

32/446(4835)  
reex

**Steekproef voor de bodemeigenschappen en grondwatertrappen  
van de Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000**

**Kaarteenheden met Gt VII**

**R. Visschers**

**BIBLIOTHEEK DE HAAFF**  
Droevendaalsesteeg 3a  
6708 PB Wageningen

**Rapport 483.5**

**Staring Centrum, Wageningen, 1999**

940039

## REFERAAT

Auteur(s), 1999. *Steekproef voor de bodemeigenschappen en grondwatertrappen van de Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000; Kaarteenheden met Gt VII*. Wageningen, Staring Centrum. Rapport 483.5; 44 blz.; 6 fig.; 10 ref.

Door een gestratificeerde aselecte steekproef in kaarteenheden met grondwatertrap VII van de bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000 is statistisch betrouwbare informatie verkregen over de gemiddelde hoogste en laagste grondwaterstand (GHG en GLG), bodemparameters (CEC, pH, humusgehalte, lutum, leem, M50, aluminium, ijzer, fosfaat). De kaarteenheden zijn gestratificeerd naar bodem, landschap en moedermateriaal, o.a. zeeklei, enkeerdgronden, veldpodzolgronden en grofzand. De GHG ligt voor 90% van de oppervlakte > 80 cm beneden maaiveld. De verschillen in GHG tussen de strata zijn groot. Het bodemgebruik cultuur en natuur hebben een fosfaatverzadigd oppervlak van respectievelijk 5 – 8% en 52 – 66%. De pH(KCl) in het stratum zeeklei is > 7 en in de strata enkeerd, veldpodzol, en grofzand varieert de pH(KCl) van 3,5 – 4,5.

Trefwoorden: bodemkaart van Nederland, fosfaatverzadiging, , humusgehalte, kaarteenheden GHG, GLG, Gt VII, steekproef, stratum, zuurgraad,

ISSN 0927-4499

Dit rapport kunt u bestellen door NLG 35,00 over te maken op banknummer 36.70.54.612 ten name van het Staring Centrum, Wageningen, onder vermelding van Rapport 483.5. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 1999 Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied (SC),  
Postbus 125, NL-6700 AC Wageningen.  
Tel.: (0317) 474200; fax: (0317) 424812; e-mail: postkamer@sc.dlo.nl

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het Staring Centrum.

Het Staring Centrum aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

ALTEERRA is de fusie tussen het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN) en het Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied (SC). De fusie gaat in op 1 januari 2000.

## Inhoud

Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1 Inleiding	11
2 De kaartenheden en steekproefopzet	13
2.1 Kaartenheden	13
2.2 Steekproefopzet	14
2.3 Beschrijving van de strata	15
2.4 Standaardberekening in het informatiesysteem	17
2.5 Verzamelde gegevens	18
3 Resultaten	21
3.1 Grondwatertrap	21
3.2 Fosfaatverzadigingsgraad van de bodem	23
3.3 Zuurgraad	25
3.4 Humusgehalte	26
4 Conclusies	27
Literatuur	29
<i>Aanhangsels</i>	
A Locatie van de kaartvlakken	31
B Stratificering van de kaartenheden	35
C Stambuizen, steekproefpunten en opname datum van de meetclustes A t/m G	39

## Woord vooraf

Het Staring Centrum vervult een bronhoudersfunctie met betrekking tot ruimtelijke bodemkundige gegevens in Nederland. Een belangrijk gegeven vormt de Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000. Deze is in de periode 1958 tot 1990 opgenomen.

Het grondwater bepaalt in sterke mate het groeimilieu voor de plant en de gebruiksmogelijkheden van de grond. Het is ondenkbaar zonder een actuele grondwatertrappenkaart een goede interpretatie van bodemkundige gegevens te geven. Bovendien wordt de uitspoeling van zware metalen, fosfaat, nitraat en microverontreinigingen in sterke mate beïnvloed door de diepte van het grondwater. Bij het voorspellen van gewasgroei, vochttoestand van de bouwvoor, kwaliteit van het grondwater e.d. kunnen met een actuele grondwatertrap in samenhang met een geografisch informatiesysteem (GIS) gebiedsdekkende uitspraken worden gedaan.

De grondwatertrap op de bodemkaart is in veel gebieden niet meer in overeenstemming met de werkelijkheid doordat na de opname ingrepen in het grondwaterregime zijn doorgevoerd. De gegevens zijn zodanig dat een statistische interpretatie niet verantwoord is. Dit onderzoek is van groot belang omdat een actueel statistisch betrouwbaar gegevensbestand wordt opgebouwd waarbij de gegevens worden gepresenteerd in termen van kansdichtheden en overschrijdingskansen. De actuele fluctuatie van het grondwater (Gt) wordt berekend en nieuwe bodemchemische parameters over o.a. de fosfaattoestand, CEC en pH van het profiel worden aan de kaarteenheden toegevoegd. De gebruiker van de bodemkaart krijgt hiermee de beschikking over kwalitatief hoogwaardige informatie waarmee inzicht kan worden verkregen over de variabiliteit binnen de kaarteenheden van de bodemkaart. Slechts enkele van de mogelijke interpretaties van de gegevens zijn als demonstratie in dit rapport opgenomen. Van elk steekproefpunt zijn grondmonsters geanalyseerd en in het archief opgenomen, zodat tegen relatief geringe kosten nog andere bodemchemische bepalingen kunnen worden uitgevoerd.

Voor elke Gt is een steekproefopzet gemaakt. Dit onderzoek omvat alleen de kaartvlakken met Gt VII. De steekproef in de Gt's I, II, III, V en VI is geheel, en in de Gt IV grotendeels uitgevoerd. Het gegevensbestand stijgt aanmerkelijk in waarde als de gegevens landsdekkend zijn.

Het onderzoek is uitgevoerd door het Staring Centrum. Het veldwerk is in de periode 1998-1999 door H. van het Loo en R. Visschers uitgevoerd. Zij zijn de grondeigenaren erkentelijk voor het mogen betreden van hun percelen.

## Samenvatting

Het Staring Centrum vervult een bronhoudersfunctie met betrekking tot ruimtelijke bodemkundige gegevens in Nederland en moet daarom in staat blijven aan vragen omtrent de verspreiding van eigenschappen van bodems en grondwatertrappen in Nederland te voldoen.

Het huidige bodemkundig informatiesysteem (BIS) bevat relatief weinig punt- of vlakgegevens per kaarteenheden van de bodemkaart. Tevens zijn deze gegevens zodanig verzameld dat een statistische interpretatie niet verantwoord is. Het opbouwen van een bestand van statistisch betrouwbaar verzamelde gegevens biedt de mogelijkheid om zowel de gegevens zelf als de interpretaties daarvan te presenteren in termen van kansdichtheden en overschrijdingskansen. De waarde van de bodemkaart blijft behouden als de variabiliteit binnen de kaarteenheden kan worden gekwantificeerd.

De Bodemkaart van Nederland bevat in totaal 538 137 ha aan kaarteenheden met Gt VII. Uit deze kaarteenheden met Gt VII van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000, is een gestratificeerde aselechte steekproef met 156 locaties genomen. Er zijn 18 strata gevormd door hoofdgroepen en/of legenda-eenheden samen te voegen, die wat betreft landschappelijke ligging (kwel, inspoeling), bodemvorming, moedermateriaal en bodemgebruik een zo homogeen mogelijke groep vormen. In elk stratum zijn aselekt met teruglegging en met trekkingskansen evenredig aan hun oppervlakte een aantal kaartvlakken getrokken, variërend van 2 in het kleinste tot 23 in het grootste stratum. In elk geselecteerd kaartvlak is één steekproeflocatie geloot. Op alle 156 steekproeflocaties is een profielbeschrijving gemaakt, is het bodemprofiel bemonsterd en zijn grondwaterstanden gemeten. De gegevens zijn opgeslagen in het informatiesysteem LSK (Landelijke Steekproef Kaarteenheden) van het Staring Centrum.

Met de grondwaterstanden gemeten, op twee tijdstippen op alle steekproeflocaties en voor een aantal representatieve meetpunten met langjarige grondwaterstandsgegevens (stambuizen NITG-TNO), is van de steekproeflocaties met grondwaterstanden ondieper dan 2,5 m beneden maaiveld de GHG en GLG geschat. Het eindresultaat geeft aan dat voor 10% van de oppervlakte de GHG < 80, 22% tussen 80 - 120 en 41% > 140 cm beneden maaiveld ligt. In de strata 'zeeklei' en 'enkeerd' ligt de GHG voor resp. 94% en 36% van de oppervlakte ondieper dan 140 cm beneden maaiveld. Voor de strata 'duinvaag' en 'grofzand' is de GHG dieper dan 140 cm beneden maaiveld. In het stratum 'grofzand' ligt de GHG voor 87% van de oppervlakte > 250 cm beneden maaiveld.

In bouwland en grasland is respectievelijk 66% en 52% van de oppervlakte fosfaatverzaadigd. In de gronden met bodemgebruik natuur is voor 71-75% van de oppervlakte de fosfaatverzaadigingsgraad < 12%.

## 1 Inleiding

Het grondwater bepaalt in sterke mate het groeimilieu voor de plant en de gebruiksmogelijkheden van de grond. Het is ondenkbaar zonder een actuele grondwatertrappenkaart een goede interpretatie van bodemkundige gegevens te geven. Bovendien wordt de uitspoeling van zware metalen, fosfaat, nitraat en microverontreinigingen in sterke mate beïnvloed door de diepte van het grondwater. Bij het voorspellen van gewasgroei, vochttoestand van de bouwvoor, kwaliteit van het grondwater e.d. kunnen met een actuele grondwatertrap in samenhang met een geografisch informatiesysteem (GIS) gebiedsdekkende uitspraken worden gedaan. Het Staring Centrum vervult een bronhoudersfunctie met betrekking tot ruimtelijke bodemkundige gegevens in Nederland en moet daarom in staat blijven vragen omtrent de verspreiding van eigenschappen van bodems en grondwatertrappen in Nederland te kunnen beantwoorden. Het huidige bodemkundig informatiesysteem (BIS) bevat relatief weinig punt- of vlakgegevens per kaarteenheden van de bodemkaart. Tevens zijn deze gegevens zodanig verzameld dat een statistische interpretatie niet verantwoord is. Het opbouwen van een bestand van statistisch betrouwbaar verzamelde gegevens biedt de mogelijkheid om zowel de gegevens zelf als de interpretaties daarvan te presenteren in termen van kansdichtheden en overschrijdingskansen. De waarde van de bodemkaart wordt verbeterd als de variabiliteit binnen de kaarteenheden kan worden gekwantificeerd.

Het doel van het onderzoek is betrouwbare statistische informatie te verzamelen over bodemprofiel en grondwater, gekoppeld aan de kaarteenheden met Gt VII (VII, VII\*, VIII) van de Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000.

In eerder onderzoek zijn twee kaarteenheden van veldpodzolgronden (Visschers, 1993) en vier groepen kaarteenheden van de beekerdgronden (Ebbers en Visschers, 1994) van de bodemkaart onderzocht. Uit deze kaarteenheden, die ca. 10% van de totale oppervlakte vertegenwoordigen, zijn zes gestratificeerde aselechte steekproeven getrokken. De nadruk lag op het karakteriseren van één kaarteenheden of enkele kaarteenheden. Vanwege het grote aantal kaarteenheden op de bodemkaart (ca. 3000) is niet in elke kaarteenheden of combinatie van enkele kaarteenheden een steekproef te realiseren. Daarom is een totaalplan gemaakt om met zo weinig mogelijk steekproeven toch goed bruikbare landsdekkende informatie te verkrijgen (Leeters et al., 1996).

De macrostructuur (onderlinge samenhang) van de landelijke steekproeven in kaarteenheden van de bodemkaart is als volgt:

Steekproeven gericht op één legenda-eenheid (bv. Hn21) of groep van legenda-eenheden met onderling geringe verschillen in bodemeigenschappen.

– Steekproeven gericht op de grondwatertrappen. Hierin worden groepen kaarteenheden van één Gt (bv. Gt III) gestratificeerd op basis van landschappelijke ligging (kwel, inspoeling), bodemvorming en moedermateriaal.

- Steekproeven gericht op speciale verschijnselen bij een legenda-eenheid bv. keileemondergrond (toevoeging ...x).

Als bijvoorbeeld van kaarteenheden Hn21x-III een statistische beschrijving wordt gevraagd, wordt in dit geval uit de gegevens van drie steekproeven geput om de bodemkarakteristieken (en hun variabiliteit) van alle in het profiel voorkomende lagen en de GHG en GLG te genereren. De grondwatertrappen zijn als kleinste te bemonsteren eenheden gekozen, omdat met relatief geringe middelen toch landsdekkende informatie kan worden verkregen.

In dit rapport is het onderzoek voor Gt VII beschreven. Uit de kaarteenheden is een gestratificeerde aselechte steekproef genomen. De onderzochte variabelen per steekproeflocatie zijn:

- grondwaterstanden voor het berekenen van de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG);
- de bodemparameters: bodemgebruik, textuur en horizont
- bodemchemische parameters op het gebied van milieubescherming (o.a. CEC, fosfaat, zuurgraad, organische stof).

Het onderzoek is uitgevoerd door het Staring Centrum in de periode 1998-1999. Op de steekproeflocaties is het bodemprofiel beschreven, is de bodem bemonsterd en zijn grondwaterstanden gemeten.

In hoofdstuk 2 zijn steekproefopzet, stratificering en de verzamelde parameters per steekproeflocatie beschreven. De onderzoeksresultaten over GHG, fosfaattoestand, pH(KCl) en humusgehalte zijn in hoofdstuk 3 samengevat. In hoofdstuk 4 zijn de conclusies opgenomen.

## 2 De kaarteenheden en steekproefopzet

### 2.1 Kaarteenheden

De bodemkaart is opgebouwd uit door grenzen ingesloten gedeelten, de kaartvlakken (Steur en Heijink, 1991). In elk kaartvlak is met een code en kleur de kaarteenheid aangegeven (fig. 1). De kaarteenheden worden niet als zodanig genoemd op de legenda die bij de bodemkaart is afgedrukt, wel de elementen waaruit de kaarteenheid is opgebouwd.

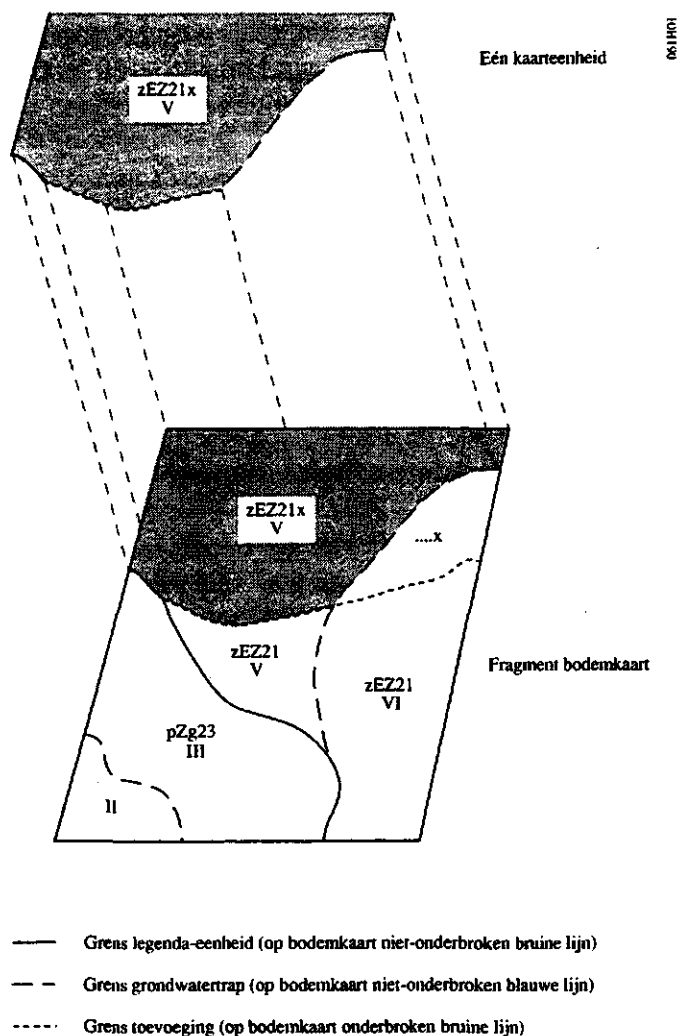


Fig. 1 Fragment van een bodemkaart met zes kaarteenheden en twee legenda-eenheden (zEZ21; pZg23, één toevoeging (...x) en vier grondwatertrappen (II, III, VI) met hun verschillende grenzen.

De elementen van de kaarteenheid zijn:

- Legenda-eenheid. Dit zijn de zg. hoofdklassen van de legenda. Ze bestaan uit een subgroep van het Systeem van Bodemclassificatie (De Bakker en Schelling, 1989)



- onderverdeeld naar textuur, profielopbouw, kalkgehalte e.d. Elke kaarteenheid behoort tot een legenda-eenheid.
- Toevoeging. Hiermee wordt een 'plaatselijk' verschijnsel (bv. kleidek, zanddek, keileemondergrond) aangegeven door middel van een letter vóór en/of achter de legenda-eenheid. Slechts een deel van de kaarteenheden heeft een toevoeging.
  - Grondwatertrap. Hiermee wordt informatie gegeven over het niveau van het grondwater. Een klein aantal kaarteenheden in bv. de uiterwaarden heeft geen grondwatertrap.

Het onderzoek is uitgevoerd in kaarteenheden met Gt VII (VII, VII\* en VIII). Alle locaties binnen de kaartvlakken van deze kaarteenheden vormen de te bemonsteren verzameling (populatie). Locaties zonder 'bodem' zijn niet in de populatie opgenomen. Het zijn plekken waar redelijkerwijs geen profielbeschrijving gemaakt kan worden, zoals wegen, bermen, sloten, bebouwde kom en erven van boerderijen. Op de bodemkaart komt 538 137 ha met Gt VII voor. Uit deze populatie is een gestratificeerde aselechte steekproef genomen.

## 2.2 Steekproefopzet

Voor het verzamelen van statistisch betrouwbare informatie over bodem en grondwater van de kaarteenheden met Gt VII is een gestratificeerde aselechte steekproef opgezet. De stratificering is gedaan door hoofdgroepen en/of legenda-eenheden van de bodemkaart met Gt VII samen te voegen tot strata, die qua landschappelijke ligging (kwel, inspoeling), bodemvorming en moedermateriaal een zo homogeen mogelijke groep vormen (par. 2.3).

Van elk stratum is een lopend totaal van de oppervlakten van de kaartvlakken gemaakt. Uit dit lopend totaal zijn per stratum aselekt met teruglegging kaartvlakken geloot (tabel 1), d.w.z. de trekkingskans van een kaartvlak is evenredig aan het oppervlak van dat kaartvlak en eenzelfde kaartvlak kan meerdere malen getrokken worden. De ligging van de geselecteerde kaartvlakken is in aanhangsel A aangegeven.

Binnen elk geloot kaartvlak is aselekt één locatie geloot. Blijkt bij de veldopname dat op een steekproeflocatie het profiel niet beschreven kan worden, dan is in hetzelfde kaartvlak een nieuwe locatie geloot. Elke steekproeflocatie is door coördinaten vastgelegd. De coördinaten zijn vermeld op de boorstaat in het informatiesysteem LSK (Landelijke Steekproef Kaarteenheden).

Tabel 1 De onderzochte kaarvlakken, oppervlakte en aantal steekproefpunten per stratum

Stratum	Omschrijving	Oppervlakte (ha)	Oppervlakte (%) van totaal	Aantal steekproefpunten
1	Veldpodzolgronden, leemarm	49 285	9	14
2	Veldpodzolgronden, lemig fijn zand	3 103	1	2
3	Laarpodzolgronden	10 863	2	3
4	Veen- en moerige gronden	14 544	3	4
5	Hoge bruine enkeerdgronden	22 089	4	7
6	Zwarte enkeerdgronden, leemarm	42 561	8	12
7	Zwarte enkeerdgronden, lemig	35 283	7	10
8	Enkeerdgronden, grof zand	7 998	1	2
9	Haarpodzolgronden	42 080	8	12
10	Moderpodzolgronden	20 706	4	6
11	Zeekleigronden	60 077	11	17
12	Rivierkleigronden	37 262	7	11
13	Leem- en brikgronden	6 578	1	2
14	Kalkhoudende zandgronden	5 327	1	2
15	Kalkloze vorstvaaggronden	16 179	3	5
16	Kalkhoudende duinvaaggronden	17 944	3	5
17	Kalkloze duinvaag- en akkereerdgronden	65 098	12	19
18	Haar- en moderpodzolgronden, grof zand	81 160	15	23
		538 137		156

## 2.3 Beschrijving van de strata

In deze paragraaf wordt globaal de inhoud van de strata beschreven. De exacte inhoud van een stratum is uitgedrukt in de kaartvlakkencode van de bodemkaart (aanhangsel B). Er zijn een aantal strata met een geringe oppervlakte gedefinieerd. De bodemopbouw en landschappelijke ligging zijn dermate afwijkend van de overige strata dat voor deze oplossing is gekozen. Afhankelijk van de te onderzoeken variabele blijft het mogelijk om strata samen te voegen. Het bodemgebruik natuur is niet in de stratificering opgenomen.

### *Stratum 1 Veldpodzolgronden; 49 285 ha*

- Veldpodzolgronden, leemarm en zwaklemig fijn zand (incl. afgegraven, opgehoogd en verwerkt)

### *Stratum 2 Podzolgronden; 3 103 ha*

- Veldpodzolgronden, lemig fijn zand (incl. afgegraven, opgehoogd en verwerkt)

### *Stratum 3 Laarpodzolgronden; 10 863*

- Alle laarpodzolgronden

### *Stratum 4 Veen- en moerige gronden; 14 544 ha*

- veldpodzolgronden: grof zand, met een kleidek, zanddek, grof zand en/of grind in de bovengrond, keileem of oude klei in de ondergrond
- beekkeerdgronden
- veengronden
- moerige gronden
- gooreerdgronden

***Stratum 5 Hoge bruine enkeerdgronden; 22 089 ha***

- alle hoge bruine enkeerdgronden

***Stratum 6 Hoge zwarte enkeerdgronden; 42 561 ha***

- hoge zwarte enkeerdgronden, leemarm en zwaklemig

***Stratum 7 Hoge zwarte enkeerdgronden; 35 283 ha***

- hoge zwarte enkeerdgronden, lemig fijn zand

***Stratum 8 Enkeerdgronden; 7 998 ha***

- hoge zwarte enkeerdgronden, grof zand
- hoge bruine enkeerdgronden, grof zand

***Stratum 9 Haarpodzolgronden; 42 080 ha***

- haarpodzolgronden, leemarm en zwaklemig fijn zand
- haarpodzolgronden, lemig fijn zand

***Stratum 10 Moderpodzolgronden; 20 706 ha***

- moderpodzolgronden, leemarm en zwaklemig fijn zand
- moderpodzolgronden, lemig fijn zand

***Stratum 11 Zeekleigronden; 60 077 ha***

- alle zeekleigronden

***Stratum 12 Rivierkleigronden; 37 262 ha***

- rivierkleigronden
- oude rivierkleigronden

***Stratum 13 Leem- en brikgronden 6 578 ha***

- oude kleibrikgronden
- leemgronden
- zandbrikgronden

***Stratum 14 Kalkhoudende zandgronden; 5 327 ha***

- kalkhoudende beekerdgronden
- kalkhoudende vlakvaaggronden
- kalkhoudende vorstvaaggronden
- kalkhoudende bijzonder lutumarme gronden

***Stratum 15 Kalkloze vorstvaaggronden; 16 179 ha***

- alle kalkloze vorstvaaggronden
- associaties kalkloze vorstvaaggronden en veldpodzolgronden
- associaties kalkloze vorstvaaggronden en vlakvaaggronden

***Stratum 16 Kalkhoudende duinvaaggronden; 17 944 ha***

- alle kalkhoudende duinvaaggronden
- associaties kalkhoudende duinvaaggronden en vlakvaaggronden

**Stratum 17 Kalkloze duinvaag- en akkereerdgronden; 65 098 ha**

- alle kalkloze duinvaaggronden
- kalkloze vlakvaaggronden
- alle kalkloze akkereerdgronden
- associaties kalkloze akkereerdgronden en haarpodzolgronden

**Stratum 18 Haar- en moderpodzolgronden, grof zand; 81 160 ha**

- moderpodzolgronden, grof zand
- haarpodzolgronden, grof zand
- kamppodzolgronden, grof zand
- associaties moderpodzol- haarpodzol- en kamppodzolgronden, grof zand

## 2.4 Standaardberekening in het informatiesysteem

Voor berekeningen in LSK zijn de volgende formules toegepast:

Berekening van het gebiedsgemiddelde  $y$

$$y = \sum_{h=1}^L \frac{A_h y_h}{A}$$

waarin:

- $y$  = gebiedsgemiddelde
- $L$  = aantal strata
- $y_b$  = gemiddelde waarde in stratum  $b$
- $A_b$  = oppervlakte van stratum  $b$
- $A$  = totale oppervlakte

Berekening gebiedsvarianties:  $S^2(y)$

$$S^2(y) = \sum_{h=1}^L \frac{W_h^2 S_h^2}{n_h}$$

waarin:

- $W_h$  =  $A_b/A$  (relatieve oppervlakte van stratum  $b$ )
- $n_h$  = aantal gelote kaartvlakken binnen stratum  $b$
- $S_h^2$  = de variantie van  $n_h$  waarnemingen in stratum  $b$ ; deze wordt berekend volgens:

$$S^2(h) = \frac{\sum_{k=1}^{n_h} (y_k - y_h)^2}{n_h - 1}$$

waarin:

- $y_k$  = waarneming op locatie  $k$  in stratum  $b$   
 $y_b$  = gemiddelde in stratum  $b$   
 $n_b$  = aantal locaties in stratum  $b$

De grenswaarden van het 95%-betrouwbaarheidsinterval worden berekend met:

$$y \pm t_{n-1} * se$$

waarin:

- $t_{n-1}$  = de Student-verdeling met  $n-1$  vrijheidsgraden  
 $se$  = standaardfout van  $y$

## 2.5 Verzamelde gegevens

Op alle 156 steekproeflocaties zijn de volgende gegevens verzameld over bodem en grondwater.

### **Bodem**

Het bodemprofiel is beschreven t/m de GLG, maar minimaal tot 1,5 m diepte en maximaal tot 2,5 m diepte, volgens het Systeem van Bodemclassificatie voor Nederland (De Bakker en Schelling, 1989) en de standaardpuntencode (Ten Cate et al., 1995). Dit systeem is ook toegepast bij de bodemkaart.

Per steekproeflocatie is de x- en y-coördinaat, standaardpuntencode van het bodemprofiel, het bodemgebruik, de geologische formatie en de bewortelbare diepte opgenomen. Van elke horizont van het bodemprofiel is de boven- en ondergrens, het humusgehalte, het lutumgehalte in kleigronden en leemgehalte en de M50 in zandgronden geschat. De gegevens zijn op boorstaten opgeslagen in LSK.

### **Gt**

Op elke steekproeflocatie is een grondwaterstandbuis (P-buis) geplaatst. Uit het bestand van het NITG - TNO zijn de landbouwbuizen (stambuizen) geselecteerd die:

- naar verwachting een goede samenhang hebben met de P-buizen;
- voldoende gegevens hebben voor het berekenen van GHG en GLG;
- de hele range van Gt's bestrijken die ook in de P-buizen is te verwachten.

Op de tijdstippen dat de grondwaterstanden in de stambuizen ongeveer de berekende GHG of GLG bereikten is op hetzelfde tijdstip de grondwaterstand in de stambuizen en P-buizen gemeten. Van de stambuizen is door middel van lineaire regressie de relatie tussen de berekende GHG respectievelijk GLG en de grondwaterstanden op het meettijdstip vastgesteld. Het aldus verkregen regressiemodel wordt vervolgens gebruikt om de GHG en GLG in de P-buizen, waarin op hetzelfde tijdstip de grondwaterstand is gemeten, te schatten (Te Riele en Brus, 1991). Omdat het niet mogelijk was alle buizen op het zelfde tijdstip te meten,

zijn meetclusters (A t/m G) gevormd van ca. 15 stambuizen en ca. 20 P-buizen, die in 1 à 2 dagen gemeten kunnen worden (aanhangel C).

Het resultaat is in het informatiesysteem LSK als waarde voor de GHG en GLG op de boorstaat opgenomen. De steekproefplekken waar de grondwaterstand op GHG en/of GLG niveau dieper is dan 2,5 m beneden maaiveld, zijn in de LSK-database opgenomen als 999.

In de stambuizen en P-buizen zijn de grondwaterstanden gemeten voor (aanhangel C.3) het GHG-niveau in maart 1998 en voor het GLG-niveau in augustus 1999.

*Tabel 2 Gemeten eigenschappen van de 156 steekproefprofielen*

Omschrijving	Uitdrukkingwijze
P-Al*	mg/100 g stoofdroog P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Pw-getal*	Mg/l luchtdroog P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
pH(KCl)	-log(H <sup>+</sup> ) in suspensie
Vocht	g/100 g luchtdroog H <sub>2</sub> O
humusgehalte (niet gecorrigeerd)	g/100 g stoofdroog
koolzure kalk	g/100 g stoofdroog
ijzer-oxalaatoplossing	mmol/kg stoofdroog Fe
aluminium-oxalaatoplossing	mmol/kg stoofdroog Al
fosfaat-oxalaatoplossing	mmol/kg stoofdroog P
kationen**	meq/kg <sup>-1</sup> (0,01 AgTu)

\* Alleen bepaald in cultuurgronden in de eerste horizont (bovengrond) van het profiel

\*\* Alleen in natuurgronden tot 50 cm diepte

### **Bodemmonsters**

Op alle steekproeflocaties is elke horizont van het bodemprofiel t/m de gereduceerde zone (GLG) of tot maximaal 1,2 m diepte een mengmonster genomen. Horizonten dikker dan 40 cm zijn in lagen van 20 - 40 cm dik bemonsterd. De in totaal 541 monsters zijn met de Domhofboor genomen. De analyses (tabel 2) zijn uitgevoerd door het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek en het Staring Centrum te Wageningen. Een duplicaat van de monsters is nog op het Staring Centrum aanwezig. De analyse uitslagen zijn opgenomen in het informatiesysteem LSK.

### 3 Resultaten

#### 3.1 Grondwatertrap

Voor de stambuizen van de meetclusters A t/m G is met behulp van lineaire regressie de relatie tussen respectievelijk de berekende GHG en GLG (Steur en Heijink, 1991) en de gemeten grondwaterstanden op ca. GHG- en GLG-niveau in de stambuis bepaald. Met deze regressiemodellen (tabel 3) voor GHG en/of GLG van een meetcluster is voor het betreffende meetcluster de GHG en/of GLG van de P-buizen voorspeld. In aanhangsel C zijn de stambuizen per meetclusters en het toegepaste regressiemodel per steekproefpunt opgenomen. Voor de steekproefpunten met grondwaterstanden dieper dan 2,5 m beneden maaiveld zijn geen berekeningen uitgevoerd.

Tabel 3 Regressieparameters, de standaardfout en het percentage verklaarde variantie van de samenhang tussen respectievelijk de berekende GHG en GLG en grondwaterstanden gemeten rond het GHG en GLG niveau in stambuizen (NITG-TNO) van de meetclusters A t/m G

Cluster		Intercept	Richtings- coëfficiënt	Verklaarde variantie (%)	Standaard- fout (cm)
GHG	GLG				
A1		-17	1,0	91	11
	A2	2	0,9	89	11
B1		-2	0,9	71	14
	B2	18	0,9	80	15
C1		20	0,6	90	17
	C2	9	1,0	61	25
D1		2	0,9	89	12
	D2	13	1,0	92	17
E1		-	0,9	90	12
	E2	-12	1,1	92	12
F1		-	0,8	91	14
	F2	13	1,0	92	17
G1		-	0,8	91	14

#### **GHG**

Van de kaartenheden met Gt VII zoals die op de bodemkaart zijn aangegeven heeft: 10% van de oppervlakte een GHG ondieper dan 80 cm – mv., 22% een GHG tussen 80 – 140 cm. – mv., 27% een GHG tussen 140 – 250 cm – mv. en 41% een GHG dieper dan 250 cm – mv (fig. 2).

In een aantal strata is voor de GHG de cumulatieve frequentieverdeling berekend (fig. 3). Dit is berekend voor een combinatie van de strata 5, 6,7, 8 (enkeerd), stratum 11 (zeeklei), stratum 17 (duinvaag) en stratum 18 (grofzand). De omschrijvingen van de strata staan in par. 3.2. De verschillen in GHG tussen enkeleerd, duinvaag, grofzand en zeeklei zijn groot (fig. 3). De GHG ligt in de zeeklei en enkeleerd voor respectievelijk 94% en 36% van de oppervlakte ondieper dan 140 cm – mv. Bij de duinvaag en grofzand ligt de GHG dieper dan 140 cm – mv. In het stratum grofzand is de GHG voor 87% van het oppervlak dieper dan 250 cm – mv.

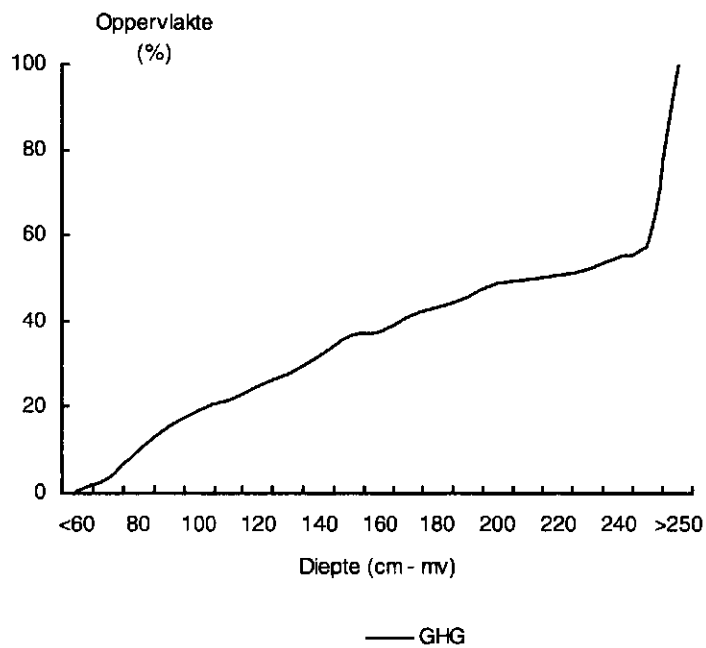


Fig. 2 Cumulatieve frequentieverdeling van de GHG in kaartenheden met Gt VII

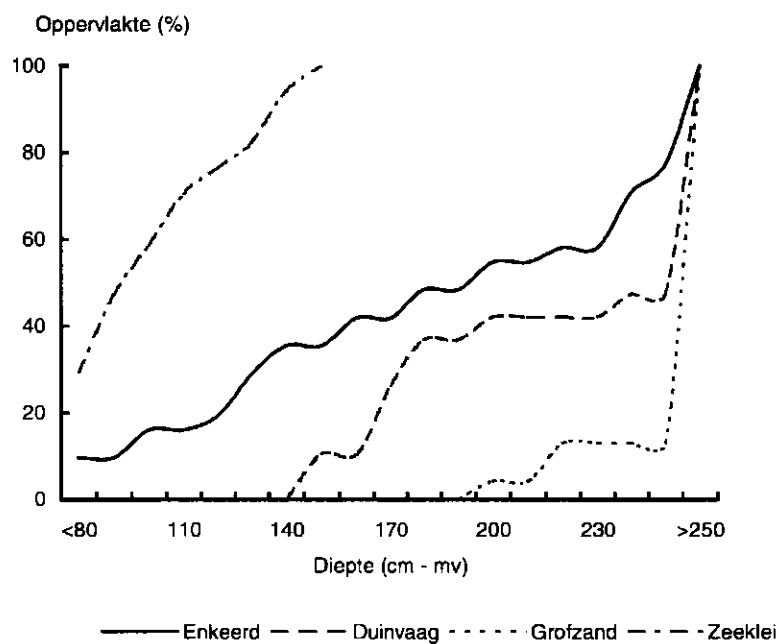


Fig. 3 Cumulatieve frequentieverdeling van de GHG in de enkeerd, duinvaag, grofzand en zeeklei



### 3.2 Fosfaatverzadigingsgraad van de bodem

De mate waarin de bodem met fosfaat verzadigd is, hangt enerzijds af van de hoeveelheid fosfaat die de bodem kan binden en anderzijds van de hoeveelheid fosfaat die in de loop der jaren is aangevoerd. In de bodem van zandgebieden, overwegend kalkloze zandgronden, wordt het fosfaat voornamelijk vastgelegd door amorfe en micro-kristallijne ijzer- en aluminiumoxiden die bij bodemvormende processen zijn ontstaan en geëxtraheerd kunnen worden met een oxalaatoplossing (Reijerink en Breeuwsma, 1992). Door toepassing van lineaire regressie is een verband afgeleid tussen het totaal-fosfaatbindend vermogen (FBV) en het oxalaat-extraheerbaar ijzer- en aluminiumgehalte van de bodem. Deze definitie heeft betrekking op zandgronden, maar er zijn sterke aanwijzingen dat ze ook voor kleigronden mag worden toegepast (Schoumans, 1999).

De fosfaatuitspoeling naar het grond- en oppervlaktewater wordt in sterke mate bepaald door het fosfaatgehalte van de bodem en de maximale capaciteit van de bodem om fosfaat te binden. De definitie voor de fosfaatverzadigingsgraad (FVG) is (Breeuwsma et al., 1990):

$$FVG_i = \frac{P_i}{FBV_i} * 100\%$$

met:

$$P_i = \sum_{j=0}^i P_j * 7,1 * LD_j * d_j$$

$$FBV_i = \sum_{j=0}^i 0,5 * (Al + Fe)_j * 7,1 * LD_j * d_j$$

waarin:

*FVG* = fosfaatverzadigingsgraad vanaf maaiveld tot diepte *i* (%)

*FBV* = fosfaatbindend vermogen vanaf maaiveld tot diepte *i* (kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)

*P, Al, Fe* = respectievelijk oxalaat-extraheerbaar fosfaat, aluminium en ijzer (mmol/kg)

*LD* = laagdikte (cm)

*d* = dichtheid (g/cm<sup>3</sup>)

*i* = gekozen referentiediepte

*j* = laagnummer

7,1 = omrekeningsfactor naar kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

De fosfaatbelasting van het oppervlaktewater is bij hoge grondwaterstanden het grootst. De Technische Commissie Bodembescherming heeft daarom de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) als referentie voor de fosfaatverzadiging gekozen. Bij diepe grondwaterstanden is 1 m beneden maaiveld het referentie-niveau. De fosfaatverzadigingsgraad in het bodemprofiel vanaf maaiveld tot de GHG (FVG) wordt uitgedrukt in een aantal verzadigingsklassen (Reijerink en Breeuwsma, 1992) nl:

- niet verzadigd : < 25%

- verzadigd : 25-50%
- sterk verzadigd : 50-75%
- zeer sterk verzadigd : > 75%

In twee strata en twee goepen van strata is de gemiddelde FVG berekend. Dit is berekend voor de groep strata 1, 2, 3 (veldpodzol), de groep strata 5, 6, 7, 8 (enkeerd), stratum 17 (duinvaag) en stratum 18 (grofzand). De beschrijving van de strata staat in par. 2.3. De enkeleerd is gemiddeld voor 43% 'verzadigd' (tabel 5). De duinvaag en grofzand hebben een lage FVG. Het verschil in FVG tussen duinvaag, grofzand versus veldpodzol, enkeleerd wordt veroorzaakt door het bodemgebruik. De duinvaag en grof zand zijn voor resp. 100% en 91% van hun oppervlak in gebruik als natuur en de enkeleerd en veldpodzol voor resp. 84% en 42% van hun oppervlak in gebruik als cultuurland.

Tabel 5 Mediaan en gemiddelde met standaardafwijking (sd) en standaardfout (se) van de FVG in veldpodzol, enkeleerd, duinvaag en grofzand

	Mediaan	Gemiddelde	sd	se
Veldpodzol	19	20	16	3,6
Enkeerd	38	43	23	4,1
Duinvaag	6	9	8	1,8
Grofzand	5	8	9	1,8

Voor de hele steekproef (fig. 4) is voor bouwland (akker) grasland (gras) resp. 66% en 52% van de oppervlakte fosfaatverzadigd. In de kaartenheden met bodemgebruik natuur is voor 71-75% van de oppervlakte de FVG < 12%.

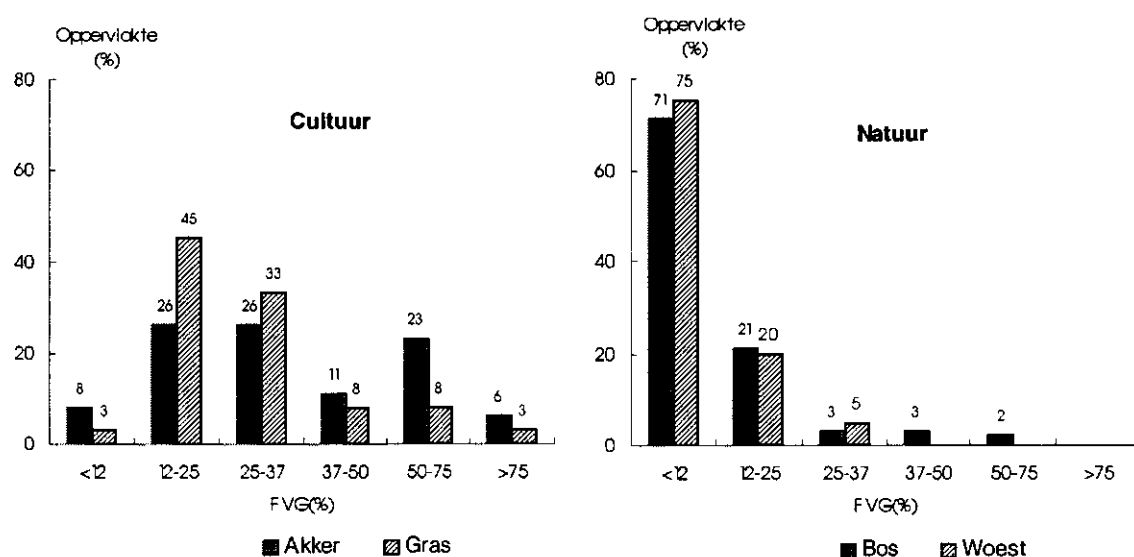


Fig.4 Frequentieverdeling van de fosfaatverzadigingsgraad voor het bodemgebruik cultuur en natuur

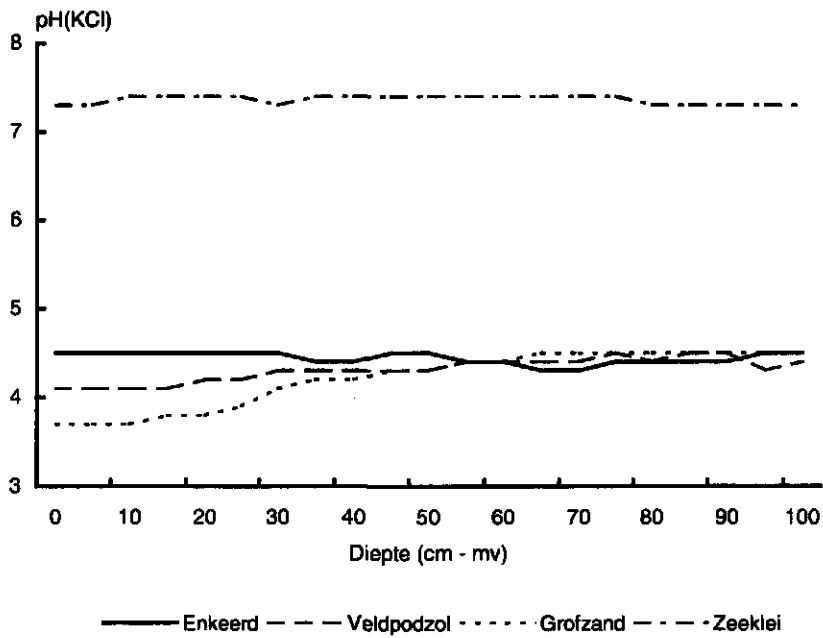


Fig 5 Gemiddelde pH(KCl) tot 1 m diepte in de enkeerd, veldpodzol, grofzand en zeeklei

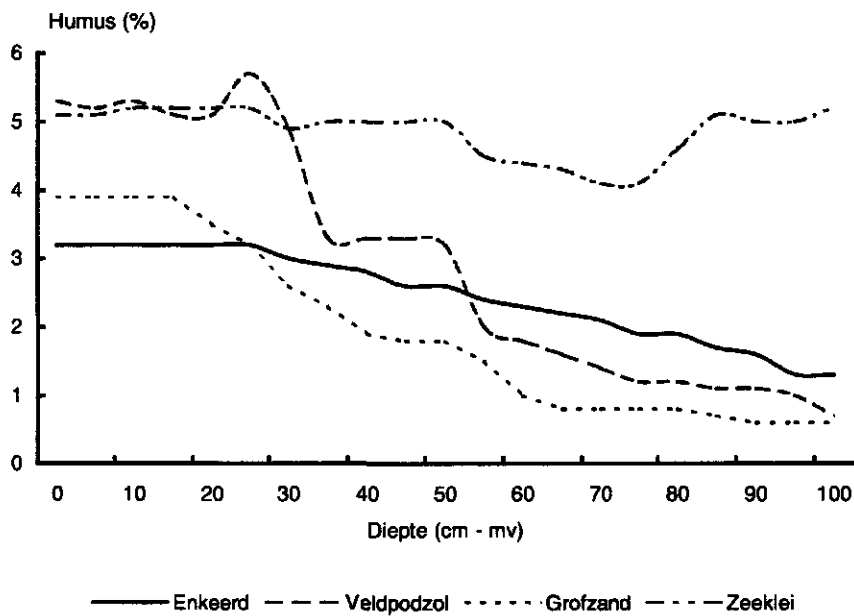


Fig. 6 Gemiddelde humusgehalte tot 1 m diepte in de enkeerd, veldpodzol, grofzand en zeeklei

### 3.3 Zuurgraad

In alle bodemonsters is de pH(KCl) bepaald. Voor de groep strata 5, 6, 7, 8 (enkeerd), de groep strata 1, 2, 3 (veldpodzol), stratum 11 (zeeklei) en stratum 18

(grofzand) is de gemiddelde pH(KCl) berekend. De beschrijving van de strata staan in par. 2.3. In een stratum is bij elk profiel op de zelfde diepte gekeken wat de pH(KCl) is. Hieruit is het gemiddelde op een bepaalde diepte berekend. Dit is tot 1 m diepte met intervallen van 5 cm gedaan (fig. 5). De zeeklei heeft een hoge pH(KCl). Voor de enkeerd, veldpodzol en grofzand is de pH(KCl) in de bodem op diepten > 40 cm – mv. hetzelfde en voor de veldpodzol en grofzand in de bovengrond lager dan voor de enkeerd.

### **3.4 Humusgehalte**

In alle bodemmonsters is het humusgehalte bepaald. Voor de groep strata 5, 6, 7, 8 (enkeerd), de groep strata 1, 2, 3 (veldpodzol), stratum 11 (zeeklei) en stratum 18 (grofzand) is het gemiddelde humusgehalte berekend. De beschrijving van de strata staan in par. 2.3. In een stratum is bij elk profiel op dezelfde diepte gekeken wat het humusgehalte is. Hieruit is het gemiddelde op een bepaalde diepte berekend. Dit is tot 1 m diepte met intervallen van 5 cm gedaan (fig. 6). De veldpodzol heeft in de bovengrond een hoger humusgehalte dan de enkeerd, en grofzand. Zeeklei heeft een hoger humusgehalte in de ondergrond.

## 4 Conclusies

De stratificering van de kaartenheden van de bodemkaart is voor de meeste parameters relevant. Bij de grondwatertrap en pH(KCl) komen grote verschillen voor tussen de strata en/of groepen van strata. Voor de fosfaatverzadigingsgraad is de toegepaste stratificering minder relevant. Hierbij is vooral het bodemgebruik van belang.

De definitie van Gt VII op de bodemkaart geldt voor 90% van de oppervlakte van de kaartenheden met Gt VII. In de toelichting bij de bodemkaart wordt 70% als streefgetal gesteld.

De verschillen in GHG tussen de strata zijn groot. In de zeeklei ligt de GHG voor 94% van de oppervlakte < 140 cm beneden maaiveld. In de strata duinvaag en grofzand ligt de GHG > 140 cm beneden maaiveld.

Bouwland en grasland is voor resp. 66% en 52% van de oppervlakte fosfaatverzadigd. Bos is voor 92% van de oppervlakte niet fosfaatverzadigd. Het verschil in FVG tussen het bodemgebruik natuur en cultuur is significant.

De pH(KCl) in zeeklei is tot 1 m diepte ca. 7,3. In de groep van strata veldpodzol, enkeerd en het stratum grofzand varieert de pH(KCl) van 3,7 - 4,5. In de bovengrond van de veldpodzol en grofzand is de pH(KCl) het laagst.

In het stratum zeeklei is het humusgehalte tot 1 m diepte ca. 5%. In de groep van strata veldpodzolgronden en het stratum grofzand daalt het humusgehalte in de ondergrond sterk. Het humusgehalte in de groep van strata enkeerdgronden daalt in de ondergrond met ca. 1%.

## Literatuur

Bakker, H. de en J. Schelling, 1989. *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland; de hogere niveaus*. Wageningen, PUDOC.

Breeuwsma, A., J.G.A. Reijerink en O.F. Schoumans, 1990. *Fosfaatverzaadigde gronden in het oostelijk en zuidelijk zandgebied*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 68.

Ebbers, G. en R. Visschers, 1994. *Upgrading van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000 door steekproeven in kaarteenheden van bekeerdgronden*. Wageningen, SC-DLO. Rapport 125.

Cate, J.A.M. ten, A.F. van Holst, H. Kleijer en J. Stolp, 1995. *Handleiding bodemgeografisch onderzoek; richtlijnen en voorschriften*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Technisch Document 19A.

Leeters, E.E.J.M., P.A. Finke, R. Visschers, F. de Vries en B.J.A. van der Pouw, 1996. *Plan voor verzameling van bodemkundige gegevens*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 419.

Reijerink, J.G.A. en A. Breeuwsma, 1992. *Ruimtelijk beeld van de fosfaatverzaadiging in mestoverschot gebieden*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 222.

Visschers, R., 1993. *Upgrading van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000 door steekproeven in kaarteenheden van veldpodzolgronden*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 186.

Riele, W.J.M. te en D.J. Brus, 1991. *Methoden van gerichte grondwaterstandsmetingen voor het schatten van de GHG*. Wageningen, SC-DLO. Rapport 158.

Steur, G.G.L. en W. Heijink, 1991. *Algemene begrippen en indelingen Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000*. Wageningen, SC-DLO.

### ***Niet gepubliceerde bronnen***

Schoumans, O.F., 1999. Persoonlijke mededeling.

## Aanhangsel A Locatie van de kaartvlakken

Stratum	Punt	BLad	Bodem	Gt	Opper- vlakte (ha)	X_min	X_max	Y_min	Y_max
1	1	33O	Hn21	VII	6.70	210000	212000	468000	470000
	2	12O	Hn21	VII	13.79	245000	248000	550000	552000
	3	16O	Hn21	VII	21.50	207000	208000	530000	532500
	4	51O	Hn21	VII	38.52	166000	168000	385000	387000
	5	41W	Hn21	VII	41.99	232000	233000	441000	443000
	6	28O_29W	Hn21	VII	53.47	244500	246500	497000	499000
	7	17O	Hn21	VII	57.49	258000	260000	546000	547500
	8	51W	Hn21	VII	63.19	147500	149000	382000	383500
	9	49W	Hn21	VII	63.95	78500	80000	391000	393500
	10	28W	Hn21	VII	84.82	222000	223000	497000	499000
	11	28W	Hn21	VII	103.06	234000	235500	492000	494500
	12	16O	Hn21	VII	113.51	218000	219750	548000	550000
	13	21O	Hn21	VII	115.19	213500	215000	515500	517500
	13	13W	Hn21	VII	232.59	263000	265000	552000	555000
2	1	52O	Hn23	VII	428.38	204000	207000	382500	386500
	2	52O	Hn23	VII	428.38	204000	207000	382500	386500
3	1	33O	cHn21	VII	26.73	213000	214000	471000	471500
	2	49O	cHn21	VII	129.85	96000	99000	393000	395000
	3	39O	cHn21	VII	181.00	166000	167000	445000	446500
4	1	44W	Hn21g	VII	6.43	116500	118000	403500	404500
	2	28W	gHn21	VII*	4.44	231000	232000	489000	490500
	3	17O	Hn21x	VII	42.08	242000	244000	549500	550000
	4	28W	Hn21g	VII	50.77	238000	239500	499000	500000
5	1	46W_46O	bEZ23	VII	22.98	181000	182500	414000	415000
	2	34W	bEZ23	VII	30.86	236000	237500	459500	461000
	3	58W	bEZ23	VII	34.46	195500	196500	360500	361500
	4	33O	bEZ23	VII	74.10	212000	213000	457500	459000
	5	41O	bEZ23	VII	107.38	240000	241500	439500	440500
	6	58W	bEZ21	VII	141.26	189500	192000	354500	356500
	7	40O	bEZ21	VII	224.94	210000	212000	435000	438500
6	1	34O_35W	zEZ21	VII	11.52	245000	246000	466000	467000
	2	28O_29W	zEZ21	VII	17.38	248500	250000	493000	494000
	3	32W	zEZ21	VII	21.93	147000	148000	451000	452000
	4	40O	zEZ21	VII	40.75	213000	214500	438000	439000
	5	41W	zEZ21	VII*	47.88	234000	235500	439000	440000
	6	22W	zEZ21	VII	57.18	235000	236000	504000	505500
	7	49O	zEZ21	VII	62.24	96500	98000	389500	390500
	8	50W	zEZ21	VII	76.30	104500	106000	399000	400000
	9	28W	zEZ21	VII*	103.49	221000	222500	489000	490500
	10	28W	zEZ21	VII*	135.00	226000	227500	492500	494500
	11	51O	zEZ21	VII*	223.44	166000	168000	377000	379000
	12	52W	zEZ21	VII*	304.82	193000	196000	398000	400000
7	1	16O	zEZ23	VII	10.27	212000	213000	544500	545500
	2	28O_29W	zEZ23	VII	11.80	247000	247500	495000	496000
	3	27O	zEZ23	VII	41.38	209500	210500	477500	478500
	4	50O	zEZ23	VII	59.49	131000	133000	394000	395500
	5	51W	zEZ23	VII	74.26	152000	153500	383000	384000

Aanhangsel A (vervolg)

Stratum	Punt	Blad	Bodem	Gt	Opper- viakte (ha)	X_min	X_max	Y_min	Y_max
	6	28O_29W	zEZ23	VII*	190.48	256000	258000	490000	492000
	7	52W	zEZ23	VII	240.27	191000	193000	393000	395000
	8	52W	zEZ23	VII	295.28	197500	200000	385000	387000
	9	57O	zEZ23	VII	443.77	167000	170000	363000	365500
	10	50O	zEZ23	VII*	558.57	124500	127000	387000	390000
8	1	46W_46O	bEZ30	VII*	68.64	197500	200000	405000	406000
	2	46W_46O	bEZ30	VII*	298.91	193000	194500	414000	416000
9	1	12O	cHd21	VIII	11.59	244000	245000	560000	561000
	2	28W	Hd21	VII*	12.45	230000	231000	476000	477000
	3	17O	cHd21	VIII	26.62	246500	248000	547000	548500
	4	17O	Hd21	VIII	34.83	251000	252000	546000	547000
	5	50O	Hd21	VII	37.49	122000	124000	387000	388000
	6	33W	Hd21F	VII	40.75	182000	183000	473000	474500
	7	57O	Hn21	VII	43.26	175000	176000	371000	372000
	8	33W	Hd21F	VII	85.07	187000	189500	464000	465500
	9	33W	Hd21	VII	105.15	183000	184500	473000	474000
	10	33W	Hd21g	VII	128.54	189500	191500	472000	474000
	11	17W	Hd21	VII	138.16	235000	238000	531000	534000
	12	33W	Hd21gF	VII	191.63	186500	188000	457500	459000
10	1	32O	Y21	VIII	9.14	176000	177000	454000	455500
	2	58W	Y23b	VII	14.17	196000	197500	360000	361000
	3	52W	Y23	VII*	44.26	199000	200000	397000	398000
	4	58O	Y21	VII	60.08	205000	207000	351000	352500
	5	17O	cY23	VII	65.87	247000	249000	525000	527000
	6	17O	cY23	VII	87.69	244000	245500	536000	537000
11	1	48O	gMn15C	VII	38.14	53000	54500	388000	390000
	2	47O_48W	gMn53C	VII	58.18	25000	27000	391000	392000
	3	48O	Mn82A	VII	59.96	47000	49000	393000	394000
	4	19O_20W	AEp6A	VII	71.97	145500	147000	523500	525000
	5	16W	Mn35Ap	VII	112.63	186000	187000	527500	529000
	6	16W	Mn82Ap	VII	170.64	185000	186500	527000	530000
	7	16W	Mn82Ap	VII	170.64	185000	186500	527000	530000
	8	26O	Mn35Ap	VII	209.65	160000	163000	492000	494500
	9	21W	Mn15A	VII	517.13	181000	185000	517000	520000
	10	14O_15W	AEp6A	VII	786.43	143000	147000	526000	528500
	11	26O	Mn45Ap	VII	884.57	170000	174000	495000	499000
	12	20O	Mn35A	VII	1230.28	170000	180000	500000	505000
	13	26O	Mn45A	VII	1387.54	166000	170000	494000	500000
	14	26O	Mn35A	VII	1900.17	160000	164000	485000	490000
	15	26O	Mn35A	VII	1900.17	160000	164000	485000	490000
	16	26W	Mn35A	VII	7073.84	154000	160000	478000	492000
	17	26W	Mn35A	VII	7073.84	154000	160000	478000	492000
12	1	52O	KRd1g	VII	25.93	200000	201000	398000	399500
	2	32W	Rd90A	VII	32.41	143000	145000	451000	452000
	3	58W	Rd90C	VII	37.67	187000	188000	351000	352500
	4	33O	Rd90A	VII	45.16	209000	210500	454000	456000
	5	59O_60W	KRd7	VII	87.65	186000	188000	342000	344000
	6	39W	Rd90A	VII	123.86	158000	160000	442000	444000
	7	40W	Rd10A	VII	202.65	188000	189500	430000	433000
	8	58W	Rd10C	VII	209.50	190000	193000	351000	353500
	9	59O_60W	KRd7g	VIII	261.08	182000	184000	337000	340000



Aanhangsel A Vervolg

Stratum	Punt	Blad	Bodem	Gt	Oppervlakte (ha)	X_min	X_max	Y_min	Y_max
	10	33O	Rd90C	VII	336.62	205500	209000	450000	453000
	11	39O	Rd90A	VII	1415.98	161000	165000	438000	442000
13	1	51W	pLn5	VII	93.26	158000	159500	385000	387000
	2	58O	BZd24	VII	113.84	206000	209000	373000	375000
14	1	42W_42O	kSn13A	VII	29.63	54000	56000	414000	415000
	2	16W	kSn14Av	VII	130.96	180500	182000	525000	527000
15	1	58W	Zb21	VII	8.28	190000	191000	356000	357000
	2	58W	Zb21	VII	17.66	191000	193000	359000	360000
	3	46W_46O	Zb30	VII*	34.38	191000	192500	411500	412500
	4	59O_60W	Zb21	VIII	65.39	191000	192500	348000	350000
	5	50O	Zb23	VII	99.37	125000	126000	385000	387500
16	1	01W_01O	Zd20Ab	VII*	4.00	146000	147000	601000	602000
	2	33W	gZd21	VII	187.63	183000	186000	461000	463000
	3	19W	Zd20A	VII*	1011.94	101000	104000	502000	508000
	4	19W	Zd20A	VII*	1011.94	101000	104000	501000	508000
	5	24O_25W	Zd20A	VII*	140.31	94000	96000	482000	486000
17	1	33W	Zd21g	VII	4.26	190000	191000	463000	464000
	2	22W	Zd21	VII	8.22	233000	234000	503000	504000
	3	45O	Zd21	VII*	9.50	167000	168000	418000	419000
	4	44O	Zd21	VII*	12.57	133000	135000	407000	408000
	5	28W	Zd21	VII*	13.72	224000	225000	489000	490500
	6	52W	Zd21	VII*	24.23	184000	186000	387000	388500
	7	27W	gZd30	VII*	29.78	188000	189000	490000	492000
	8	44O	Zd21	VII*	30.73	132000	135000	406500	408000
	9	26O	Zd21g	VII*	40.75	171000	172000	480000	481000
	10	33W	Zd21	VII	45.05	185000	186000	465000	467000
	11	52O	Zd30	VII	47.26	209000	211000	379000	380000
	12	26O	Zd21	VII*	51.81	178000	180000	483000	484000
	13	46W_46O	cZd30	VII	64.94	198000	199000	408000	409000
	14	33W	Zd21	VII	68.33	197000	198500	450000	451000
	15	49O	Zd21	VII*	71.15	85000	87000	377000	379000
	16	33W	Zd21g	VII	78.64	184000	185000	464000	466000
	17	01W_01O	Zd21	VII*	117.71	144000	146000	597000	599000
	18	27W	gZd30	VII*	128.80	183000	187000	487000	489500
	19	01W_01O	Zd21	VII*	170.96	143000	146000	600000	601000
18	1	40W	gY30	VII	4.89	189000	190000	446000	447000
	2	27W	zgHd30	VII*	5.65	193000	196000	493000	496500
	3	33W	gY30F	VII	7.75	181000	182000	450000	451000
	4	27W	gHd30	VII*	9.22	184000	185000	478000	479500
	5	46W_46O	Hd30	VII	11.62	200000	201000	407000	408000
	6	33W	gY30	VII	15.93	190000	191000	463000	464000
	7	40W	gY30F	VII	25.27	197000	198000	448000	449000
	8	28W	gHd30	VII*	34.03	231500	233500	477500	478500
	9	27O	Hd30	VII	36.63	201000	202000	496000	497000
	10	40W	gHd30F	VII	44.29	188500	190000	449000	450000
	11	33W	gY30	VII	85.47	186000	188000	463000	465000
	12	28W	gY30	VII*	87.68	225000	227000	479000	481000
	13	32O	gY30	VII*	119.75	176000	178000	450000	451500
	14	27O	gHd30	VII*	132.61	200000	201000	495000	498000
	15	40W	gY30	VII	139.98	189000	191000	425000	427000
	16	39O	gY30F	VII	156.80	177000	179000	446000	448000

Aanhangsel A Vervolg

Stratum	Punt	Blad	Bodem	Gt	Opper- vlakte (ha)	X_min	X_max	Y_min	Y_max
	17	46W_46O	gY30	VII*	192.65	190000	192000	423000	423500
	18	46W_46O	Hd30	VII	195.93	199000	201000	406000	408000
	19	33W	gY30	VII	200.66	183000	185000	450000	452000
	20	40W	gY30F	VII	227.46	182000	185000	443000	445000
	21	46W_46O	gY30	VII*	343.14	189000	192000	420000	423000
	22	32O	gY30	VII	375.16	173000	175000	453000	455500
	23	28W	gHd30	VII*	1491.74	222000	228000	478000	484000

## Aanhangsel B Stratificering van de kaarteenheden

Stratum Kaarteenheden met Gt VII (VII, VII\*, VIII)

- 1 Hn21E-VII; Hn21F-VII; Hn21F-VIII; Hn21G-VII 1; Hn21-VII; Hn21-VIII; Hn21-VII\*; Hn21-VII/Hd21F-VII; Hn21-VII/Hd21-VII
- 2 Hn23F-VII; Hn23F-VIII; Hn23-VII; Hn23-VIII; Hn23-VII\*
- 3 cHn21F-VII; cHn21g-VII; cHn21g-VII\*; cHn21G-VII; cHn21t-VII; cHn21x-VII; cHn21-VII; cHn21-VIII; cHn21-VII\*; cHn21-VII/zEZ21-VII; cHn23g-VII; cHn23g-VII\*; cHn23x-VII; cHn23-VII; cHn23-VIII; cHn23-VII\*  
3cHn23-VII/zEZ23-VII; cHn30-VII; cHn30-VII\*; gcHn30-VII; gcHn30-VII\*; Hn21-VII/cHn21-VII
- 4 aVpg-VII\*; cHn21t-VII/zEZ21t-VII; cHn23-VII/pZn23-VII; fAFzF-VII; fAFz-VII; fpZg23-VII; gHn21-VII; gHn21-VII\*; gHn23x-VII; gHn23-VII; gHn23-VII\*; gHn30F-VII; gHn30F-VIII; gHn30-VII; gHn30-VIII; gHn30-VII\*; gpZn30-VII; gvWp-VII; Hn21F-VII/Hn30F-VII; Hn21gF-VII; Hn21gF-VIII; Hn21gF-VII/Hn30F-VII; Hn21g-VII; Hn21g-VIII; Hn21g-VII\*; Hn21g-VII/gHn30-VII; Hn21g-VII/Hd21g-VII; Hn21tF-VII; Hn21t-VII; Hn21xF-VII; Hn21xF-VIII; Hn21xg-VII; Hn21x-VII; Hn21-VII/Zn21-VII; Hn23gF-VII; Hn23gF-VIII; HHn23g-VII; Hn23g-VIII; Hn23t-VII; Hn23t-VIII; Hn23xF-VII; Hn23xF-VIII; Hn23x-VII; Hn23-VII/pZn23-VII; Hn30F-VII; Hn30F-VIII; Hn30g-VIII; Hn30G-VII; Hn30-VII; Hn30-VIII; Hn30-VII\*; iVp-VII; iWpF-VII; iWp-VII; iWp-VIII; iWp-VII/Hn21-VII; kHn21F-VII; kHn21x-VII; kHn21-VII; kVc-VII; kVd-VII; kVz-VII; kWp-VII; kWz-VII; kZn21-VII; kZn30-VII; pZg21g-VII; pZg21-VII; pZg23F-VII; pZg23-VII; pZg23-VIII; pZn21gF-VII; pZn21g-VII; pZn21g-VII\*; pZn21G-VII; pZn21-VII; pZn21-VIII; pZn21-VII\*; pZn21-VII/Zb21-VIII VII VIII; pZn23g-VII; pZn23t-VII; pZn23-VII; pZn23-VIII; pZn30-VII; sHn21F-VII; uHn21-VII; uVz-VII; uWz-VII; vWz-VII; zHn21F-VIII; zHn21-VII; zHn21-VIII; zHn21-VII\*; zHn23-VII; zVcF-VII; zVpg-VII\*; zVsF-VII; zWp-VII; zWz-VII; Zn21E-VII; Zn21F-VII; Zn21F-VII\*; Zn21gF-VIII; Zn21G-VII\*; Zn21H-VII; Zn21-VII; Zn21-VIII; Zn21-VII\*; Zn23-VII; Zn30-VII
- 5 bEZ21g-VII; bEZ21g-VII\*; bEZ21G-VII; bEZ21-VII; bEZ21-VII\*; bEZ21-VII/bEZ21-VII\* VII VII\*; bEZ23g-VII; bEZ23g-VII\*; bEZ23G-VII; bEZ23t-VII; bEZ23t-VII\*; bEZ23x-VII; bEZ23x-VII\*; bEZ23-VII; bEZ23-VII\*; bEZ30x-VII; bEZ30-VII; bEZ30-VII\*; gbEZ21-VII\*; gbEZ30-VII; gbEZ30-VII\*
- 6 gzEZ21-VII\*; zEZ21F-VII; zEZ21g-VII; zEZ21g-VII\*; zEZ21G-VII; zEZ21t-VII; zEZ21x-VII; zEZ21-VII; zEZ21-VIII; zEZ21-VII\*
- 7 gzEZ23-VII\*; zEZ23F-VII; zEZ23g-VII; zEZ23g-VII\*; zEZ23t-VII; zEZ23tVII\*; zEZ23w-VII; zEZ23x-VII; zEZ23-VII; zEZ23-VIII; zEZ23-VII\*
- 8 gzEZ30-VII; zEZ30g-VII; zEZ30g-VII\*; zEZ30x-VII; zEZ30-VII; zEZ30-VII;
- 9 cHd21F-VII; cHd21g-VII; cHd21G-VIII; cHd21x-VII; cHd21-VII; cHd21VIII; cHd21-VII\*; cHd23x-VII; cHd23-VII; cHd23-VII; gHd21-VII; gHd21-VII; Hd21E-VII; Hd21F-VII; Hd21F-VIII; Hd21F-VII; Hd21gE-VII; Hd21gF-VII; Hd21gF-VIII; Hd21gF-VII\*; Hd21g-VII; Hd21g-VIII; Hd21g-VII\*; Hd21G-VII; Hd21G-VII\*; Hd21x-VII; Hd21x-VIII; Hd21-VII; Hd21-

- VIII; Hd21-VII; Hd23F-VII; Hd23F-VIII; Hd23g-VIII; Hd23g-VII\*; Hd23x-VII; Hd23-VII; Hd23-VIII; Hd23-VII; Hn23x-VII/gHd21-VII\* VII VII; zHd21F-VIII; zHd21F-VII\*; zHd21g-VII; zHd21g-VII\*; zHd21-VII; zHd21-VIII; zHd21-VII\*
- 10 cY21g-VII; cY21g-VII\*; cY21-VII; cY21-VIII; cY21-VII\*; cY23g-VII; cY23g-VIII; cY23g-VII\*; cY23x-VII; cY23-VII; cY23-VIII; cY23-VII\*; ; gcY21-VII\*; gcY23-VII; gY21F-VII; gY21-VII; gY21-VII\*; gY23F-VII; mcY23-VIII/mY23-VIII; Y21F-VII; Y21F-VIII; Y21F-VII\*; Y21gF-VII; Y21g-VII; Y21g-VII\*; Y21-VII; Y21-VIII; Y21-VII\*; Y23b-VII; Y23F-VII; Y23g-VII; Y23g-VII\*; Y23x-VII; Y23-VII; Y23-VIII; Y23-VII\*; zY21F-VII; zY21g-VII; zY21-VII; zY21-VII\*; ;zY23-VIII
- 11 AEm9A-VII; AEp6A-VII; AEp7A-VII; AZW1A-VII; bMn15A-VII; bMn15C-VII; bMn25A-VII; eMn25A-VII; eMn25A-VII/eMn35A-VII; eMn35A-VII; eMn45A-VII; eMn82A-VII; eMn82A-VII/eMn25A-VII; eMn82A-VII/eMn35A-VII; eMn82A-VII/eMn45A-VII; eMn82A-VII/eMn86A-VII/eMn45A-VII; eMn86A-VII; gMn15C-VII; gMn53C-VII; kVc-VII/Mn25A-VII; kZn40A-VII/Mn82A-VII; Mn12AF-VII; Mn12AH-VII; Mn12ApF-VII; Mn12AwpF-VII; Mn12Awp-VII; Mn12A-VII; Mn12A-VII/Mn15A-VII; Mn12A-VII/Mn25A-VII; Mn15AE-VII; Mn15AH-VII; Mn15ApF-VII; Mn15ApH-VII; Mn15AvF-VII; Mn15Awp-VII; Mn15A-VII; Mn15A-VII/Mn25A-VII; Mn15CF-VII; Mn15C-VII; Mn22AF-VII; Mn22AF-VII/Mn25AF-VII; Mn22AH-VII; Mn22ApH-VII; Mn22Ap-VII; Mn22A-VII; Mn22A-VII/Mn25A-VII; Mn25AE-VII; Mn25AF-VII; Mn25Ap-VII; Mn25Av-VII; Mn25A-VII; Mn25CvE-VII; Mn35AH-VII; Mn35Ap-VII; Mn35Av-VII; Mn35A-VII; Mn35A-VII/Mn45A-VII; Mn45Ap-VII; Mn45A-VII; Mn52C-VII; Mn52C-VII/Mn15C-VII; Mn56CE-VII; Mn56CvE-VII; Mn82AH-VII; Mn82Ap-VII; Mn82A-VII; Mn82A-VII/Mn35A-VII; Mn82Cp-VII; Mn85Cp-VII; Mn86AwE-VII; Mn86Cw-VII; Mv51AF-VII; Mv51Ap-VII; Mv51A-VII; Mv81Ap-VII; Mv81A-VII; pMn55AE-VII; pMn55AE-VII/Mn15AE-VII; pMn55A-VII; pMn55C-VII; pMn85AE-VII; pMn85A-VII
- 12 AOg-VII; ; AM-VII; AO-VII; AR-VII; bRn46C-VII; EK19p-VII; EK19-VII; EK79E-VII; EK79-VII; EL5-VII; gKRd1-VII; gKRd7-VII\*; gRd10A-VII; KRd1gG-VII; KRd1g-VII; KRd1g-VII\*; KRd1G-VII\*; KRd1-VII; KRd1-VIII; KRd1-VII\*; KRd7g-VII; KRd7g-VIII; KRd7g-VII\*; KRd7-VII; KRd7-VIII; KRd7-VII\*; KRn1-VII; KRn2-VII; KRn8-VII; lKRd7-VII; mKRd7-VII\*; pRn59-VII; Rd10Ag-VII; Rd10A-VII; Rd10Cg-VII; Rd10Cm-VII; Rd10Cm-VII\*; Rd10Cp-VII; Rd10C-VII; Rd10C-VII\*; Rd90A-VII; Rd90Cg-VII; Rd90Cm-VII; Rd90Cm-VII\*; Rd90Cp-VII; Rd90C-VII; Rd90C-VIII; Rn15A-VII; Rn15C-VII; Rn52A-VII; Rn52A-VII/Rn15A-VII; Rn52A-VII/Rn95A-VII; Rn62Cp-VII; Rn62C-VII; Rn67C-VII; Rn95A-VII; Rn95C-VII; zRd10A-VII
- 13 BKd25x-VII; BKd25-VII; BKd25-VII\*; BKd26-VII; BKd25x-VII; BKd25-VII; BKd26-VII; BZd23-VII; BZd24-VII; Ld5g-VII; Ld5g-VII\*; Ld5-VII; Ld5-VII\*; Ln5g-VII\*; Ln5-VII; pLn5-VII
- 14 AD-VII; AZW0AF-VII; AZW0A-VII; EZ50A-VII/Zd20A-VII\* VII VII\*; kSn13A-VII; kSn14Ap-VII; kSn14Av-VII; kSn14Awp-VII; kSn14Aw-VII; kSn14A-VII; kZn40AF-VII; kZn40AH-VII; kZn40A-VII;

- kZn40A-VII/Mn12A-VII; kZn40A-VII/Mn12A-VII/Mn22A-VII; kZn40A-VII/Mn22A-VII; pZg20A-VII; Sn13A-VII; Sn14Ap-VII; Zb20A-VII; Zn30AH-VII; Zn30AH-VII\*; Zn30G-VII; Zn40AH-VII; Zn40Ap-VII; Zn40A-VII; Zn50AF-VII; Zn50AG-VII; Zn50AH-VII; Zn50A-VII
- 15 gZb30-VII; gZb30-VIII; Hn21-VII/Zb21-VII; Hn21-VII/Zb21-VIII VII VIII; Hn23-VII/Zb23-VII; kZb21-VII; Zb21g-VII; Zb21g-VIII; Zb21G-VII; Zb21-VII; Zb21-VIII; Zb21-VII\*; Zb23g-VII; Zb23g-VIII; Zb23g-VII\*; Zb23t-VII; Zb23x-VII; Zb23-VII; Zb23-VIII; Zb23-VII\*; Zb30g-VII\*; Zb30G-VII; Zb30G-VII\*; Zb30-VII; Zb30-VIII; Zb30-VII\*; Zn21-VII/Zb21-VII\* VII VII\*
- 16 Zd20Ab-VII; Zd20Ab-VII\*; Zd20A-VII; Zd20A-VII\*; Zd30A-VII; Zd30A-VII\*; Zn21E-VII/Zd20A-VII\* VII VII\*; Zn50A-VII/Zd20A-VII\* VII VII\*
- 17 tZd21g-VII\*; tZd21G-VII\*; tZd21v-VII; tZd21-VII; tZd21-VII\*; tZd23-VII; tZd23-VII/tZd30-VII; tZd30-VII; Zd30-VII; Zd30-VII\*; Zn21E-VII/Zd21-VII; Zn21-VII/Zd21-VIII VII VIII gZd21-VII; gZd30G-VII\*; gZd30-VII; gZd30-VII\*; Hd21-VII/Zd21-VII; cZd21-VII; cZd21-VII\*; cZd23-VII; cZd30-VII; cZd30-VII\*; gcZd30F-VII; gcZd30-VII; gtZd30G-VII\*; Hd21F-VII/Zd21F-VII; Hd21-VII/Zd21-VII\* VII VII\*; Hn21-VII/Zd21-VII; Hn21-VII/Zn21-VII/Zd21-VII; Hn21-VII/Zn21-VII/Zd21-VII\*
- 18 cY30g-VII\*; cY30-VII; cY30-VII\* gcY30F-VII; gcY30-VII; gcY30-VII\*; Hd30-VII/Zd30-VII 18 gHd30-VII/Zd30-VII; gY30F-VII; gY30F-VII\*; gY30-VII; gY30-VII\*; Y30F-VII\*; Y30x-VII; Y30-VII; Y30-VII\*; zgY30F-VII; zgY30-VII; zgY30-VII\*; zY30-VII\*; gHd30F-VII; gHd30F-VII\*; gHd30-VII; gHd30-VII\*; gY30F-VII/gHd30F-VII; gY30-VII/gHd30-VII\*; cHd30-VII; cHd30-VII\*; gcHd30-VII; gcHd30-VII\*\*; Hd21F-VII/gHd30F-VII\*; Hd21-VII/gHd30-VII\*; Hd30E-VII; Hd30F-VII; Hd30gF-VII; Hd30-VII; Hd30-VII\*; zgHd30F-VII; zgHd30-VII; zgHd30-VII\*; zgY30-VII/Hd21g-VII; zgY30-VII/Zd21g-VII.

**Aanhangsel C Stambuizen, steekproefpunten en opname datum van de meetclustes A t/m G**

**C.1 Stambuizen**

Cluster	Stambuis	GHG	GLG	
A (1, 2)	16EL0052	98	*	
	12EL0027	70	176	
	13CL0035	136	*	
	13CL0019	55	101	
	13CL0022	*	207	
	13CL0021	139	189	
	17BL0019	152	231	
	17BL0013	72	181	
	17AL0004	65	165	
	21FL0032	54	123	
	21FL0022	54	126	
	21FL0023	73	155	
	16FL0013	*	207	
	B (1, 2)	33HL0017	58	108
		33HL0003	102	146
33FL0014		*	265	
33FL0052		145	243	
33FL0057		96	*	
33FL0051		71	167	
33FL0026		109	193	
33FL0029		122	230	
28CL0039		81	179	
28CL0015		48	*	
27HP0060		74	152	
27GL0018		119	220	
28AL0018		107	185	
28AL0019		*	182	
28AL0007		69	156	
34EL0003		68	144	
40FP0099		102	174	
40FP0095	102	171		
40FL0020	101	*		

Cluster	Stambuis	GHG	GLG
C (1, 2)	46AL0034	98	*
	46BL0008	60	126
	46GL0025	64	180
	46GL0027	123	203
	52EL0150	94	185
	52BL0025	106	223
	52BL0055	134	*
	52EL0072	32	103
	52AL0057	77	188
	52AL0020	92	203
	52GP0304	279	*
	58EL0015	114	168
	57EL0020	89	189
	57FL0019	92	228
	57FL0026	121	245
D1	20GP0010	152	169
	20HP0014	143	198
	21CP0071	98	131
	20HP0029	166	186
	20GP0046	100	120
	20GP0045	98	118
	42EL0036	80	110
	42EL0003	56	131
	42EL0014	77	151
	48GL0001	93	187
49BL0001	50	142	
50AP0233	141	256	

### Aanhangsel C.1 Vervolg

Cluster	Stambuis	GHG	GLG	Cluster	Stambuis	GHG	GLG
D2	42EL0036	80	110	F1	40DL0043	100	199
	42EL0014	77	151		39FL0010	87	135
	48GL0001	93	187		39GL0013	87	201
	50AP0233	141	256		39AL0005	152	232
	51EL0020	71	170		32CL0078	101	163
	51GL0134	187	291		39BL0009	31	104
	40DL0043	100	199		51BL0012	163	310
	39FL0010	87	135		51BL0022	81	204
	39GL0013	87	201		26HP0031	117	209
	51BL0012	163	310		26HL0025	166	229
	51BL0022	81	204		27AL0057	97	162
	45DL0003	93	156		42EL0036	80	110
	44HL0051	45	143		42EL0014	77	151
	50FL0034	88	236	F2	48GL0001	93	187
E1	20GP0010	152	169		50AP0233	141	256
	20HP0014	143	198		51EL0020	71	170
	21CP0071	98	131		51GL0134	187	291
	20HP0029	166	186		40DL0043	100	199
	20GP0046	100	120		39FL0010	87	135
	20GP0045	98	118		39GL0013	87	201
	42EL0036	80	110		51BL0012	163	310
	42EL0003	56	131		51BL0022	81	204
	42EL0014	77	151		45DL0003	93	156
	48GL0001	93	187		44HL0051	45	143
	49BL0001	50	142		50FL0034	88	236
	50AP0233	141	256.0	G1	45EL0022	137	210
E2	20GP0010	152	169		45DL0003	93	156
	20HP0014	143	198		44HL0051	45	143
	21CP0071	98	131		50FL0034	88	236
	20HP0029	166	186		51CL0011	44	153
	20GP0046	100	120		51EL0020	71	170
	20GP0045	98	118		51GL0134	187	291
	39AL0005	152	232		40DL0043	100	199
	32CL0078	101	163		39FL0010	87	135
	39BL0009	31	104		39GL0013	87	201
	26HP0031	117	209		39AL0005	152	232
	26HL0025	166	229		32CL0078	101	163
	27AL0057	97	162		39BL0009	31	104
F1	51EL0020	71	170		51BL0012	163	310
	51GL0134	187	291		51BL0022	81	204

### Aanhangsel C.2 Steekproefpunten

Stratum nr.	Steekproef-punt nr.	Regressie-model
1	2	A
1	3	A
1	7	A
1	12	A
1	13	A
1	14	A
4	3	A
7	1	A
9	1	A
9	3	A
9	4	A
9	11	A
10	5	A
10	6	A
1	1	B
1	5	B
1	6	B
1	10	B
1	11	B
3	1	B
4	2	B
4	4	B
5	2	B
5	4	B
5	5	B
5	7	B
6	1	B
6	2	B
6	4	B
6	5	B
6	6	B
6	9	B
6	10	B
7	2	B
7	3	B
7	6	B
9	2	B
12	4	B
12	10	B
17	2	B
17	5	B
18	8	B

Stratum nr.	Steekproef-punt nr.	Regressie-model
5	3	C
5	6	C
6	12	C
7	7	C
7	8	C
7	9	C
8	1	C
8	2	C
9	7	C
10	2	C
10	3	C
10	4	C
12	1	C
12	3	C
12	5	C
12	8	C
12	9	C
13	2	C
15	1	C
15	2	C
15	3	C
15	4	C
17	6	C
17	11	C
17	13	C
18	5	C
18	17	C
18	18	C
18	21	C
11	5	D
11	6	D
11	7	D
11	9	D
14	2	D
11	5	D
11	6	D
11	7	D
11	9	D
14	2	D
1	8	D
1	9	D
3	2	D



Aanhangsel C2 vervolg

Stratum nr.	Steekproef-punt nr.	Regressie-model	Stratum nr.	Steekproef-punt nr.	Regressie-model
18	12	B	7	5	D
18	23	B	7	10	D
2	1	C	9	5	D
5	1	C	9	6	D
9	8	D	11	10	E
9	9	D	11	11	E
9	10	D	11	12	E
9	12	D	11	13	E
10	1	D	11	14	E
13	1	D	11	15	E
13	1	D	11	16	E
16	1	D	11	17	E
16	2	D	12	2	E
16	3	D	14	1	E
16	5	D	16	4	E
17	1	D	17	9	E
17	4	D	17	16	E
17	7	D	18	9	E
17	10	D	1	4	F
17	12	D	3	3	F
17	14	D	6	3	F
17	15	D	6	11	F
17	17	D	7	4	F
17	18	D	12	2	F
17	19	D	12	6	F
18	1	D	12	7	F
18	2	D	12	11	F
18	3	D	16	4	F
18	4	D	17	9	F
18	6	D	17	16	F
18	7	D	18	9	F
18	10	D	1	4	F
18	11	D	3	2	F
18	13	D	4	1	F
18	14	D	6	7	F
18	15	D	6	8	F
18	16	D	6	11	F
18	19	D	7	4	F
18	20	D	11	1	F
18	22	D	11	2	F
3	2	E	11	3	F
3	3	E	12	6	F
4	1	E	12	7	F

**Aanhangsel C.2 Vervolg**

Stratum nr.	Steekproef-punt nr.	Regressie-model	Stratum nr.	Steekproef-punt nr.	Regressie-model
6	3	E	12	11	F
6	7	E	14	1	F
6	8	E	15	5	F
11	1	E	17	3	F
11	2	E	17	8	F
11	3	E	13	1	G
11	4	E	15	5	G
11	8	E	17	3	G
11	10	E	17	8	G

**C.3 Data waarop in de clusters de grondwaterstanden zijn gemeten**

Cluster		Meetdata
GHG	GLG	grondwaterstanden
A1		16 mrt. 1998
	A2	6 aug. 1999
B1		16, 17, 18 mrt. 1998
	B2	3, 4 aug. 1999
C1		19, 20 mrt. 1998
	C2	10, 11 aug. 1999
D1		16, 17 mrt. 1998
	D2	10, 11 aug. 1999
E1		16, 17 mrt. 1998
	E2	9, 10 aug. 1999
F1		19, 20 mrt. 1998
	F2	10, 11 aug 1999
G1		18, 19 mrt 1998