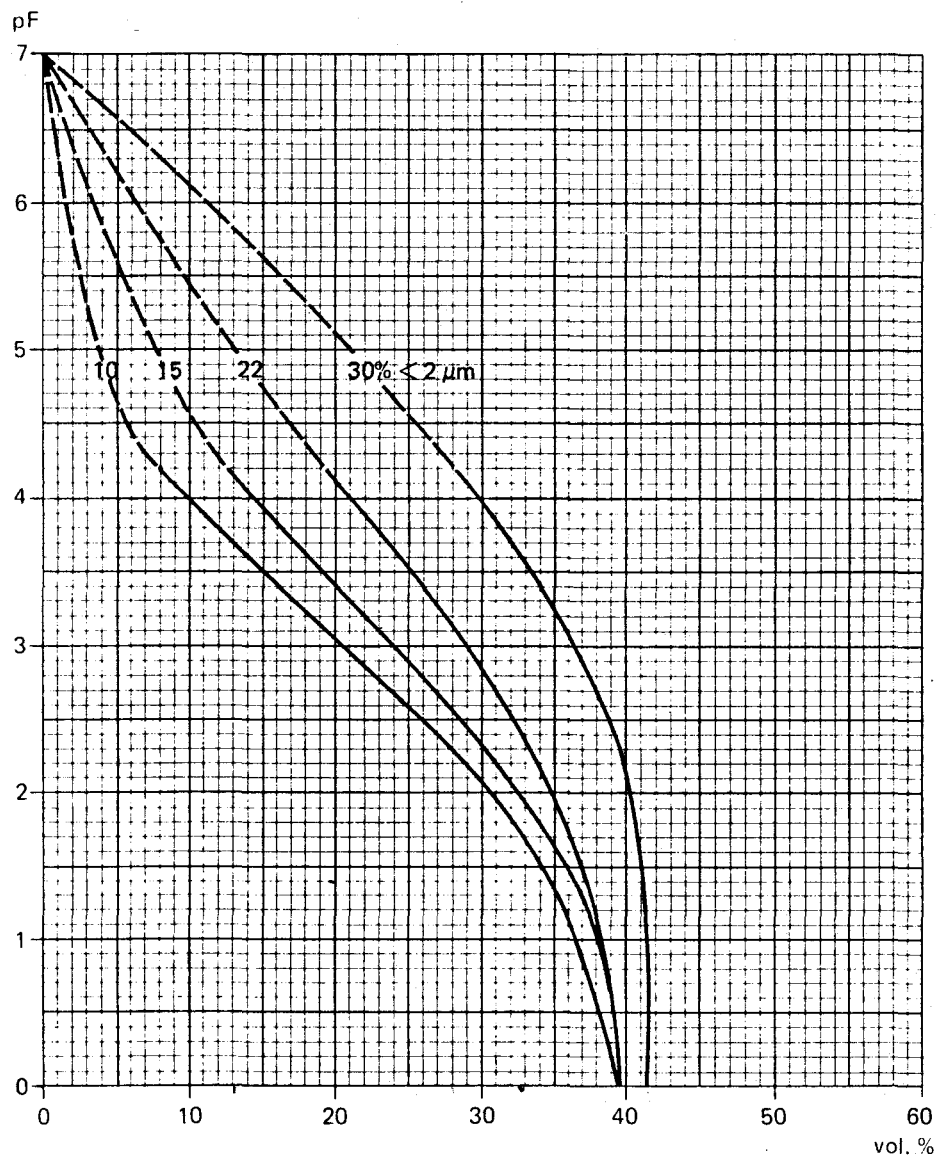
Vol. gew. 1,40	% lutum	% humus
Sv 0,714	10	3
	15	3
	22	3
	30	4
	40	4

Fig. 12 pF-curven bovengrond - zeeklei Zuid-Holland



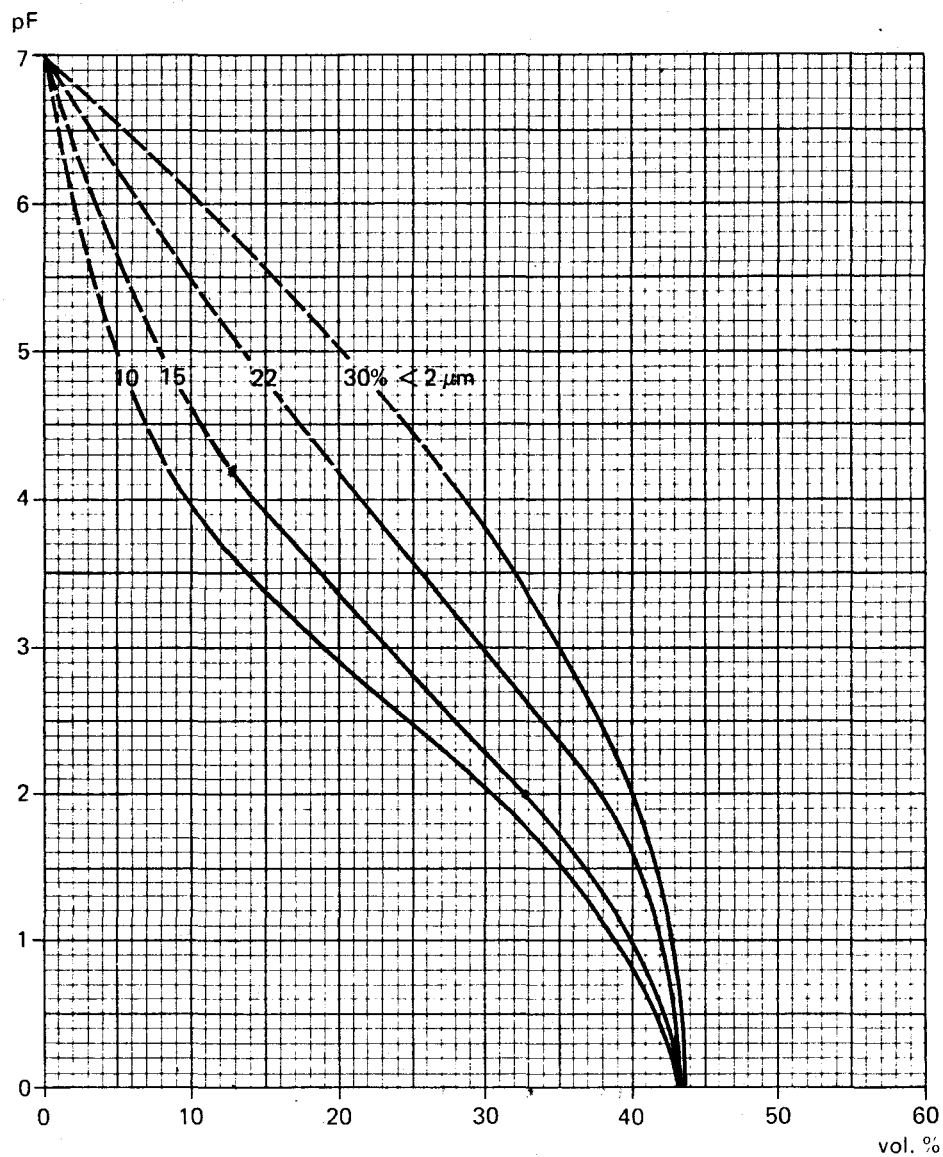
Vol. gew. 1,30	% lutum	% humus
Sv 0,769	10	4
	15	4
	22	4
	30	5
	40	5

Fig. 13 pF-curven bovengrond - zeeklei Zuid-Holland



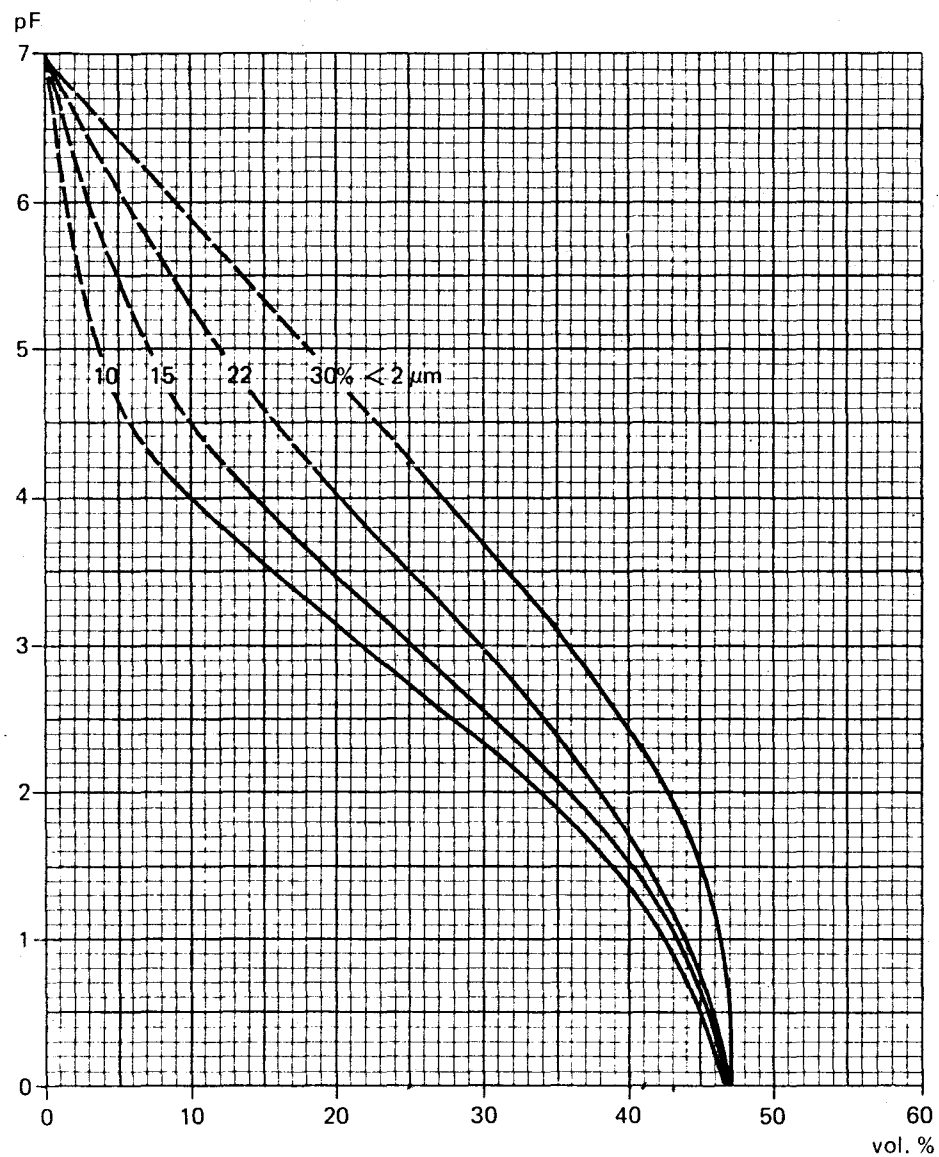
Vol. gew. 1,60	% lutum	% humus
Sv 0,625	10	2
	15	2
	22	2
	30	3

Fig. 14 pF-curven bovengrond - zeeklei Zeeland



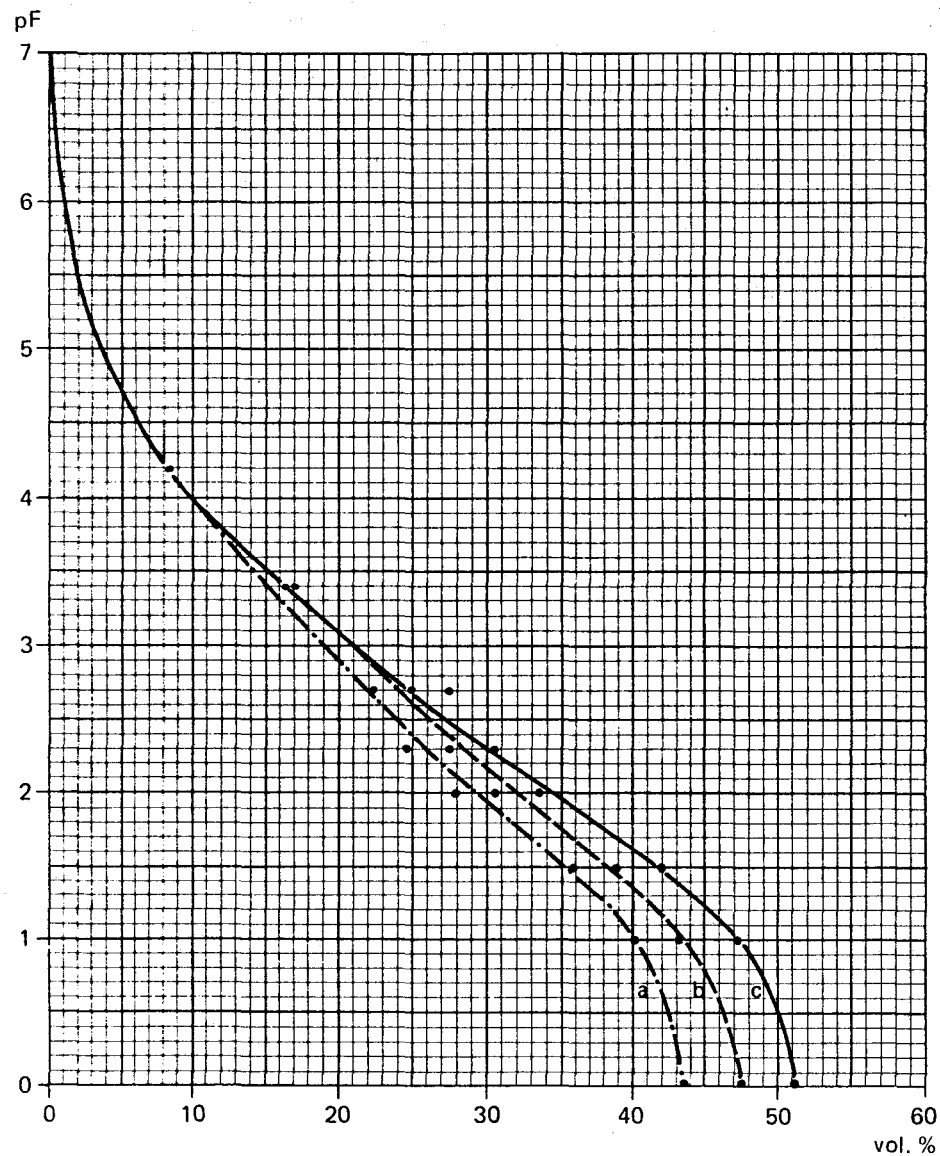
Vol. gew. 1,50	% lutum	% humus
Sv 0,625	10	2
	15	2
	22	3
	30	3

Fig. 15 pF-curven bovengrond - zeeklei Zeeland



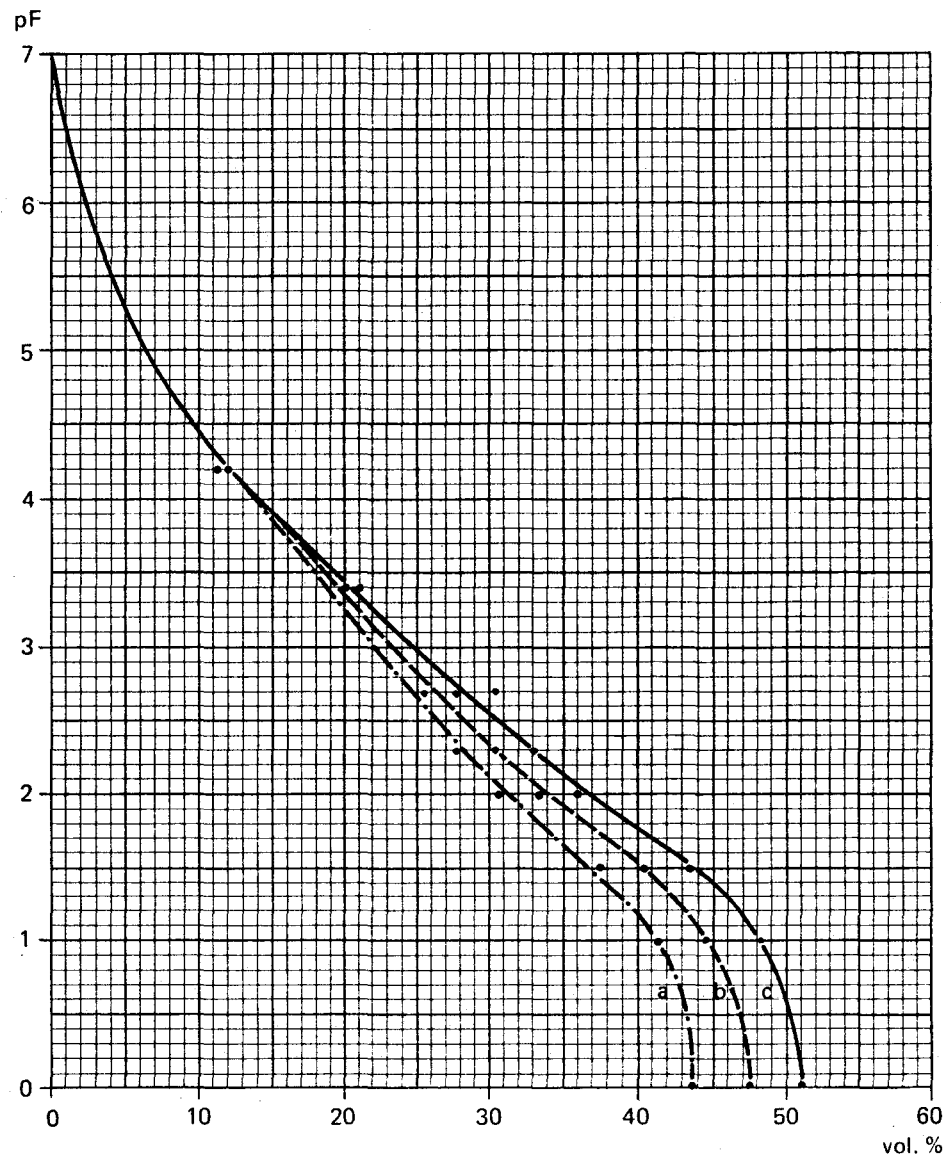
Vol. gew. 1,40	% lutum	% humus
Sv 0,714	10	3
	15	3
	22	3
	30	4

Fig. 16 pF-curve bovengegrond - zeeklei Zeeland



lichte zavel 10% lutum - 1% humus - bij volumegewichten van 1,50 (a), 1,40 (b), 1,30 (c)

Fig. 17 pF-curven ondergrond - oude rivierklei



lichte zavel 15% lutum - 1% humus - bij volumegewichten van 1,50 (a), 1,40 (b), 1,30 (c)

Fig. 18 pF-curven ondergrond - oude rivierklei

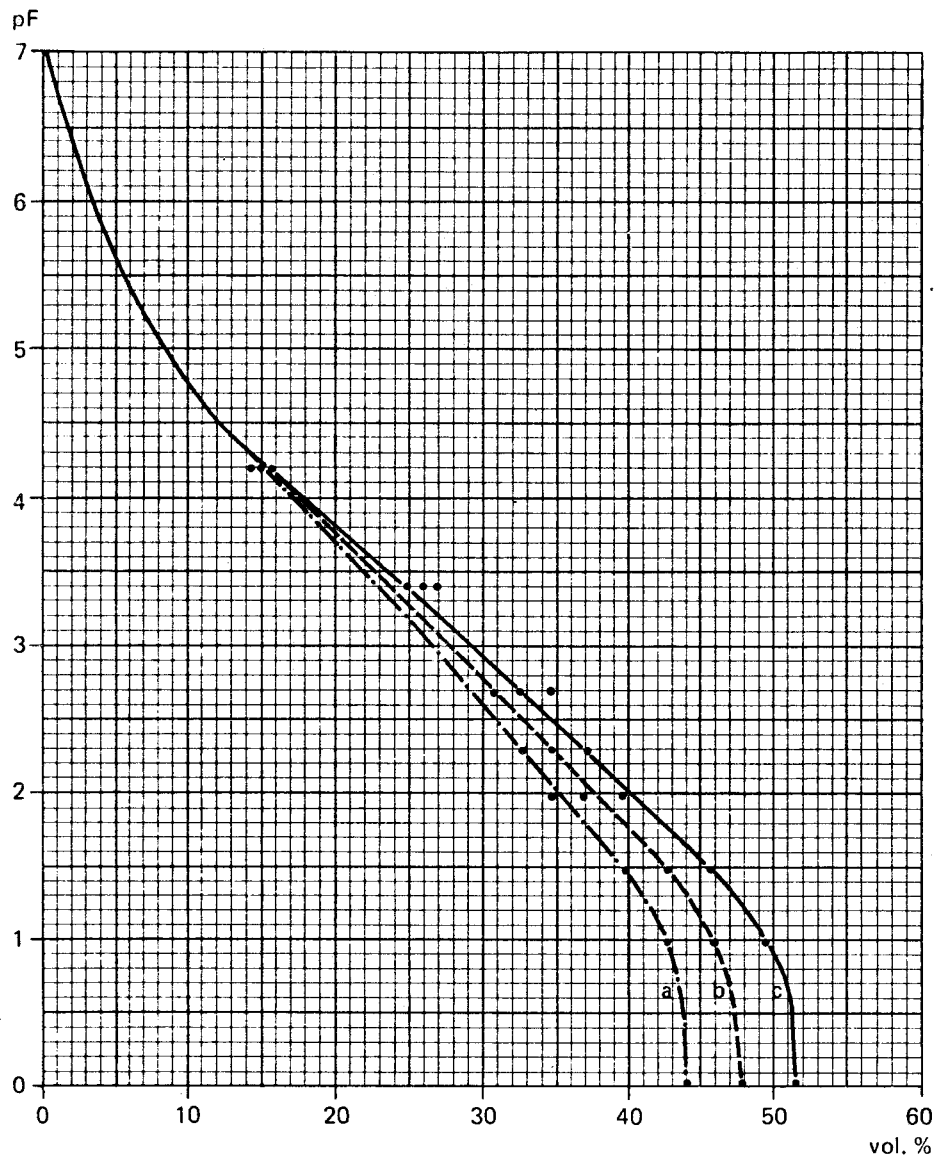


Fig. 19 pF-curven ondergrond - oude rivierklei

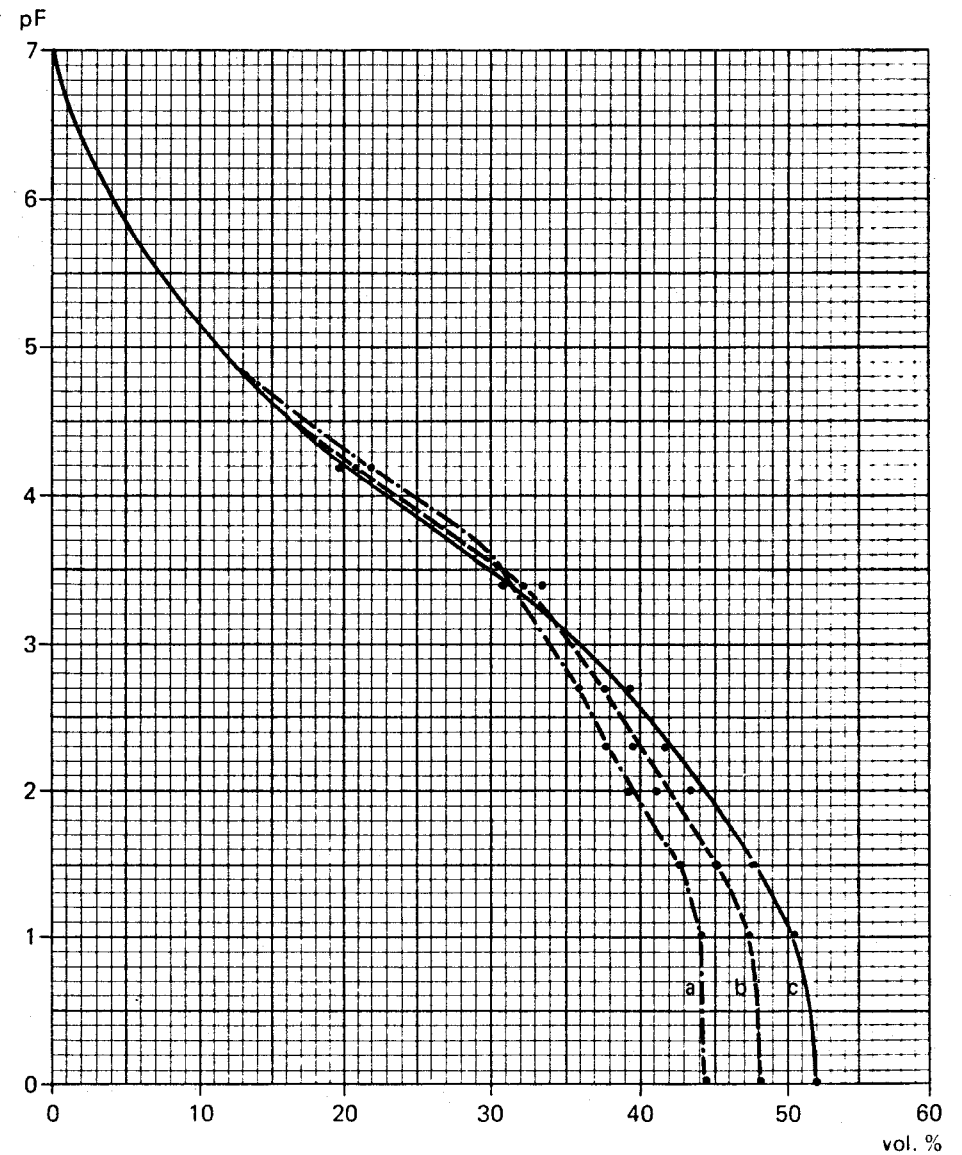
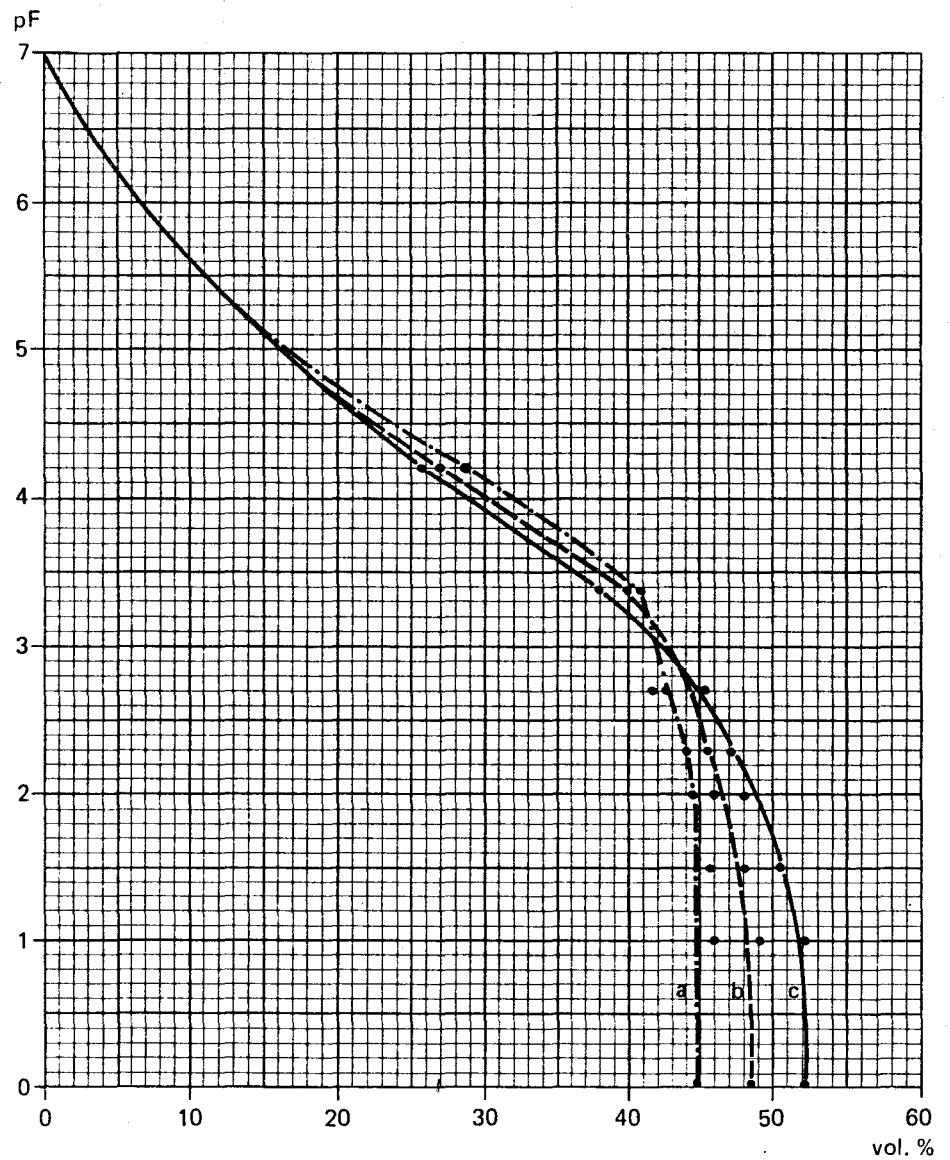
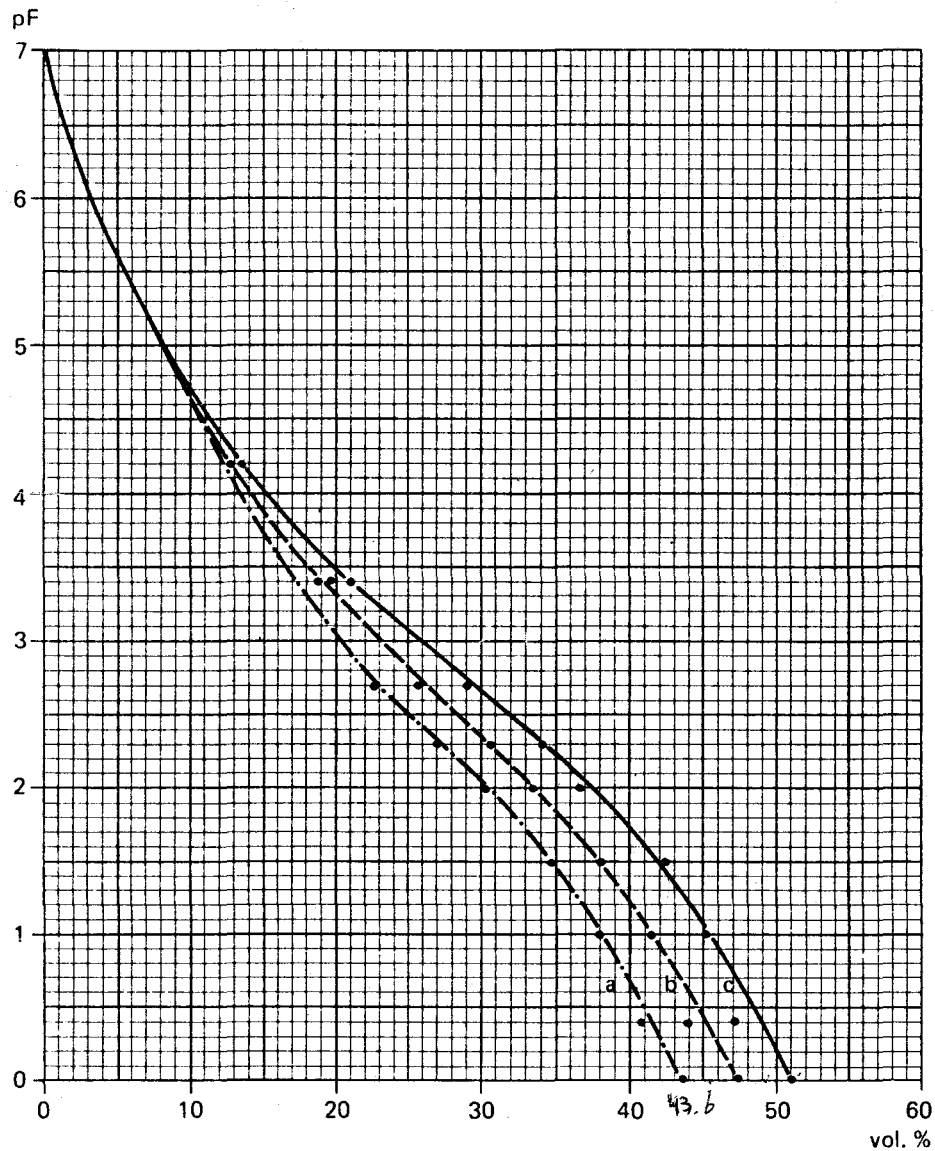


Fig. 20 pF-curven ondergrond - oude rivierklei



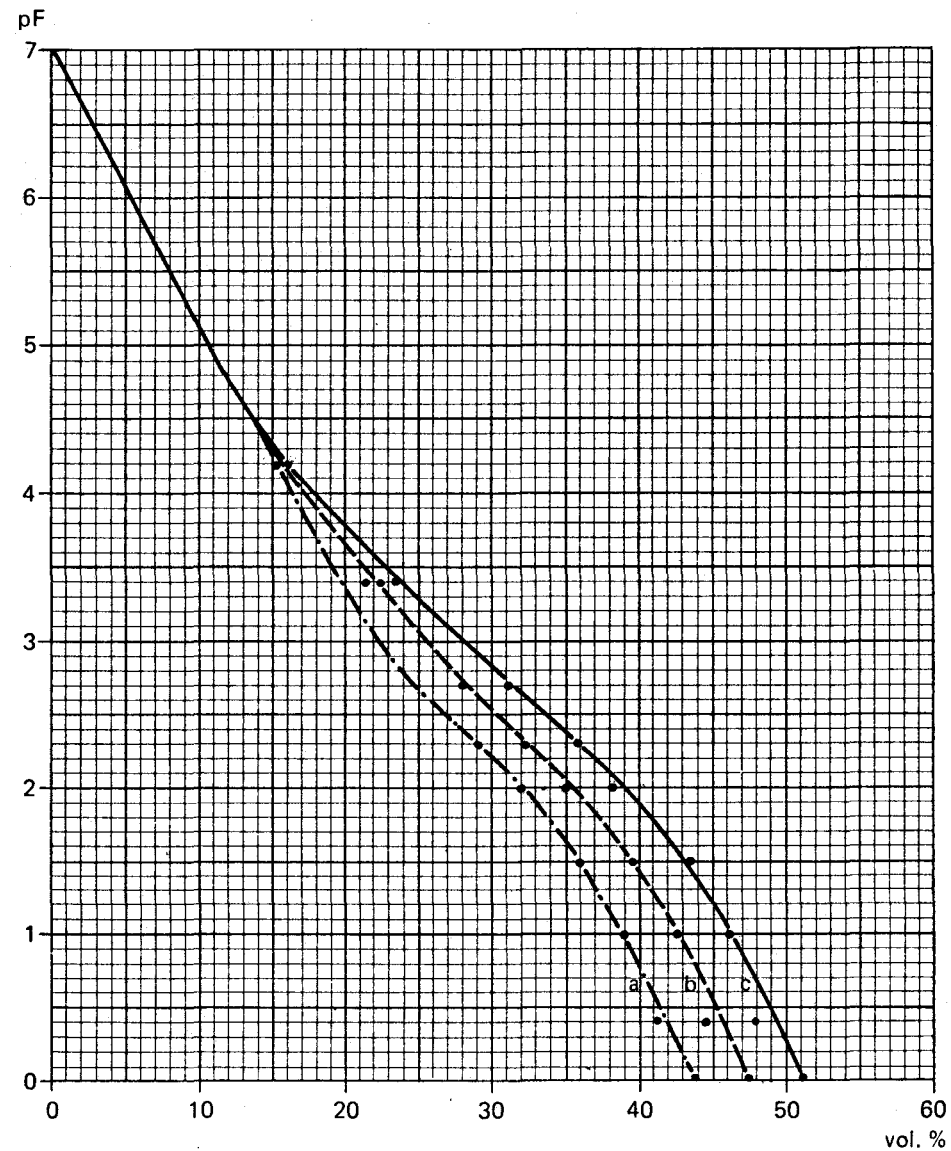
zware klei 40% lutum - 1% humus - bij volumegewichten van 1,50 (a), 1,40 (b), 1,30 (c)

Fig. 21 pF-curven ondergrond - oude rivierklei



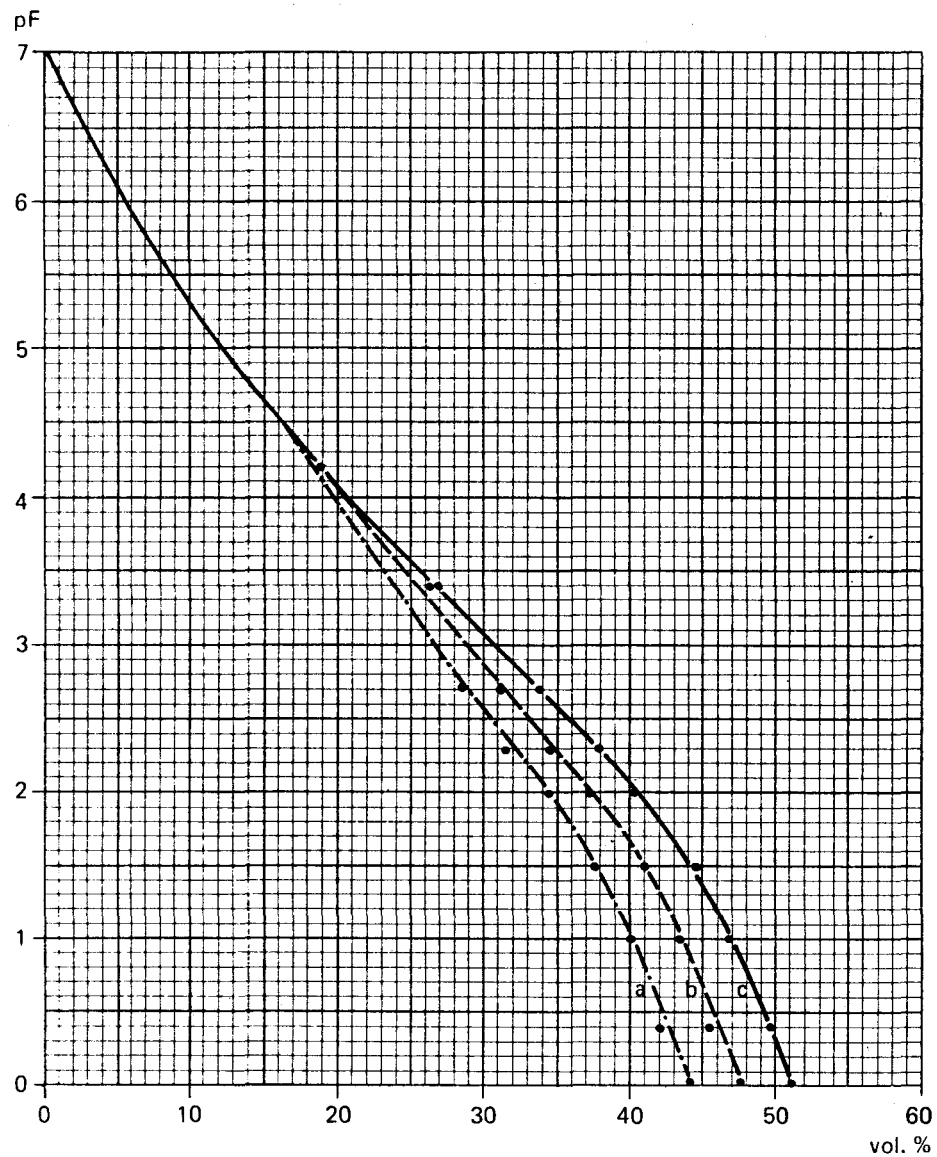
lichte zavel 10% lutum - 1% humus - bij volumegewichten van 1,50 (a), 1,40 (b), 1,30 (c)

Fig. 22 pF-curven ondergrond - jonge rivierklei



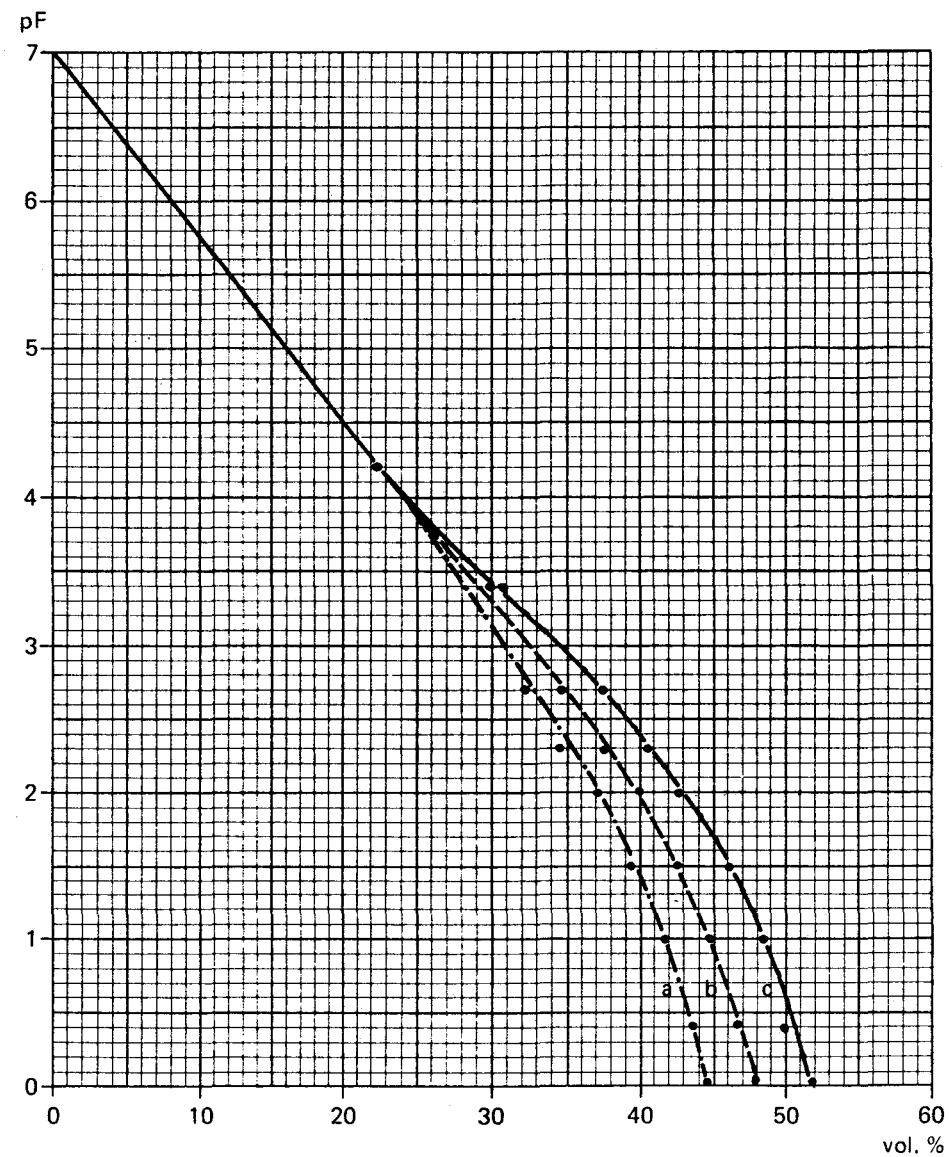
lichte zavel 15% lutum - 1% humus - bij volumegewichten van 1,50 (a), 1,40 (b), 1,30 (c)

Fig. 23 pF-curven ondergrond - jonge rivierklei



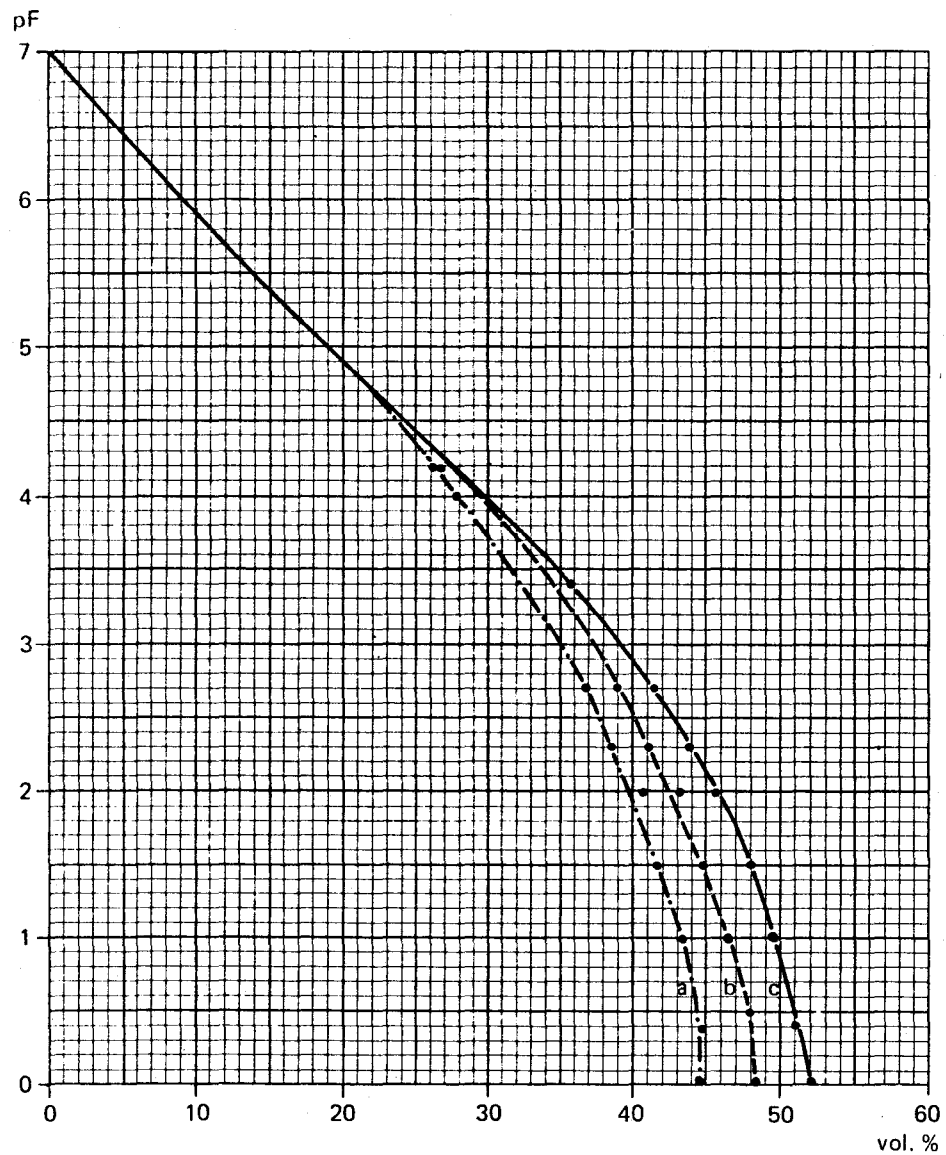
zware zavel 22% lutum - 1% humus - bij volumegewichten van 1,50 (a), 1,40 (b), 1,30 (c)

Fig. 24 pF-curven ondergrond - jonge rivierklei



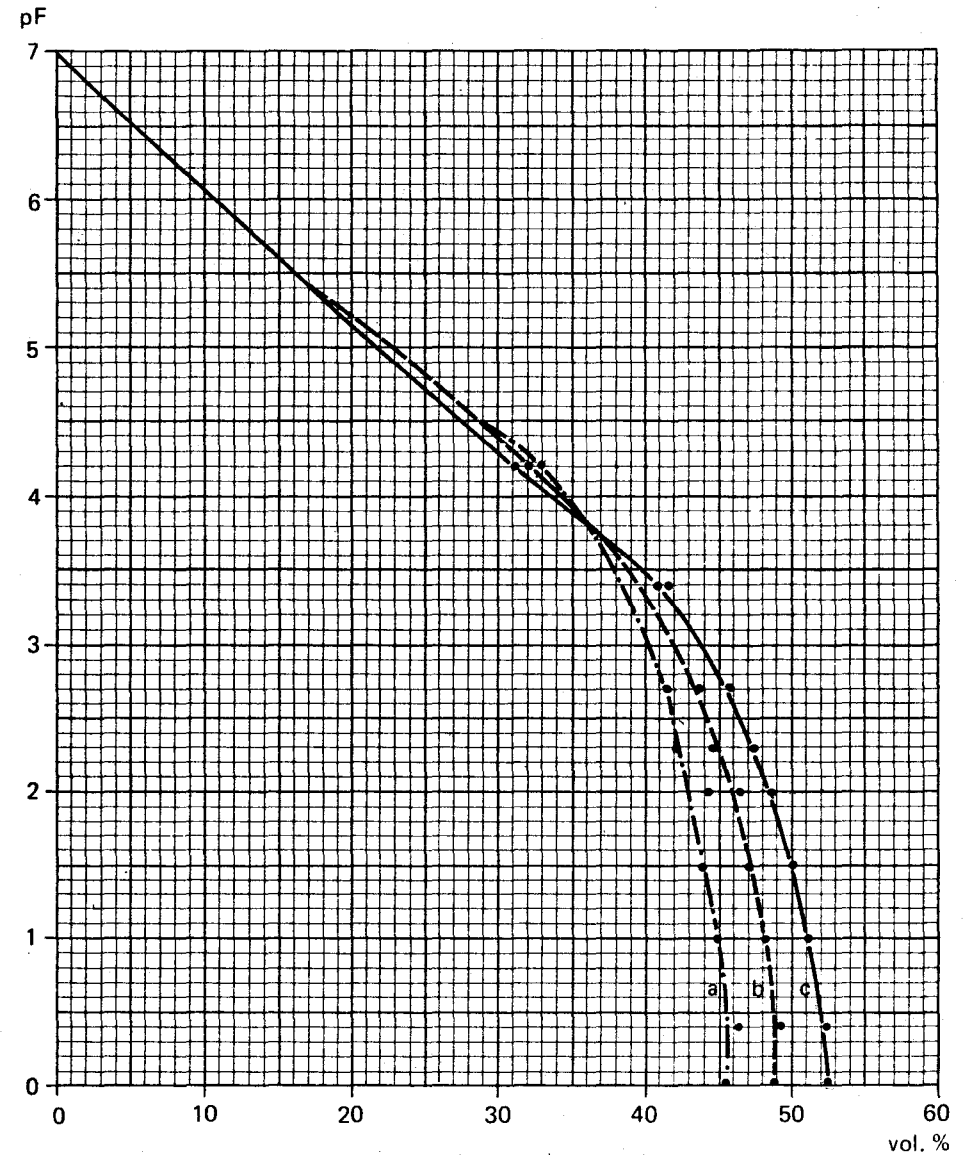
lichte klei 30% lutum - 1% humus - bij volumegewichten van 1,50 (a), 1,40 (b), 1,30 (c)

Fig. 25 pF-curven ondergrond - jonge rivierklei



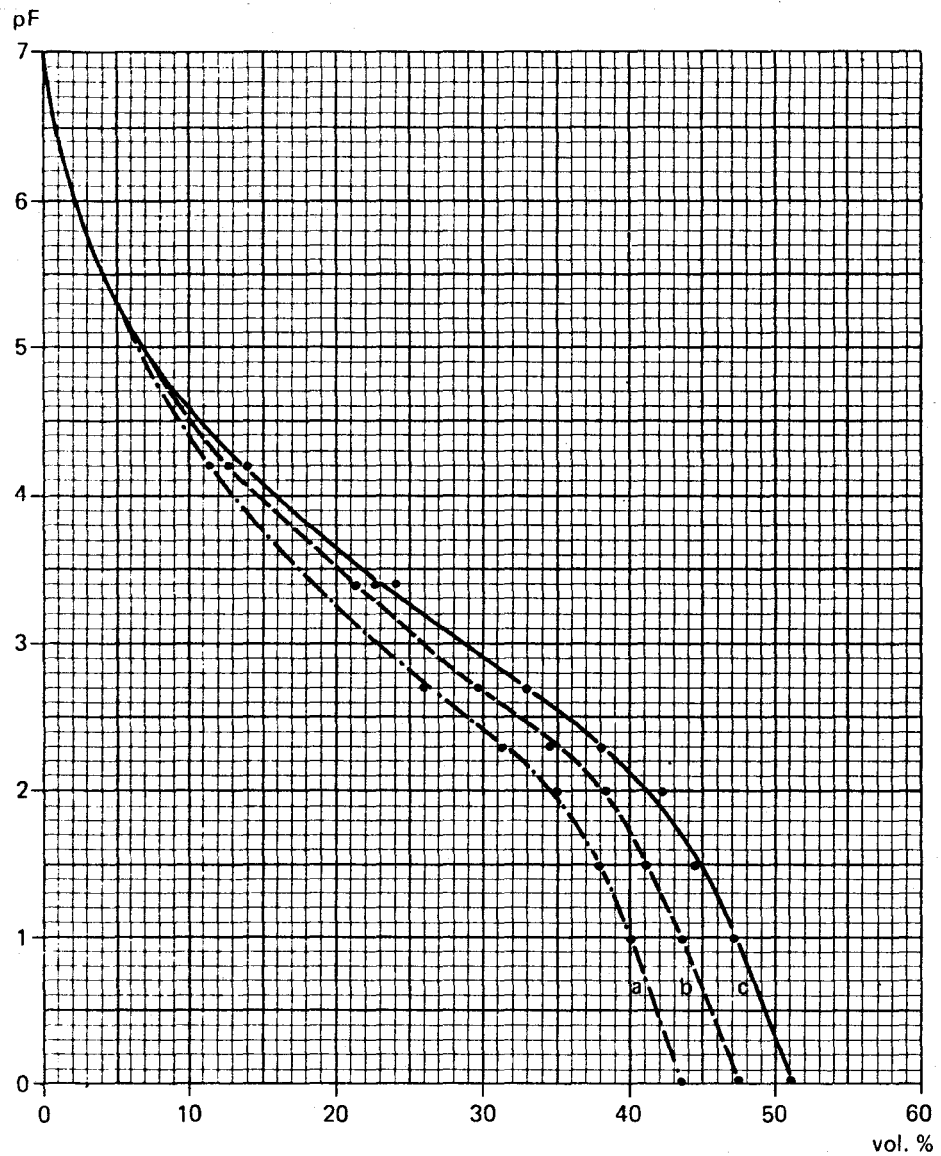
zwarte klei 40% lutum - 1% humus - bij volumegewichten van 1,50 (a), 1,40 (b), 1,30 (c)

Fig. 26 pF-curven ondergrond - jonge rivierklei



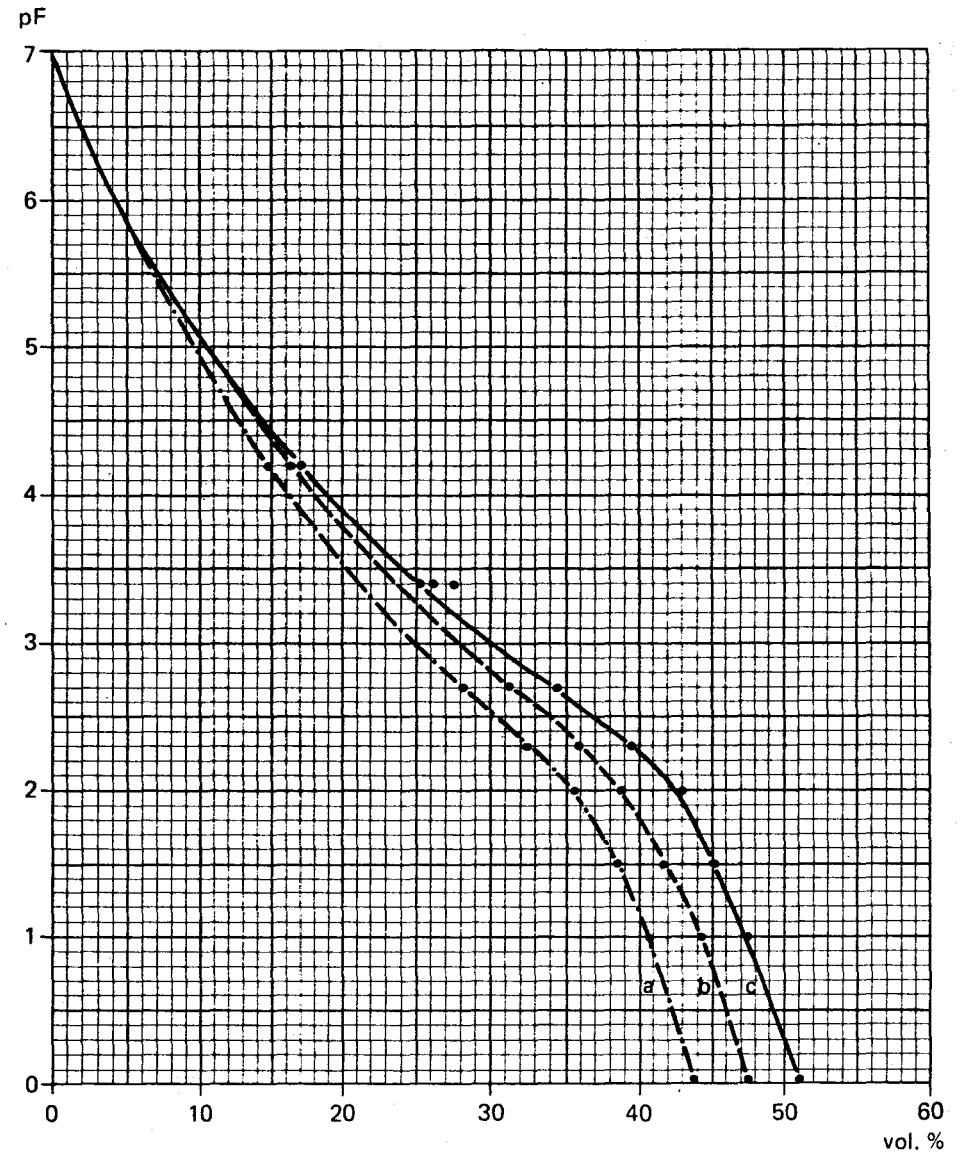
zwarte klei 50% lutum - 1% humus - bij volumegewichten van 1,50 (a), 1,40 (b), 1,30 (c)

Fig. 27 pF-curven ondergrond - jonge rivierklei



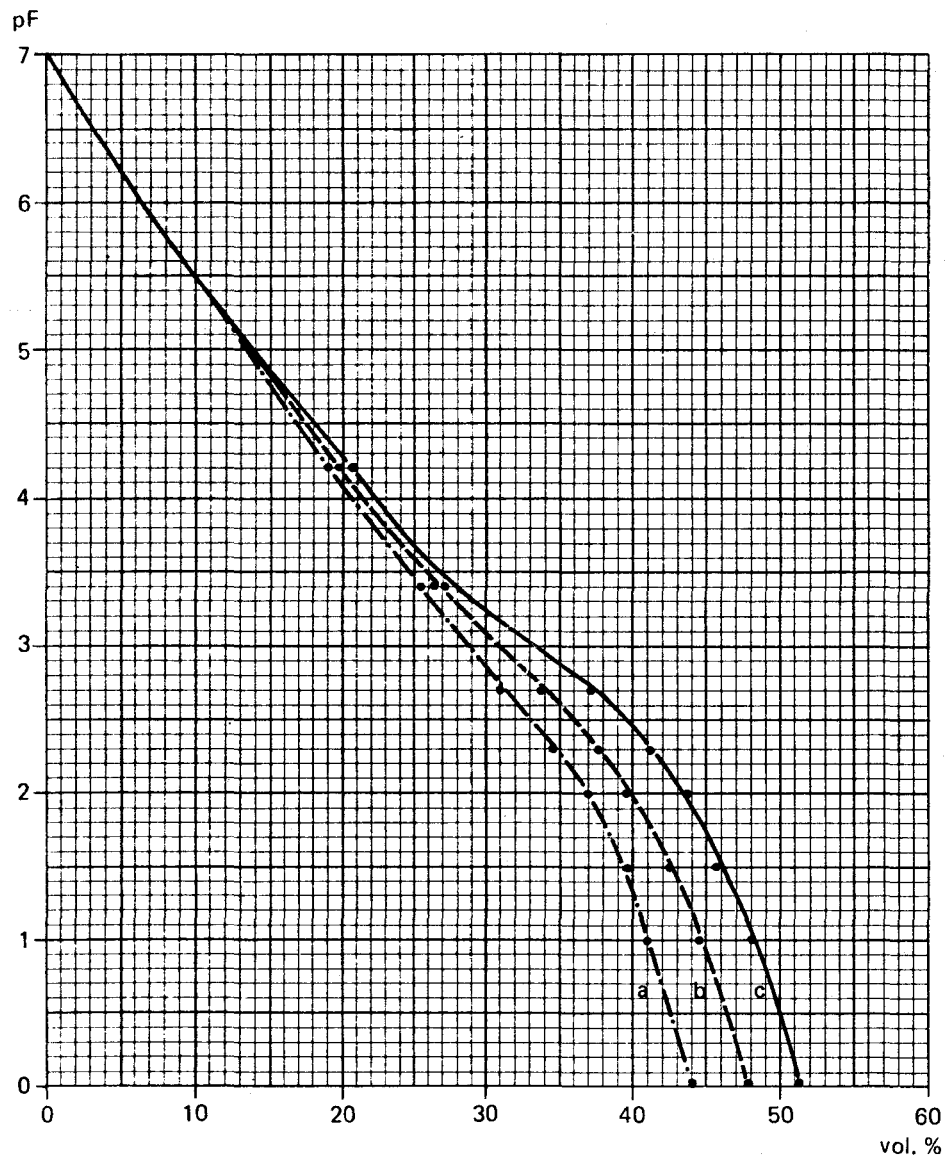
lichte zavel 10% lutum - 1% humus - bij volumegewichten van 1,50 (a), 1,40 (b), 1,30 (c)

Fig. 28 pF-curven ondergrond - zeeklei noord



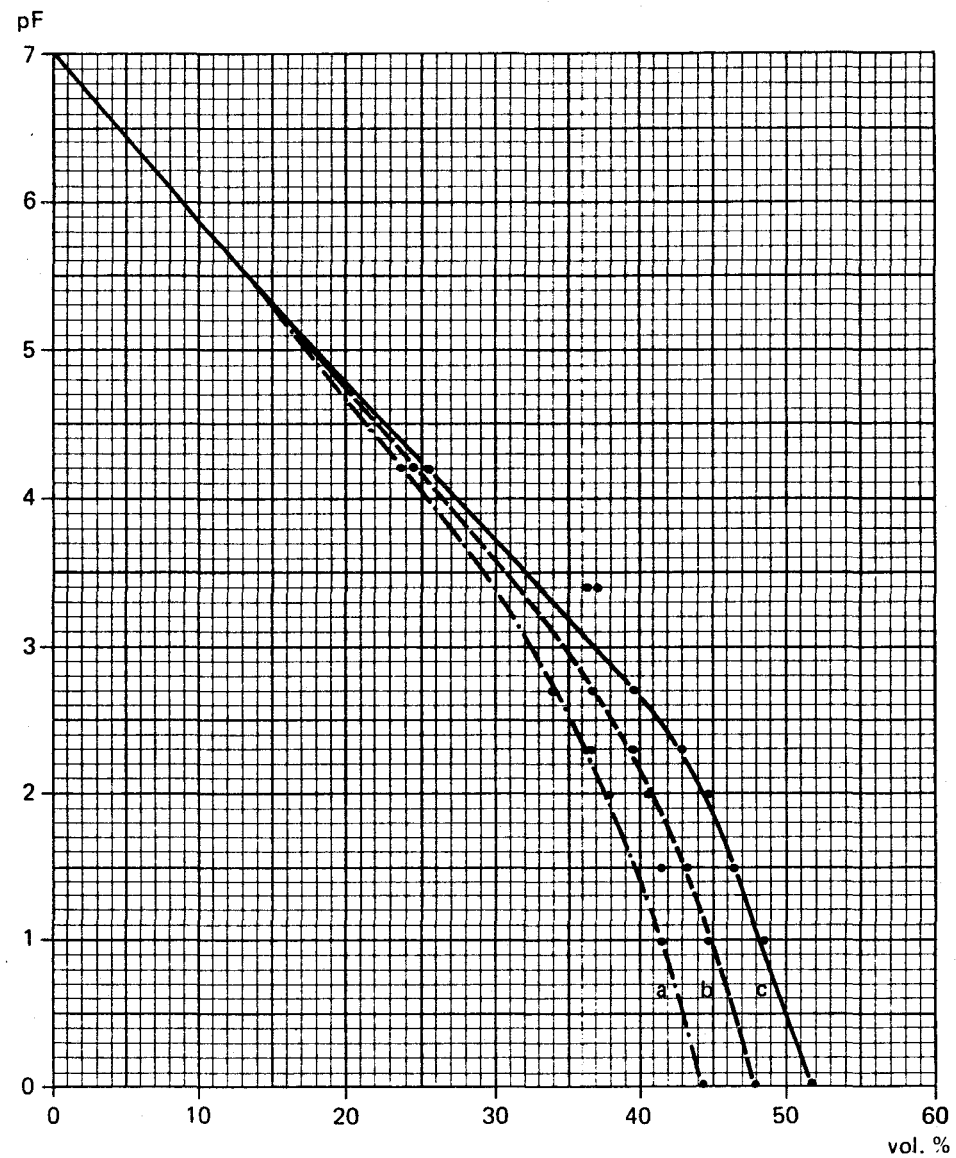
lichte zavel 15% lutum - 1% humus - bij volumegewichten van 1,50 (a), 1,40 (b), 1,30 (c)

Fig. 29 pF-curven ondergrond - zeeklei noord



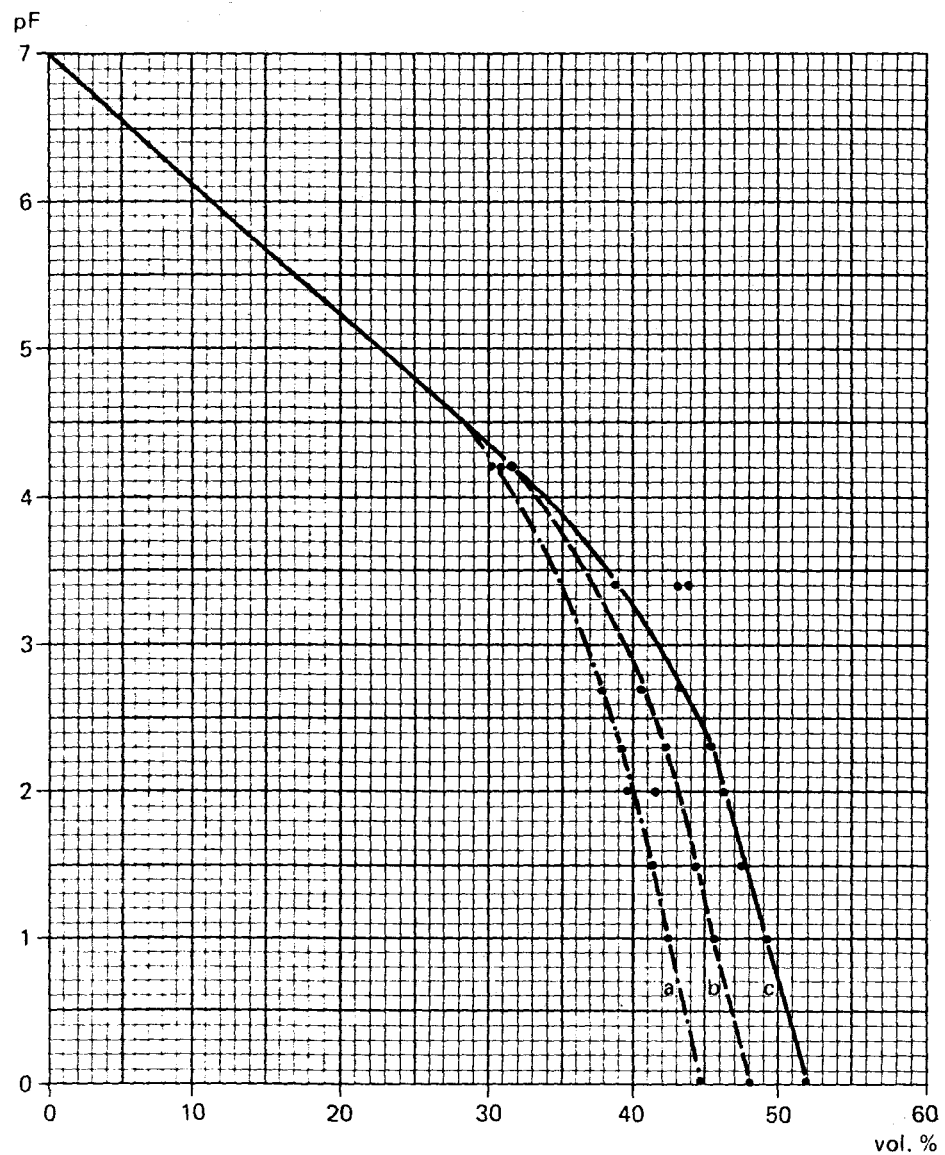
zwarte zavel 22% lutum - 1% humus - bij volumegewichten van 1,50 (a), 1,40 (b), 1,30 (c)

Fig. 30 pF-curven ondergrond - zeeklei noord



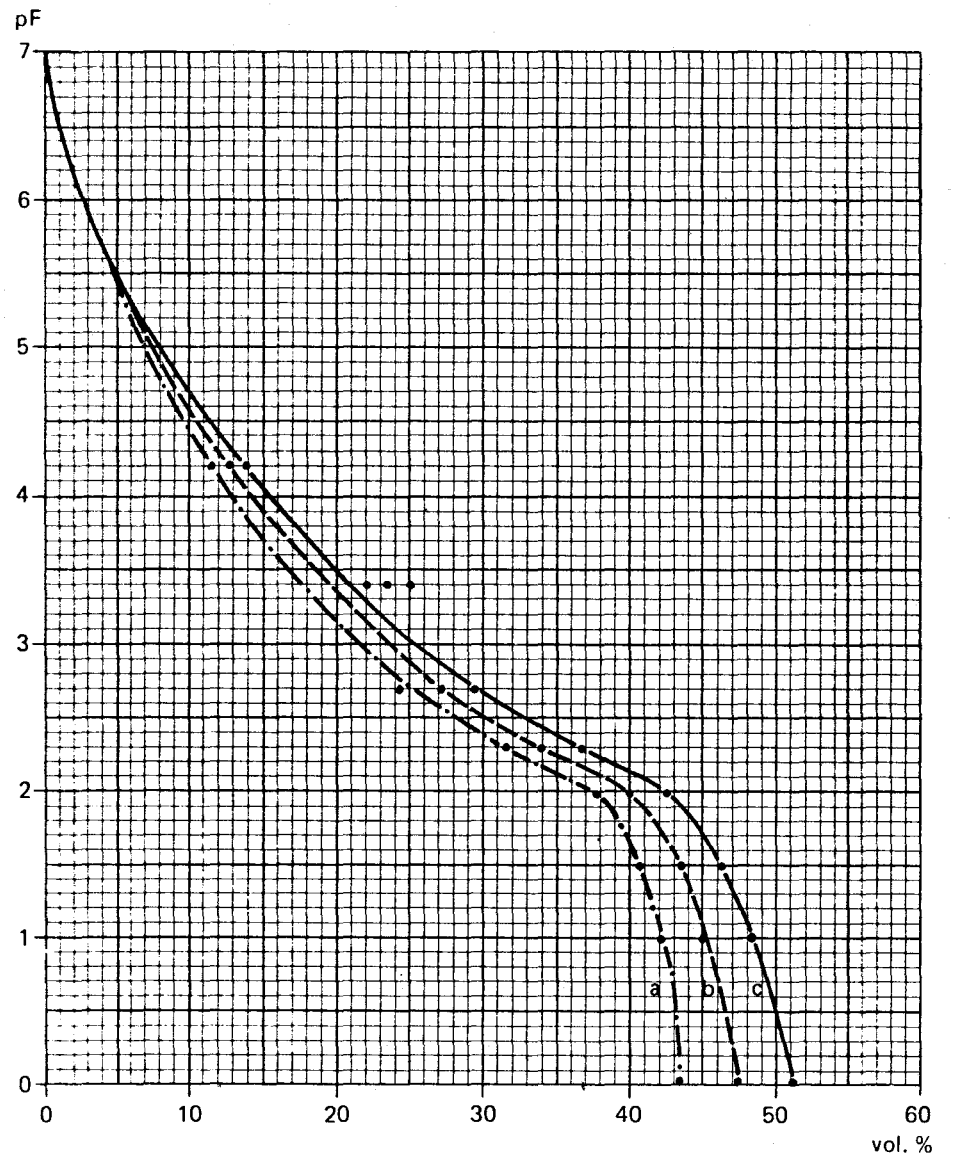
lichte klei 30% lutum - 1% humus - bij volumegewichten van 1,50 (a), 1,40 (b), 1,30 (c)

Fig.31 pF-curven ondergrond - zeeklei noord



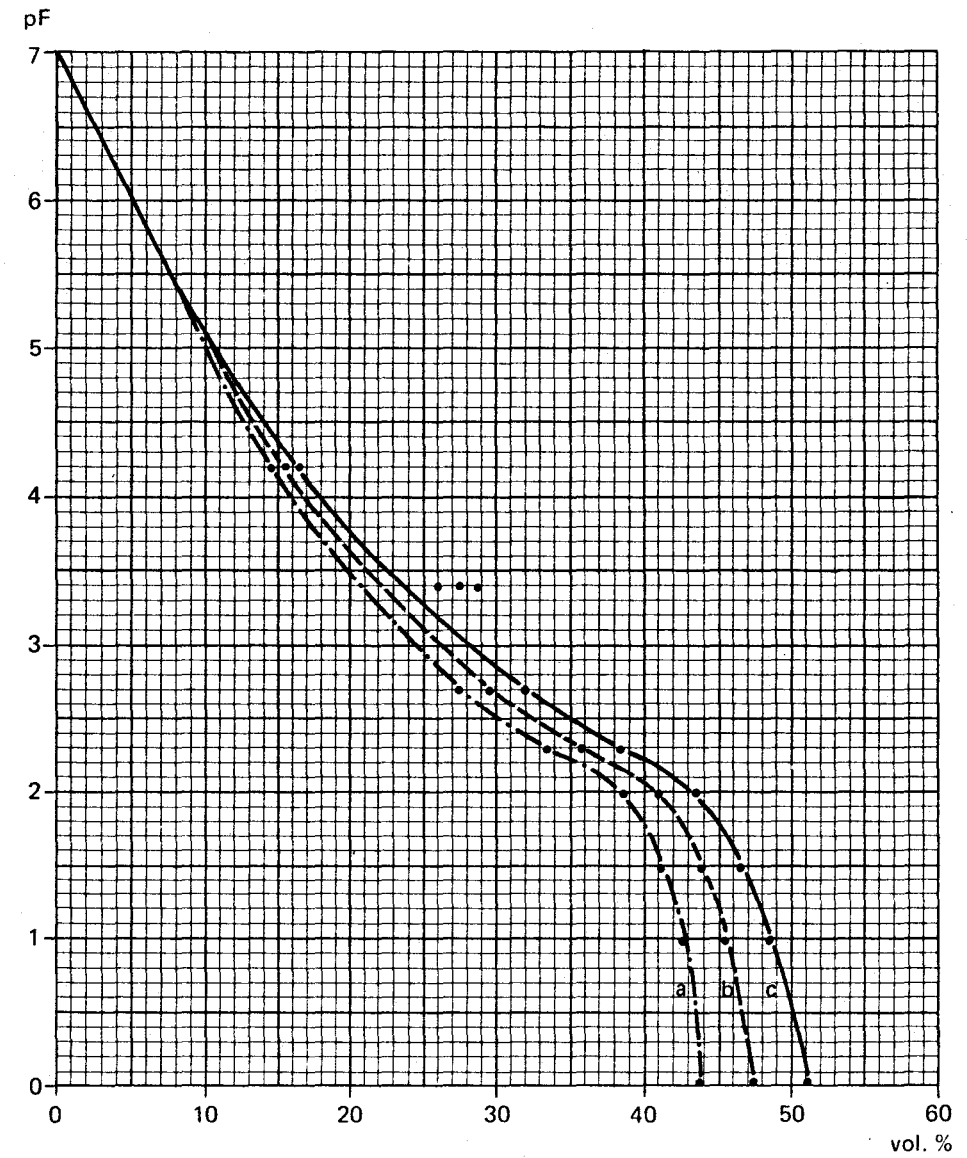
zware klei 40% lutum - 1% humus - bij volumegewichten van 1,50 (a), 1,40 (b), 1,30 (c)

Fig. 32 pF-curven ondergrond - zeeklei noord



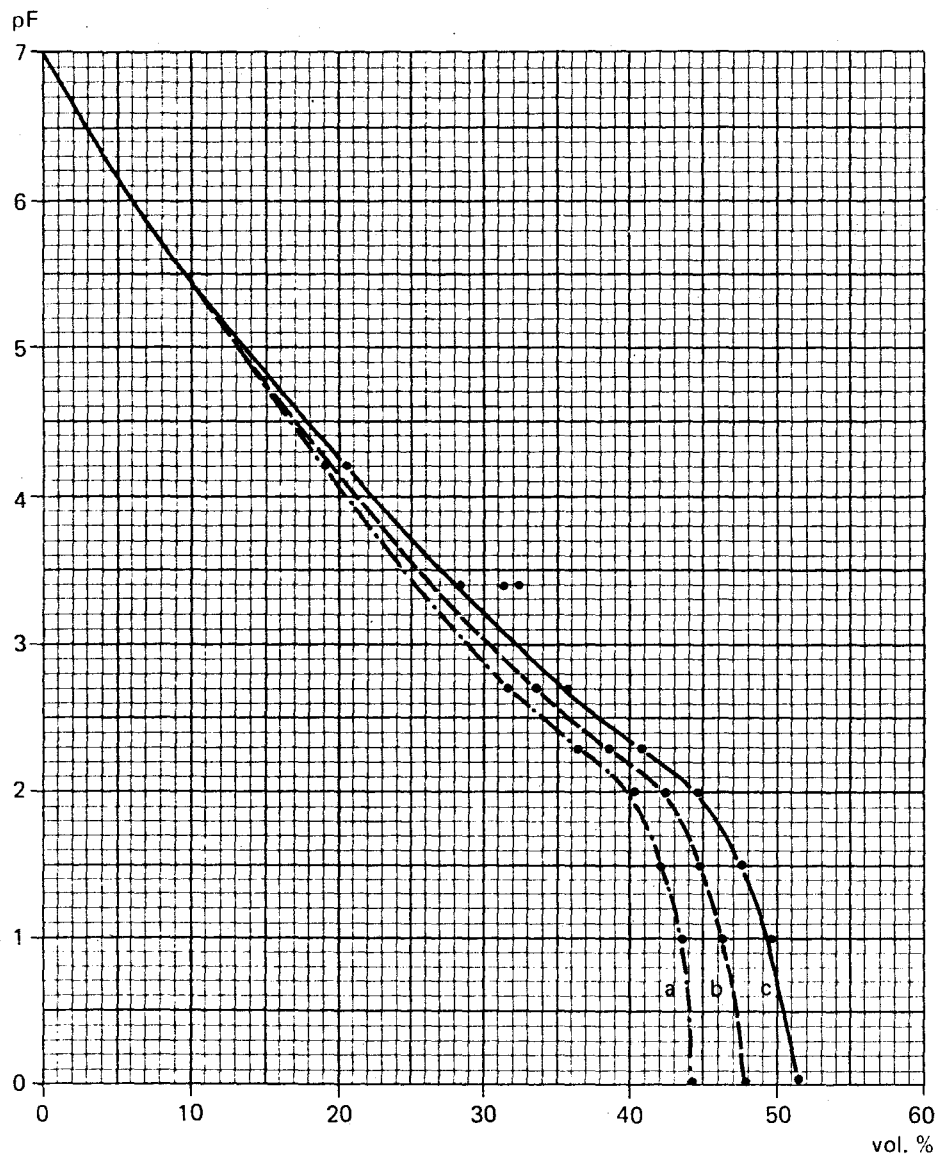
lichte zavel 10% lutum - 1% humus - bij volumegegewichten van 1,50 (a), 1,40 (b), 1,30 (c)

Fig. 33 pF-curven ondergrond - zeeklei Noord-Holland



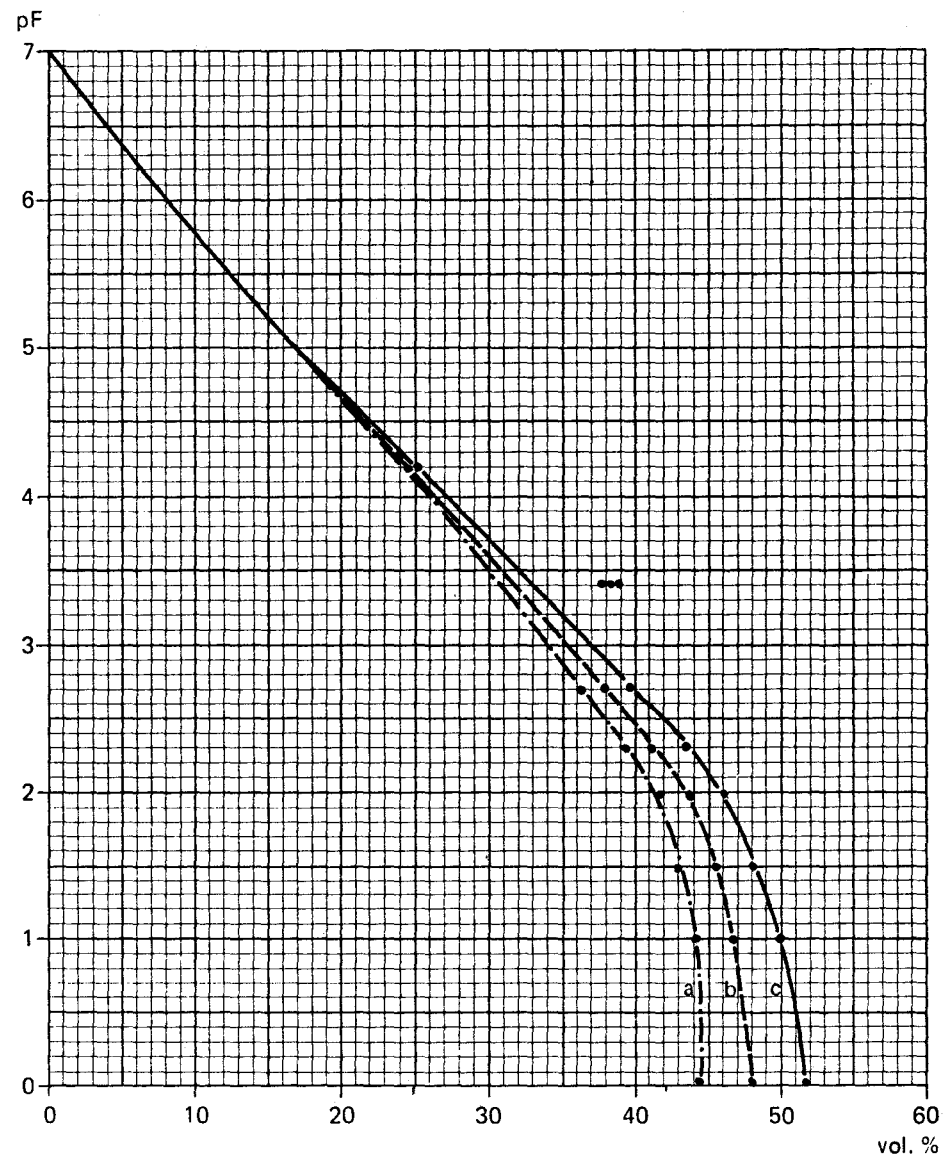
lichte zavel 15% lutum - 1% humus - bij volumegegewichten van 1,50 (a), 1,40 (b), 1,30 (c)

Fig. 34 pF-curven ondergrond - zeeklei Noord-Holland



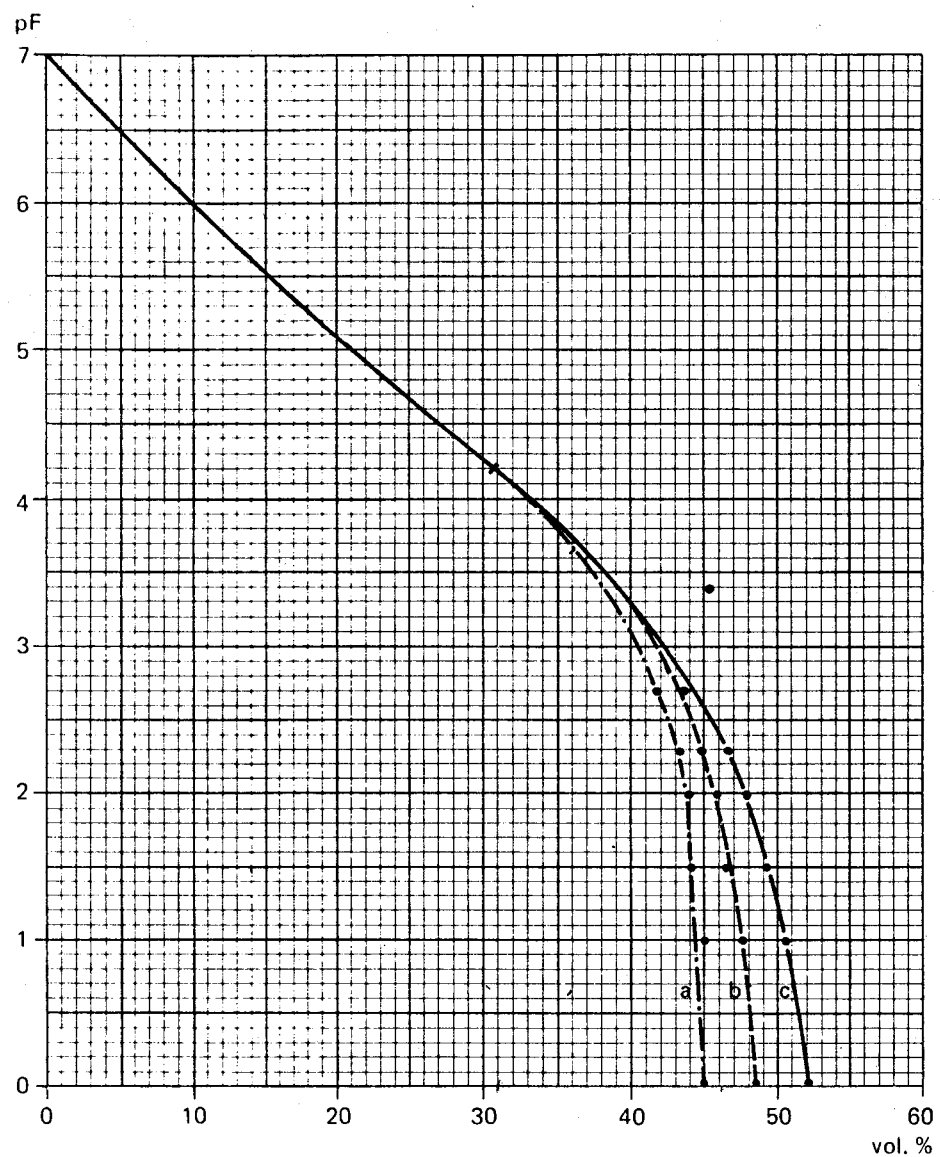
zware zavel 22% lutum - 1% humus - bij volumegewichten van 1,50 (a), 1,40 (b), 1,30 (c)

Fig. 35 pF-curven ondergrond - zeeklei Noord-Holland



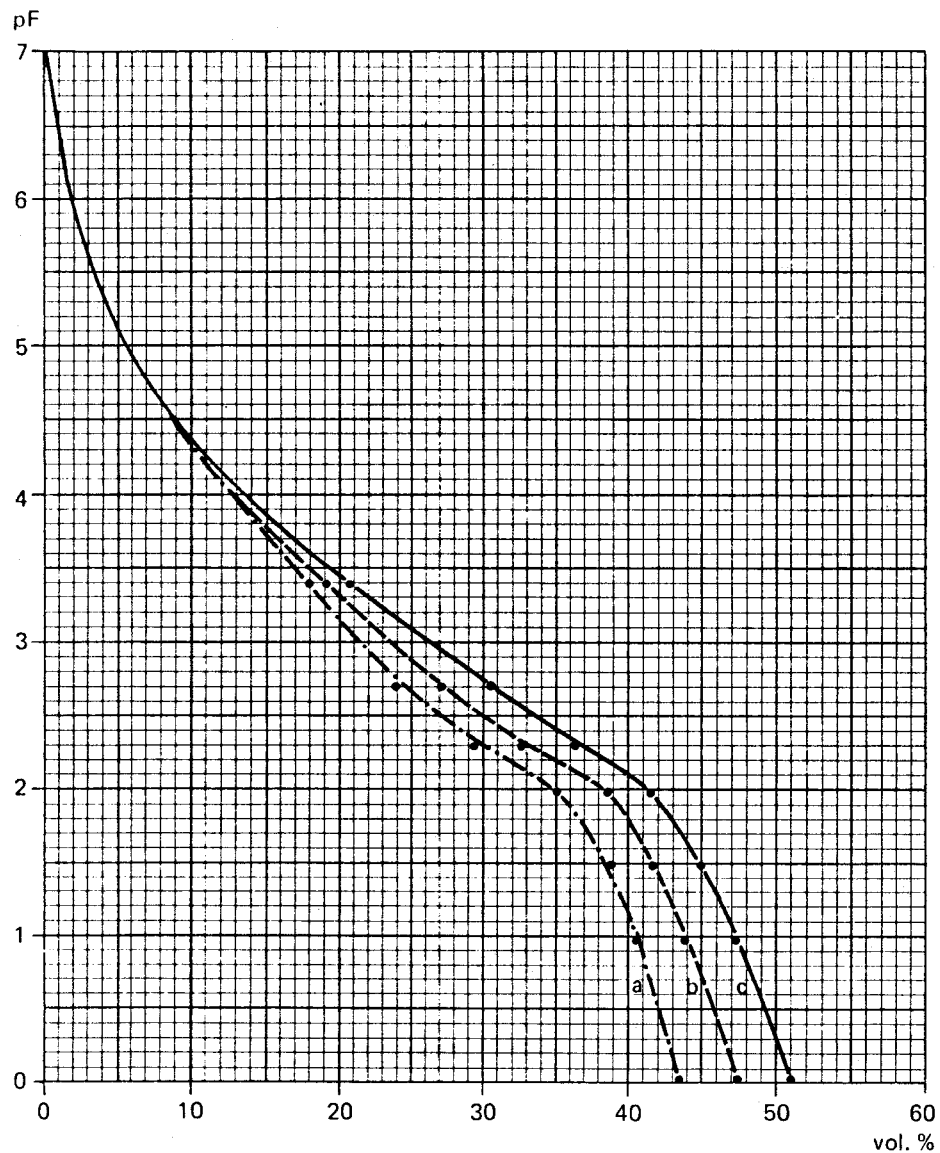
lichte klei 30% lutum - 1% humus - bij volumegewichten van 1,50 (a), 1,40 (b), 1,30 (c)

Fig. 36 pF-curven ondergrond - zeeklei Noord-Holland



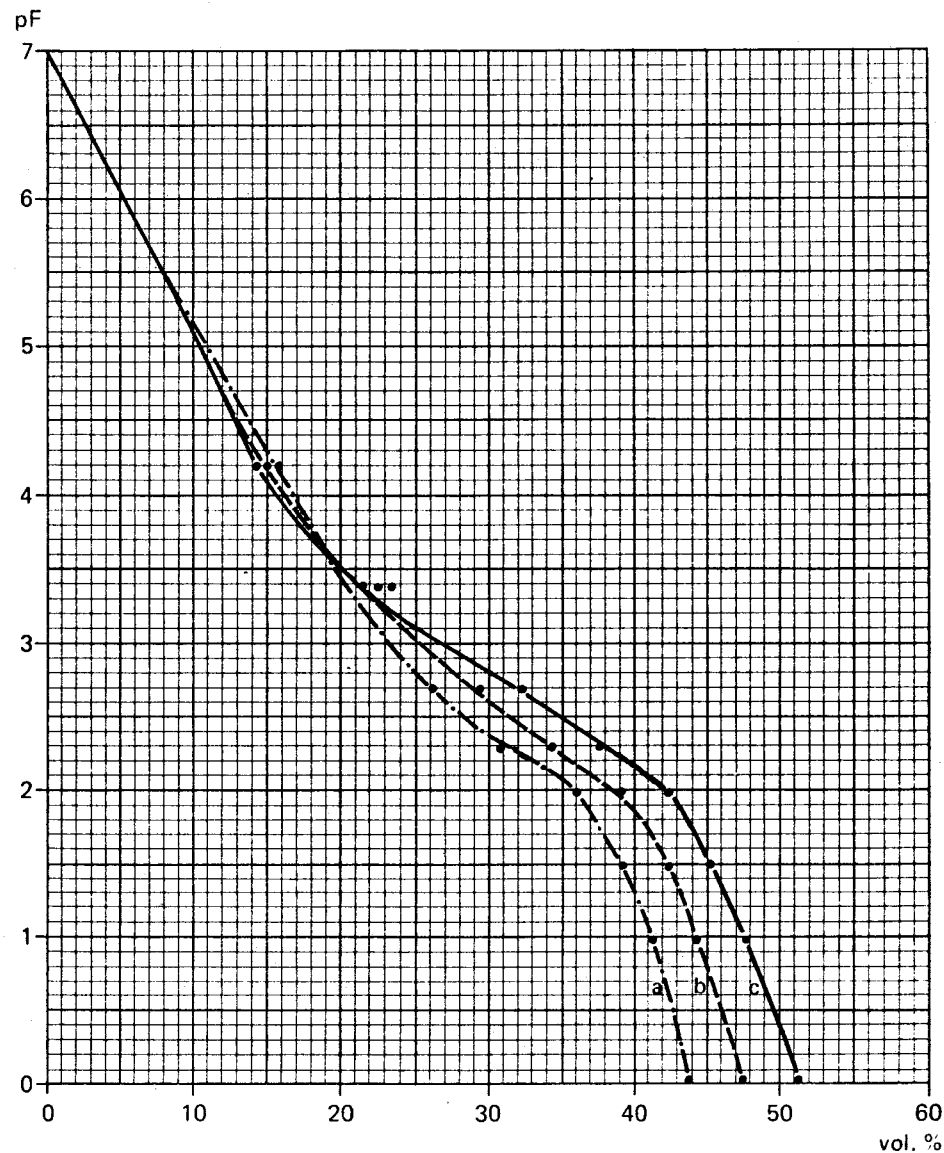
zware klei 40% lutum - 1% humus - bij volumegewichten van 1,50 (a), 1,40 (b), 1,30 (c)

Fig. 37 pF-curven ondergrond - zeeklei Noord-Holland



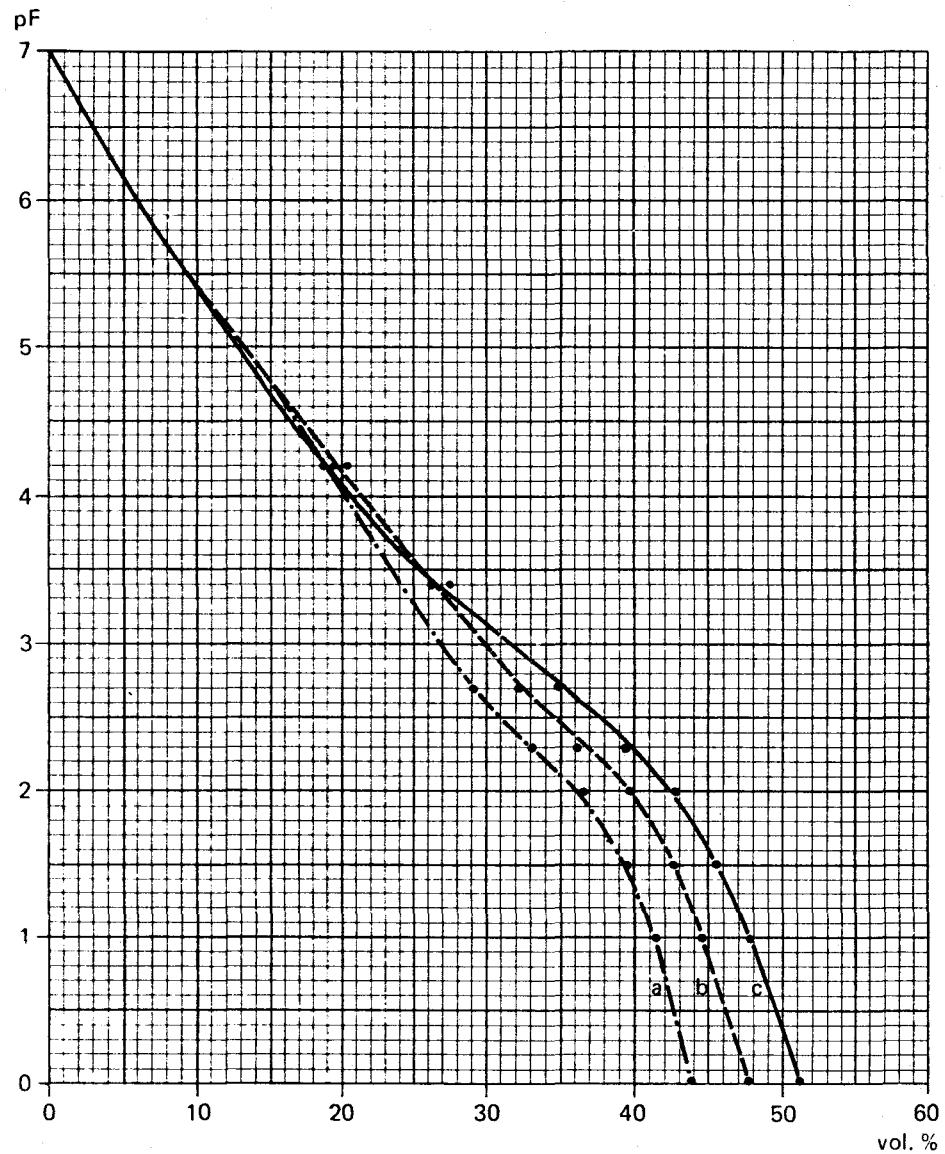
lichte zavel 10% lutum - 1% humus - bij volumegewichten van 1,50 (a), 1,40 (b), 1,30 (c)

Fig. 38 pF-curven ondergrond - zeeklei Zuid-Holland



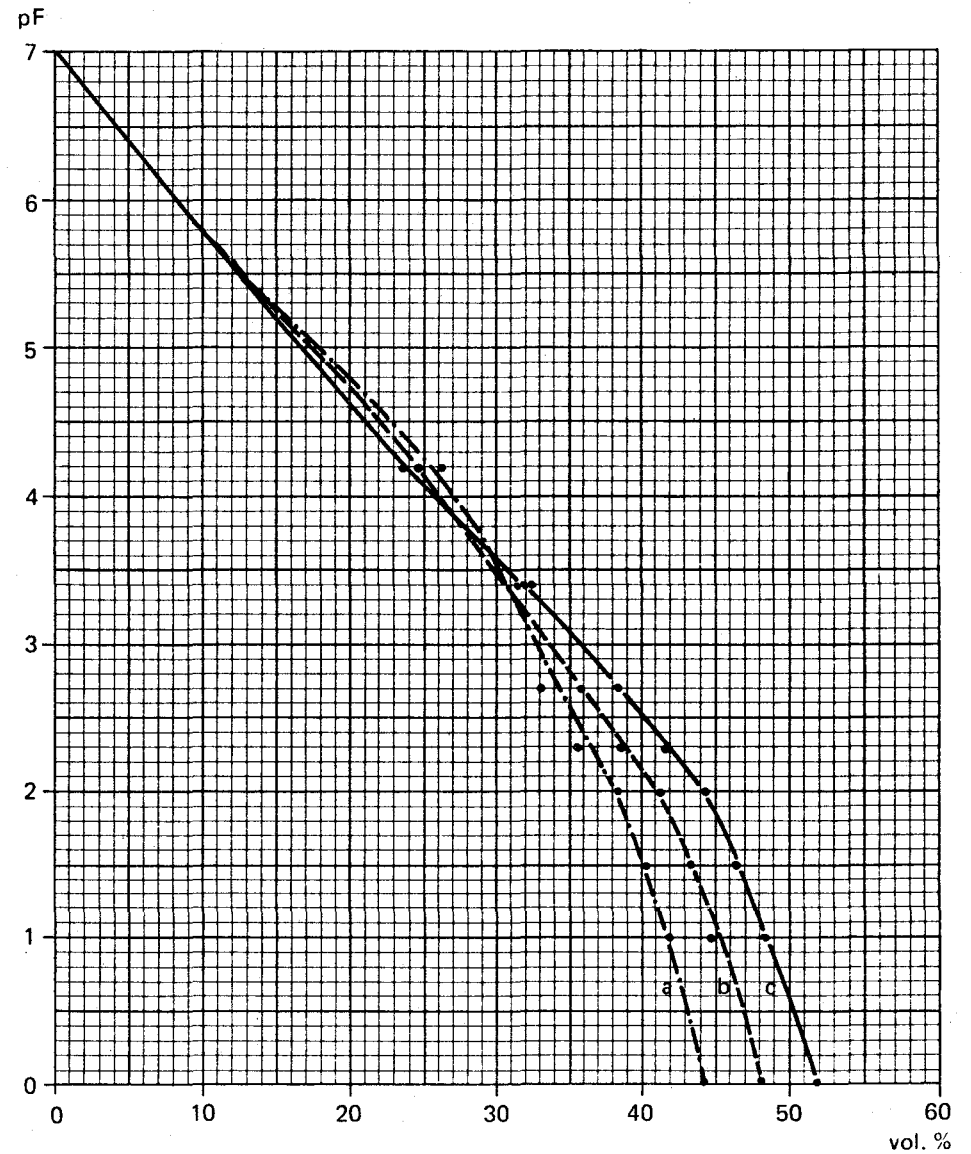
lichte zavel 15% lutum - 1% humus - bij volumegewichten van 1,50 (a), 1,40 (b), 1,30 (c)

Fig. 39 pF-curven ondergrond - zeeklei Zuid-Holland



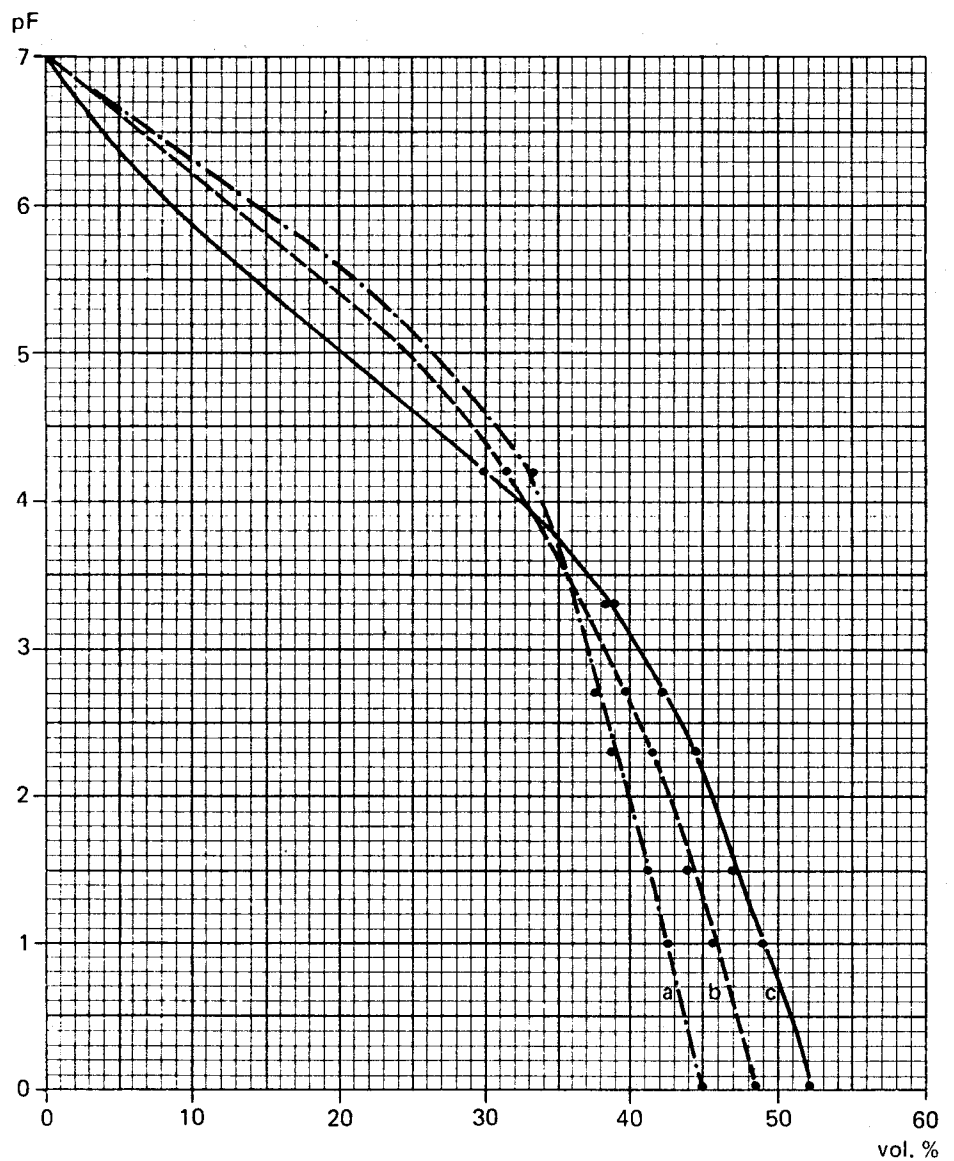
zware zavel 22% lutum - 1% humus - bij volumegewichten van 1,50 (a), 1,40 (b), 1,30 (c)

Fig. 40 pF-curven ondergrond - zeeklei Zuid-Holland



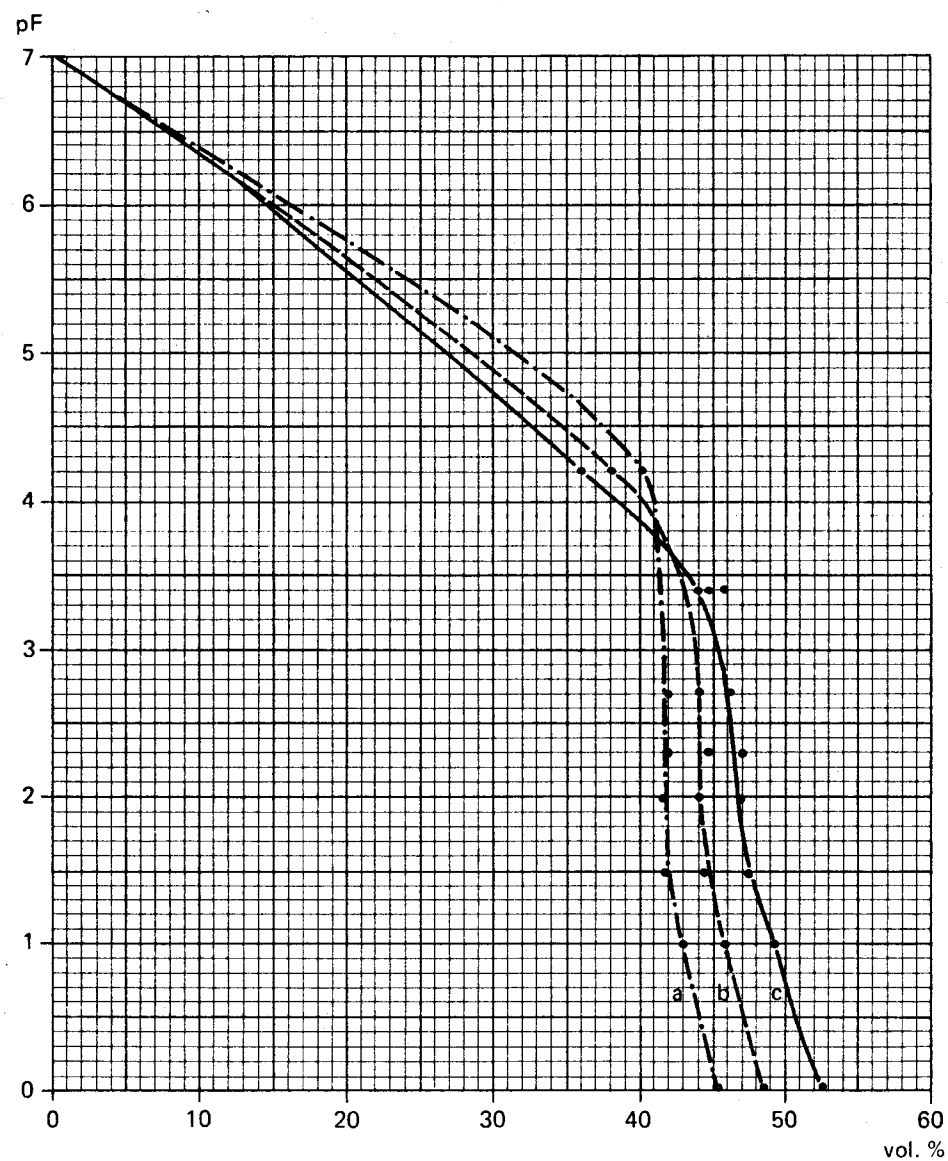
lichte klei 30% lutum - 1% humus - bij volumegewichten van 1,50 (a), 1,40 (b), 1,30 (c)

Fig. 41 pF-curven ondergrond - zeeklei Zuid-Holland



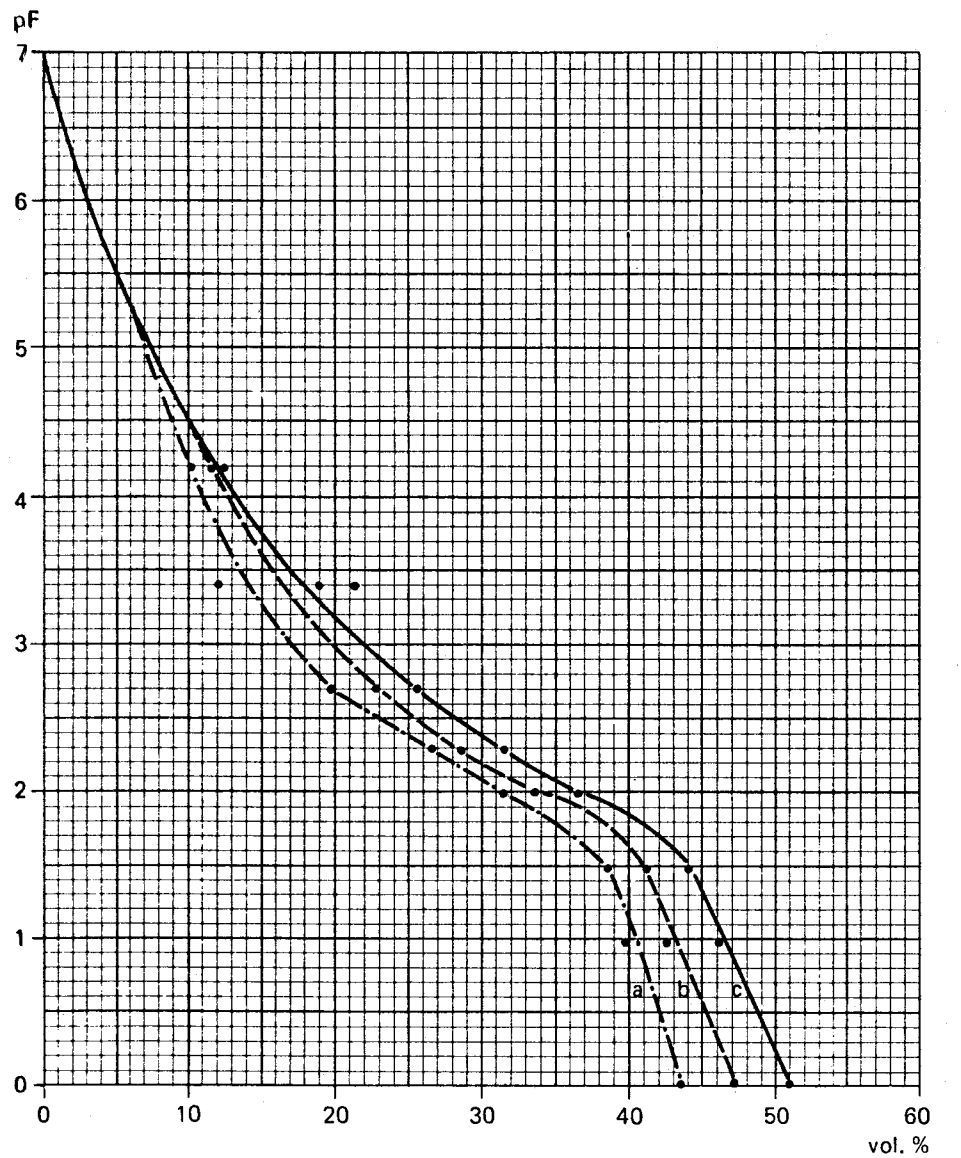
zware klei 40% lutum - 1% humus - bij volumegewichten van 1,50 (a), 1,40 (b), 1,30 (c)

Fig. 42 pF-curven ondergrond - zeeklei Zuid-Holland



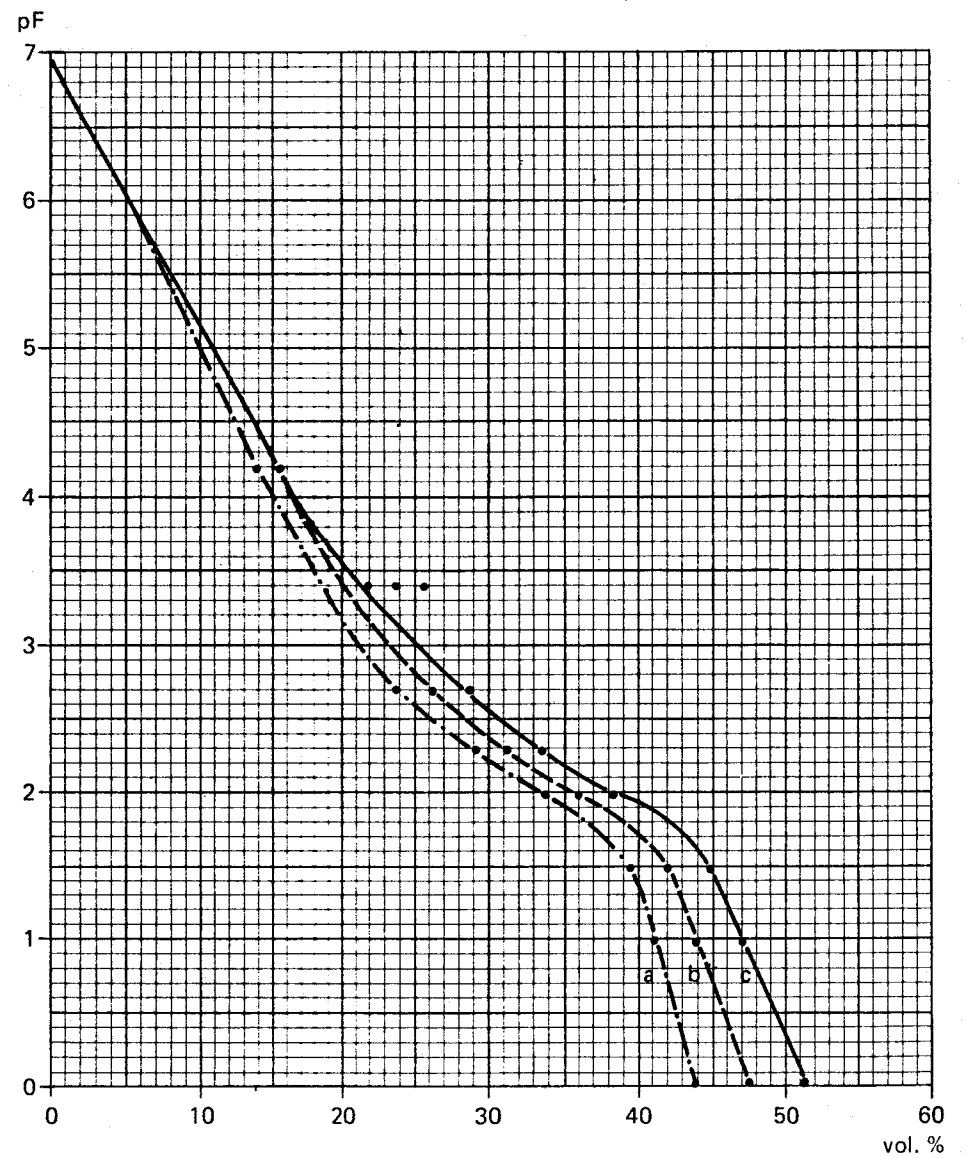
zware klei 50% lutum - 1% humus - bij volumegewichten van 1,50 (a), 1,40 (b), 1,30 (c)

Fig. 43 pF-curven ondergrond - zeeklei Zuid-Holland



lichte zavel 10% lutum - 1% humus - bij volumegewichten van 1,50 (a), 1,40 (b), 1,30 (c)

Fig. 44 pF-curven ondergrond - zeeklei Zeeland



lichte zavel 15% lutum - 1% humus - bij volumegewichten van 1,50 (a), 1,40 (b), 1,30 (c)

Fig. 45 pF-curven ondergrond - zeeklei Zeeland

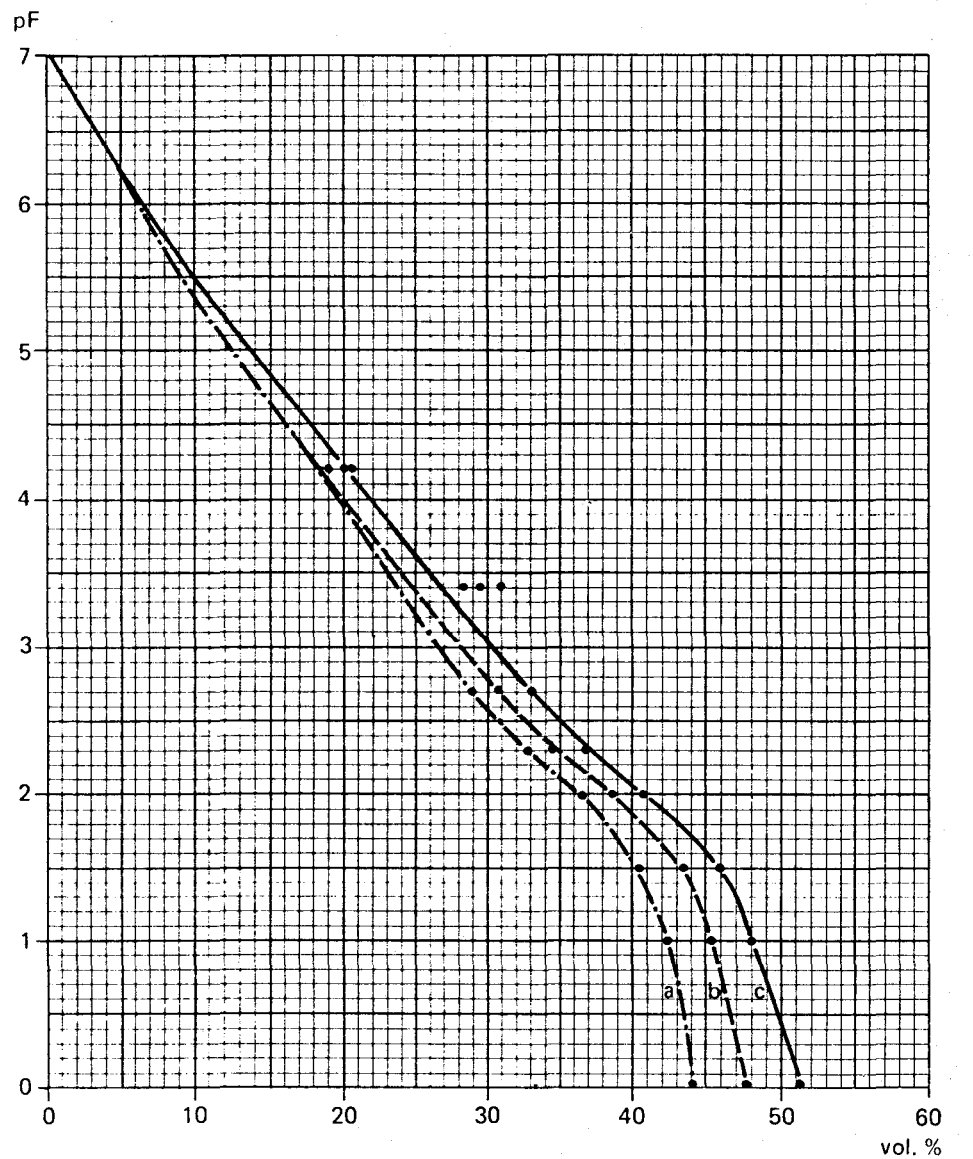


Fig. 46 pF-curven ondergrond - zeeklei Zeeland

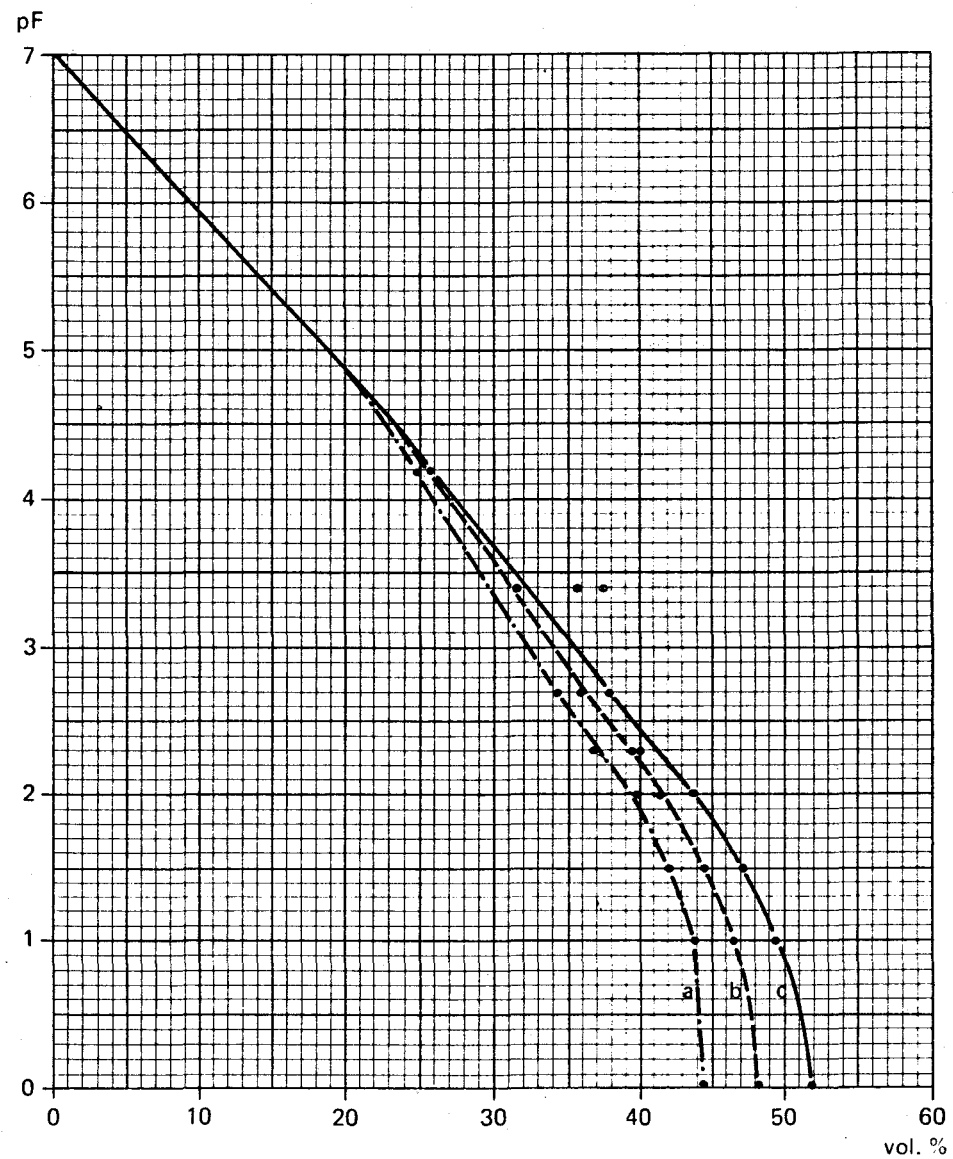
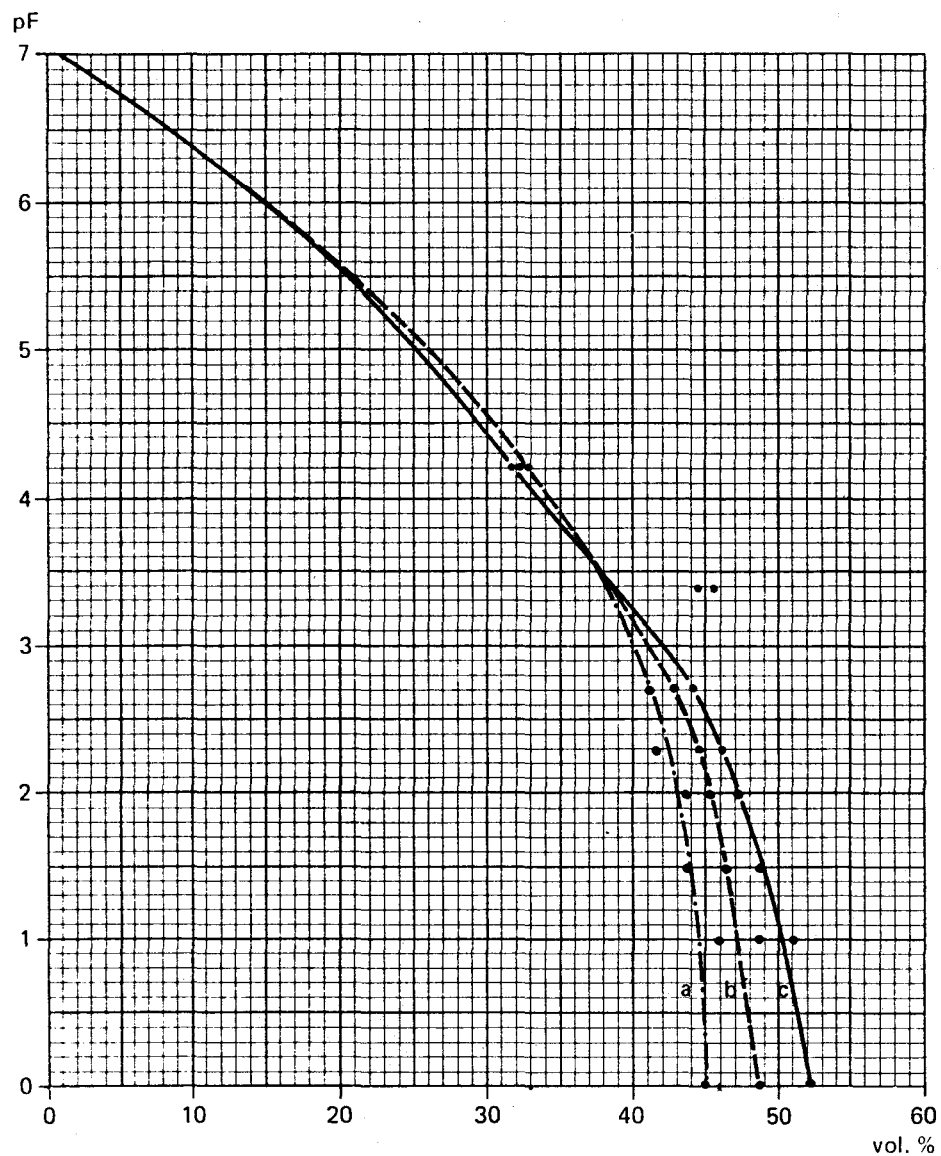


Fig. 47 pF-curven ondergrond - zeeklei Zeeland



zware klei 40% lutum - 1% humus - bij volumegewichten van 1,50 (a), 1,40 (b), 1,30 (c)

Fig. 48 pF-curven ondergrond - zeeklei Zeeland

BIJLOTHEEK
STADSGEBOUW