

Bibliotheek  
Proefstation  
Naaldwijk

A  
2  
K  
80

## PROEFSTATION VOOR DE BLOEMISTERIJ EN GLASGROENTE

Vergelijking orthofosfaat en totaal fosfor in giet en drainwater  
(grondgebonden teelten)

P. Korsten

Naaldwijk, maart 1995

Intern verslag no. 6

2-261

A  
2  
K  
80

**INHOUDSOPGAVE**

|   |   |
|---|---|
| <u>1. INLEIDING</u> .....               | 2 |
| <u>2. DOEL VAN HET ONDERZOEK</u> .....  | 2 |
| <u>3. OPZET VAN HET ONDERZOEK</u> ..... | 2 |
| <u>4. RESULTATEN</u> .....              | 2 |
| <u>Gietwater</u>                        | 3 |
| <u>Drainwater</u>                       | 3 |
| <u>Gietwater en drainwater</u>          | 4 |
| <u>5. CONCLUSIE</u> .....               | 5 |
| <u>6. BIJLAGEN</u> .....                | 6 |

## 1. INLEIDING

Gedurende de periode van week 35 tot week 46 1994 zijn er bepalingen uitgevoerd in giet- en drainwater naar de hoeveelheden totaal fosfor en de hoeveelheden orthofosfaat. Het onderzoek maakte deel uit van het mineralenbalansonderzoek (projekt 6208: Optimalisering grondteelten).

## 2. DOEL VAN HET ONDERZOEK

In de huidige opzet van het onderzoek naar de mineralenbalans wordt de hoeveelheid fosfor in de verschillende waterstromen vastgesteld aan de hand van een analyse waarmee niet de totale hoeveelheid fosfor in het water wordt vastgesteld, maar alleen het orthofosfaat.

Doel van het onderzoek is het vast stellen of de hoeveelheden van het totaal fosfor, die niet bepaald worden bij de orthofosfaatbepaling, van belang zijn voor de mineralenbalans van bedrijven met een grondgebonden teelt.

## 3. OPZET VAN HET ONDERZOEK

In het onderzoek zijn van twee verschillende waterstromen de gemeten hoeveelheden orthofosfaat (P) en totaal fosfor (P<sub>tot</sub>) vergeleken. Naast het onderscheid in giet- en drainwater is er gekeken naar de verschillen tussen bedrijven in zand en klei en bedrijven in veen.

Het onderzoek vond plaats op 19 bedrijven met een grondgebonden teelt.

De aanvoerstromen die betrokken zijn bij het onderzoek bronwater, regenwater, oppervlaktewater, drainwater, en combinaties hiervan. De monsters van het bronwater zijn momentaan, de overige monsters zijn verzamelmonsters van een tweewekelijkse periode. De verzamelmonsters zijn met behulp van een slangepompje genomen tijdens gietbeurten.

Bij het onderzoek in het drainagewater waren 12 van de 19 bedrijven betrokken. Tien van deze bedrijven hadden een drainagesysteem met een centrale drainopvang. Hier werden verzamelmonsters genomen van een tweewekelijkse periode. Er werd gebruik gemaakt van slangepompjes die werkten op de momenten dat er drainwater uit de drainput werd gepompt. Op twee bedrijven zijn momentane monsters genomen van het bovenste grondwater ( $\pm 80$  cm).

Van de monsters werden in het chemisch laboratorium van het PTG de gehalten aan orthofosfaat en totaal fosfor (polyfosfaat) bepaald volgens de methoden die beschreven zijn in: Voorschriftenbundel analysemethoden water (Korpel-Arkesteijn en v. Elderen, augustus 1994).

## 4. RESULTATEN

In totaal zijn er in de periode van week 35 tot week 46 (1994) 99 monsters onderzocht op de gehalten aan orthofosfaat (P) en totaal fosfor (P<sub>tot</sub>). Van deze 99 monsters waren er 60 van gietwater en 39 van drainwater.

#### 4.1 Gietwater

Er is een onderscheid gemaakt tussen monsters die genomen zijn op bedrijven met een zand of kleigrond en bedrijven in veen.

45 watermonsters van de zand/klei-bedrijven werden onderzocht (zie bijlage 1). Van deze 45 monsters hadden 14 monsters een gehalte dat beneden de detectiegrens lag (0.005 mmol/l). Dit was voornamelijk bronwater. Deze monsters zijn verder buiten beschouwing gelaten.

De gehalten aan P in de monsters waren allemaal lager dan 0.1 mmol/l. Gemiddeld bevatten de monsters 0.026 mmol P/l. Het gehalte P<sub>tot</sub> was gemiddeld 0.032 mmol/l. De regressievergelijking van het verband tussen de hoeveelheid P en de totale hoeveelheid P (P<sub>tot</sub>) is:  $y = 1.139 x + 0.00198$  met een correlatiecoëfficiënt van 0.97 (zie bijlage 2).

Van de veenbedrijven werden 15 monsters van het uitgangswater onderzocht (bijlage 1). Hier lagen alle gehalten aan P beneden de 0.05 mmol/l. Het gemiddelde gehalte van dit water was voor P: 0.021 mmol/l en voor P<sub>tot</sub>: 0.026 mmol/l.

De regressievergelijking van deze waterstroom is:  $y = 1.203 x + 0.00079$  met een correlatie van 0.97 (bijlage 2).

Ook van het totaal van alle monsters van het uitgangswater is een regressievergelijking opgesteld. Deze was:  $y = 1.144 x + 0.00189$  met een correlatie van 0.97 (bijlage 2).

#### 4.2 Drainwater

39 drainwatermonsters werden onderzocht op P en P<sub>tot</sub> (bijlage 1). Van deze 39 monsters waren er 24 afkomstig van bedrijven op zand en klei en 15 afkomstig van bedrijven in veen.

De gehalten aan P van de monsters van de bedrijven in zand en klei lagen allemaal beneden de 0.2 mmol/l. Dit gold echter niet voor de gehalten in het bovenste grondwater van één van de bedrijven zonder centrale drainage. De gehalten in dit drainwater waren van alle vier monsters van dit bedrijf veel hoger, deze lagen tussen de 0.32 en 0.52 mmol/l. Omdat deze waarden van een andere orde van grootte zijn dan de overige monsters zijn deze in de verdere berekeningen buiten beschouwing gelaten.

Het gemiddelde van de overige 20 monsters voor P was 0.060 mmol/l, voor P<sub>tot</sub> lag het gehalte op 0.069 mmol/l.

De berekende regressievergelijking, met een correlatie van 0.98, is:  
 $y = 1.056 x + 0.00620$  (zie bijlage 2).

Bij de veenbedrijven waren de waarden van de P-analyse van alle 15 monsters lager dan 0.2 mmol/l. Het gemiddelde lag voor P op 0.072 mmol/l en voor P<sub>tot</sub> op 0.087 mmol/l. De berekende regressievergelijking, met een correlatie van 0.98, is:  
 $y = 1.123 x + 0.00623$  (zie bijlage 2).

Voor alle drainmonsters die in de berekeningen zijn meegenomen is een regressievergelijking berekend, met een correlatie van 0.98. De regressievergelijking luidt:

$y = 1.084 x + 0.0065$  (zie bijlage 2).

#### 4.3 Gietwater en drainwater

In totaal zijn er dus 99 metingen gedaan, waarvan er 18 niet mee zijn genomen vanwege de verklaarde oorzaken.

Uit de berekeningen blijkt dat ook van alle monsters gezamenlijk een betrouwbare regressievergelijking kan worden opgesteld. Deze regressievergelijking heeft een correlatie van 0.98, en is als volgt:  $y = 1.107 x + 0.00374$  (zie bijlage 2).

## 5. CONCLUSIE

Het onderzoek naar totaal fosfor is opgezet om te kijken of het gebonden fosfor een te verwaarlozen post is op de mineralenbalans.

In gietwater op de zand- en kleigronden werd gemiddeld een gehalte orthofosfaat van 0.026 mmol/l gevonden en voor P<sub>tot</sub> een gehalte van 0.032 mmol/l. De orthofosfaatbepaling omvat dus 82% van het totale aanwezige P. Het gietwater bij de veenbedrijven bevatte gemiddeld 0.021 mmol/l orthofosfaat en in totaal 0.026 mmol P/l. Op deze gronden wordt met de orthofosfaatbepaling 81% van het aanwezige P bepaald.

In drainwater werd gemiddeld een gehalte orthofosfaat van 0.060 mmol/l (zand/klei) en 0.072 mmol/l (veen) gevonden. De gehalten voor totaal fosfaat waren hier respectievelijk 0.069 mmol/l en 0.087 mmol/l. Voor zand en klei wordt met de bepaling van orthofosfaat dus 86% van P<sub>tot</sub> bepaald tegen 83% bij veen.

Uit het onderzoek blijkt dat de hoeveelheid gebonden fosfor voor alle waterstromen op de bedrijven die in het onderzoek draaien tussen de 10 en 15% bedraagt ten opzicht van het aanwezige orthofosfaat. Aangezien de hoeveelheden orthofosfaat in de waterstromen op de balans zeer gering zijn, namelijk maar enkele kilogrammen, is de hoeveelheid gebonden fosfor te verwaarlozen op de balans.

Als een inschatting van de hoeveelheid totaal fosfor gemaakt moet worden kan de regressievergelijking gebruikt worden. De correlatie tussen orthofosfaat en totaal fosfor is dermate hoog dat het niet nodig is continu de hoeveelheid totaal fosfor te meten. De regressievergelijking heeft een niveaugebonden component van 11% en een vaste component van 0.004 mmol/l om van orthofosfaat naar totaal fosfor te rekenen.





## BIJLAGE 2

fosfor uitgezonderd drain JL

### FOSFOR UITGANGSWATER ZAND/KLEI

Regression Output:

|                     |          |
|---------------------|----------|
| Constant            | 0.001981 |
| Std Err of Y Est    | 0.007012 |
| R Squared           | 0.939653 |
| No. of Observations | 31       |
| Degrees of Freedom  | 29       |

|                  |          |
|------------------|----------|
| X Coefficient(s) | 1.138691 |
| Std Err of Coef. | 0.053586 |

### FOSFOR UITGANGSWATER VEEN

Regression Output:

|                     |          |
|---------------------|----------|
| Constant            | 0.000789 |
| Std Err of Y Est    | 0.003587 |
| R Squared           | 0.941551 |
| No. of Observations | 15       |
| Degrees of Freedom  | 13       |

|                  |          |
|------------------|----------|
| X Coefficient(s) | 1.203124 |
| Std Err of Coef. | 0.083139 |

### FOSFOR UITGANGSWATER TOTAAL

Regression Output:

|                     |          |
|---------------------|----------|
| Constant            | 0.001886 |
| Std Err of Y Est    | 0.006031 |
| R Squared           | 0.940493 |
| No. of Observations | 46       |
| Degrees of Freedom  | 44       |

|                  |          |
|------------------|----------|
| X Coefficient(s) | 1.144474 |
| Std Err of Coef. | 0.0434   |

### FOSFOR TOTAAL

Regression Output:

|                     |          |
|---------------------|----------|
| Constant            | 0.003736 |
| Std Err of Y Est    | 0.008983 |
| R Squared           | 0.968355 |
| No. of Observations | 81       |
| Degrees of Freedom  | 79       |

|                  |          |
|------------------|----------|
| X Coefficient(s) | 1.107183 |
| Std Err of Coef. | 0.022519 |

### FOSFOR DRAINWATER ZAND/KLEI

Regression Output:

|                     |          |
|---------------------|----------|
| Constant            | 0.006198 |
| Std Err of Y Est    | 0.011648 |
| R Squared           | 0.96909  |
| No. of Observations | 20       |
| Degrees of Freedom  | 18       |

|                  |          |
|------------------|----------|
| X Coefficient(s) | 1.055957 |
| Std Err of Coef. | 0.04445  |

### FOSFOR DRAINWATER VEEN

Regression Output:

|                     |          |
|---------------------|----------|
| Constant            | 0.006231 |
| Std Err of Y Est    | 0.01198  |
| R Squared           | 0.961795 |
| No. of Observations | 15       |
| Degrees of Freedom  | 13       |

|                  |          |
|------------------|----------|
| X Coefficient(s) | 1.123535 |
| Std Err of Coef. | 0.062106 |

### FOSFOR DRAINWATER TOTAAL

Regression Output:

|                     |          |
|---------------------|----------|
| Constant            | 0.00646  |
| Std Err of Y Est    | 0.011804 |
| R Squared           | 0.964775 |
| No. of Observations | 35       |
| Degrees of Freedom  | 33       |

|                  |          |
|------------------|----------|
| X Coefficient(s) | 1.084199 |
| Std Err of Coef. | 0.036063 |



FOSFOR UITGANGSWATER ZAND/KLEI

Regression Output:

|                     |          |
|---------------------|----------|
| Constant            | 0.001981 |
| Std Err of Y Est    | 0.007012 |
| R Squared           | 0.939653 |
| No. of Observations | 31       |
| Degrees of Freedom  | 29       |

|                  |          |
|------------------|----------|
| X Coefficient(s) | 1.138691 |
| Std Err of Coef. | 0.053586 |

FOSFOR UITGANGSWATER VEEN

Regression Output:

|                     |          |
|---------------------|----------|
| Constant            | 0.000789 |
| Std Err of Y Est    | 0.003587 |
| R Squared           | 0.941551 |
| No. of Observations | 15       |
| Degrees of Freedom  | 13       |

|                  |          |
|------------------|----------|
| X Coefficient(s) | 1.203124 |
| Std Err of Coef. | 0.083139 |

FOSFOR UITGANGSWATER TOTAAL

Regression Output:

|                     |          |
|---------------------|----------|
| Constant            | 0.001886 |
| Std Err of Y Est    | 0.006031 |
| R Squared           | 0.940493 |
| No. of Observations | 46       |
| Degrees of Freedom  | 44       |

|                  |          |
|------------------|----------|
| X Coefficient(s) | 1.144474 |
| Std Err of Coef. | 0.0434   |

FOSFOR TOTAAL

Regression Output:

|                     |          |
|---------------------|----------|
| Constant            | 0.001432 |
| Std Err of Y Est    | 0.018817 |
| R Squared           | 0.975395 |
| No. of Observations | 85       |
| Degrees of Freedom  | 83       |

|                  |          |
|------------------|----------|
| X Coefficient(s) | 1.163894 |
| Std Err of Coef. | 0.020291 |

FOSFOR DRAINWATER ZAND/KLEI

Regression Output:

|                     |          |
|---------------------|----------|
| Constant            | -0.00037 |
| Std Err of Y Est    | 0.034214 |
| R Squared           | 0.971222 |
| No. of Observations | 24       |
| Degrees of Freedom  | 22       |

|                  |          |
|------------------|----------|
| X Coefficient(s) | 1.169122 |
| Std Err of Coef. | 0.042906 |

FOSFOR DRAINWATER VEEN

Regression Output:

|                     |          |
|---------------------|----------|
| Constant            | 0.006231 |
| Std Err of Y Est    | 0.01198  |
| R Squared           | 0.961795 |
| No. of Observations | 15       |
| Degrees of Freedom  | 13       |

|                  |          |
|------------------|----------|
| X Coefficient(s) | 1.123535 |
| Std Err of Coef. | 0.062106 |

FOSFOR DRAINWATER TOTAAL

Regression Output:

|                     |          |
|---------------------|----------|
| Constant            | 0.001417 |
| Std Err of Y Est    | 0.027402 |
| R Squared           | 0.971596 |
| No. of Observations | 39       |
| Degrees of Freedom  | 37       |

|                  |          |
|------------------|----------|
| X Coefficient(s) | 1.164302 |
| Std Err of Coef. | 0.032727 |

FOSFOR UITGANGSWATER ZAND/KLEI

Regression Output:

Constant 0.001981  
 Std Err of Y Est 0.007012  
 R Squared 0.939653  
 No. of Observations 31  
 Degrees of Freedom 29

X Coefficient(s) 1.138691  
 Std Err of Coef. 0.053586

FOSFOR UITGANGSWATER VEEN

Regression Output:

Constant 0.000789  
 Std Err of Y Est 0.003587  
 R Squared 0.941551  
 No. of Observations 15  
 Degrees of Freedom 13

X Coefficient(s) 1.203124  
 Std Err of Coef. 0.083139

FOSFOR UITGANGSWATER TOTAAL

Regression Output:

Constant 0.001886  
 Std Err of Y Est 0.006031  
 R Squared 0.940493  
 No. of Observations 46  
 Degrees of Freedom 44

X Coefficient(s) 1.144474  
 Std Err of Coef. 0.0434

FOSFOR TOTAAL

Regression Output:

Constant 0.004832  
 Std Err of Y Est 0.009332  
 R Squared 0.990806  
 No. of Observations 84  
 Degrees of Freedom 82

X Coefficient(s) 1.076511  
 Std Err of Coef. 0.011451

*→ 1 weggelaten*

FOSFOR DRAINWATER ZAND/KLEI

Regression Output:

Constant 0.005474  
 Std Err of Y Est 0.011989  
 R Squared 0.994596  
 No. of Observations 23  
 Degrees of Freedom 21

X Coefficient(s) 1.065584  
 Std Err of Coef. 0.017141

FOSFOR DRAINWATER VEEN

Regression Output:

Constant 0.006231  
 Std Err of Y Est 0.01198  
 R Squared 0.961795  
 No. of Observations 15  
 Degrees of Freedom 13

X Coefficient(s) 1.123535  
 Std Err of Coef. 0.062106

FOSFOR DRAINWATER TOTAAL

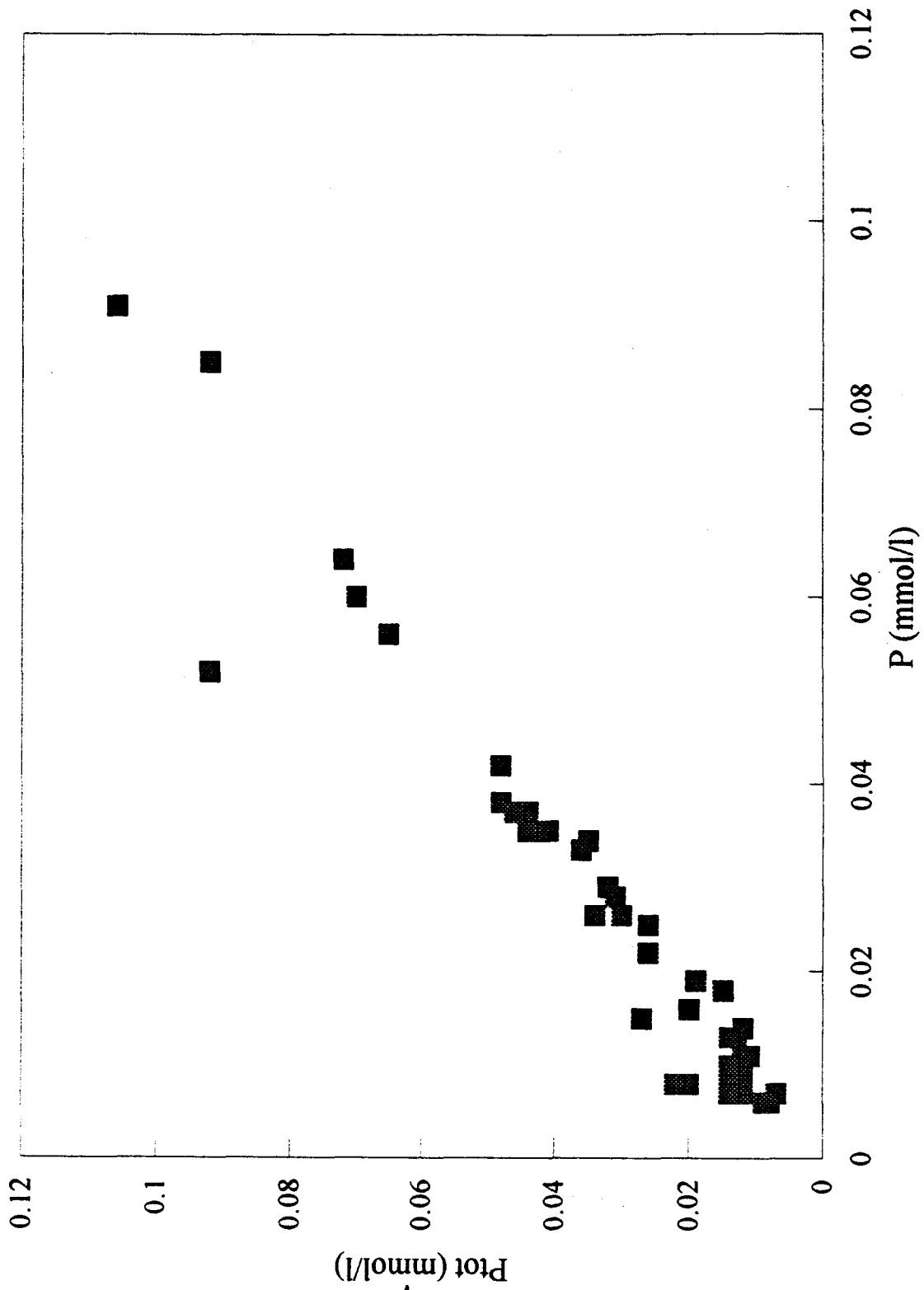
Regression Output:

Constant 0.007346  
 Std Err of Y Est 0.012053  
 R Squared 0.991556  
 No. of Observations 38  
 Degrees of Freedom 36

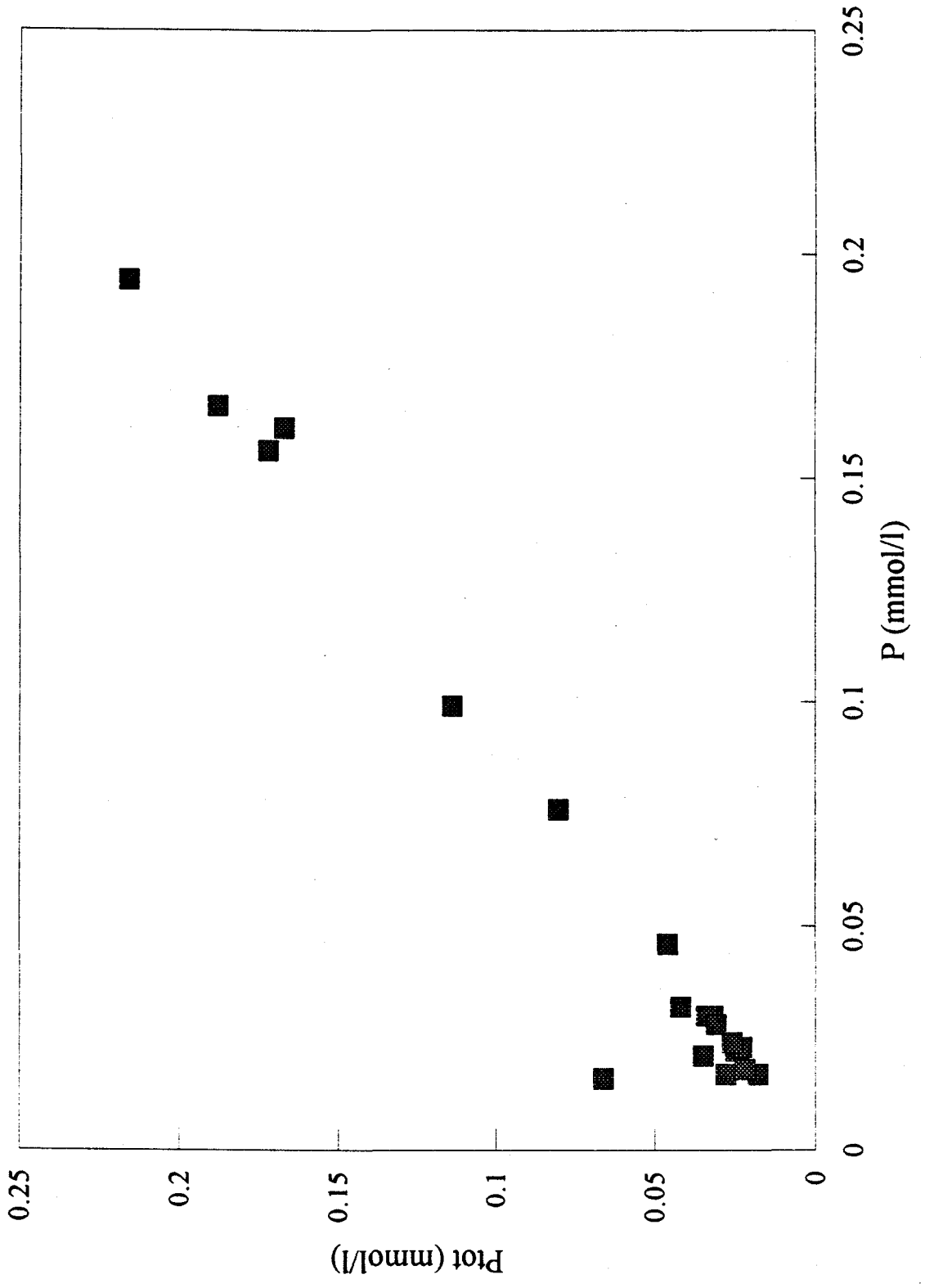
X Coefficient(s) 1.066366  
 Std Err of Coef. 0.016401

# FOSFOR

uitgangswater (totaal)

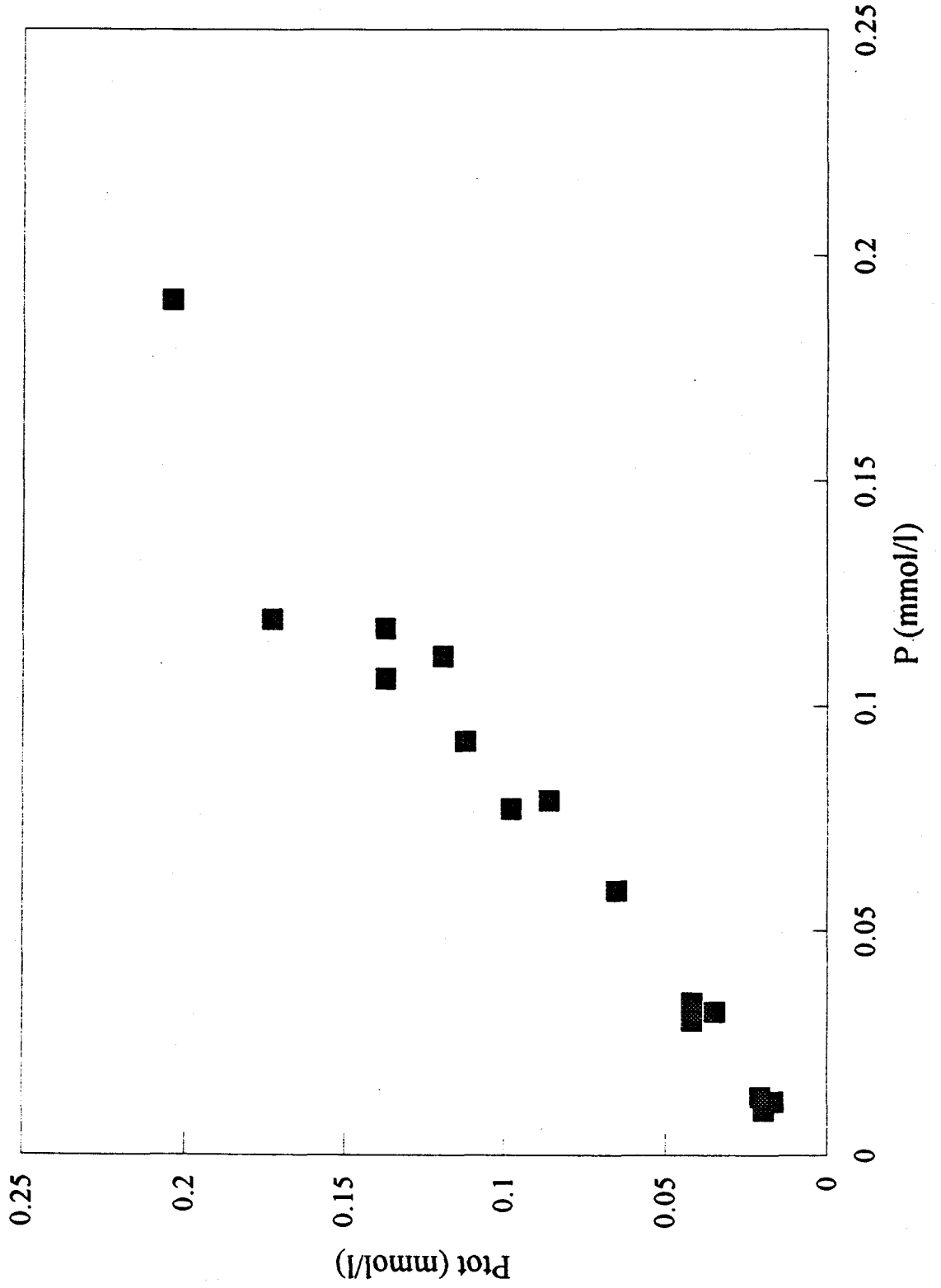


**FOSFOR**  
drainwater (zand/klei)

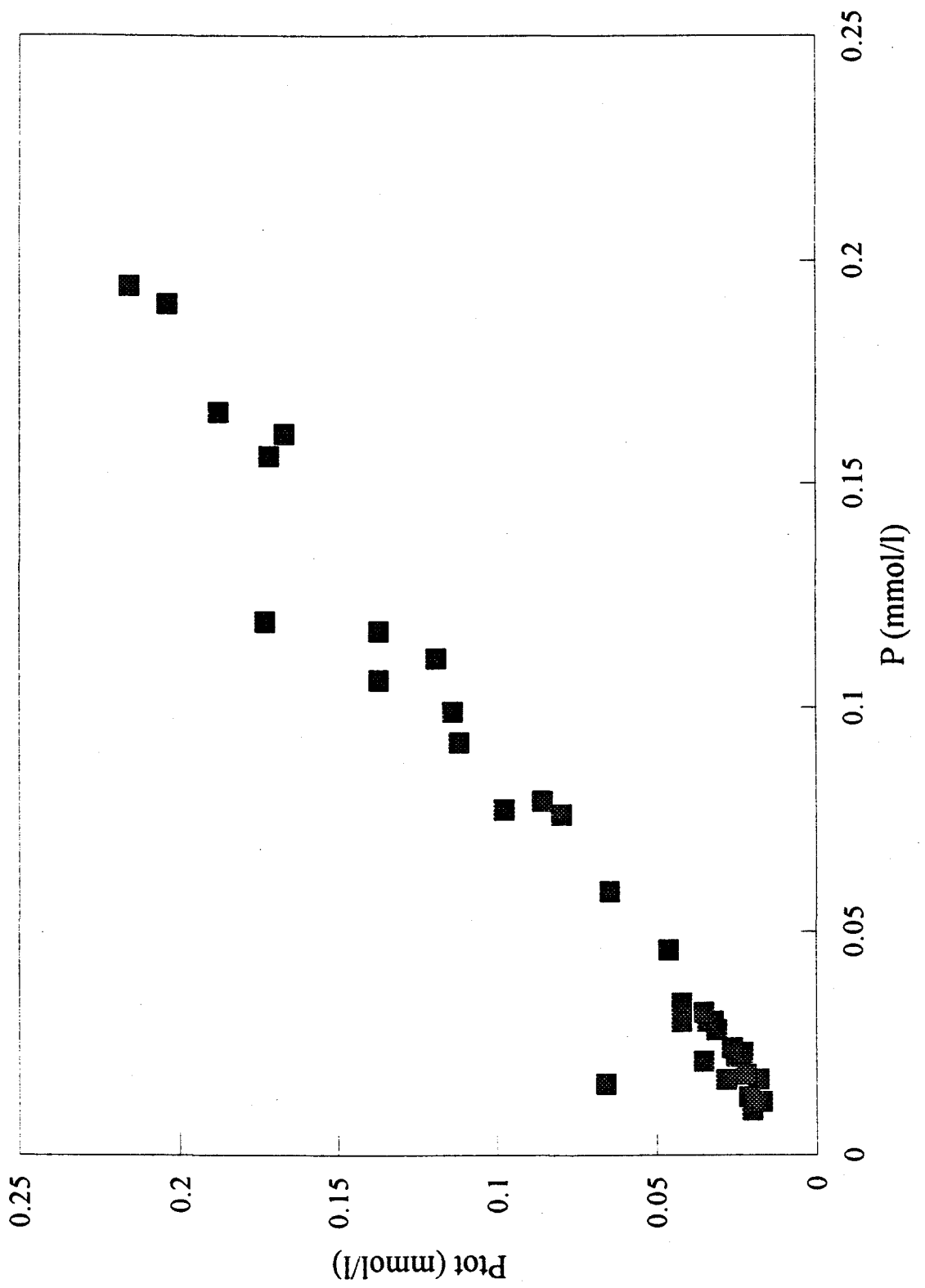


# FOSFOR

drainwater (veen)



**FOSFOR**  
drainwater (totaal)



# FOSFOR

totaal

