

32/446(483.4)
2^eex

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

Kaarteenheden met Gt VI

R. Visschers

BIBLIOTHEEK "DE HAARF"
Droevendaalsesteeg 3a
6708 PB Wageningen

Rapport 483.4

9780307

DLO-Staring Centrum, Wageningen, 1998

REFERAAT

Auteur(s). Steekproef voor de bodemeigenschappen en grondwatertrappen van de Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000: *kaartenheden met Gt VI*, 1998. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 483.4. 50 blz. 6 fig.; 9 tab.; 11 ref.

Door een gestratificeerde aselechte steekproef in kaartenheden met grondwatertrap VI is statistisch betrouwbare informatie verkregen over de gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstand (GHG resp. GLG), bodemparameters (CEC, pH, organische stof, aluminium, ijzer, fosfaat, lutum, leem, M50) De kaartenheden zijn gestratificeerd naar bodem, landschap en moeder materiaal, o.a. zandgronden, rivierklei, zeeklei en naar bodemgebruik 'natuur'. De gemiddelde GHG varieert van 50 tot 134 cm beneden maaiveld, de GLG van 125 tot 236 cm. De veldpodzol, zeeklei en overslag hebben een fosfaatverzadigd oppervlak van respectievelijk 51%, 51% en 59%. De gronden met bodemgebruik 'natuur' hebben geen fosfaatverzadigd oppervlak. De verschillen in zuurgraad en organischestofgehalte zijn groot.

Trefwoorden: bodemkaart van Nederland, fosfaatverzadiging, GHG, GLG, Gt VI, kaartenheden, steekproef, stratum

ISSN 0927-4499

© 1998 DLO Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied (SC-DLO).
Postbus 125, NL-6700 AC Wageningen.
Tel.: (0317) 474200; fax: (0317) 424812; e-mail: postkamer@sc.dlo.nl

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

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

Inhoud

Woord vooraf	7	
Samenvatting	9	
1	Inleiding	11
2	De kaarteenheden en steekproefopzet	13
2.1	Kaarteenheden	13
2.2	Steekproefopzet	14
2.3	Beschrijving van de strata	15
2.4	Standaardberekening in het informatiesysteem LSK	17
2.5	Verzamelde gegevens	18
3	Resultaten	21
3.1	Grondwatertrap	21
3.2	Fosfaatverzadigingsgraad van de bodem	24
3.3	Zuurgraad	26
3.4	Organischestofgehalte	28
4	Conclusies	29
	Literatuur	31
	Aanhangsels	
A	Locatie van de kaartvlakken	33
B	Stambuizen en steekproefpunten van de meetclusters A t/m T	37
C	Statificering van de kaarteenheden	49

Wn943288 ✓

Woord vooraf

DLO-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 microverontreiniging 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 kaartenheden toegevoegd. De gebruiker van de bodemkaart krijgt hiermee de beschikking over kwalitatief hoogwaardige informatie waarmee inzicht kan worden verkregen over de variabiliteit binnen de kaartenheden 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 VI. De steekproef in Gt II en III is geheel, en Gt V en VII zijn grotendeels uitgevoerd. Het gegevensbestand stijgt aanmerkelijk in waarde als de gegevens landsdekkend zijn.

Het onderzoek is uitgevoerd door DLO-Staring Centrum. Het veldwerk is in de periode 1996-1998 door H. van het Loo en R. Visschers uitgevoerd. Zij zijn de grondeigenaren erkentelijk voor het mogen betreden van hun percelen.

Samenvatting

DLO-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 kaartenheid 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 kaartenheden kan worden gekwantificeerd.

De Bodemkaart van Nederland bevat in totaal 722 467 ha aan kaartenheden met Gt VI. Uit deze kaartenheden met Gt VI van de Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000 is een gestratificeerde aselechte steekproef met 210 locaties genomen. Er zijn 17 strata gevormd door hoofdgroepen en/of legenda-eenheden samen te voegen, die qua 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 45 in het grootste stratum. In elk kaartvlak is één steekproeflocatie geloot. Op alle 210 steekproeflocaties is een profielbeschrijving gemaakt, het bodemprofiel bemonsterd en zijn grondwaterstanden gemeten. De gegevens zijn opgeslagen in het informatiesysteem LSK (Landelijke Steekproef Kaartenheden) van SC-DLO.

Met de grondwaterstanden gemeten op twee tijdstippen in alle steekproeflocaties en een aantal representatieve meetpunten met langjarige grondwaterstandsgegevens (stambuizen van IGG-TNO) is van alle steekproeflocaties de GHG en GLG geschat. De gemiddelde GHG van de hele steekproef is 79 cm - mv. In de strata 1 (veldpodzol), 9 (zeeklei), 12 (overslag) en 17 (natuur), varieert de gemiddelde GHG van 60-90 cm - mv. Van de kaartenheden met een Gt VI op de bodemkaart heeft 40% van de oppervlakte een GHG tussen 40 - 80 cm - mv.

De gemiddelde GLG van de hele steekproef is 161 cm - mv. Tussen de strata varieert de gemiddelde GLG van 125-236 cm - mv. Van de kaartenheden met een Gt VI op de bodemkaart is in 81% van de oppervlakte de GLG < 120 cm - mv. Voor de strata 1, 9, 12 en 17 is de gemiddelde fosfaatverzadigingsgraad (FVG) berekend. De strata met veldpodzol-, zeeklei- en overslag zijn 'verzadigd' en het stratum met bodemgebruik 'natuur' is 'niet verzadigd'.

Er is een duidelijk verschil in de gemiddelde pH(KCl) tussen de strata met veldpodzol, natuur versus zeeklei en overslag.

Het gemiddelde organischestofgehalte tot 1 m diepte is bij de veldpodzol en natuur 5-0,9% en in zeeklei en overslag 4,7-2,2%.

Het blijkt dat de definitie van Gt VI (GHG 40-80 cm - mv.; GLG >120 cm - mv.) op de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000, voor GHG en GLG voor resp. 40% en 81% van de oppervlakte geldt en voor de GHG niet meer het streefgetal van 70% haalt, zoals dat in de toelichting van de bodemkaart is omschreven. Het steekproefgemiddelde is voor GHG en GLG resp. 79 cm - mv. en 161 cm - mv.

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 microverontreiniging 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. DLO-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.

Het doel van het onderzoek is betrouwbare statistische informatie te verzamelen over bodemprofiel en grondwater, die gekoppeld is aan de kaarteenheden met Gt VI van de Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000.

In eerder onderzoek zijn twee kaarteenheden van veldpodzolgronden (Vischers, 1993) en vier groepen kaarteenheden van de beekerdgronden (Ebbers en Vischers, 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 combinaties 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 moeder-materiaal.

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

Als bv. van kaarteenheid 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 onderzoek is de Gt VI gekozen. Uit de kaarteenheden is een gestratificeerde aselecte 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 horizontdiepten;
- bodemchemische parameters op het gebied van milieubescherming (o.a. CEC, fosfaat, zuurgraad, organische stof).

Het onderzoek is uitgevoerd door SC-DLO in de periode 1996-1998. Op de steekproeflocaties is het bodemprofiel beschreven, bemonsterd en zijn grondwaterstanden gemeten.

In hoofdstuk 2 zijn steekproefopzet, stratificering en de verzamelde parameters per steekproeflocatie beschreven. De onderzoeksresultaten over GHG, GLG, fosfaat-toestand, pH(KCl) en organischestofgehalte 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.

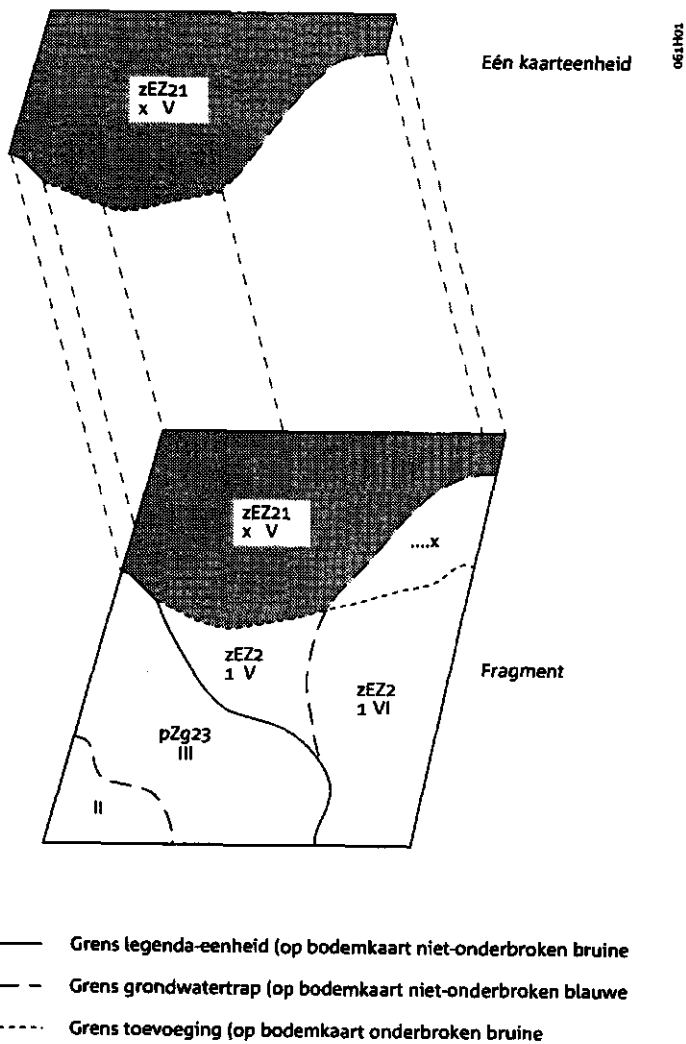


Fig. 1 Fragment van een bodemkaart met zes kaarteenheden en twee legenda-eenheden (zEZ21; pZg23), één toevoeging (...x) en vier grondwatertrappen (II, III, V, VI) met hun verschillende grenzen

De elementen van de kaarteenheden zijn:

- Legendaeenheid. 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 kaarteenheden behoort tot een legendaeenheid.
- Toevoeging. Hiermee wordt een 'plaatselijk' verschijnsel (bv. kleidek, zanddek, keileemondergrond) aangegeven door middel van een letter vóór en/of achter de legendaeenheid. 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 VI. Alle locaties binnen deze kaartvlakken 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 erf van boerderijen. Op de bodemkaart komt 722 467 ha Gt met VI 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 VI is een gestratificeerde aselechte steekproef opgezet. De stratificering is gedaan door hoofdgroepen en/of legendaeenheden van de bodemkaart met Gt VI 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 aselechte 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 kaartvlakken is in aanhangsel A aangegeven.

Binnen elk geloot kaartvlak is aselechte 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 kaartvlakken per stratum

Stratum	Oppervlakte (ha)	Oppervlakte (% van (totaal))	Aantal
1 Veldpodzolgronden (leemarm, zwaklemig)	108 631	15	29
2 Podzolgronden (kleidek, grof zand, etc.)	22 538	3	6
3 Keileem	20 429	3	5
4 Beekdalen	23 270	3	6
5 Hoge enkeerdgronden	45 723	6	12
6 Veengronden en moerige gronden (zonder kleidek)	12 979	2	3
7 Veengronden en moerige gronden (met kleidek)	1 247	0	2
8 Zeeklei (zavel op zand)	25 730	4	7
9 Zeeklei (zavel, homogeen)	171 771	24	45
10 Zeeklei (lichte klei, homogeen)	53 144	7	14
11 Zeeklei (veen of zware klei in de ondergrond)	48 353	7	13
12 Rivieroverslag	64 203	9	17
13 Oude kleigronden	8 086	1	2
14 Zeeklei (zandgronden)	9 458	1	3
15 Veldpodzolgronden (lemig, fijn zand)	20 300	3	5
16 Laarpodzolgronden	41 351	6	11
17 Gronden met bodemgebruik natuur	45 209	6	30
	<u>722 467</u>	<u>100</u>	<u>210</u>

2.3 Beschrijving van de strata

In deze paragraaf wordt globaal de inhoud van de strata beschreven. De inhoud van de strata uitgedrukt in de kaartvlakkencode van de bodemkaart is omschreven in aanhangsel C. De strata 1 t/m 16 zijn gedefinieerd in cultuurgronden. In stratum 17 hebben alle gronden het bodemgebruik 'natuur'.

Stratum 1 Veldpodzolgronden; 108 631 ha

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

Stratum 2 Podzolgronden; 22 538 ha

- podzolgronden die niet onder de omschrijving van de strata 1, 3, 15 en 16 vallen
- de kalkrijke zandgronden met ijzerhuidjes

Stratum 3 Keileem; 20 429 ha

- gronden met keileem in de ondergrond
- gronden met oude klei in de ondergrond
- keileemgronden
- oude kleigronden

Stratum 4 Beekdalen; 23 270 ha

- beekkeerdgronden met een kleidek
- zandige Vechtdalgronden

- poldervaaggronden in rivierklei (zavel en lichte klei op zand; kalkloos)
- kalkloze zandgronden

Stratum 5 Hoge enkeerdgronden; 45 723 ha

- hoge zwarte enkeerdgronden
- hoge bruine enkeerdgronden

Stratum 6 Veengronden en moerige gronden; 12 979 ha

- veengronden en moerige gronden zonder zavel of kleidek

Stratum 7 Veengronden en moerige gronden; 1 247 ha

- veengronden en moerige gronden met een zavel of kleidek

Stratum 8 Zeeklei; 25 730 ha

- zeekleigronden Wieringermeer, zand en lichte zavel
- tuineerdgronden in het zeekleigebied op de kaartbladen 14O15W, 14W, 19O, 20W, 19W, 27W, 26O
- zeekleigronden; lichte zavel op zand, zware zavel op zand, zavel op zand

Stratum 9 Zeeklei; 171 771 ha

- zeekleigronden Wieringermeer, zand en zavel
- geëgaliseerde en verwerkte zeekleigronden zonder veen; zware zavel en lichte klei
- zeekleigronden; zavel, zware zavel, lichte klei met een homogeen of aflopend profielverloop
- oude kleigronden

Stratum 10 Zeeklei; 53 144 ha

- poldervaaggronden; lichte klei, kalkrijk met een homogeen of aflopend profielverloop

Stratum 11 Zeeklei; 48 353 ha

- drechtvaaggronden
- poldervaaggronden met een klei of zware klei bovengrond
- poldervaaggronden met een tussenlaag en /of ondergrond van zware klei

Stratum 12 Overslaggronden; 64 203 ha

- overslaggronden
- mengelgronden
- rivierkleigronden m.u.v. poldervaaggronden, kalkloze zavel en lichte klei op zand; kalkloos

Stratum 13 Oude kleigronden; 8 086 ha

- oude kleibrikgronden
- oude rivierkleigronden

Stratum 14 Zeeklei (zandgronden); 9 458 ha

- zeekleigronden Wieringermeer, zand met of zonder zavel- of kleidek
- kalkhoudende zandgronden

- kalkhoudende bijzonder lutumarme gronden

Stratum 15 Veldpodzolgronden; 20 300 ha

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

Stratum 16 Laarpodzolgronden; 41 351 ha

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

Stratum 17 Gronden met bodemgebruik 'natuur'; 45 209 ha

- alle gronden met bodemgebruik natuur volgens het ALBOS-bestand

2.4 Standaardberekening in het informatiesysteem LSK

Voor berekeningen in LSK zijn de volgende formules toegepast:

Berekening van het gebiedsgemiddelde y

$$y = \sum_{h=1}^l \frac{A_h Y_h}{A} \quad (1)$$

waarin:

- y = gebiedsgemiddelde
- L = aantal strata
- y_h = gemiddelde waarde in stratum h
- A_h = oppervlakte van stratum h
- A = totale oppervlakte

Berekening gebiedsvarianties: $S^2(y)$

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

waarin:

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

volgens:

$$S^2(h) = \frac{\sum_{k=1}^{n_h} (y_k - y_h)^2}{n_h - 1} \quad (3)$$

waarin:

- y_k = waarneming op locatie k in stratum h
 y_h = gemiddelde in stratum h
 n_h = aantal locaties in stratum h

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

$$y \pm t_{n-1} * se \quad (4)$$

waarin:

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

2.5 Verzamelde gegevens

Op alle 210 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, 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 lutum- en leemgehalte en de M50 geschat en het organischestofgehalte gemeten. De gegevens zijn op boorstaten opgeslagen in LSK.

Gt

Op elke steekproeflocatie is een grondwaterstandbuis (P-buis) geplaatst. Uit het bestand van het Instituut voor Grondwater en Geo-energie TNO (IGG) zijn grondwaterstandsbuizen de zg. landbouwbuizen geselecteerd (Stambuis) 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 de berekende GHG of GLG bereikten is op het zelfde tijdstip (1 à 2 dagen) 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 T) gevormd van ca. 15 stambuizen en ca. 20 P-buizen, die in 1 à 2 dagen gemeten

kunnen worden (aanhangsel B). Het resultaat is in het informatiesysteem LSK als waarde voor de GHG en GLG op de boorstaat opgenomen.

In de stambuizen en P-buizen zijn de grondwaterstanden gemeten voor:

- GHG-niveau in februari en maart 1996;
- GLG-niveau in juni, juli en augustus 1996; september 1997.

Bodemmonsters

Op alle steekproeflocaties is elke horizont van het bodemprofiel t/m de gereduceerde zone (GLG) of tot ca. 1,5 m diepte een mengmonster genomen. Horizonten dikker dan 40 cm zijn in lagen van 30-40 cm dik bemonsterd. De in totaal 895 monsters zijn met de Dornhofboor genomen. De analyses (tabel 2) zijn uitgevoerd door het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek en SC-DLO te Wageningen. Een duplicaat van de monsters is nog op SC-DLO aanwezig. De analyse uitslagen zijn opgenomen in het informatiesysteem LSK.

Tabel 2 Gemeten eigenschappen van de 210 steekproefprofielen

Omschrijving	Uitdrukkingswijze
Pw-getal*	mg/l luchtdroog P ₂ O ₅
P-Al*	mg/100 g stoofdroog P ₂ O ₅
pH(KCl) vocht	-log(H ⁺) in suspensie g/100 g luchtdroog H ₂ O
organische stof (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-1 (0,01 AgTu)

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

** Alleen in natuurgronden tot 50 cm diepte

3 Resultaten

3.1 Grondwatertrap

Voor de stambuizen van de meetclusters A t/m T 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 B zijn de stambuizen per meetclusters en het toegepaste regressiemodel per steekproefpunt opgenomen.

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 (JGG-TNO) van de meetclusters A t/m T

Cluster		Intercept	Richtings- coëfficiënt	Verklaarde variantie (%)	Standaard- fout (cm)
GHG	GLG				
A1		12	0,47 + 0,33	71	16,2
	A2	6	0,50 + 0,59	91	7,1
B1		6	0,43 + 0,48	88	12,7
	B2	6	0,96	95	10,9
C1		6	1,04	92	9,7
	C2	-11	1,14	91	11,8
D1		9	0,77 + 0,26	96	9,1
	D2	-5	1,05	93	13,8
E1		-6	1,07	79	13,0
	E2	11	0,88	86	12,3
F1		11	0,95	92	9,2
G1		-8	0,89	89	8,7
H1		-5	0,91	92	12,4
I1		3	0,98	94	10,3
J1		6	1,01	92	11,6
	K2	3	1,02	94	9,4
	L2	9	0,82	94	10,8
	M2	-4	0,86	90	12,4
	N2	-11	0,92	88	15,4

GHG

Van de kaarteenheden met Gt VI zoals die op de bodemkaart zijn aangegeven heeft 40% van de oppervlakte een GHG die tussen 40-80 cm - mv. ligt (fig. 2). In de strata I (veldpodzol), 9 (zeeklei), 12 (overslag), en 17 (natuur) varieert het oppervlaktepercentage met een GHG 40-80 cm - mv. van 30-59% (fig. 3).

De gemiddelde GHG van de kaarteenheden met Gt VI op de bodemkaart is 79 cm - mv. (tabel 4) en voldoet daarmee nog net aan de omschrijving op de Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000. De strata I (veldpodzol), 9 (zeeklei) en 12 (overslag) hebben een GHG tussen 60-80 cm - mv. In stratum 17 (natuur) ligt de GHG met 90 cm - mv. dieper dan de definitie op de bodemkaart aangeeft. De verschillen in GHG tussen het stratum overslag versus natuur en zeeklei zijn significant.

Mogelijke oorzaken van een GHG die dieper is dan op de bodemkaart staat aangegeven zijn o.a.: landinrichtingsprojecten, grondwaterwinning, waterschapswerken die na de opname van de bodemkaart (1958-1990) zijn uitgevoerd.

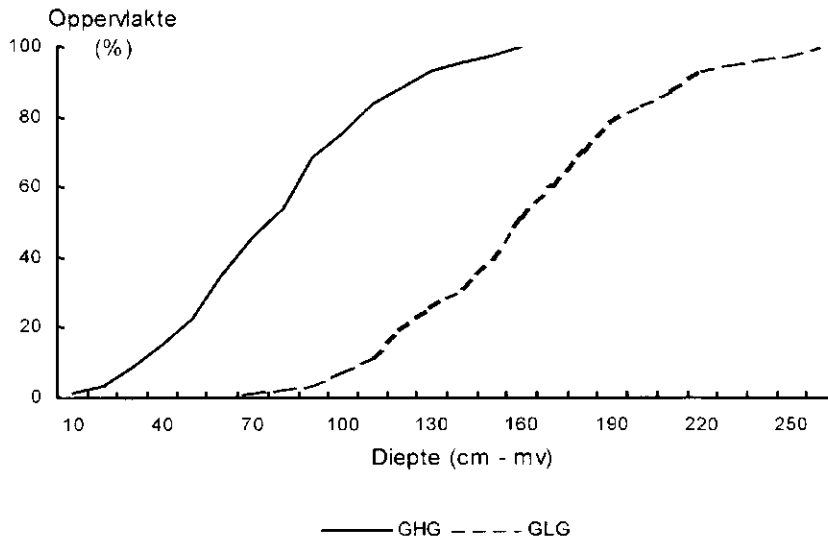


Fig. 2 Cumulatieve frequentieverdeling van GHG en GLG in kaarteenheden met GT VI

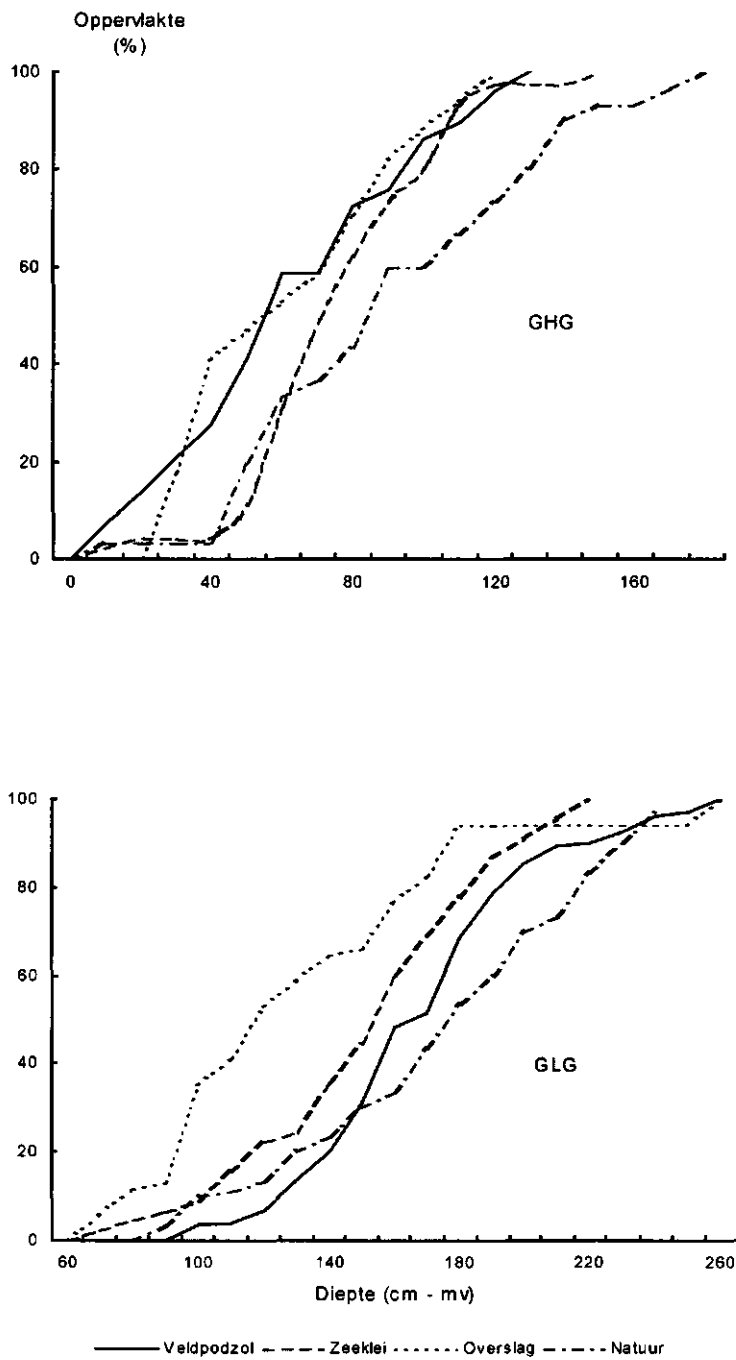


Fig. 3 Cumulatieve frequentieverdeling van de GHG en GLG per stratum

GLG

Van de kaartenheden met Gt VI zoals die op de bodemkaart voorkomen heeft 81% van de oppervlakte een GLG >120 cm - mv. (fig. 2). In de strata 1, 9, 12, 17 varieert het oppervlaktepercentage met een GLG >120 cm - mv. van 47-93% (fig. 3). In stratum 12 (overslag) komt de kleinste oppervlakte (47%) en in stratum 1 (veldpodzol) de grootste oppervlakte (93%) voor.

De strata 1 (veldpodzol) en 17 (natuur) hebben de diepste gemiddelde GLG. De gemiddelde GLG in de strata 1, 9, 12, 17 en van de hele steekproef liggen >120 cm - mv., zoals dat op de bodemkaart is omschreven (tabel 4).

Tabel 4 Aantal steekproefpunten (n) en de gemiddelde GHG en GLG (cm - mv.) met standaardfout (se) per stratum en voor de steekproef (Gt VI)

	n	GHG	se (GHG)	GLG	se (GLG)
Veldpodzol	29	70	7,5	167	8,2
Zeeklei	45	75	9,6	151	10,4
Overslag	17	60	12,4	133	13,4
Natuur	30	90	10,5	176	11,4
Gt VI	210	79	2,9	161	3,1

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 (pers. meded. Ir. O.F.Schoumans, 1997, Wageningen, SC-DLO).

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):

$$FVG_i = \frac{P_i}{FBV_i} * 100\% \quad (5)$$

met

$$P_i = \sum_{j=0}^i P_j * 7,1 * LD_j * d_j \quad (6)$$

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

waarin:

- FVG* = fosfaatverzadigingsgraad vanaf maaiveld tot diepte *i*
FBV = fosfaatbindendvermogen vanaf maaiveld tot diepte *i* (kg/ha P2O5)
P, Al, Fe = respectievelijk oxalaat-extraheerbaar fosfaat, aluminium en ijzer (mmol/kg)
LD = laagdikte (cm)
d = dichtheid (g/cm³)
i = gekozen referentiediepte
j = laagnummer
 7,1 = omrekeningsfactor naar kg/ha P2O5

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. 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 de strata 1 (veldpodzol), 9 (zeeklei), 12 (overslag) en 17 (natuur) zijn voor de FVG de oppervlaktepercentages berekend en ingedeeld in zes klassen (fig. 4). In stratum 1 (veldpodzol; par. 2.3) en stratum 9 (zeeklei) is 49% van de oppervlakte 'niet verzadigd'. In stratum 12 (overslag) is 41% van de oppervlakte 'niet verzadigd'. Stratum 17 (natuur) is 100% van de oppervlakte 'niet verzadigd'.

De gemiddelde FVG (tabel 5) ligt voor de strata 1 (veldpodzol), 9 (zeeklei) en 12 (overslag) in de klasse 'verzadigd' en voor de stratum 17 (natuur) in de klasse 'niet verzadigd'.

Tabel 5 Mediaan en gemiddelde met standaardafwijking (sd) en standaardfout (se) van de FVG in de strata 1, 9, 12, 17

	Mediaan	Gemiddelde	sd	se
Stratum 1	25	26	9	1,7
Stratum 9	26	29	12	1,7
Stratum 12	26	33	26	6,4
Stratum 17	8	8	3	0,6

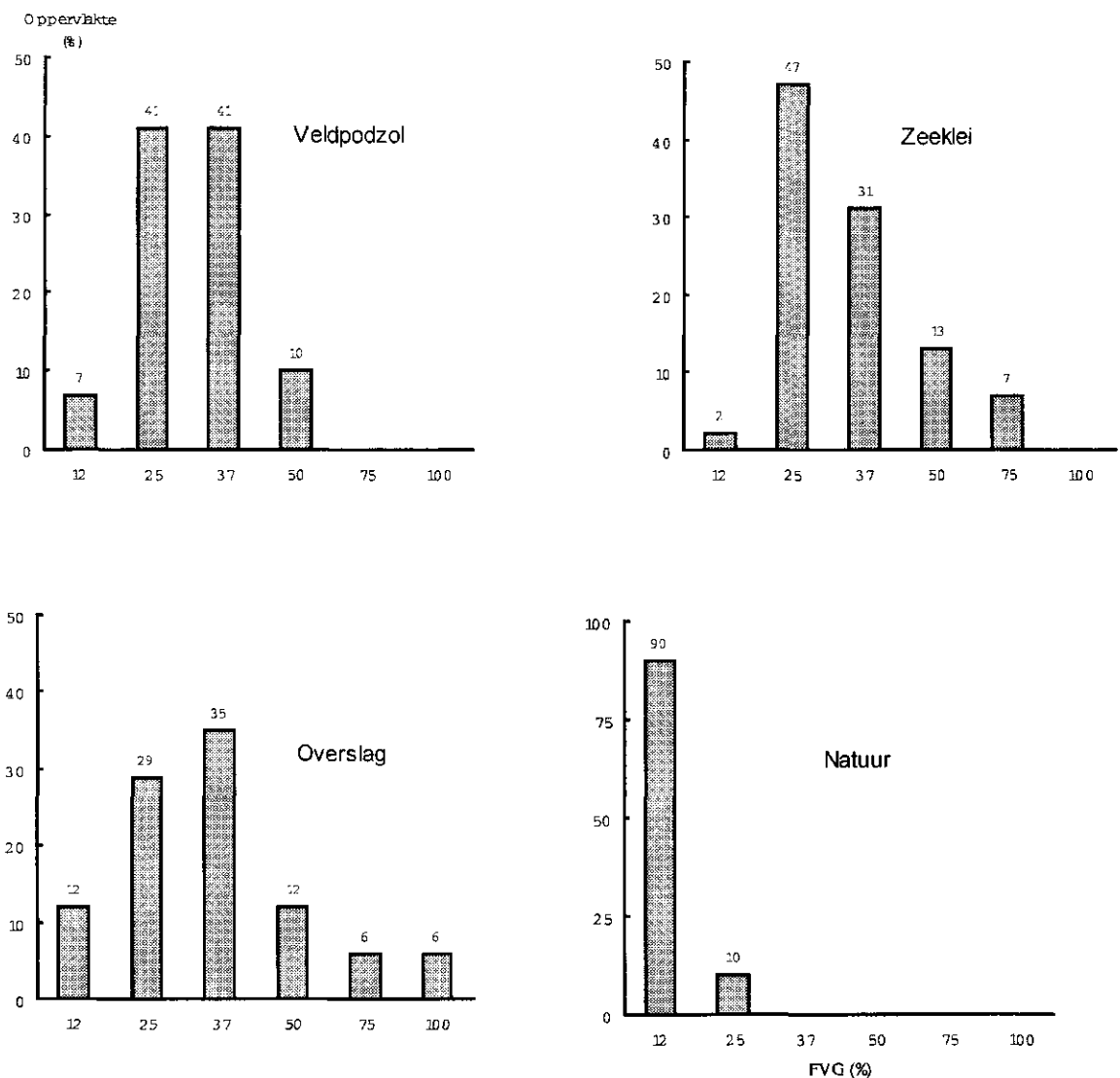


Fig. 4 Frequentieverdeling van de fosfaatverzadigingsgraad (FVG) per stratum

3.3 Zuurgraad

In alle bodemonsters is de pH(KCl) bepaald. In strata 1 (veldpodzol), 9 (zeeklei), 12 (overslag) en 17 (natuur) is de gemiddelde pH(KCl) tot 1 m diepte met intervallen van 10 cm berekend (fig. 5).

De gronden in de strata 9 (zeeklei) en 12 (overslag) hebben een hoge pH(KCl). De zeeklei heeft in de bouwvoor een iets lagere pH(KCl) dan in de onderliggende lagen. In de overslag zet de lagere pH(KCl) van de bouwvoor zich tot een diepte van

45 cm - mv. voort. In de gronden van stratum 17 (natuur) is de pH(KCl) in de bovengrond zeer laag (< 4).

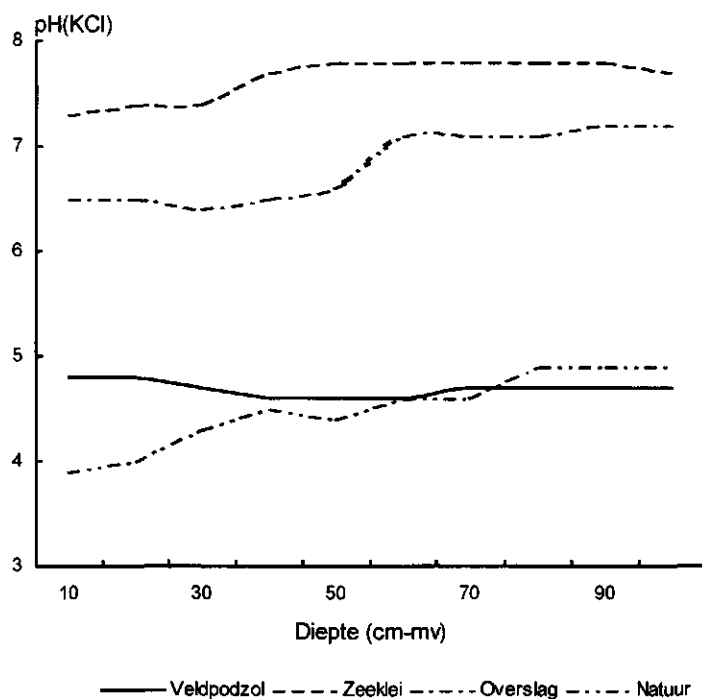


Fig. 5 Gemiddelde pH(KCl) tot 100 cm diepte in de strata 1, 9, 12, 17

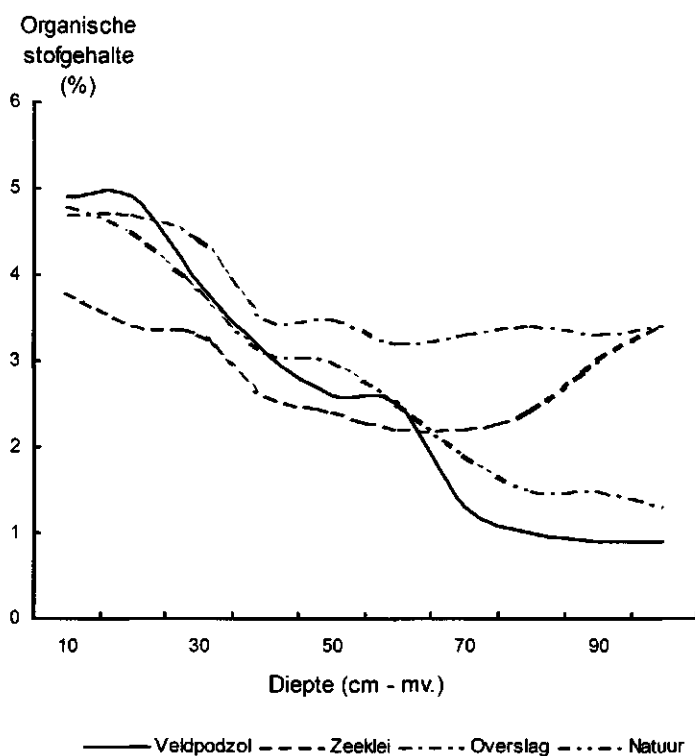


Fig. 6 Gemiddelde organische stofgehalte tot 100 cm diepte in de strata 1, 9, 12, 17

3.4 Organischestofgehalte

In alle bodemmonsters is het organische stofgehalte bepaald. In de strata 1 (veldpodzol), 9 (zeeklei), 12 (overslag) en 17 (natuur) is de gemiddelde pH(KCl) tot 1 m diepte met intervallen van 10 cm berekend (fig. 6).

Het gemiddelde organischestofgehalte in stratum 1 (veldpodzol) en stratum 17 (natuur) neemt in de diepte af en ligt tussen 5-0,9%. In de zeeklei (stratum 9) neemt het organische stofgehalte in de ondergrond weer toe.

4 Conclusies

De stratificering van de kaartenheden met Gt VI is voor de meeste parameters relevant. Zo blijkt dat de stratificering voor het organischestofgehalte in de veldpodzol versus natuur niet relevant en voor de fosfaatverzadigingsgraad (FVG) juist wel relevant is.

De toegepaste steekproefstrategie is een efficiënte methode om inzicht te krijgen in de kaartzuiverheid en gemiddelden met standaardfout van GHG en GLG en bodemchemische parameters van de kaartenheden met Gt VI van de Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000.

De definitie van Gt VI op de bodemkaart geldt voor GHG en GLG voor resp. 40 en 93% van de oppervlakte van de kaartenheden met Gt VI. In de toelichting bij de bodemkaart wordt een streefgetal van 70% genoemd.

Het steekproefgemiddelde is voor GHG en GLG resp. 79 en 161 cm - mv. De gemiddelde GHG en GLG liggen binnen het traject van de definitie van de Gt VI op de bodemkaart (GHG = 40-80 cm - mv. en $GLG \leq 120$ cm - mv.). De verschillen tussen de strata 9 (zeeklei), 17 (natuur) versus 12 (overslag) zijn voor de GHG significant. Voor de gemiddelde GLG is het verschil stratum 1 (veldpodzol), 17 (natuur) versus stratum 12 (overslag) significant.

De gemiddelde fosfaatverzadigingsgraad (FVG) van de veldpodzol, zeeklei en overslag ligt in de klasse 'verzadigd'. Het stratum 'natuur' ligt voor 100% van de oppervlakte in de klasse 'niet verzadigd'. Het verschil tussen de gemiddelde FVG in de veldpodzol, zeeklei en overslag versus natuur is significant.

Het verschil in zuurgraad (pH(KCl)) is groot tussen zeeklei en overslag versus veldpodzol en natuur.

Het gemiddelde organischestofgehalte van stratum 1 (veldpodzol) en 17 (natuur) versus stratum 9 (zeeklei) en 12 (overslag) is vooral in de ondergrond sterk verschillend.

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. *Fosfaatverzadigde 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.

Oenema, O. en T.A. van Dijk, 1995. *Fosfaatverliezen en fosfaatoverschotten in de Nederlandse landbouw*. Rapport van de technische projectgroep 'P-deskstudie'. Project verliesnormen; Deelrapport I.

Reijerink, J.G.A. en A. Breeuwsma, 1992. *Ruimtelijk beeld van de fosfaatverzadiging 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 grond-waterstandsmetingen 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.

Aanhangsel A Locatie van de kaartvlakken

Stratum	Punt	Blad	Bodem	Gt	Oppervlakte (ha)	Coördinaten van de kaartvlakken			
						X-min	X-max	Y-min	Y-max
1	1	12W	Hn21	VI	37	234000	235000	567100	568000
	2	13W	Hn21	VI	827	271000	277000	561100	566000
	3	13W	Hn21F	VI	20	270000	271500	562000	563200
	4	13W	Hn21	VI	221	261500	264000	553500	556000
	5	11O	Hn21	VI	117	200000	203000	554000	556000
	6	11W	Hn21	VI	3	197000	198000	550000	551000
	7	18W_23W	Hn21	VI	2	268000	269000	545000	546000
	8	16O	Hn21	VI	24	209000	211000	544000	545000
	9	16O	Hn21	VI	5	210000	211000	543000	544000
	10	22W	Hn21	VI	63	226000	229000	514000	517000
	11	21O	Hn21	VI	120	217000	220000	500000	502000
	12	28O_29W	Hn21	VI	14	258000	260000	491000	493000
	13	28W	Hn21	VI	46	231000	233000	489000	490000
	14	28O_29W	Hn21F	VI	11	244000	246000	483000	485000
	15	33O	Hn21F	VI	120	203000	206000	460000	463000
	16	34W	Hn21	VI	35	227000	228000	458000	461000
	17	41W	Hn21	VI	25	230000	232000	440000	442000
	18	41O	Hn21	VI	12	244000	245000	439000	441000
	19	41W	Hn21	VI	17	225000	227000	437000	439000
	20	07O	Hn21	VI	289	246000	249000	577000	580000
	21	12O	Hn21F	VI	402	254000	257000	564000	568000
	22	21O	Hn21	VI	327	207000	210000	518000	521000
	23	21O	Hn21	VI	792	215000	220000	513000	520000
	24	41O	Hn21	VI	549	240000	247000	443000	447000
	25	41W	Hn21	VI	954	220000	228000	440000	450000
	26	41W	Hn21	VI	125	235000	239000	445000	448000
	27	41O	Hn21	VI	29	246000	247000	440000	442000
	28	44O	Hn21	VI	244	128000	131000	400000	402000
	29	21O	Hn21	VI	120	218000	220000	500000	502000
2	1	12O	iWp	VI	184	254000	257000	554000	558000
	2	17O	iWp	VI	336	257000	260000	546000	550000
	3	27O	kHn21	VI	35	209000	211000	488000	490000
	4	45O	Hn21g	VI	263	169000	173000	411000	414000
	5	44W	kHn21	VI	171	108000	110000	406000	409000
	6	56O_57W	Hn21g	VI	70	149000	151000	364000	366000
3	1	13W	Hn23x	VI	19	262000	265000	562000	564000
	2	17W	Hn21x	VI	144	233000	236000	535000	539000
	3	51O	bEZ23t	VI	77	161000	164000	388000	391000
	4	51W	Hn21t	VI	72	140000	143000	386000	390000
	5	51W	Hn21t	VI	72	140000	143000	386000	390000
4	1	28W	pZg23	VI	22	227000	229000	488000	490000
	2	28W	pZg23	VI	293	233000	237000	479000	482000
	3	52W	Zn23	VI	10	195000	196000	386500	388000
	4	53O_54W	kzEZ21	VI	14	20500	21000	365000	367000
	5	53O_54W	kpZn21	VI	222	20000	25000	364000	367000
	6	58W	Zn21	VI	8	184500	185000	362000	363000
5	1	26O	zEZ23	VI	26	165000	166000	475000	476000
	2	45O	zEZ21	VI	23	175000	176000	414000	415000
	3	45O	zEZ21	VI	31	166000	167000	400000	401000
	4	45W	zEZ23	VI	1	155500	156000	400000	400500

Aanhangsel 1 Vervolg

Stratum	Punt	Blad	Bodem	Gt	Oppervlakte (ha)	Coördinaten van de kaartvlakken			
						X-min	X-max	Y-min	Y-max
	5	51O	zEZ21	VI	129	175000	177000	397000	399000
	6	49O	zEZ21	VI	98	92500	95000	392000	393000
	7	51O	bEZ21	VI	15	172500	174000	389500	390600
	8	51O	zEZ21	VI	17	164000	166000	385000	386000
	9	51W	zEZ23	VI	88	150000	152000	382500	384000
	10	58W	zEZ23	VI	117	196200	199000	370000	372000
	11	57O	zEZ23	VI	1045	176000	179000	361000	367000
	12	54O	zEZ21	VI	67	50000	52000	360000	362000
6	1	17O	iVp	VI	21	256000	257000	525000	526000
	2	22W	iWp	VI	188	229000	231000	511000	512500
	3	28W	iWpF	VI	51	236000	238000	494000	495000
7	1	21W	kVc	VI	284	180000	182000	515000	521000
	2	21W	kVc	VI	284	180000	182000	515000	521000
8	1	14O_15W	Mn12A	VI	123	131000	133000	542000	545000
	2	14O_15W	Mn12AF	VI	585	123000	126000	538000	540000
	3	14O_15W	Mn12A	VI	662	130000	134000	534000	537000
	4	26O	Mn22Ap	VI	922	174500	180000	493000	495000
	5	44W	eMn12Ap	VI	93	104000	106000	405000	407000
	6	42W_42O	Mn12A	VI	128	29000	32000	400000	401000
	7	48O	Mn12A	VI	109	44000	47000	381000	384000
9	1	03O	Mn15A	VI	257	239000	243000	606000	608000
	2	03W	Mn15A	VI	1217	229000	237000	602000	607000
	3	03W	Mn25A	VI	528	232000	237000	603000	606000
	4	06O_02O	bMn15A	VI	773	200000	202000	597000	603000
	5	06O_02O	Mn25A	VI	136	203000	206000	600000	602000
	6	06O_02O	Mn25A	VI	130	214000	215000	597000	601000
	7	07W	bMn25C	VI	113	221000	224000	592000	594000
	8	05W_05O	bMn25A	VI	204	169000	172000	587000	589000
	9	10W_10O	bMn25A	VI	47	156000	158000	572500	574000
	10	14O_15W	Mn25A	VI	348	128000	132000	541000	544000
	11	14O_15W	Mn15A	VI	7	122000	123000	542000	543000
	12	14O_15W	Mn15Aw	VI	56	122000	123000	539000	541000
	13	14O_15W	Mn25A	VI	412	124000	126000	536000	538000
	14	14O_15W	Mn15A	VI	292	123000	126000	532000	538000
	15	14O_15W	Mn25A	VI	72	124000	125000	534000	536000
	16	14O_15W	AZW5A	VI	145	125000	127500	532000	534000
	17	21W	Mn15A	VI	2276	184000	190000	517000	520000
	18	20O	Mn25A	VI	1435	175000	178000	515000	520000
	19	31W	pMn55A	VI	56	105000	107000	465000	466500
	20	30W_30O	Mn25A	VI	517	96000	100000	450000	453000
	21	43W	Mn15C	VI	7	75000	75500	424000	425000
	22	43O	Mn25A	VI	139	98000	100000	418000	422000
	23	43W	Mn22A	VI	46	63000	64000	420000	421000
	24	44O	eMn25A	VI	450	122000	125000	417000	420000
	25	43W	Mn15A	VI	1984	63000	72000	417000	420000
	26	43W	Mn15A	VI	1795	77000	80000	410000	414000
	27	43W	Mn15A	VI	232	74000	76000	413000	416000
	28	42W_42O	Mn15AE	VI	219	45000	47000	413000	417000
	29	42W_42O	Mn15A	VI	82	55000	57000	411000	413000
	30	43W	Mn25A	VI	540	76000	78000	409000	412000
	31	43W	Mn15A	VI	249	75000	77000	409000	411000
	32	42W_42O	Mn15AE	VI	476	58000	60000	407000	411000
	33	42W_42O	Mn15AE	VI	133	52000	54000	409000	411000
	34	49W	Mn25Ap	VI	24	77000	78000	399000	400000

Aanhangsel 1 Vervolg

Stra- tum	Punt	Blad	Bodem	Gt	Oppervlakte (ha)	Coördinaten van de kaartvlakken			
						X-min	X-max	Y-min	Y-max
	35	49W	Mn15A	VI	190	62000	65000	397000	399000
	36	47O_48W	Mn25A	VI	252	30000	32000	375000	377000
	37	48O	Mn25A	VI	12	56000	57000	375000	376000
	38	55W	Mn15A	VI	588	60000	62000	370000	372000
	39	53O_54W	Mn15A	VI	150	32000	34000	370000	372000
	40	53O_54W	Mn25A	VI	80	18000	20000	369000	371000
	41	54O	Mn25A	VI	100	41000	43000	365000	367000
	42	54O	Mn15A	VI	221	48000	51000	363000	366000
	43	54O	Mn15A	VI	264	56000	59000	362000	364000
	44	03O	Mn15A	VI	257	240000	243000	606000	608000
	45	49W	Mn15A	VI	190	62000	65000	397000	399000
10	1	05W_05O	Mn35A	VI	8	176800	177700	583000	584000
	2	14O_15W	Mn35Aw	VI	124	120000	122900	534500	537600
	3	20O	Mn35A	VI	7810	165000	173000	500000	505000
	4	26O	Mn35A	VI	822	166000	169000	489000	492000
	5	30W_30O	Mn35A	VI	81	96000	98000	455000	456750
	6	43O	Mn35A	VI	163	94000	95700	408000	410000
	7	43O	Mn35A	VI	204	91000	95500	406000	408000
	8	43O	Mn35A	VI	280	86500	89000	402000	404000
	9	48O	Mn35A	VI	40	46500	47800	397000	398000
	10	48O	Mn35A	VI	34	46200	48000	396000	397000
	11	48O	Mn35A	VI	290	55000	58000	375000	378000
	12	47O_48W	Mn35A	VI	35	20500	21600	377000	378000
	13	20O	Mn35A	VI	7810	165000	173000	500000	505000
	14	20O	Mn35A	VI	7810	165000	173000	500000	505000
11	1	08W	Mn45A	VI	5874	263000	273000	581000	585000
	2	05W_05O	Mn45A	VI	370	175000	178000	583000	586700
	3	08W	Mn45A	VI	644	273000	275000	578000	581000
	4	08W	Mn85Cp	VI	5	260000	260500	576500	577000
	5	15W_15O	Mv51A	VI	386	175000	178000	525000	528000
	6	20O	Mv51A	VI	41	178500	180000	510000	511000
	7	21W	Mv51A	VI	737	180000	183000	504000	508000
	8	19O_20W	pMn85C	VI	219	121000	124000	503500	505000
	9	20O	Mn45A	VI	119	168000	171500	500000	501000
	10	44W	eMn45A	VI	26	103000	104000	416500	417500
	11	47O_48W	Mn56A	VI	76	25000	26500	377000	378000
	12	47O_48W	Mn45A	VI	34	18500	19500	375000	376000
	13	08W	Mn45A	VI	5874	263000	273000	581000	585000
12	1	27O	Rn95A	VI	92	201500	203500	487300	489700
	2	33O	Rn52AG	VI	55	206500	207600	472000	474000
	3	33O	Rd10C	VI	162	205500	207000	469000	472000
	4	38O	Rd10A	VI	70	131000	132500	441000	443000
	5	39W	Rn95C	VI	286	159000	160000	441000	443000
	6	39W	Rn67C	VI	436	145000	151000	436000	442000
	7	39O	Rn95C	VI	284	175500	178000	439000	441000
	8	40W	Rn67C	VI	115	183000	186000	436000	437300
	9	39O	Rd90A	VI	639	161000	168000	435000	437000
	10	39O	Rd90A	VI	100	162000	165500	435000	436000
	11	39W	Rn95A	VI	118	158000	160000	434000	436000
	12	40O	Rd90A	VI	505	201000	205000	432000	444000
	13	39O	Rd10A	VI	352	176000	179000	431000	433500
	14	39W	Rd10A	VI	168	153000	155000	426000	427000
	15	44O	Rn95A	VI	98	136000	138000	423000	425000
	16	61O_62W	Rd10C	VI	174	187000	191000	314000	319000
	17	39W	Rn95A	VI	118	158000	160000	434000	436000

Aanhangsel I Vervolg

Stra- tum	Punt	Blad	Bodem	Gt	Oppervlakte (ha)	Coördinaten van de kaartvlakken					
						X-min	X-max	Y-min	Y-max		
13	1	33O	KRd1	VI	36	213000	214000	454000	456000		
	2	59O_60W		KRd1	VI	33	188000	189000	338000	340000	
14	1	20O	Sn13Av	VI	134	171000	173000	523000	525000		
	2	47O_48W		Zn40A	VI	10	39600	40000	394000	395000	
	3	54O	kZn40A	VI	7	54600	54800	370000	370500		
15	1	12W	Hn23	VI	108	235000	236000	566000	568500		
	2	28W	Hn23	VI	309	220000	223000	485000	489000		
	3	28O_29W		Hn23	VI	4	259000	260000	488000	489000	
	4	52O	Hn23	VI	98	202000	203500	376500	378000		
16	1	06W_02W		cHn21	VI	288	188000	191000	584000	586000	
	2	06W_02W		cHn21	VI	15	188000	189000	578500	580000	
	3	11O		cHn23	VI	64	219000	220000	571000	572500	
	4	16W		cHn21	VI	32	198000	199000	538500	540000	
	5	27O		cHn23	VI	9	206000	206500	482000	482800	
	6	32O		cHn21	VI	13	178400	179000	460200	460700	
	7	45O		cHn21	VI	357	167200	170000	419000	420000	
	8	44W		cHn21	VI	599	112000	116000	409000	412000	
	9	45W		cHn21	VI	21	140300	141000	406000	406700	
	10	45O		cHn21	VI	44	163400	164300	401400	402500	
	11	49O		cHn21	VI	28	82300	83400	390600	391400	
17	1	11O		Hn21	VI	13	203000	204000	561400	562000	
	2	11W		cHn21	VI	2	196000	196700	552000	552400	
	3	11W		cHn21	VI	40	194500	195700	551400	552300	
	4	16O		Hn21	VI	5	215300	215600	549700	550000	
	5	14O_15W			Zn40Ap	VI	23	132000	132500	547500	548400
	6	18W_23W			iWp	VI	4	267000	267500	545700	546200
	7	17O		Hn23xF	VI	39	241600	242600	543000	544000	
	8	21O		Hn21E	VI	25	214700	215300	504000	505000	
	9	21W		Zn50A	VI	72	185000	186000	500500	502500	
	10	26O		Mn35A	VI	10	162000	163000	499000	500000	
	11	26O		kVz	VI	2	160500	160800	475500	475600	
	12	32W		Hn21F	VI	4	156000	156400	460500	460800	
	13	34W		Hn21	VI	2	226100	226600	457600	457800	
	14	34W		zEZ21	VI	1	220200	220500	456500	456900	
	15	32W		Hn21	VI	31	154200	155400	451500	452200	
	16	41W		Hn21	VI	20	226000	227000	440200	440600	
	17	40W		Rd90A	VI	1	180300	180500	431500	431700	
	18	45O		zEZ21	VI	2	177100	177500	417400	417800	
	19	46W_46O			Hn21	VI	27	192200	192800	406300	407300
	20	46W_46O			cHn21	VI	1	189100	189400	404500	405000
	21	51O		Hn21	VI	68	171500	172500	398000	399500	
	22	51W		Hn21	VI	9	144400	145000	394000	394700	
	23	52W		Hn21	VI	120	184200	186000	392300	393500	
	24	51W		Hn21	VI	1	144000	144300	391300	392000	
	25	50O		Hn21g	VI	4	130800	131200	388000	388400	
	26	51W		Ln5	VI	0	156300	156500	387000	387200	
	27	57O		Hn21	VI	8	170000	170400	371300	371700	
	28	56O_57W			zEZ21	VI	1	148000	148200	368650	368900
	29	57O		Hn21F	VI	5	174500	175300	360800	361300	

Cluster E
Regressiemodel met grondwater-
standen gemeten op:
5-7-1996 (E2), 3-en 4-3-1997 (E1)

Stambuis	GHG	GLG
08C-L0009	86	149
08D-L0006	105	202
08D-L0005	54	113
03G-L0001	122	236
03G-L0003	54	164
03D-L0003	82	175
03G-L0005	95	158
06F-L0006	72	169
06F-L0004	69	170
07C-L0001	17	113

Cluster F
Regressiemodel met grond-
waterstanden gemeten op:
27-2-1997 (F2)

Stambuis	GHG	GLG
34G-L0010	90	144
34C-L0024	*	176
41B-L0021	75	192
41B-L0022	95	228
41B-L0034	66	*
41E-L0007	46	165
41E-L0009	44	128
41B-L0014	37	149
41A-L0029	82	185
40F-L0010	77	169
34G-L0011	*	*
34C-L0070	114	222
33H-L0017	55	108
33G-L0009	54	157
33G-L0003	97	*
33E-L0049	73	191
28C-L0039	87	176
28C-L0015	57	166
21C-L0008	27	127
27G-P0147	81	165
27G-L0018	119	219

Cluster G3
Regressiemodel met grondwater-
standen gemeten op
10-9-1997(G3)

Stambuis	GLG
12F-L0018	187
12F-L0033	144
12E-L0027	176
18C-L0019	274
13C-L0021	189
13C-L0020	199
13C-L0019	101
13C-L0022	213
13D-P7804	*
13C-P0114	137
13B-L0042	188

Cluster G4
Regressiemodel met grondwaterstanden
gemeten op 11-9-1997(G4)

Stambuis	GLG
21C-P0075	141
21C-P0071	139
20H-P0029	188
20H-L0001	203
06G-L0025	127
11H-L0049	174
11H-L0031	156
11H-L0040	79
17A-L0004	165
21F-L0003	176
21F-L0022	126
21F-L0023	155
33G-L0003	220
33G-L0009	157

Cluster G5
Regressiemodel met grondwaterstanden gemeten op:
8-9-1997(G5)

Stambuis	GLG
07C-L0001	113
06F-L0006	169
06F-L0004	170
03G-L0005	158
03G-L0003	164
03D-L0003	175
08C-L0009	149
08D-L0006	202
08D-L0005	113
05G-L0037	157
05G-L0039	164
05H-L0023	122
05H-L0026	110

Cluster H
Regressiemodel met grondwaterstanden gemeten op:
14-3-1997(H1), 9- en 10-7-1997(H2)

Stambuis	GHG	GLG
21C-P0071	118	139
21C-P0075	115	141
20H-P0029	168	188
20H-L0001	93	203
20G-P0045	99	118
20G-P0010	163	182
20H-P0014	147	148
20F-L0003	*	178
15H-L0007	80	115
20F-P0053	180	194

Cluster I
Regressiemodel met grondwaterstanden gemeten op: 21- en 22-2-1997(I1), 27- en 28-6-1996(I2)

Stambuis	GHG	GLG
34G-L0018	36	148
34G-L0016	58	139
34G-L0015	53	150
34E-L0003	68	144
34H-L0002	55	112
29A-L0027	74	172
28G-L0067	67	172
28G-L0074	81	180
28G-L0014	48	140
28D-L0001	64	180
28A-L0019	108	182
28A-L0066	84	173
28A-L0018	107	185
28A-L0007	69	156
27G-P0147	81	165
27G-L0018	119	219
28C-L0015	48	163
28C-L0039	87	176

Cluster J
Regressiemodel met grondwaterstanden gemeten op:
28-2-1997(J1), 1-7-1996(J2)

Stambuis	GHG	GLG
22E-L0004	65	146
22E-L0022	104	177
18C-L0019	177	274
13C-L0020	130	199
13C-L0021	139	189
13C-L0022	145	213
13C-L0023	53	133
12F-L0033	88	144
12E-L0027	70	176

Cluster K

Regressiemodel met grondwaterstanden gemeten op:
2- en 3-2-1997

Stambuis	GHG	GLG
32D-10016	32	111
32E-10042	20	97
32G-10019	71	155
40G-10045	92	236
39B-10009	38	98
38F-10033	38	72
44F-10013	54	101
45E-10033	25	79
45G-10006	100	173
39G-10013	87	201

Cluster L

Regressiemodel met grondwaterstanden gemeten op:
6-3- en 7-2-1997

Stambuis	GHG	GLG
39G-10013	87	201
49B-10001	50	142
49E-10009	121	204
50F-10034	88	236
51A-10012	46	148
44F-10013	54	101
44G-10019	68	148
44H-10051	45	143
45C-10115	34	121
45E-10033	25	79
49F-10013	80	167

Cluster M

Regressiemodel met grondwaterstanden gemeten op:
20-en 21-2-1997

Stambuis	GHG	GLG
48B/65D-10026	52	184
48C/67A-10027	88	159
48E/65E-10017	74	158
48E/65G-10025	160	185
48G/65G-10001	93	187
54A/67A-P0046	97	199
54B/67B-10017	101	197
54E/67E-10049	140	245
54E/67G-10006	67	165
54F/67H-10002	158	231
55A-P0243	99	186

Cluster N

Regressiemodel met grondwaterstanden gemeten op:
27-28-2-1997

Stambuis	GHG	GLG
14E-10003	61	116
14G-10009	81	159
19G-10015	65	95
30H-10025	50	129
42E-10003	56	131
42E-10014	77	151
42E-10036	80	110
43A-10047	116	182
43D-10012	37	104
43F-10001	61	108
37H-10019	40	137
37H-10058	83	156
44E-10017	70	101
31A-10023	49	114

Cluster O

Regressiemodel met grondwaterstanden gemeten op:
20-en 21-1-1997

Stambuis	GHG	GLG
51F-L135	71	146
51E-L20	71	170
45D-L19	43	160
45D-L15	43	131
51A-L12	46	148
58B-L9	129	233
58A-L21	120	258
58A-P95	129	229
58A-L1	73	181
51B-L22	81	204
57F-L19	79	211
57F-L17	62	120
51G-L134	187	291

Cluster P

Regressiemodel met grondwaterstanden gemeten op:
27-28-6-1996

Stambuis	GHG	GLG
32D-10016	32	111
32E-10042	20	97
32G-10019	71	155
39B-10009	38	98
39D-10018	125	162
38F-10033	38	72
44F-10013	54	101
45F-10002	64	149
45G-10006	100	173

51G-L129	237	305
57B-L18	70	132
57A-L15	116	200
57A-L23	205	287
58A-P48	32	137
58A-P92	181	298

Cluster Q

Regressiemodel met grondwaterstanden gemeten op:
1 t/m 5-5-1996

Stambuis	GHG	GLG
46C-I0022	64	174
46C-I0036	43	140
46D-I0022	123	174
52G-I0023	91	178
57B-I0018	70	132
57F-I0017	62	120
57F-I0019	79	211
58A-I0001	73	181
58B-I0009	129	233
51A-I0012	46	148
51E-I0020	71	170
51F-I0135	71	146
45C-I0115	34	121
45D-I0015	43	131
45D-I0019	43	160
45G-I0006	100	173
44G-I0019	68	148
49E-I0009	121	204
50F-I0034	88	236

Cluster S

Regressiemodel met grondwaterstanden gemeten op:
23-, 24- en 25-7-1996

Stambuis	GHG	GLG
14E-L0003	61	116
19G-I0011	-5	58
19G-I0015	65	95
30H-I0025	50	129
42E-I0003	56	131
42E-I0014	77	151
42E-I0036	80	110
43A-I0047	116	182
43D-I0012	37	104
43F-I0001	61	108
43G-I0015	34	95
43H-I0026	50	102
37H-I0019	40	137
37H-I0058	83	156
44E-I0017	70	101

Cluster R

Regressiemodel met grondwaterstanden gemeten op:
11- en 12-7-1996

Stambuis	GHG	GLG
48C/67A-I0027	88	159
48E/65E-I0017	74	158
48E/65G-I0025	160	185
48G/65G-I0001	93	187
54A/67A-P0046	97	199
54A/67A-I0025	51	145
54B/67B-I0017	101	197
54E/67E-I0049	140	245
54E/67G-I0006	67	165
54F/67H-I0002	158	231
55A-P0243	99	186

Cluster T

Regressiemodel met grondwaterstanden gemeten op:
19-1-1998

Stambuis	GHG	GLG
46C-L0022	64	174
46C-L0036	43	140
52B-L0055	131	219
52B-L0025	113	187
51F-L0004	92	161
45G-L0006	100	173
46D-L0022	123	174
52G-L0023	91	178
51F-L0135	71	146
51E-L0020	71	170
45D-L0019	43	160
45D-L0015	43	131
51A-L0012	46	148
58B-L0009	129	233
58A-P0092	181	298
58A-L0021	120	258
58A-P0095	129	229
58A-P0048	32	137
58A-L0001	73	181

B.2 Steekproefpunten

Stratum nr.	Steekproef-punt nr.	Toegepast regressiemodel	
		GHG	GLG
1	01	B1	B2
1	02	J1	J2
1	03	J1	J2
1	04	J1	J2
1	05	B1	B2
1	06	B1	B2
1	07	J1	J2
1	08	B1	B2
1	09	B1	B2
1	10	A1	A2
1	11	I1	I2
1	12	I1	I2
1	13	I1	I2
1	14	I1	I2
1	15	F2	F3
1	16	F1	F3
1	17	F1	F3
1	18	F1	F3
1	19	F1	F3
1	20	E1	E2
1	21	J1	J2
1	22	A1	A2
1	23	A1	A2
1	24	F1	F3
1	25	F1	F3
1	26	F1	F3
1	27	F1	F3
1	28	L	Q
1	29	I1	I2
2	01	J1	J2
2	02	J1	J2
2	03	I1	I2
2	04	K	P
2	05	L	Q
2	06	L	Q
3	01	J1	*
3	02	B1	B2
3	03	O	Q
3	04	O	Q
3	05	O	Q
4	01	I1	I2
4	02	I1	I2
4	03	T	Q
4	04	M	R
4	05	M	R
4	06	T	Q

Vervolg

Stratum nr.	Steekproef-punt nr.	Toegepast regressiemodel	
		GHG	GLG
5	01	F2	F3
5	02	K	P
5	03	T	Q
5	04	O	Q
5	05	O	Q
5	06	L	Q
5	07	O	Q
5	08	O	Q
5	09	O	Q
5	10	O	Q
5	11	O	Q
5	12	M	R
6	01	A1	A2
6	02	A1	A2
6	03	I1	I2
7	01	H1	H2
7	02	H1	H2
8	01	N	S
8	02	N	S
8	03	N	S
8	04	H1	H2
8	05	L	Q
8	06	M	R
8	07	M	R
9	01	E1	E2
9	02	E1	E2
9	03	E1	E2
9	04	C2	E2
9	05	C2	E2
9	06	E1	E2
9	07	E1	E2
9	08	C1	B2
9	09	C1	C3
9	10	N	S
9	11	N	S
9	12	N	S
9	13	N	S
9	14	N	S
9	15	N	S
9	16	N	S
9	17	H1	H2
9	18	H1	H2
9	19	N	S
9	20	N	S
9	21	N	S
9	22	N	S
9	23	N	S
9	24	N	S

Vervolg

Stratum nr.	Steekproef- punt nr.	Toegepast regressiemodel	
		GHG	GLG
9	25	N	S
9	26	N	S
9	27	N	S
9	28	N	S
9	29	N	S
9	30	N	S
9	31	N	S
9	32	N	S
9	33	N	S
9	34	N	S
9	35	N	S
9	36	M	R
9	37	M	R
9	38	M	R
9	39	M	R
9	40	M	R
9	41	M	R
9	42	M	R
9	43	M	R
9	44	E1	E2
9	45	N	S
10	01	C1	C2
10	02	N	S
10	03	H1	H2
10	04	H1	H2
10	05	N	S
10	06	N	S
10	07	N	S
10	08	N	S
10	09	M	R
10	10	M	R
10	11	M	R
10	12	M	R
10	13	H1	H2
10	14	H1	H2
11	01	E1	E2
11	02	C1	C3
11	03	E1	E2
11	04	E1	E2
11	05	H1	H2
11	06	H1	H2
11	07	H1	H2
11	08	N	S
11	09	H1	H2
11	10	N	S
11	11	M	R
11	12	M	R
11	13	E1	E2

Vervolg

Stratum nr.	Steekproef- punt nr.	Toegepast regressiemodel	
		GHG	GLG
12	01	A2	F1
12	02	F2	F3
12	03	F2	F3
12	04	K	P
12	05	K	P
12	06	K	P
12	07	K	P
12	08	K	P
12	09	K	P
12	10	K	P
12	11	K	P
12	12	K	P
12	13	K	P
12	14	K	P
12	15	K	P
12	16	T	Q
12	17	K	P
13	01	F1	F3
13	02	T	Q
14	01	H1	H2
14	02	M	R
14	03	M	R
15	01	B1	B2
15	02	I1	I2
15	03	I1	I2
15	04	T	Q
15	05	I1	I2
16	01	C2	C3
16	02	C2	C3
16	03	B1	B2
16	04	B1	B2
16	05	I1	I2
16	06	K	P
16	07	K	P
16	08	L	Q
16	09	O	Q
16	10	T	Q
16	11	L	Q
17	01	B1	B2
17	02	B1	B2
17	03	B1	B2
17	04	B1	B2
17	05	N	S
17	06	J1	J2
17	07	B1	B2
17	08	I1	I2
17	09	H1	H2
17	10	H1	H2
17	11	H1	H2

Vervolg

Stratum nr.	Steekproef- punt nr.	Toegepast regressiemodel	
		GHG	GLG
17	12	K	P
17	13	F1	F3
17	14	F1	F3
17	15	K	P
17	16	F1	F3
17	17	K	P
17	18	K	P
17	19	T	Q
17	20	T	Q
17	21	O	Q
17	22	O	Q
17	23	T	Q
17	24	O	Q
17	25	L	Q
17	26	O	Q
17	27	O	Q
17	28	O	Q
17	29	O	Q
17	30	B1	B2

Aanhangsel C Statificering van de kaarteenheden

Stratum	Code kaarteenheid
1	Hn21(E,F,G); Hn21/cHn21;cHn21/pZn21.
2	Hd21G;Hn21g(E,F,G);Hd23; Hn21v; Hn23g; Hn30(g); Y23; Zb21; Zb23; Zd21; cZd21(g); cHd21; cZd23; cZd30; cHn21g; cHn21w; cHn23g; cHn30(g); cY23(G); gHn21; gHn30(F,G); gcHn21; gcHn30; kHn21(F); kHn23; kHn30; kZb23; kcHn21; sHn21; zHn21; zWpF/Hn21F; Hn21/Zb21; Hn21/Zd21; Hn21.Zn21; Hn21/pZn21; Hn21E/pZn21E; Hn21F/Zd21F;Hn21F/Zn21F; Hn21g/Hn30; Hn21g/gHn30; Hn21gE/pZn21gE; Hn21gF/Hn30F; Hn23/Zn23; Hn21/g/pZn23g; cHn21g/pZn21g; iWp/Hn21; iWp/Hn23; iWpg/Hn21g; kcHn21/kzEZ21; vWp/Hn21
3	Hd23x; Hn21gx; Hn21t(F); Hn21x(F); Hn23t(F); Hn23x(F,g); KT; Vpx; Y23x; Zn21t; Zn30x; bEZ21x; bEZ23t; bEZ23x; cHn21t; cHn21x; cHn23t; cHn21t/zEZ21t; cHn21x/zEZ21x; cHn23x(F); cY23x; fpZg23t; gHn21x; gHn23x; gHn30x; iVpx; iWpt; iWpx(F); iWp/Hn23x; kHn21x; mKX; mHn23x/mKX; mY23x; mZb23x; mcY23x;pZg23t; pZg23x; pZn23t(F); pZn23x; pZn30x; zWpt/Hn23t; vWpxF; vWzt; zEZ21t; zEZ21x; zEZ23t; zEZ23x.
4	Abk; AbkF; Afz; Ln5; Rn62C;(g,p); Zn21(E,F,G,g,p,r); Zn23(E,F,G,g,p,r); Zn30; Zn30A(g); Zn30G; Zn30g; bEZ21/pZg30; fAFz(F); fRn62C; fZn21(F,g); fZn23(g); fkZn23g; fkpZg23; fkpZg21g; fpZg23(g,gE); gZn30; gpZn21; gpZn30; kHn21/kZn21; kZn21; kZn23; kZn30; kzEZ21/kpZn21; kpZg23(F,g); kpZn21; kpZn23;pLn5(g); pZg21(g); pZg21(g); pZg23(F,H,g); pZg30p; pZn21(E,F,G,g,gF,gG); pZn23(F,g,gE); pZn30(G,r); zEZ23/kpZn21; bZE21(G); bEZ23(G,g); bEZ30; gbEZ30; gzEZ30; zEZ21(F,G,g); zEZ23(G,g); zEZ30(g); bEZ21/pZn21; cHn21/zEZ21; cHn21G/zEZ21; cHn23/bEZ23; cHn23/zEZ23
5	AvkF; fiWp; iWp(F,G,g); iWz; iVp(F,g); iVz(g); vWp(F); zWp(F,g); sVp; sVz; zVp(F); vWz; vWz(F); zWz(F);vWz/zWz; zVs(F).
6	KVc; kVd; kVz; kWp; kWz; kVc/Mn25A.
7	AZW1A(E,F,rF,wF); EK19(p,x); EK79(w); Mn12A(E,F,H,p,pF,vF); Mn22A(F,p,vF,w,wp); Mn52C(F,p,wp); eMn12Ap; eMn22Ap; pMn52A; pMn52C; Mn12A/Mn15A; Mn12A/Mn15Av; Mn12A/Mn22A; Mn12A/Mn22A/Mn25A; Mn12AE/Mn15AE; Mn12AF/Mn15AF; Mn12AG/Mn15AG; Mn12AH/Mn15AH; Mn21Ap/Mn12Ap; Mn12Ap/Mn22Ap; Mn12wp/Mn15Awp; Mn22AE/Mn25AE; Mn22AF/Mn25AF; Mn22Ap/Mn25A; Mn22Ap/Mn52Cp; Zn40A/Mn15A; eMn22A/eMn25A; kZn21/Mn22Ap; kZn21p/Mn12Ap; kZn40A/Mn12A/Mn15A; kZn21p/Mn12Ap; kZn40A/Mn22A/Mn15A; kZn40A/Mn22A; kZn40AH/Mn12AH; kZn40AH/Mn22AH; nMn12AE/nMn15AE.
8	Aek9; AZW5A; Mn15A(E,F,G,H,p,pF,v,vE,vF,w,wp); Mn15C(E,F,G,v,w); Mn25(p,w); bMn15A; bMn25A; bMn15C; bMn25C; eMn15A(p); eMn25A(p,v); gMn15C; gMn25C; gRd10A;
9	

- gRn15A: pMn55A(E,F); pMn55C; uMn15A(F,v,vF);
EK79/pMn55AE; Mn15A/Mn15C; Mn15A/Mn25A;
Mn15AE/Mn25AE; Mn15Ap/Mn25Ap; Mn15CE/Mn25CE;
Mn22A/Mn25A; Mn25A/Mn25C; pMn55A/PMn55C;
pMn55AE/Mn15AE; pMn55AE/Mn25AE
- 10 Mn35A(E,F,G,p,v,w,wp); bMn35A(p,v); Mn22A/Mn35A;
Mn22A/Mn35Ab; Mn22A/Mn35Aw; Mn22AF/Mn35AF;
Mn25A/Mn35A; Zn40AH/Mn35AH; kZn40AH/Mn35AH
- 11 AEm8; Aem9A; Aep6A; Aep7Amn45A(F,p,v); Mn56A(E,v,vE);
Mn56C(E,p,vE); Mn82A(p); Mn82Cp; Mn82Cwp; Mn85C(p,v,w,p);
Mn86A(E,l,w,wE); Mn86C(l,lw,p,v,vE,w); Mv51A(F); Mv61C;
Mv81A; bMn45A; bMn56Cp; bMn85C; bMn86C; eMn45A(v);
eMn52Cp; eMn82A(p); eMn86A; eMn86Av; eMn86Cv; epMn85A;
gMn53C; gMn58C; gMn83C(w,p); gMn85C; kMn63Cp; pMn56C;
pMn82A; pMn85A(E,F); pMn85C; pMn86C(l); pRn86;
EK79E/pMn85AE; Mn15A/Mn56C; Mn15C/gMn53C;
Mn22A/Mn82A; Mn22A/Mn82Cwp; Mn22Ap/Mn82Ap;
Mn22Ap/Mn82Cwp; Mn25A/Mn56C; Mn25C/gMn53C;
Mn35A/Mn45A; Mn35AF/Mn45AF; Mn45A/Mn85C;
Mn45Ap/Mn85Cp; Mn45Av/Mn85Cv; Mn45Awp/Mn85Cwp;
Mn56A/Mn15A; Mn56A/Mn25A; Mn56AE/Mn25AE;
Mn56Av/Mn15A; Mn56AvE/Mn25AvE; Mn56C/Mn15C;
Mn56CE/Mn15CE; Mn56CE/Mn25CE; Mn56CE/Mn86CE;
Mn82A/Mn35A; Mn82Ap/Mn35Ap; Mn86A/Mn35A;
Mn86AvE/Mn25AvE; Mn86CE/Mn25CE; Mv51A/Mn25Av;
Mv51AF/Mn12AvF; Mv51Ap/Mn25Awp; Sn14/pMn55A;
eMn35A/eMn45A; eMn82A/eMn35A; eMn86A/eMn35A;
eMn86A/eMn86C; gMn53C/gMn15C; gMn53C/gMn83C;
kHn21/eMn82Ap; kzEZ21/Mn82Ap; pMn55A/pMn85A;
pMn55AE/pMn85AE; pMn55AF/pMn85AF; pMn55C/pMn85C
- 12 Am; AO(F,p); Rd10A; Rd10C(p); Rd90A(G); Rd90C(F,p); Rn14C;
Rn15A; Rn15C(t); Rn45A; Rn46A; Rn47C(p); Rn52A(G); Rn66A;
Rn67C(p); Rn82A; Rn94C; Rn95A(G); Rn95C(g,m,p); bRn46C;
eRn66A; eRn95A; epRn59G; fRn15C; fRn95C; zRn15C;
Rn52A/Rn95A; Rn52AG/Rn95AG; Rn62CG/Rn95CG;
eRn52/eRn95A
- 13 BKd25; BKh25x; BKh26x; KRd1; KRd1g; KRn1(g); KRn2/KRn8;
KRn2(G,H,g,gH); KRn8(g); fKRn1g; gKRn1; gKRn2; pKRn1g;
pKRn2g; zKRn1g
- 14 AZWOAl; AZWOAv; Sn13A(F,H,v); Zb20A; Zd20A(b);
Zn10A(v,w,pF); Zn40A(E,G,p); Zn50A(F,G,H,p); kSn13A(F,H);
kSn14A(v); kZn10A; kZn40A(F,p); kZn50A(F,p,pF,r); kpZg20A;
uZn10A; Zn40AF/kZn40AF; Zn40AF/kZn40ArF; kZn40A/Mn12A;
kZn40A/Mn15A; kZn40A/Mn82A
- 15 Hn23(E,F,G)
- 16 cHn21(E,G); cHn23(F); Hn21F/cHn21F; cHn23/pZn23
- 17 Alle kaarteenheden met Gt VI met bodemgebruik 'natuur' uit het
ALBOS-bestand