

Status 2001 Landelijke Steekproef Kaarteenheden en toepassingen

Gestructureerde bemonstering en karakterisering Nederlandse bodems

**P.A. Finke
J.J. de Gruijter
R. Visschers**

Alterra-rapport 389

Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen, 2001

REFERAAT

Finke, P.A., J.J. de Gruijter en R. Visschers, 2001. *Status 2001 Landelijke Steekproef Kaarteenheden en toepassingen; Gestructureerde bemonstering en karakterisering Nederlandse bodems*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 389. 64 blz.; 5 fig.; 16 tab.; 41 ref.

Vijf jaar na de publicatie van een plan voor de verzameling van bodemgegevens is de status van dit plan geïnventariseerd en geëvalueerd. De geplande activiteiten Gt-actualisatie, completering van de Staringreeks en verzameling van chemische gegevens zijn alle in uitvoering genomen en voor een belangrijk deel afgerond. De Landelijke Steekproef Kaarteenheden blijkt een kosten-efficiënte methode voor gestructureerde gegevensverzameling te zijn geweest en is dermate flexibel van opzet dat de beschikbare gegevens bij eventuele toekomstige aselechte steekproeven eenvoudig kunnen worden gecombineerd met aanvullende gegevens, waarbij statistische zuiverheid blijft behouden .

Trefwoorden: Bodemgegevens, Gt-actualisatie, Landelijke Steekproef Kaarteenheden, Staringreeks

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door (€19) over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 389. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2001 Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte,
Postbus 47, NL-6700 AA Wageningen.
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: postkamer@alterra.wag-ur.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 Alterra.

Alterra 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	5
Samenvatting	7
1 Bodemdataverzamelingsplan 1995	9
1.1 Inleiding	9
1.2 Doelstelling en leeswijzer	10
2 Strategie en status bodemdataverzameling	11
2.1 Strategie	11
2.1.1 Verzamelen van kwantitatieve en actuele informatie over het grondwaterstandsverloop	11
2.1.2 Volledig maken van de Staringreeks (bodemfysische gegevens en vertaalfuncties)	11
2.1.3 Verzamelen van nieuwe en aanvullende bodemchemische gegevens	12
2.2 Bijstellingen bodemdataverzamelingsplan na gebruikersinventarisaties	13
2.3 Tijdsplan en status	13
2.3.1 Grondwaterstandsverloop	13
2.3.2 Staringreeks	15
2.3.3 Landelijke Steekproef Kaarteenheden	15
3 Landelijke Steekproef Kaarteenheden	17
3.1 Macrostructuur LSK	17
3.1.1 Oorspronkelijke macrostructuur	17
3.1.2 Flexibilisering van de macrostructuur	19
3.2 Steekproef strategie	20
3.2.1 Algemene uitgangspunten en werkwijze	20
3.2.2 Steekproefontwerp van de steekproeven in LSK-B (bodem eenheden)	21
3.2.3 Steekproefontwerp van de steekproeven in LSK-A (Gt- eenheden)	22
3.3 Statistische verwerking van steekproefgegevens voor specifieke toepassingen	22
3.3.1 Ruimtelijke gemiddelden en standaardfouten	22
3.3.2 Eigenschappen van de ruimtelijke verdeling	23
3.3.3 Domeinschattingen	24
3.3.4 Schattingen uit combinaties van steekproeven	24
3.4 A priori bepaling steekproefomvang LSK-A en ad postiori check	25
3.4.1 Bepaling relatie steekproefomvang en steekproefvariantie	25
3.4.2 Ad postiori check op de steekproefvariantie bij de gekozen steekproefomvang	28
3.5 Gegevens in LSK	29
3.6 Gebruikstoepassingen LSK-database	31
3.6.1 Fosfaatverzadigingsgraad	31
3.6.2 Parametrisatie, calibratie en verificatie STONE	32
3.6.3 Karakterisering Nederlandse natuurgebieden voor natuur- planbureau	32

4	Conclusies en aanbevelingen	39
	Literatuur	41
	<i>Bijlagen</i>	
1	Uitwerking stratificatie bij de Landelijke Steekproef Kaarteenheden, onderdeel LSK-A	45
2	Fosfaat-verzadigingsgraad van Nederland met de LSK	61

Woord vooraf

In de jaren 90 is er, aangestuurd door diverse gebruikersinventarisaties, op systematische wijze gewerkt aan de actualisatie en verbeterde karakterisatie van de bodem- en grondwaterinformatie in Nederland. Bij het aflopen van LNV-programma 328, Bodem- en grondwaterinformatie voor de groene ruimte, was er behoefte aan een overzicht van de status van deze activiteiten in de vorm van een beschrijvend rapport. Daarnaast was er behoefte aan een overzicht van gebruiksmogelijkheden en gebruikstoepassingen van één van de producten van deze systematische dataverzameling, de database van de Landelijke Steekproef Kaarteenheden. Onderliggend rapport komt aan deze wensen tegemoet.

Samenvatting

In 1996 is een plan gepubliceerd voor de verzameling van bodemgegevens. Dit plan is opgesteld na bevragingen van gebruikers van bodemkundig-hydrologische informatie. In 2001 is de status van de gegevensverzameling volgend uit dit plan geïnventariseerd en geëvalueerd. Het resultaat staat in dit rapport. Per hoofdactiviteit is de status als volgt:

Gt-actualisatie

- Er is een set methodieken ontworpen, getest en toegepast om de Gt-kaart 1:50 000 vlaksgewijs te actualiseren. Hiermee is een areaal van ca. 76 000 hectare geactualiseerd.
- Er is een methode ontworpen, getest en toegepast om een set parameters te karteren welke samen de grondwaterdynamiek beschrijven (GHG, GVG, GLG, Gt, duurlijn, regimecurve en kwelklasse). Hierbij wordt op statistische wijze gebruikgemaakt van vlakdekkende hulpinformatie (deels afgeleid uit het Actueel Hoogtebestand Nederland). Deze parameterset wordt **Gd** genoemd. Naar verwachting zal de Gd-set in 2003 in meer dan de helft van Nederland gekarteerd zijn, in opdracht van een groot aantal Waterschappen, Provincies, RIVM en Ministerie LNV.

Completering van de Staringreeks

In alle textuurgroepen die samen de Staringreeks vormen zijn nu een minimum aantal bodemfysische bepalingen uitgevoerd, waardoor elke textuurgroep nu voorzien is van een representatieve set Van Genuchten parameters.

Verzameling van chemische gegevens

Door middel van een gestratificeerde aselechte bemonstering in groepen kaart-eenheden met gelijke Gt is een set chemische eigenschappen van deze groepen kaarteenheden verkregen en opgeslagen in de LSK-database. Een zwaar accent lag hierbij op bepaling van de P-hoeveelheden, het P-bindend vermogen en de P-verzadigingsgraad. Van deze eigenschappen zijn landsdekkende statistische beschrijvingen gegenereerd en gerapporteerd.

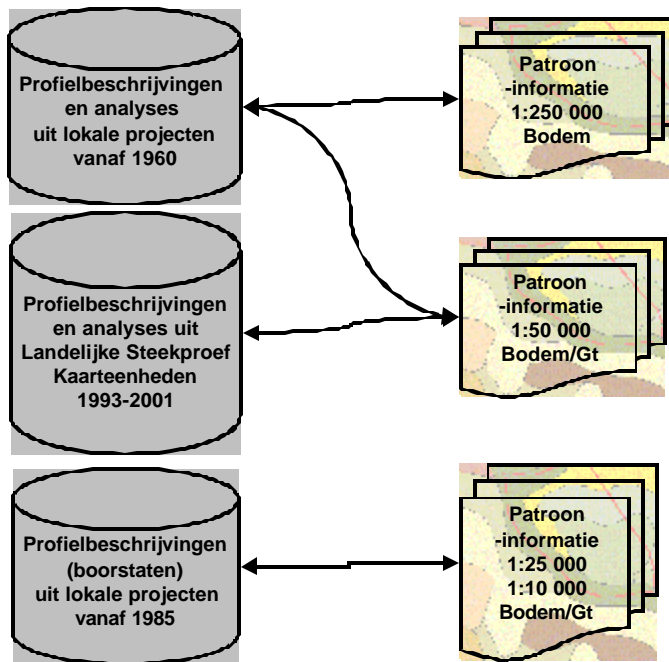
Naast de feitelijke gegevensverzameling is de methodiek van de steekproefsgewijze bemonstering van de Nederlandse bodems uitgewerkt. De Landelijke Steekproef Kaarteenheden blijkt een kosten-efficiënte methode voor gestructureerde gegevensverzameling te zijn geweest en is dermate flexibel van opzet dat de beschikbare gegevens bij eventuele toekomstige aselechte steekproeven eenvoudig kunnen worden gecombineerd met aanvullende gegevens, waarbij statistische zuiverheid blijft behouden.

1 Bodemdataverzamingsplan 1995

1.1 Inleiding

Vanaf 1960 zijn beschrijvingen van bodemprofielen en de daarbij behorende analyseresultaten van chemische en fysische bodemeigenschappen (punt informatie) digitaal opgeslagen. Dit gebeurde eerst alleen in samenhang met lokale bodemkarteringsprojecten (de bodemkartering schaal 1:50 000 en regionale karteringsprojecten op gedetailleerdere schalen). Vanaf 1988 is de opbouw van databases met profielgegevens in belangrijke mate het resultaat van de steekproeven in kaarteenheden van de Bodem- en Gt-kaart 1:50 000.

In de tweede helft van de jaren zeventig is een begin gemaakt met de digitale opslag van bodemkaarten (patroon informatie). De opbouw van deze bestanden heeft voornamelijk in de periode 1983-1989 plaatsgevonden. In die periode is voor opslag van puntgegevens een relationele database (ORACLE) gebouwd, zijn de meeste gegevens ingevoerd en is de patrooninformatie digitaal opgeslagen in een GIS (ARC/INFO). Het totaal van deze bestanden wordt het Bodemkundig Informatie Systeem (BIS) genoemd (Figuur 1).



Figuur 1 Bestanden in het huidige Bodemkundig Informatie Systeem BIS

Na het gereedkomen van de bodemkartering op schaal 1 : 50 000 in 1992 is geïnventariseerd of de inhoud van het BIS aan actuele gebruikseisen voldeed. Aanleiding hiervoor waren de volgende constatering:

- het gebruik van landsdekkende bodemkundige informatie is toegenomen,

- de vraag naar bodemkundige informatie is verschoven naar andere (nieuwe) eigenschappen,
- een deel van de informatie in het BIS is verouderd,
- de inzichten en mogelijkheden op het gebied van de informatica zijn veranderd.

Deze constatering waren aanleiding tot een nieuwe oriëntatie op de ontwikkeling van het BIS. Door middel van bevraging van gebruikers van bodemkundige informatie in 1992/1993 zijn prioriteiten voor gegevensverzameling benoemd en omgezet in een Plan voor de verzameling van bodemgegevens (Leeters et al., 1996). In de periode 1993-2001 is dit plan in uitvoering genomen, waarbij delen zijn gefinancierd vanuit de LNV-onderzoeksprogramma's 228 (Ruimtelijke patronen en variabiliteit van bodem en grondwater, looptijd 1994-1997) en 328 (Bodem- en grondwaterinformatie voor de groene ruimte, looptijd 1998-2001). Andere delen van de gegevensverzameling zijn gefinancierd door regionale belanghebbenden zoals Provincies en Waterschappen. Binnen LNV-onderzoeksprogramma 328 zijn daarnaast op 2 tijdstippen (12-11-1998 en 26-5-2000) in workshops de behoeften van bodemdatagebruikers geïnventariseerd en is de dataverzameling daarop aangepast.

Deze rapportage vat de status van de gegevensverzameling per 31-12-2001 samen, en gaat tevens in op geboekte resultaten bij de ondersteunende methodiekontwikkeling. Daarnaast bevat het rapport enkele toepassingen van het verbeterde BIS.

1.2 Doelstelling en leeswijzer

Doelstellingen van deze rapportage zijn:

1. Beschrijven van de status van de bodemdata verzameling per 31-12-2001 en vergelijking met het plan uit 1996 voor wat betreft:
 - strategie: zijn alle aspecten aan de orde gekomen
 - bodemeigenschappen: welke gegevens zijn daadwerkelijk verzameld en in de databases opgenomen
 - investeringsniveau en bereikte kwaliteit.
2. Beschrijven van nieuwe activiteiten met betrekking tot de verzameling van bodemgegevens als gevolg van nieuwe gebruikersinventarisaties in 1998 en 2000.
3. Beschrijven van een aantal toepassingen van de statistisch representatieve dataset verkregen uit de Landelijke Steekproef Kaarteenheden

Doelstellingen 1 en 2 komen aan de orde in hoofdstukken 1 en 2 van dit rapport; doelstelling 3 in hoofdstuk 3.

2 Strategie en status bodemdataverzameling

2.1 Strategie

Door Leeters et al. (1996) is, na analyse van gebruikerswensen, een strategie vastgesteld voor de verzameling van bodem- en grondwatergegevens. Hierbij zijn 3 hoofdactiviteiten onderscheiden:

1. Verzamelen van kwantitatieve en actuele informatie over het grondwaterstandsverloop;
2. Volledig maken van de Staringreeks (bodempysische gegevens en vertaalfuncties)
3. Verzamelen van nieuwe en aanvullende bodemchemische gegevens

Deze activiteiten worden in de volgende paragrafen nader gespecificeerd naar doel, geografisch object en bemonsteringsinspanning.

2.1.1 Verzamelen van kwantitatieve en actuele informatie over het grondwaterstandsverloop

Doel en object

Deze hoofdactiviteit heeft als doel het actualiseren van bestaande Grondwatertrappenkaarten (Gt-kaarten) en het daarbij verzamelen van kwantitatieve informatie over de GHG en GLG. Binnen deze hoofdactiviteit is in de periode 1994-2001 veel aan onderbouwend onderzoek gedaan (Tabel 1), waardoor de gegevensverzameling uiteindelijk sneller en goedkoper plaats zou kunnen vinden.

Tabel 1 Opsplitsing hoofdactiviteit grondwater

Hoofdactiviteit Grondwater		
Activiteit	Beschrijving	Doel
1.1	Ontwikkelen en toepassen methodiek om actualisatiebehoefte in kaart te brengen	Zichtbaar maken actualisatienoodzaak
1.2	Ontwikkelen en toepassen methodiek om Gt-kaart te actualiseren op basis van kwantitatieve gegevens (herclassificatie 1:50 000 Gt-kaart)	Gereedschap voor actualisatie Gt-kaarten
1.3	Ontwikkelen en operationaliseren methoden voor de beschrijving en modellering van de grondwaterdynamiek op puntschaal	Gereedschap voor het bepalen van klimaatsrepresentatieve grondwaterdynamiek
1.4	Ontwikkelen en toepassen methodiek om Gt en andere grondwaterdynamiekskarakteristieken te herkarteren op basis van kwantitatieve gegevens	Gereedschap voor herkartering Gt

2.1.2 Volledig maken van de Staringreeks (bodempysische gegevens en vertaalfuncties)

Doel en object

Deze hoofdactiviteit heeft als doel de gegevensset waarop de klasse-vertaalfunctie "Staringreeks" is gebaseerd te completeren. Daarmee kunnen voor alle in Nederland voorkomende textuurklassen in boven- en ondergrond de waterretentiekarakteristiek en de doorlatendheidskarakteristiek in termen van Van Genuchtenparameters

worden gekarakteriseerd. Naast de gegevensverzameling zijn ook het opnieuw berekenen van de klasse-vertaalfunctie en continue vertaalfuncties en de documentatie hiervan een punt van aandacht (Tabel 2).

Tabel 2 Opsplitsing hoofdactiviteit Staringreeks

Hoofdactiviteit Staringreeks		
Activiteit	Beschrijving	Doel
2.1	Gerichte bemonstering ontbrekende elementen Staringreeks	Minimaal 4 sets bodemfysische karakteristieken per Staringreeks element
2.2	Updaten Staringreeks en continue vertaalfuncties en maken gebruiksvoorschrift	Naar buiten brengen verbeterde Staringreeks

2.1.3 Verzamelen van nieuwe en aanvullende bodemchemische gegevens

Doel en object

Deze hoofdactiviteit dient een aantal doelen:

- Het eerste doel is, het BIS aan te vullen met chemische gegevens die in het verleden sporadisch waren verzameld en waar tegenwoordig veel gebruikstoepassingen voor zijn.
- Het tweede doel is, met de keuze voor een bepaald stramien voor de gegevensverzameling te garanderen dat de Nederlandse bodems statistisch zuiver kunnen worden gekarakteriseerd. Met “de Nederlandse bodems” wordt hier bedoeld: de bodemeenheden die op de Bodem- en Gt-kaart van Nederland (schaal 1:50 000) in combinatie met de Gt zijn weergegeven. Met statistisch zuiver wordt hier bedoeld: zonder een voorkeur in de keuze van de bemonsteringslocaties binnen de geselecteerde bodem/Gt-kaartenheden..
- Het derde doel is, te komen tot een zo snel en goedkoop mogelijk te implementeren werkwijze om vlakdekkende uitspraken te kunnen doen, waarbij een vooraf ingesteld kwaliteitsniveau wordt nagestreefd.

De gegevensverzameling binnen deze hoofdactiviteit vindt plaats door middel van het uitvoeren van steekproeven, gericht op de bodemkaartenheden. Gemakshalve wordt daarom in het vervolg verwezen naar de Landelijke Steekproef Kaartenheden (LSK). De bemonsteringswijze en –omvang staat beschreven in Hoofdstuk 3.

Tabel 3 Opsplitsing hoofdactiviteit Bodemchemische gegevens

Hoofdactiviteit Bodemchemische gegevens/LSK		
Activiteit	Beschrijving	Doel
3.1	Ontwikkeling macrostructuur Landelijke Steekproef Kaartenheden en vóóraf optimaliseren van steekproefomvang	Planning en begroting van de LSK in afhankelijkheid van de gekozen kwaliteitsmaat
3.2.1	Uitvoeren van LSK Gt I	Karakterisering bodem/grondwater in gronden met Gt-x
3.2.2	Uitvoeren van LSK Gt II	
3.2.3	Uitvoeren van LSK Gt III	
3.2.4	Uitvoeren van LSK Gt IV	
3.2.5	Uitvoeren van LSK Gt V	
3.2.6	Uitvoeren van LSK Gt VI	
3.2.7	Uitvoeren van LSK Gt VII/VII*	
3.2.8	Uitvoeren van LSK Gt-associaties	
3.2.9	Uitvoeren van LSK gronden in Zuid-Limburg zonder Gt	

2.2 Bijstellingen bodemdataverzamelingsplan na gebruikersinventarisaties

Op twee tijdstippen (12-11-1998 en 26-5-2000) zijn workshops gehouden waarin gebruikers van bodem- en grondwatergegevens kennis konden nemen van de activiteiten rondom de verzameling van deze gegevens. Bij beide gelegenheden zijn aanvullende wensen ten aanzien van de dataverzameling geïnventariseerd en omgezet in een aantal projecten welke in 2000 en 2001 in uitvoering zijn genomen (Tabel 4).

Tabel 4 Toegevoegde activiteiten

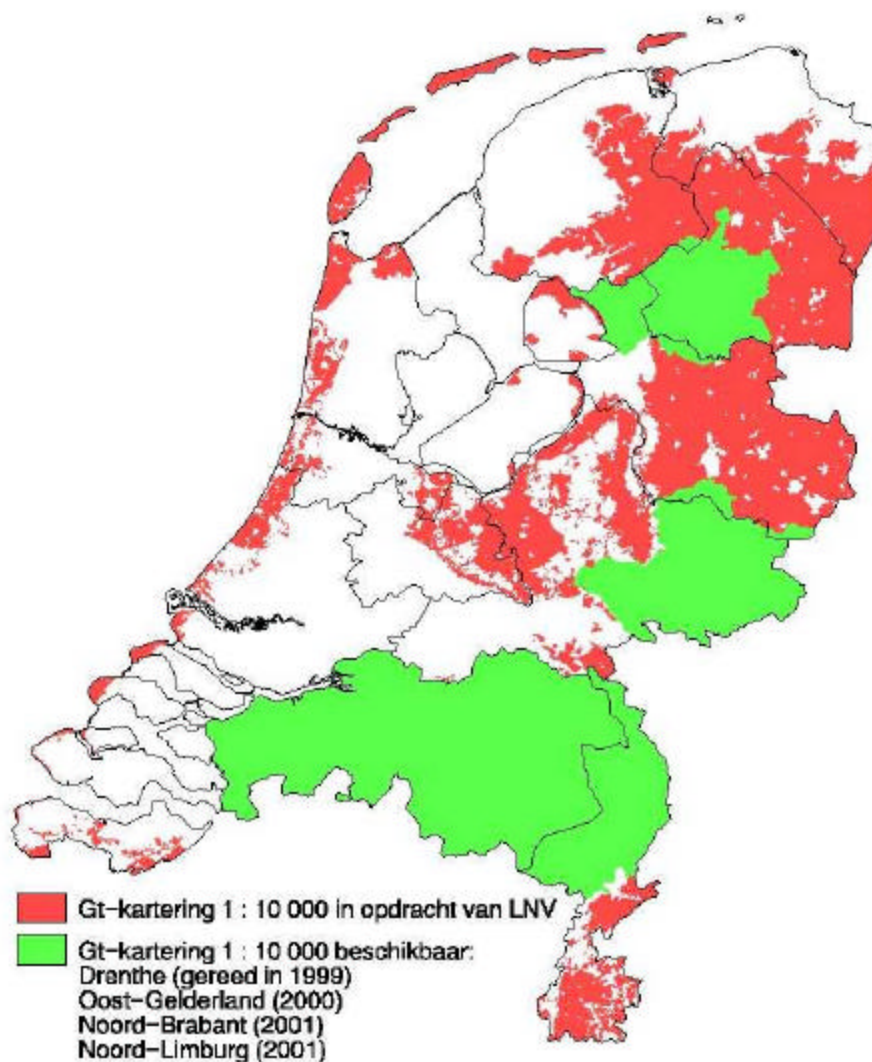
Hoofdactiviteit	Aanleiding	2000	2001	2002	2003
Monitoring zakking maaiveld	workshop 1998				
Landelijk beeld achtergrondgehalten zware metalen, o.a. door herbemonstering LSK-monsters	workshop 1998				
Landelijk beeld referentie-grondwaterregime	workshop 1998				
Instellen communicatieplatform tav Gd-karteringen	workshop 2000				
Digitalisatie COLN-kaarten	workshop 2000				
Digitalisatie COLN-tijdreeksen en omzetting Gd-bestanden situatie jaren 50	workshop 2000				

2.3 Tijdspad en status

2.3.1 Grondwaterstandsverloop

In Tabel 5 is aangegeven welke resultaten er (per 31-12-2001) zijn geboekt in projecten ten aanzien van de hoofdactiviteit grondwater, merendeels in opdracht van Waterschappen. Sinds het schrijven van het bodemdataverzamelingsplan is grote methodische vooruitgang geboekt. Mede dank zij het beschikbaar komen van het Actueel Hoogtebestand Nederland en de ontwikkeling van statistische karteringsmethoden (Finke et al., 1999, 2001) kunnen er nu hooggedetailleerde Gt-kaarten worden gemaakt voor relatief lage kosten. Ook is de parameterset verbreed van alleen de Gt naar de GHG, GVG en GLG, kunnen duurlijnen en regimecurves worden gegenereerd voor alle kaartvlakken en kan een schatting van de aan- dan wel afwezigheid van kwel in kaart worden gebracht. Deze parameters vormen samen de Gd (Grondwaterdynamiek). De kwaliteit van de GHG, GVG en GLG wordt eveneens in kaart gebracht. Deze kwaliteitsdocumentatie biedt een goed handvat voor verbetering van de Gd-kaarten, omdat zichtbaar wordt waar een grotere waarnemingsdichtheid gewenst is. Het nog te overwinnen probleem is dat veel opdrachtgevers niet gewend zijn aan het werken met gekwantificeerde onzekerheid.

Figuur 2 geeft een overzicht van de Gt (Gd)-actualisatieprojecten op gedetailleerde schaal. In Tabel 6 is de planning van de dataverzamelingsprojecten binnen deze hoofdactiviteit aangegeven.



Figuur 2 Gt-actualisatieprojecten

Tabel 5 Status projectactiviteiten tav hoofdactiviteit grondwater

Hoofdactiviteit Grondwater		
Activiteit	Beschrijving	Resultaat
1.1	Ontwikkelen en toepassen methodiek om actualisatiebehoefte in kaart te brengen	<i>Methodiek:</i> Finke et al. (1994) <i>Toepassingen:</i> Finke et al. (1998) (actualisatiebehoefte oudste Gt-kaarten) Heidema et al. (2001, in prep) (landsdekkend overzicht)
1.2	Ontwikkelen en toepassen methodiek om Gt-kaart te actualiseren op basis van kwantitatieve gegevens (herclassificatie 1:50 000 Gt-kaart)	<i>Methodiek:</i> Finke et al. (1995) Finke (2000) <i>Toepassingen:</i> Finke et al. (1996) (75 000 hectare in Drenthe)
1.3	Ontwikkelen en operationaliseren methoden voor de beschrijving en modellering van de grondwaterdynamiek op puntschaal	<i>Overzicht:</i> Bierkens en Bron, 2000
1.4	Ontwikkelen en toepassen methodiek om Gt en andere grondwaterdynamiekskarakteristieken te herkarteren op basis van kwantitatieve gegevens	<i>Methodiek:</i> Finke et al. (1999) (Pilot Weerijds-gebied) Finke et al. (2001) (Waternood) <i>Toepassingen:</i> Finke et al. (1999) (Waterschap Reest en Wieden) Finke et al. (2002a-2002j, in prep) (Waterschappen Noord-Brabant en N-Limburg, Waterschap Rijn en IJssel)

Tabel 6 Projectsgewijze uitvoering van Gt-actualisaties. WS=Waterschap

Hoofdactiviteit	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Grondwater	Prov. Drenthe 1 : 50 000		RIVM 1 : 50 000 (provisorisch)		WS Reest en Wieden 1:10 000		WS Rijn en IJssel 1:10 000		LNV en RIVM 1 : 10 000	
							alle WS binnen Prov Brabant 1 : 10 000			
							WS Peel en Maasvallei 1 : 10 000			

2.3.2 Staringreeks

Het completeren en aansluitend documenteren van de Staringreeks heeft plaatsgevonden in de jaren 1998-2000 (Tabel 7). Elk van de bouwstenen van de Staringreeks wordt nu gekarakteriseerd door een set Van Genuchten-parameters welke is gebaseerd op (minimaal) 6 bodemfysisch geanalyseerde monsters. Hiermee kunnen alle Nederlandse gronden op basis van hun textuur en organische stofgehalte bodemfysisch worden gekarakteriseerd. Opgemerkt moet worden, dat de dekking met gegevens voor een aantal bouwstenen nog kan worden verbeterd. De verbeterde Staringreeks is gedocumenteerd in Wösten et al. (2001).

Tabel 7 Projectsgewijze uitvoering van completeren Staringreeks

Hoofdactiviteit	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Staringreeks					compleet maken Staringreeks		Docu- men- tatie			

2.3.3 Landelijke Steekproef Kaarteenheden

De gegevensverzameling in het kader van de LSK is hoofdzakelijk gericht geweest op het uitvoeren van steekproeven in groepen kaarteenheden met dezelfde grondwatertrap. In de periode 1994-2001 (Tabel 8) zijn 8 projecten uitgevoerd en afgerond (Tabel 9). Hiermee is een landelijke dekking verkregen en kan voor groepen bodemeenheden met dezelfde Gt aangegeven op de bodem- en Gt-kaart 1:50 000 een aantal parameters statistisch worden gekarakteriseerd. Voor een complete beschrijving van de steekproeven wordt verwezen naar Bijlage 1; voor een beschrijving van de samenhang tussen de steekproeven en de in het databasesysteem opgenomen gegevens wordt verwezen naar Hoofdstukken 3.1 en 3.5. De steekproeven in Gt I t/m Gt VII/VII* en in de Gt-associaties en gronden in Zuid-Limburg zijn gedocumenteerd in de publicaties vermeld in Tabel 9.

Tabel 8 Projectsgewijze uitvoering van LSK. Tussen haakjes het aantal steekproeflocaties per steekproef

Hoofdactiviteit	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Bodemchemische gegevens / LSK					Gt-I (105)					
		Gt-II (200)								
		Gt-III (180)								
					Gt-V (142)		Gt-IV (130)			
					Gt-VI (210)					
						Gt-VII/VII* (165)				
								Gt-associaties (105)		
								ZuidLimburg (60)		

Tabel 9 Status projectactiviteiten hoofdactiviteit Bodemchemische gegevens

Hoofdactiviteit Bodemchemische gegevens / LSK		
Activiteit	Beschrijving	Resultaat
3.1	Ontwikkeling macrostructuur Landelijke Steekproef Kaarteenheden en vóóraf optimaliseren van steekproefomvang	Visschers (1993) Ebbers en Visschers (1993) Leeters et al. (1996) Dit rapport (H.3)
3.2.1	Uitvoeren van LSK Gt I	Visschers (1999)
3.2.2	Uitvoeren van LSK Gt II	Van het Loo (1997)
3.2.3	Uitvoeren van LSK Gt III	Visschers (1997)
3.2.4	Uitvoeren van LSK Gt IV	Visschers (2000)
3.2.5	Uitvoeren van LSK Gt V	Van het Loo (1998)
3.2.6	Uitvoeren van LSK Gt VI	Visschers (1998)
3.2.7	Uitvoeren van LSK Gt VII/VII*	Visschers (1999)
3.2.8	Uitvoeren van LSK Gt-associaties	
3.2.9	Uitvoeren van LSK gronden in Zuid-Limburg zonder Gt	Visschers (2001)

3 Landelijke Steekproef Kaarteenheden

3.1 Macrostructuur LSK

3.1.1 Oorspronkelijke macrostructuur

De LSK is in eerste instantie ontworpen om alle kaarteenheden van de Bodem- en Gt-kaart van Nederland 1 : 50 000 statistisch te kunnen karakteriseren. Dat is een bredere doelstelling dan de in het bodemdataverzamelingsplan genoemde verzameling van nieuwe en aanvullende bodemchemische gegevens. De macrostructuur van de LSK is in eerste instantie zo opgezet dat het dataverzamelingsplan wordt gediend en tegelijk de oorspronkelijke doelen geen geweld wordt aangedaan.

De eerste LSK-steekproeven zijn opgezet en uitgevoerd per kaarteenheid, of combinaties van kaarteenheden die nauw aan elkaar verwant zijn (b.v. één legenda-eenheid plus Gt met verschillende toevoegingen). Als eerste zijn de steekproeven uitgevoerd voor de kaarteenheden met het grootste aandeel in de Nederlandse bodem: veldpodzolgronden (Visschers, 1993) en beekerdgronden (Ebbers en Visschers, 1993). De zes steekproeven in de veldpodzol- en beekerdgronden beslaan respectievelijk 6% (173192 ha) en 3% (76356 ha) van de totale oppervlakte van de Bodemkaart van Nederland 1 : 50 000 en 15 kaarteenheden.

In totaal bevat de Bodemkaart van Nederland 1 : 50 000 ruim 3000 kaarteenheden. Zelfs indien in iedere steekproef combinaties van kaarteenheden zouden worden bemonsterd, zou dit 500-1000 steekproeven betekenen. Uitvoering hiervan, binnen een redelijke termijn, werd daarom om capacitaire en financiële redenen niet haalbaar geacht. Bij de definitie van het bodemdataverzamelingsplan (Leeters et al., 1996) is daarom voor een andere aanpak gekozen.

Een opzet is toen gekozen welke was gericht op onderdelen van de kaarteenheden. De macrostructuur (onderlinge samenhang) van de landelijke steekproeven is toen als volgt gedefinieerd:

- A. eerst worden steekproeven genomen op grondwatertrappen (b.v. V; LSK-A in Figuur 3);
- B. vervolgens worden steekproeven genomen op een enkelvoudige legenda-eenheid (b.v. Hn21; LSK-B in Figuur 3) of een cluster van legenda-eenheden die onderling geringe verschillen in bodemeigenschappen aangeven;
- C. tenslotte worden steekproeven genomen op speciale verschijnselen bij een legenda-eenheid b.v. een kleidek (k..) of grind in de ondergrond (...g; LSK-C in Figuur 3).

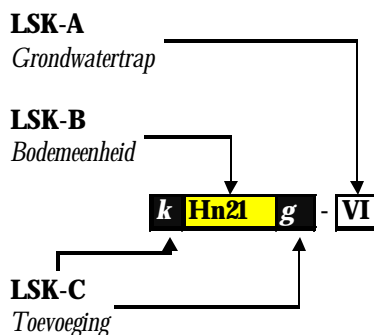
Tabel 10 Macrostructuur LSK-A, B en C op steekproefniveau. Alleen LSK-A is uitgevoerd.

LSK	Onderverdeling	Aantal steekproeven	Areaal (ha)	Strata	
				cultuur	natuur
A	Gt I	1	19787	4	1
	Gt II, II*	1	340415	8	1
	Gt III, III*	1	464702	6	0
	Gt IV	1	151311	6	1
	Gt V, V*	1	502608	20	1
	Gt VI	1	765266	16	1
	Gt VII, VII*, VIII	1	535012	17	-
	Gt I/II(*)	1	4440		
	Gt II(*)/III(*)	1	19149	1	-
	Gt III(*)/IV	1	6091		
	Gt III(*)/V(*)	1	17179	1	-
	Gt III(*)/VI	1	16115	1	-
	Gt IV/VI	1	14189	1	-
	Gt V(*)/VI	1	18133	1	-
	Gt V(*)/VII(*)	1	6246		
Gt VI/VII(*)	1	15651	1	-	
geen Gt	gronden zonder Gt in zuid-limburg	3	44147	3	-
B	Hoofdeenheid	Veengronden (V)	10	221.000	51
	Hoofdeenheid	Moerige gronden (M)	3	115.000	18
	Hoofdeenheid	Podzolgronden (Y en H)	8	564.000	48
	Hoofdeenheid	Brikgronden (B)	3	145.000	5
	Hoofdeenheid	Dikke eerdgronden (EZ, EL en EK)	5	180.500	25
	Hoofdeenheid	Kalkloze zandgronden (Z)	9	289.000	42
	Hoofdeenheid	Kalkhoudende zandgronden (Z.A)	5	36.500	21
	Hoofdeenheid	Kalkhoudende bijzonder lutumarme gronden (S.A)	1	4.500	3
	Hoofdeenheid	Niet gerijpte minerale gronden (MO en RO)	2	11.500	6
	Hoofdeenheid	Zeekleigronden (M)	20	414.365	120
	Hoofdeenheid	Rivierkleigronden (R)	16	241.000	96
	Hoofdeenheid	Oude rivierkleigronden (KR)	3	25.200	18
	Hoofdeenheid	Oude keileem, potklei en overige oude kleigronden (KX en KT)	1	3.600	6
Hoofdeenheid	Leemgronden (L)	3	11.000	18	
Hoofdeenheid	Associaties van legenda-eenheden	-	125.000	-	
C	p...	plaatselijk verdrogende lagen in de bovengrond	1		1
	g...	grind ondieper dan 40 cm beginnend	1		1
	k...	zavel- of kleidek van 15 tot 40 cm dik	1		1
	s...	zanddek van 5 tot 15 cm dik	1		1
	z...	zanddek van 15 tot 40 cm dik	1		1
	...c	spalterveen, ten minste 5 cm dik	1		1
	...g	grof zand en/of grind beginnend tussen 40 en 80 cm en ten minste 40 cm dik, of beginnend dieper dan 80 cm en doorgaand tot dieper dan 120 cm	1		1
	...p	pleistoceen zand beginnend tussen 40 en 120 cm	1		1
	...t	gerijpte oude klei, anders dan keileem of potklei beginnend tussen 40 en 120 cm en ten minste 20 cm dik	1		1
	...v	moerig materiaal beginnend dieper dan 80 cm en doorgaand tot dieper dan 120 cm	1		1
...w	moerig materiaal, 15 tot 40 cm dik en beginnend tussen 40 en 80 cm	1		1	
...x	keileem of potklei beginnend tussen 40 en 120 cm en ten minste 20 cm dik	1		1	

Het voordeel van deze aanpak, boven een die gericht is op alle bodemkaartenheden, is dat na uitvoering van LSK-A reeds landsdekkende statistische overzichten kunnen worden gegenereerd voor groepen van kaartenheden, uitgaande van het Gt-deel van de code voor de bepaling van de gebruikte steekproef, en indien gewenst het bodemdeel van de code voor de bepaling van het stratum binnen deze steekproef. Bij de implementatie van het bodemdataverzamingsplan is daarom volledig ingezet op LSK-A. LSK-B en LSK-C zijn dus nog niet in uitvoering genomen (met uitzondering

van bovenbeschreven steekproeven in veldpodzolgronden en bekeerdgronden, welke passen binnen LSK-B).

STEEKPROEF



Figuur 3 Oorspronkelijke macrostructuur Landelijke Steekproef Kaarteenheden

In Tabel 10 is de macrostructuur van LSK-A, B en C uitgewerkt tot op steekproefniveau. Voor een onderverdeling in strata (de kleinste statistisch te karakteriseren deelpopulaties) wordt verwezen naar Bijlage 1 (LSK-A) en naar Leeters et al., 1996 (LSK-B en LSK-C).

3.1.2 Flexibilisering van de macrostructuur

Een nadeel van de in 3.1.1 beschreven macrostructuur in LSK-A, B en C is de rigiditeit. LSK-A is afgerond en gedocumenteerd, en er zijn enkele steekproeven uit LSK-B uitgevoerd. Het is gebleken dat voortgezette gegevensverzameling binnen de in de macrostructuur aangegeven kaders nauwelijks financierbaar is, omdat het niet waarschijnlijk is dat een stratificatie vóóraf tot een goede dekking met steekproeven van een regionaal en/of thematisch domein zal leiden. Financiering van gegevensverzameling is vrijwel uitsluitend gekoppeld aan een regionale of thematische behoefte. Dit leidt tot de volgende constatering:

- het is wenselijk dat nieuwe steekproeven koppelbaar zijn aan reeds uitgevoerde steekproeven;
- het is waarschijnlijk dat nieuwe steekproeven een sterk thematisch en/of regionaal kader zullen hebben.

Deze constatering is eenvoudig om te zetten in een flexibeler strategie voor vervolgstekproeven:

1. Uitwerking van een methode om de resultaten van verschillende steekproeven aan elkaar te koppelen. Dit is gebeurd (paragraaf 3.3.4).
2. Formuleren van eisen aan nieuwe steekproeven die de resultaten hiervan koppelbaar maken aan de reeds gedane steekproeven. De enige eisen die aan nieuwe steekproeven worden gesteld, is dat:
 - de populaties waarop deze steekproeven zich richten bestaan uit één of meer kaarteenheden van de Bodem- en Gt-kaart schaal 1:50 000; eventueel in een duidelijk omgrensde regio.

- de punten in de nieuwe steekproeven aselekt worden geloot, net als in de uitgevoerde steekproeven binnen LSK-A en LSK-B.

3.2 Steekproef strategie

3.2.1 Algemene uitgangspunten en werkwijze

Er is besloten de ontwerp-gebaseerde benadering van steekproeven te volgen. Dit betekent: toepassen van een 'klassieke' steekproefstrategie, d.w.z. een combinatie van een aselekt steekproefontwerp en schatters gebaseerd op dat ontwerp (Cochran, 1977). Brus en De Gruijter (1997) bespraken de verschillen en de keuze tussen de ontwerp-gebaseerde (of klassieke) en de model-gebaseerde benadering van steekproefname in de bodemkunde. De redenen om voor LSK de ontwerp-gebaseerde benadering te kiezen waren:

- We wilden grootheden als ruimtelijke gemiddelden, fracties en varianties schatten binnen relatief grote deel-gebieden, geen voorspellingen op punten of kleine deel-gebieden met slechts enkele steekproefpunten.
- De beschikbare budgetten stonden slechts lage puntendichtheden toe, met afstanden tussen punten die naar verwachting te groot waren om bij voorspellingen via geostatistische modellering zinvol gebruik te kunnen maken van ruimtelijke auto-correlatie.
- We wilden de te berekenen schattingen, en de standaardfouten daarvan, onafhankelijk laten zijn van moeilijk te verifiëren model-aannamen.

In elk van de steekproefprojecten werd besloten de clusters van kaartenheden te stratificeren overeenkomstig de belangrijkste van de deel-gebieden waarvoor aparte schattingen werden gewenst. Daarmee werd verzekerd dat althans voor die deel-gebieden voldoende nauwkeurige schattingen konden worden verkregen. De bepaling van de aantallen steekproefpunten in de strata was niet gericht op het bereiken van de grootste precisie van schattingen voor de clusters als geheel, maar op het verkrijgen van bruikbare schattingen voor elk van de strata.

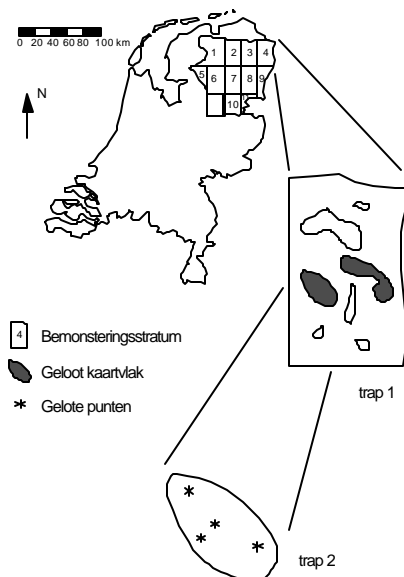
De criteria die zijn gebruikt voor het stratificeren, verschillen per project. Deze vrijheid werd bewust toegestaan, om optimale aanpassing mogelijk te maken aan de verwachte ruimtelijke variabiliteit en aan het relatieve belang van deel-gebieden binnen de diverse clusters van kaartenheden. In Tabel 8 paragraaf 3.4 en Bijlage 1 staan nadere gegevens over de stratificering en de aantallen steekproefpunten. Zie Cochran (1977) voor een gedetailleerde statistische bespreking van steekproeftechnieken, en De Gruijter (1999) voor een beknopt overzicht van ruimtelijke steekproefstrategieën.

De doelpopulatie bestaat in principe uit alle terrestrische bodem in Nederland buiten de bebouwde kom. Echter, plaatselijk kunstmatig zwaar verstoorde of afgedekte plaatsen werden in dit kader beschouwd als 'niet-bodem', en om die reden buiten de doel-populatie gehouden. Dit betreft voornamelijk wegen, bermen, sloten, erven, bebouwing en bieten- en maïskuilen.

De aselechte coördinaten voor de steekproefpunten (inclusief reserve-punten; zie hierna) werden gegenereerd met een speciale GIS-applicatie, en geplot op topografische veldkaarten. De punten werden in het veld gelokaliseerd door afpassen (in cruciale gevallen door meten met een lang meetlint) vanaf een of meer objecten aangegeven op de veldkaart, bijvoorbeeld wegen, sloten, perceelsgrenzen en gebouwen. Voldoend nauwkeurige GPS apparatuur was ten tijde van de meeste projecten nog niet voor ons beschikbaar. Indien in het veld een op de veldkaart aangegeven steekproefpunt buiten de doel-populatie bleek te vallen, dan werd dit punt vervangen door het eerstvolgende aselechte reserve-punt.

3.2.2 Steekproefontwerp van de steekproeven in LSK-B (bodemeenheden)

Steekproef B, van de projecten in de Beekeerdgronden en de Veldpodzolgronden, is een gestratificeerde twee-traps steekproef. Deze dekt niet de gehele doel-populatie, maar is beperkt tot een cluster van 14 kaarteenheden met Veldpodzolgronden of Beekeerdgronden. Voor de stratificering werden deze 14 kaarteenheden eerst verdeeld in 6 groepen van bodemkundig verwante eenheden. De uiteindelijke strata werden gevormd door deze groepen van eenheden te splitsen naar kaartblad. Dus alle kaartvlakken op een kaartblad, behorend tot een gegeven groep van kaarteenheden, vormen tezamen een stratum. (Als het oppervlak van een stratum kleiner bleek dan 1 km² dan werd het samengevoegd met een aangrenzend stratum.) Op deze wijze werden 131 strata gevormd. De feitelijke definities hiervan zijn gedocumenteerd in Visschers (1993) en Ebbers (1993). De bedoeling was strata te vormen die zowel bodemkundig zo homogeen mogelijk, als ruimtelijk zo compact mogelijk zijn.



Figuur 4 Lotingsprocedure binnen een stratum in LSK-B

In de eerste trap werden uit elk stratum twee kaartvlakken geloot, met teruglegging en kansen evenredig aan hun oppervlak (Figuur 4). Vooraf werden grote kaartvlakken (>1 km²) verdeeld in kleinere segmenten, waarbij de coördinaatvakken van de topografische kaart als segmentgrenzen dienden. Deze segmenten werden verder op dezelfde manier behandeld als de ongedeelde kaartvlakken. In de tweede trap werden vier punten geloot in elk van de in de eerste trap gelote kaartvlakken. Als hetzelfde kaartvlak tweemaal werd geloot, dan werden hierin ook tweemaal vier punten geloot.

3.2.3 Steekproefontwerp van de steekproeven in LSK-A (Gt-eenheden)

Steekproef A, van de projecten LSK-Gt-I, II, III, IV, V, VI, VII/VII*, is een gestratificeerde enkelvoudig aselechte steekproef. Deze dekt de gehele doel-populatie, inclusief de deel-populatie van steekproef B. Zoals aangegeven in paragraaf 3.1 werden de kaarteenheden eerst ingedeeld naar Gt-klasse. Dit vormde de primaire stratificatie met 9 strata: alle kaarteenheden met Gt-klasse I, II, ...VII, plus een stratum van eenheden met meer dan één Gt-klasse (Gt-associaties), en een zonder Gt (delen van Zuid-Limburg waarvoor de kaart geen Gt aangeeft). Elk primair stratum werd verder onderverdeeld in een aantal secundaire strata. De criteria hiervoor verschilden gedeeltelijk per primair stratum. De keuze van het aantal primaire strata en de criteria gebruikt voor hun definitie waren zowel gericht op het vormen van bodemkundig zo homogeen mogelijke strata, als op voldoende nauwkeurige schattingen in belangrijk geachte deel-gebieden. In totaal werden 91 strata over de 9 primaire strata samen gedefinieerd. De feitelijke definities en de aantallen steekproefpunten zijn gedocumenteerd in Bijlage 1 en Van het Loo (1997, 1998) en Visschers (1997, 1998, 1999a, 1999b, 2000 en 2001).

De loting van de punten binnen elk van deze strata verliep in essentie gelijk als die in LSK-B, met als verschil dat in de eerste trap het aantal gelote kaartvlakken variabel was, en dat in de tweede trap per geloot kaartvlak slechts één aselechte punt werd geloot.

3.3 Statistische verwerking van steekproefgegevens voor specifieke toepassingen

3.3.1 Ruimtelijke gemiddelden en standaardfouten

Het ruimtelijk gemiddelde van een bodemeigenschap z in stratum h wordt geschat door:

$$\hat{z}_h = \frac{1}{n_h} \sum_{i=1}^{n_h} \hat{z}_{hi} \quad -1-$$

waarin: n_h = aantal gelote kaartvlakken in stratum h (2 kaartvlakken per stratum in steekproef LSK-B)
 \hat{z}_{hi} = gemiddelde van de waarden in kaartvlak i in stratum h (1 waarde per kaartvlak in steekproef LSK-A; 4 waarden per kaartvlak in steekproef LSK-B)

Deze schatter is zuiver, d.w.z. dat hij geen systematische afwijking heeft van het werkelijke gemiddelde. De variantie, als maat voor de nauwkeurigheid waarmee ook een betrouwbaarheidsintervallen worden berekend, wordt geschat door:

$$v(\hat{z}_h) = \frac{1}{n_h(n_h - 1)} \sum_{i=1}^{n_h} (\hat{z}_{hi} - \hat{z}_h)^2 \quad -2-$$

wat voor steekproef LSK-B neerkomt op:

$$v(\hat{z}_h) = \frac{1}{4} (\hat{z}_{h1} - \hat{z}_{h2})^2 \quad -3-$$

De standaardfout van \hat{z}_h wordt geschat door $\sqrt{v(\hat{z}_h)}$.

Het gemiddelde in een groep van H strata wordt geschat door:

$$\hat{z} = \sum_{h=1}^H a_h \cdot \hat{z}_h, \quad -4-$$

een gewogen gemiddelde van de gemiddelden per stratum, met de relatieve oppervlakten van de strata als gewichten. De variantie hiervan wordt geschat door:

$$v(\hat{z}) = \sum_{h=1}^H a_h^2 \cdot v(\hat{z}_h), \quad -5-$$

en de standaardfout door $\sqrt{v(\hat{z})}$.

3.3.2 Eigenschappen van de ruimtelijke verdeling

De formules voor het gemiddelde (-1- en -4-) worden ook gebruikt voor het schatten van de fractie van het oppervlak waar aan een bepaalde voorwaarde is voldaan, bijvoorbeeld de fractie van het oppervlak waar een kwantitatieve bodemeigenschap een bepaalde grenswaarde overschrijdt. Oppervlakte-fracties worden geschat door eerst een 0/1 indicator variabele te genereren uit de steekproefgegevens, met waarde 1 als op het steekproefpunt aan de voorwaarde is voldaan, en 0 als dat niet zo is. De hiervoor vermelde formules worden dan op deze indicator variabele toegepast. De ruimtelijke cumulatieve frequentie-verdeling van een kwantitatieve eigenschap wordt geschat door voor een reeks van grenswaarden de bijbehorende indicator variabelen te genereren, en daarop de formules toe te passen.

Het kan nuttig zijn een schatting te hebben van de ruimtelijke variantie. Een toepassing ligt bijvoorbeeld bij het uitvoeren van simulatiestudies waarbij ruimtelijke velden worden gegenereerd.

Een zuivere schatter van de ruimtelijke variantie van een kwantitatieve eigenschap z , $S^2(z)$, als maat voor de spreiding binnen een groep strata, is:

$$\hat{S}^2(z) = \hat{z}^2 - (\hat{z})^2 + v(\hat{z}) \quad -6-$$

waarin \hat{z}^2 het geschatte gemiddelde is van de gekwadrateerde variabele, op dezelfde manier berekend als \hat{z} , maar dan met de gekwadrateerde waarden van z .

3.3.3 Domeinschattingen

Naast schattingen voor groepen van strata zijn vaak ook aparte schattingen gewenst voor deel-gebieden die niet samenvallen met strata, maar die zijn te definiëren in termen een of meer eigenschappen die zijn bepaald op de steekproefpunten. Een voorbeeld is de bepaling van de gemiddelde fosfaatverzadigingsgraad binnen het domein "zandgronden onder landbouw", of de bepaling van de gemiddelde koolstofvoorraad "in de bovenste meter onder loofbos". Dit soort deel-gebieden worden hier verder 'domeinen' genoemd. Het gemiddelde van een domein binnen een groep van H strata wordt geschat m.b.v. een ratio-schatting, als volgt. Eerst worden twee hulp-variabelen, z' en x , gevormd, welke overall binnen het domein gelijk zijn aan respectievelijk z en 1, en daar buiten 0. Het gemiddelde van het domein, \bar{z}_D , wordt dan geschat als de verhouding van de geschatte gemiddelden van z' en x :

$$\hat{\bar{z}}_D = \frac{\hat{\bar{z}'}}{\hat{\bar{x}}} = \frac{\sum_{h=1}^H a_h \cdot \sum_{i=1}^{n_h} \bar{z}'_{hi}}{\sum_{h=1}^H a_h \cdot \sum_{i=1}^{n_h} \bar{x}_{hi}} \quad -7-$$

waarin: \bar{z}'_{hi} en \bar{x}_{hi} = de gemiddelde waarden zijn van z' en x in kaartvlak i van stratum h
 $\hat{\bar{x}}$ = de geschatte oppervlakte-fractie van het domein

De variantie van $\hat{\bar{z}}_D$ wordt geschat door:

$$v(\hat{\bar{z}}_D) = \frac{1}{\bar{x}^2} \cdot \sum_{h=1}^H \frac{a_h^2}{n_h(n_h-1)} \cdot \sum_{i=1}^{n_h} \left(\bar{d}_{hi} - \frac{1}{n_h} \cdot \sum_{i=1}^{n_h} \bar{d}_{hi} \right)^2 \quad -8-$$

waarin \bar{d}_{hi} het gemiddelde is van $d = z' - \hat{\bar{z}}_D$ in kaartvlak i van stratum h . Als de werkelijke oppervlakte-fractie van het domein (\bar{x}) niet vanuit het GIS-bestand van de kaart bepaald kan worden, dan wordt in plaats daarvan in deze formule de schatting $\hat{\bar{x}}$ gebruikt.

Fracties en ruimtelijke cumulatieve frequentie-verdelingen binnen domeinen worden op dezelfde manier geschat als voor strata, d.w.z. door toepassing van de domein formules op indicator variabelen. Ook de ruimtelijke variantie wordt op dezelfde manier geschat (zie -6-):

$$\hat{S}_D^2(z) = \hat{\bar{z}}_D^2 - (\hat{\bar{z}}_D)^2 + v(\hat{\bar{z}}_D)$$

waarin weer $\hat{\bar{z}}_D^2$ het geschatte gemiddelde is van de gekwadraterde variabele, op dezelfde wijze berekend als $\hat{\bar{z}}_D$, maar dan met de gekwadraterde waarden van z .

3.3.4 Schattingen uit combinaties van steekproeven

Het steekproefontwerp van steekproef LSK-A (gestratificeerd enkelvoudig aselekt) werd, uitgaande van het ontwerp van steekproef LSK-B (gestratificeerd tweetraps) verkregen

door per stratum weliswaar meer dan twee kaartvlakken te loten, maar binnen elk van die kaartvlakken slechts één punt te loten. Dit ontwerp kan daarom worden gezien als een bijzonder geval van het gestratificeerde tweetraps ontwerp van steekproef B. Om die reden zijn dezelfde formules van toepassing als voor steekproef B.

Het doelgebied van steekproef B is een gedeelte van het doelgebied van steekproef A; in die zin overlappen beide steekproeven elkaar. Voor schattingen in strata of domeinen buiten het gebied van steekproef B staan alleen de gegevens van steekproef A ter beschikking. Echter, voor strata of domeinen waarin punten van beide steekproeven liggen, worden gecombineerde schattingen berekend. Dit zijn gewogen gemiddelden van de twee schattingen uit de steekproeven afzonderlijk, met gewichten omgekeerd evenredig aan hun variantie:

$$\hat{z} = \frac{\frac{1}{v(\hat{z}_A)}}{\frac{1}{v(\hat{z}_A)} + \frac{1}{v(\hat{z}_B)}} \cdot \hat{z}_A + \frac{\frac{1}{v(\hat{z}_B)}}{\frac{1}{v(\hat{z}_A)} + \frac{1}{v(\hat{z}_B)}} \cdot \hat{z}_B = \frac{v(\hat{z}_B) \cdot \hat{z}_A + v(\hat{z}_A) \cdot \hat{z}_B}{v(\hat{z}_A) + v(\hat{z}_B)} \quad -9-$$

De variantie van dit gecombineerde gemiddelde wordt geschat door:

$$v(\hat{z}) = \frac{v(\hat{z}_A) \cdot v(\hat{z}_B)}{v(\hat{z}_A) + v(\hat{z}_B)} \quad -10-$$

3.4 A priori bepaling steekproefomvang LSK-A en ad postiori check

3.4.1 Bepaling relatie steekproefomvang en steekproefvariantie

De steekproefomvang van de steekproeven in LSK-A is bepaald door middel van een statistische analyse van het effect van wisselende steekproefomvang op de steekproefvariantie, waarbij de steekproefvariantie een maat is voor de betrouwbaarheid waarmee steekproefgemiddeldes kunnen worden geschat. Deze analyse is gebaseerd op een methode ontworpen door Domburg et al (1994). Hierbij is de parameter Fosfaat Bindend Vermogen (FBV) als maatgevende parameter genomen, omdat de onderliggende chemische analyses relatief duur en daarmee kostenbepalend zijn.

FBV wordt bepaald uit:

$$FBV_i = \sum_{j=0}^i 0,5 * (Al_{ox} + Fe_{ox}) * 7,1 * LD_j * r_j \quad -11-$$

waarin: i = gekozen refentiediepte (cm onder maaiveld), waarbij i is de minimale waarde van de GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand) en 100 cm.

j = het nummer van de bemonsterde laag

Al_{ox} = oxalaat-extraheerbaar aluminium (mmol/kg)

Fe_{ox} = oxalaat-extraheerbaar ijzer (mmol/kg)

$7,1$ = omrekeningsfactor naar kg/ha P_2O_5

LD_j = dikte van laag j voor zover ondieper dan referentiediepte i

r_j = dichtheid laag j (g/cm^3)

FBV is daarmee afhankelijk van de profielbeschrijving, uit middels grondwaterstandsmetingen afgeleide GHG, uit laagsgewijze analyses van Fe_{ox} en Al_{ox} en de droge bulkdichtheid. Per meetlocatie bepalen deze parameters ca. 85% van de kosten van alle daar te verzamelen gegevens (Leeters et al., 1996).

De analyse waarmee de steekproefomvang vóóraf is vastgesteld bestaat uit de volgende stappen (apart uit te voeren voor steekproeven in Gt I, II, IV, V, VI en VII/VII*):

1. Uitrekenen van FBV op profielbeschrijvingen met bestaande analyses uit het BIS (voor zover liggend binnen de doelpopulatie, de Gt)
2. Bepalen van het semi-variogram van de FBV
3. Uitwerken van de stratificatie binnen de steekproef en het selecteren van de kaartvlakken die bij elk van de strata horen
4. Binnen elk stratum wordt de gemiddelde semi-variantie berekend door een groot aantal (n) locaties aselekt binnen de kaartvlakken van dat stratum te loten en deze te verdelen in $(n \text{ div } 2)$ puntenparen. Vervolgens wordt met behulp van het semi-variogram op elk puntenpaar de semivariantie berekend. Het aantal puntenparen $(n \text{ div } 2)$ wordt uitgebreid met nieuwe aselekte puntenparen totdat een stabiele schatting van de steekproefvariantie (zie stap 5) wordt verkregen.
5. Met deze stratumgemiddelde semi-variantie worden, onder substitutie van een aantal waarden van de steekproefomvang, voorspelling van de steekproefvariantie voor de steekproef uitgerekend met (Domburg et al., 1994):

$$\hat{r} = \sqrt{\sum_{h=1}^L \frac{W_h^2}{n_h} * \bar{g}_{A_h, A_h}} \quad -12-$$

- waarin:
- \hat{r} = schatter van de vierkantswortel van de steekproefvariantie bij een gestratificeerde steekproef met aselekte bemonstering binnen de strata
 - L = het aantal strata
 - W_h = relatief oppervlak van stratum h ten opzichte van de totaal bemonsterbare oppervlakte van de steekproef
 - n_h = aantal waarnemingen ? (het aantal puntenparen) binnen stratum h
 - \bar{g}_{A_h, A_h} = de gemiddelde semi-variantie tussen alle puntenparen in stratum h

Uit deze vergelijking kan door substitutie van verschillende waarden voor n_h een relatie tussen steekproefomvang N en de wortel uit de steekproefvariantie worden verkregen. Hierbij is ervan uitgegaan dat N oppervlakte-proportioneel over de h strata wordt verdeeld.

De schatting van \hat{r} (stap 4) is hierbij als stabiel beoordeeld indien:

$$\frac{s(\hat{r})}{\bar{g}} < 0,01 \quad -13-$$

waarbij \bar{g} is de oppervlaktegewogen gemiddelde semi-variantie over de strata, berekend middels:

$$\bar{g} = \sum_{h=1}^L W_h \bar{g}_{A_h, A_h} \quad -14-$$

en $s(\hat{r})$ is berekend middels:

$$s(\hat{r}) = \sqrt{\sum_{h=1}^L \frac{W_h^4 \text{VAR}[\mathbf{g}_h(x_1, x_2)]}{m_h}} \quad -15-$$

waarin:

L	=	het aantal strata
W_h	=	relatief oppervlak van stratum h ten opzichte van de totaal bemonsterbare oppervlakte van de steekproef
$\mathbf{g}_h(x_1, x_2)$	=	de semi-variantie tussen locatie x_1 en x_2 binnen stratum h
m_h	=	aantal berekende semivarianties binnen stratum h

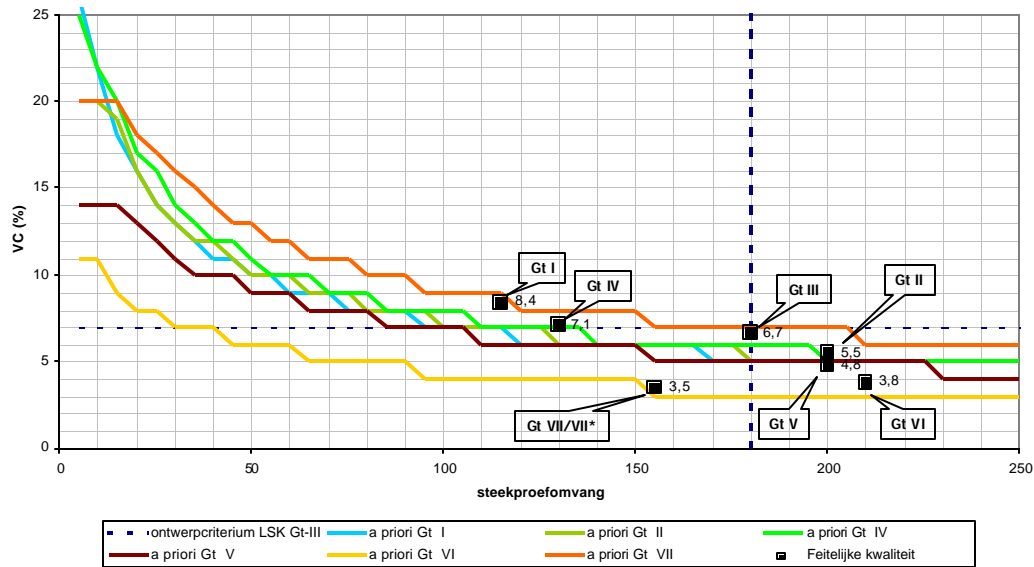
Bovenbeschreven werkwijze is uitgevoerd voor de steekproeven in Gt I, II, IV, V, VI en VII/VII*. Ten tijde van dit onderzoek was de steekproef in Gt III reeds uitgevoerd.

De relatie tussen de steekproefomvang en de steekproefkwaliteit (middels de wortel van de voorspelde steekproefvariantie) verschilt sterk tussen de Gt's. Dit wordt veroorzaakt door grote verschillen in de gemiddelde waarden van het Fosfaatbindend vermogen per Gt, hetgeen een direct gevolg is van de grotere profieldiepte (tot en met de GHG) waarop FBV wordt berekend. Om die reden is besloten de kwaliteitsparameter te schalen naar de gemiddelde waarde van de FBV per steekproef:

$$VC = \frac{\hat{r}}{\hat{FBV}} \quad -16-$$

Uiteindelijk is dus per steekproef een relatie tussen VC en N gelegd. De resultaten van deze analyse zijn weergegeven in Figuur 5.

A priori versus ad postiori analyse LSK



Figuur 5 Analyse relatie steekproefomvang versus variatiecoëfficiënt a priori en ad postiori

3.4.2 Ad postiori check op de steekproefvariantie bij de gekozen steekproefomvang

De VC zoals die bij de destijds reeds uitgevoerde steekproef in Gt III was bereikt, is gehanteerd als criterium voor het bepalen van de steekproefomvang bij de overige steekproeven. Deze is als volgt berekend:

$$VC = y / se(y) \quad -17-$$

waarin $se(y)$, de standaardfout van de parameter y (het FBV) en y zelf als volgt worden berekend (zie ook -4- en -5-):

$$y = \sum_{h=1}^L W_h y_h \quad -18-$$

en

$$se(y) = \sqrt{\sum_{h=1}^L \frac{W_h^2 S_h^2}{n_h}} \quad -19-$$

waarbij S_h^2 , de variantie van de n_h waarnemingen in stratum h , wordt berekend middels:

$$S_h^2 = \frac{\sum_{k=1}^{n_h} (y_k - \bar{y}_h)^2}{n_h - 1} \quad -20-$$

Hierbij is y_k de k -de waarneming en \bar{y}_h het gemiddelde van de n_h waarnemingen binnen stratum h .

Bij de steekproef in Gt III is een VC van ca. 7% vastgesteld, en deze is gebruikt om de noodzakelijke steekproefomvang bij de andere steekproeven vast te stellen. Na uitvoering van de steekproeven in de andere Gt's is vastgesteld (Figuur 5) dat de feitelijke VC's in Gt II, IV, VI, VI en VII/VII* voldeden aan de verwachtingen en meestal een gunstiger (kleiner) waarde voor de VC opleverden. Alleen bij de steekproef in Gt I was de VC iets ongunstiger dan verwacht. De gunstiger VC is het gevolg van een lagere variabiliteit van FBV binnen de steekproeven dan vooraf op basis van FBV-getallen uit het BIS was ingeschat.

Voorafgaand aan bovenbeschreven analyse was een expert-schatting gemaakt van de noodzakelijke steekproefomvang en de te maken kosten (prijsspeil 1995). Deze zijn samengevat in Tabel 11 (zie ook Leeters et al., 1996). De analyse vóóraf heeft als gunstig effect een kostenbesparing van 13% ten opzichte van de expertschatting gehad. De steekproeven in de Gt-associaties en in de gronden in Zuid-Limburg zonder Gt zijn niet bij deze analyse betrokken omdat de vóóraf aanwezige FBV-gegevens uit het BIS geen statistische analyse toelieten.

Tabel 11 Implicaties analyse steekproefomvang op kosten LSK

Steekproef in Gt	aantal locaties (expertschatting)		aantal locaties (na statistische analyse)		kosten obv expert-schatting	kosten obv statistische analyse
	natuurstratum	landbouwstrata	natuurstratum	landbouwstrata		
I	20	180	20	95	320.320	183.385
II	20	180	20	180	320.320	320.320
III		180		180	289.980	289.980
IV	20	180	18	111	320.320	206.127
V	20	180	24	176	320.320	319.944
VI	30	180	30	180	335.490	335.490
VII/VII*		180		156	289.980	251.316
Totaal	110	1.260	112	1.078	2.196.7	1.906

3.5 Gegevens in LSK

De inhoud van de LSK-A projecten (status eind 2001) is samengevat in Tabel 12. Gegevens verzameld in het kader van LSK-B betreffen alleen de steekproeven in veldpodzol- en bekeerdgronden, en zijn eveneens opgenomen in de LSK-database. Voor documentatie van deze LSK-B steekproeven wordt verwezen naar Visschers, 1993 en Ebbers en Visschers, 1993.

Tabel 12 Samenvatting inhoud LSK-systeem

Parameters	LSK-A (steekproeven in grondwatertrappen)									LSK-B					
	I	II	III	IV	V	VI	VII/ VII*	ass.	.	pZg21/23	Hn21				
	4 Strata, 95 locaties	1 Stratum, 20 locaties	8 Strata, 180 locaties	1 Stratum, 20 locaties	6 Strata, 180 locaties	6 Strata, 111 locaties	1 Stratum, 18 locaties	20 Strata, 176 locaties	1 Stratum, 24 locaties	16 Strata, 180 locaties	1 Stratum, 30 locaties	18 Strata, 156 locaties	9 Steekproeven, 105 locaties	3 steekproeven in gronden zonder Gt (Limburg), 60 loc	4 steekproeven in 12 kaart-eenheden van Beekeerdgronden, 608 locaties
landbouw	bos/natuur	landbouw	bos/natuur	Landbouw + bos/natuur	landbouw	bos/natuur	landbouw	bos/natuur	landbouw	bos/natuur	landbouw	Landbouw + bos/natuur	Landbouw + bos/natuur	Landbouw + bos/natuur	Landbouw + bos/natuur
Locatiegegevens															
X, Y, horizontdieptes															
Standaardpuntencode															
Bodemgebruik															
Geologische formatie															
Bewortelbare diepte															
Fysische eigenschappen (schattingen)															
Humus%															
Lutum															
Leem, mediaan zandfractie															
Grondwater															
GHG, GLG, Gt															
Chemische eigenschappen (vaste fase)															
pH-KCl															
CaCO ₃															
Org. Stof															
Pw-getal			lb									lb			
Pal			lb									lb			
P-ox														528	
Al-ox														528	
Fe-ox														528	
CEC			nt									nt			
Uitwisselbaar Al, Ca, Mg, Na			nt									nt			
Minerale N															
N-totaal															
C elementair															
P ₂ O ₅ zonder oxydatie															
P ₂ O ₅ met oxydatie															
Chemische eigenschappen (bodemplossing)															
P-totaal															
P ortho															
Chemische eigenschappen (grondwater)															
H, Ca, Mg, K, Na, Cl, SO ₄ , HCO ₃ ⁻															
EC															
pH															

lb=landbouw; nt=natuur; 528=op 528 locaties

Analyses op monsters:

uit alle horizonten

uit horizonten bovengrond

op GHG-niveau

niet geanalyseerd



3.6 Gebruikstoepassingen LSK-database

3.6.1 Fosfaatverzadigingsgraad

In 2000 is op verzoek van ECLNV de fosfaatverzadigingsgraad van de Nederlandse bodems geïnventariseerd. Deze inventarisatie is gebruikt bij de jaarlijkse rapportage aan LNV over de voortgang van het mestbeleid.

Resultaten

Tabel 13 geeft de gemiddelde fosfaatverzadiging blijkend uit LSK-A (voor zover gereed in 2000). Zie Bijlage 2 voor een overzicht per LSK-stratum. Hierbij dient vermeld dat het grote getal (86.4%) bij Gt-II geheel wordt veroorzaakt door P-verzadiging van kalkhoudende zandgronden berekend volgens het protocol zoals deze is vastgesteld voor kalkloze zandgronden (zie onderstaande disclaimer).

Ook geldt dat op elk bemonsteringspunt de GHG is gemeten, deze was vaak droger dan de GHG zoals die uit de Gt op de kaart zou worden voorspeld en dit kan leiden tot een groter fosfaatbindend vermogen en een lagere fosfaatverzadigingsgraad dan wanneer de kaart-Gt wordt gebruikt.

Bij Gt III en Gt VII vallen gronden liggend in natuurgebieden binnen de steekproef; dit zorgt ervoor dat de fosfaatverzadigingsgraad in deze steekproeven iets wordt onderschat. Hiervoor kan worden gecorrigeerd maar dit is niet gebeurd.

Tabel 13 Fosfaatverzadigingsgraad Nederlandse bodems

Meetperiode	Gt op de bodemkaart 1:50.000	Gemiddelde verzadigingsgraad (%)	
		Zandgronden	overige gronden*
1993-2000	I, II(*), III(*, ook natuur), IV, V(*), VI, VII(*, ook natuur), VIII (ook natuur)	30.1	24.2
1998-1999	I (alleen landbouw)	22.9	18.9
1994-1995	II (alleen landbouw)	86.4	22.2
1993-1995	III(*) (landbouw&natuur)	27.6	20.6
1999	IV (alleen landbouw)	34.7	29.3
1996-1997	V(*) (alleen landbouw)	39.6	28.0
1996-1998	VI (alleen landbouw)	35.2	27.2
1998-1999	VII(*), VIII (landbouw&natuur)	20.1	25.1

Disclaimer

Bij deze berekeningen dient te worden opgemerkt dat de bepaling van aan het bodemcomplex gebonden fosfaat is gebaseerd op de methode die in het Protocol Fosfaatverzadigde Gronden is voorgesteld voor kalkarme zandgronden. De binding is in die methode gerelateerd aan de aanwezigheid van Al en Fe verbindingen in dergelijke zandgronden. In andere bodems kunnen andere mineralen de belangrijkste bindingscomponent vormen (denk hierbij bijvoorbeeld aan kalk in de kalkrijke zandgronden). Hiermee is geen rekening gehouden, zodat de resultaten voor andere gronden mogelijk een verkeerde schatting van de fosfaatbindingscapaciteit opleveren. Daarnaast is de vraag of in de niet-kalkloze zandgronden ook de grenswaarde voor 25% gehanteerd mag worden zoals vastgelegd definitie voor een fosfaatverzadigde kalkarme zandgrond. Dit omdat deze waarde afhangt van het desorptieverloop,

welke anders is, en de hoogte van de natuurlijke fosfaatachtergrondconcentraties, die voor de overige grondsoorten nog niet zijn vastgesteld. De resultaten van de berekeningen zijn samengevat voor de landbouwgronden waarbij onderscheid is gemaakt tussen zandgronden en overige gronden. Formeel gesproken is het Protocol Fosfaatverzadigde Gronden alleen van toepassing is op de kalkarme zandgronden er bestaat er dus voor de overige gronden geen fosfaatverzadiging.

3.6.2 Parametrisatie, calibratie en verificatie STONE

STONE is een door Wageningen-UR, RIZA en RIVM ontwikkelde modelketen waarmee de uit- en afspoeling van stikstof en fosfaat uit landbouwgronden kan worden gesimuleerd als functie van (o.a.) mest- en kunstmestverdeling over Nederland en de bodemkundige en hydrologische toestand van deze gronden. Zie o.a. Beusen et al. (1998) en Rötter et al. (2001) voor een gedetailleerde beschrijving van het modelinstrument. De LSK-database is, als onderdeel van het BIS, gebruikt bij de bouw van deze modelketen:

1. Bij de chemische en fysische karakterisering van de bodem in elk van 6405 rekenplots van het model (zie Kroon et al., 2001).
2. Bij een plausibiliteitstoets op de met de hydrologische module berekende grondwatersituatie (Kroes et al., 2001).
3. Bij een plausibiliteitstoets op de met de uitspoelingsmodule berekende fosfaattoestand Overbeek (red., 2001).

3.6.3 Karakterisering Nederlandse natuurgebieden voor natuurplanbureau

Achtergrond

Op verzoek van het NatuurPlanBureau is in programma 328 "Bodem- en grondwaterinformatie voor de groene ruimte" in 2000 een statistische karakterisering gemaakt van een aantal bodemeigenschappen van natuurgebieden. Hierbij is gebruik gemaakt van een statistische bemonstering van de bodems in Nederland (landelijke Steekproef Kaarteenheden, LSK) voor zover liggend binnen natuurgebieden. De gegevensbron is de LSK-database zoals die in de periode 1993-2000 is opgebouwd.

Werkwijze

Uit de database LSK zijn van de steekproefpunten met bodemgebruik natuur de gegevens geselecteerd over pH(KCl), humusgehalte, CaCO₃, P-, Al-, en Fe-oxalaat, CEC, en kationenbezetting (Al, Ca, Fe, K, Mg, Mn, Na). De steekproefpunten zijn zeer globaal naar grondsoort gegroepeerd. Voor elke bodemgroep is een gemiddelde waarde met standaardfout voor de betreffende parameters berekend op een diepte van 1, 15, 30 en 45 cm beneden maaiveld. Voor de uitdrukkingwijze van de analyse resultaten zie Tabel 14.

Tabel 14 Uitdrukkingwijze van de analyses

Omschrijving	Uitdrukkingwijze
pH(KCl)	-log(H+) in suspensie
humus (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 en CEC	meq/kg-1 (0,01 AgTu)

Resultaten

In Tabel 15 staan de gemiddelde waarden met (standaardfout) per Gt en grondsoort voor de pH(KCl), humus, CaCO₃, P-, Al-, en Fe- oxalaat.

In Tabel 16 staan de gemiddelde waarden met (standaardfout) per Gt en grondsoort voor de CEC en kationenbezetting.

Tabel 15 Gemiddelde waarden met (standaardfout) per Gt en grondsoort voor de pH(KCl), humus, CaCO₃, P-, Fe-, en Al-oxalaat op een diepte van 1, 15, 30 en 45 cm - mv

Gt	Grondsoort	diepte	aantal	pH(KCl)	humus	CaCO ₃	P-oxalaat	Fe-oxalaat	Al-oxalaat
		cm - mv	punten						
I	Veen en veen op zand	1	5	4,9 (0,9)	40,5 (15,5)	0,2 (0,1)	3,8 (1,2)	103,8 (53,5)	30,3 (7,6)
I	Veen en veen op zand	15	4	4,5 (1,0)	43,8 (20,2)	0,1 (0,0)	2,7 (1,2)	93,9 (72)	31,8 (10,2)
I	Veen en veen op zand	30	4	4,9 (1,2)	37,3 (22)	0,4 (0,3)	1,5 (1,0)	75,3 (58,5)	23,6 (10,8)
I	Veen en veen op zand	45	3	4,7 (1,7)	31,6 (30)	0,5 (0,1)	0,5 (0,1)	17,2 (10,2)	15,8 (10,5)
I	Zeeklei en zeezand	1	5	6,4 (0,3)	2,5 (1,3)	1,3 (0,7)	3,5 (1,3)	37,8 (16,0)	6,6 (1,6)
I	Zeeklei en zeezand	15	4	7,2 (0,2)	2,5 (1,3)	1,9 (0,9)	3,4 (1,7)	29,9 (17,7)	4,3 (1,8)
I	Zeeklei en zeezand	30	14	7,0 (0,3)	0,7 (0,2)	1,1 (0,7)	0,6 (0,3)	5,6 (3,2)	2,5 (0,8)
I	Zeeklei en zeezand	45	11	6,7 (0,3)	1,1 (0,4)	1,7 (1,0)	1,4 (0,8)	12,7 (7,0)	3,9 (1,3)
II	Veen	1	7	4,0 (0,3)	41,7 (9,3)	0,2 (0,1)	8,4 (3,7)	83,2 (47,1)	56,8 (7,2)
II	Veen	15	7	4,1 (0,2)	30,0 (4,4)	0,1 (0,0)	*	*	*
II	Veen	30	6	4,4 (0,5)	37,6 (11,5)	0,5 (0,3)	13,4 (5,5)	110,1 (34,8)	81,2 (21,9)
II	Veen	45	7	4,4 (0,5)	44,0 (10,7)	0,4 (0,2)	12,3 (3,9)	127,4 (26,5)	97,3 (18,5)
II	Zand	1	7	3,7 (0,3)	8,8 (1,9)	0,1 (0,0)	3,3 (1,4)	41,0 (26,0)	17,9 (8,2)
II	Zand	15	7	3,7 (0,3)	8,8 (1,9)	0,1 (0,0)	3,3 (2,4)	41,0 (26,0)	17,9 (8,2)
II	Zand	30	6	4,6 (0,5)	2,0 (0,5)	0,9 (0,8)	2,8 (1,0)	46,5 (24,7)	13,2 (3,1)
II	Zand	45	7	4,6 (0,4)	1,6 (0,5)	0,8 (0,7)	2,1 (0,9)	35,6 (20,0)	11,8 (3,2)
II	Klei	1	6	4,9 (0,5)	10,8 (2,1)	1,4 (1,3)	5,9 (1,0)	141,9 (9,1)	82,0 (10,6)
II	Klei	15	6	4,9 (0,5)	10,8 (2,1)	1,4 (1,3)	5,9 (1,0)	141,9 (9,1)	82,0 (10,6)
II	Klei	30	3	5,9 (1,0)	7,9 (3,1)	2,7 (2,4)	7,5 (3,3)	129,5 (51,6)	64,2 (29,6)
II	Klei	45	6	5,8 (0,5)	7,4 (1,5)	2,5 (1,5)	12,5 (5,5)	135,2 (31,2)	66,7 (20,4)
III	Moerige gronden	1	6	3,4 (0,3)	39,0 (12,1)	0,0 (0,0)	5,8 (0,9)	45,7 (9,4)	89,5 (24,9)
III	Moerige gronden	15	3	3,1 (0,3)	54,5 (21,4)	0,0 (0,0)	7,0 (1,5)	40,0 (8,7)	110,7 (46,1)
III	Moerige gronden	30	6	3,7 (0,3)	19,5 (6,6)	0,1 (0,0)	2,6 (0,7)	23,5 (12,5)	56,5 (14,4)
III	Moerige gronden	45	6	4,0 (0,2)	7,8 (5,7)	0,0 (0,0)	1,4 (0,5)	16,0 (13,4)	29,7 (6,8)
III	Zand	1	12	4,1 (0,3)	4,7 (0,9)	0,4 (0,3)	5,1 (1,5)	24,7 (6,1)	27,6 (4,9)
III	Zand	15	11	4,4 (0,4)	3,2 (0,7)	0,4 (0,3)	4,6 (1,7)	23,5 (6,9)	26,4 (5,5)
III	Klei	1	4	4,2 (0,6)	18,0 (7,2)	0,1 (0,0)	13,5 (3,7)	175,5 (51,6)	92,2 (22,7)
III	Klei	15	4	4,4 (0,4)	15,4 (4,7)	0,1 (0,0)	12,3 (3,1)	192,3 (59,9)	95,7 (25,7)
III	Klei	30	3	5,1 (0,6)	6,6 (1,3)	0,2 (0,0)	6,0 (2,3)	158,0 (80,2)	69,3 (14,3)

Gt	Grondsoort	diepte	aantal	pH(KCl)	humus	CaCO3	P-oxalaat	Fe-oxalaat	Al-oxalaat
		cm - mv	punten						
III	Klei	45	4	5,0 (0,4)	12,1 (5,6)	0,2 (0,0)	6,5 (1,7)	168,5 (57,7)	81,2 (15,6)
IV	Zand	1	25	5,2 (0,4)	4,9 (0,7)	1,5 (0,4)	4,4 (1,0)	42,2 (9,9)	17,6 (2,8)
IV	Zand	15	25	5,3 (0,4)	4,8 (0,8)	1,5 (0,4)	3,9 (0,9)	38,8 (9,8)	17,7 (2,9)
IV	Zand	30	25	5,6 (0,3)	3,5 (0,8)	1,3 (0,4)	2,2 (0,6)	32,4 (10,5)	16,4 (3,7)
IV	Zand	45	25	5,6 (0,3)	6,5 (3,1)	1,0 (0,3)	2,4 (0,8)	35,5 (13,5)	18,3 (3,6)
IV	Klei	1	6	7,2 (0,0)	8,9 (1,1)	5,5 (1,7)	13,9 (4,6)	110,1 (28,5)	30,8 (10,8)
IV	Klei	15	6	7,2 (0,0)	8,9 (1,1)	5,5 (1,7)	15,6 (6,0)	121,3 (37,1)	34,6 (14,3)
IV	Klei	30	6	7,2 (0,1)	9,7 (1,3)	5,1 (1,9)	13,5 (3,8)	127,2 (23,6)	34,5 (9,1)
IV	Klei	45	6	7,3 (0,1)	9,1 (1,8)	3,6 (1,7)	13,8 (4,9)	120,5 (29,2)	28,1 (8,4)
V	Zand	1	24	3,5 (0,2)	6,7 (1,8)	0,1 (0,0)	2,1 (0,4)	16,8 (4,0)	44,9 (7,0)
V	Zand	15	24	3,6 (0,2)	5,0 (0,8)	0,1 (0,0)	1,6 (0,2)	15,1 (4,1)	45,0 (6,9)
V	Zand	30	24	4,0 (0,2)	4,6 (1,4)	0,1 (0,0)	1,9 (0,4)	13,6 (3,6)	55,8 (8,5)
V	Zand	45	24	4,0 (0,2)	4,3 (1,3)	0,1 (0,0)	1,8 (0,4)	12,9 (3,4)	57,4 (8,1)
VI	Zand	1	27	3,6 (0,2)	4,6 (0,5)	0,1 (0,0)	2,4 (0,3)	8,7 (1,2)	38,6 (4,2)
VI	Zand	15	26	3,7 (0,2)	4,5 (0,5)	0,1 (0,0)	2,4 (0,3)	8,8 (1,3)	38,1 (4,3)
VI	Zand	30	19	4,0 (0,2)	3,5 (0,6)	0,1 (0,0)	2,5 (0,4)	9,7 (0,2)	55,8 (10,7)
VI	Zand	45	26	4,1 (0,2)	3,0 (0,5)	0,1 (0,0)	2,0 (0,2)	7,9 (1,6)	54,3 (7,1)
VI	Klei	1	3	7,1 (0,2)	5,6 (1,0)	5,7 (3,2)	6,3 (2,6)	62,1 (27,4)	21,1 (10,4)
VI	Klei	15	2	7,3 (0,0)	6,5 (0,5)	8,1 (3,8)	8,8 (1,3)	87,3 (18,4)	28,6 (12,4)
VI	Klei	30	2	7,5 (0,3)	2,6 (1,9)	5,5 (2,6)	4,2 (3,6)	32,0 (4,7)	20,0 (16,5)
VI	Klei	45	3	7,4 (0,2)	3,2 (1,3)	6,8 (1,8)	5,5 (2,5)	63,9 (33,8)	20,3 (9,6)
VII	Zand	1	81	3,9 (0,1)	3,1 (0,3)	0,2 (0,1)	3,4 (0,5)	17,8 (1,7)	33,5 (2,8)
VII	Zand	15	75	4,0 (0,1)	3,0 (0,3)	0,2 (0,1)	3,5 (0,6)	18,2 (1,9)	35,2 (3,1)
VII	Zand	30	67	4,3 (1,0)	2,0 (1,3)	0,3 (0,2)	2,5 (0,4)	14,4 (1,9)	44,9 (94,2)
VII	Zand	45		4,3 (0,1)	2,0 (0,2)	0,3 (0,1)	2,9 (0,4)	15,0 (1,7)	49,1 (4,1)

Tabel 16 De gemiddelde waarden met (standaardfout) per Gt en grondsoort voor de CEC en kationenbezetting op een diepte van 1, 15, 30 en 45 cm – mv.

Gt	Grondsoort	diepte	Aantal	Kationen							
		cm - mv	punten	Al	Ca	Fe	K	Mg	Mn	Na	CEC
I	Veen en veen op zand	1	5	15,9 (8,4)	229,1 (99,3)	6,7 (3,8)	4,3 (0,8)	43,0 (16,9)	0,7 (0,3)	39,7 (27,2)	372,7 (115,3)
I	Veen en veen op zand	15	5	15,9 (8,4)	200 (108,5)	6,7 (3,8)	3,7 (1,1)	40,5 (18,2)	0,6 (0,3)	37,7 (27,8)	346,3 (130,5)
I	Veen en veen op zand	30	5	6,0 (3,2)	158,2 (123)	4,7 (3,4)	1,7 (0,6)	21,3 (12,5)	0,3 (0,3)	5,7 (2,4)	237,8 (144,1)
I	Veen en veen op zand	45	5	8,2 (5,1)	46,1 (33,8)	7,3 (5,6)	1,5 (0,6)	13,9 (11,2)	0,1 (0,0)	4,8 (2,4)	151,1 (131,6)
I	Zeeklei en zeezand	1	15	1,1 (0,9)	68,1 (40,8)	0,1 (0,1)	4,9 (1,2)	25,0 (8,2)	0,1 (0,0)	31,5 (10,0)	372,7 (115,3)
I	Zeeklei en zeezand	15	15	1,1 (0,9)	24,7 (10,8)	0,1 (0,1)	3,3 (1,2)	17,9 (8,3)	0,1 (0,0)	26,9 (10,4)	54,0 (26,0)
I	Zeeklei en zeezand	30	15	0,5 (0,4)	15,3 (6,0)	0,0 (0,0)	2,6 (1,1)	8,5 (3,4)	0,0 (0,0)	17,9 (5,6)	27,8 (11,2)
I	Zeeklei en zeezand	45	11	0,6 (0,6)	17,5 (8,5)	0,0 (0,0)	3,6 (2,0)	10,4 (5,5)	0,0 (0,0)	19,2 (8,8)	34,8 (15,9)
II	Veen	1	2	41,2 (15,6)	218 (107,2)	28,4 (0,3)	4,2 (1,2)	39,1 (1,3)	2,2 (0,5)	6,0 (0,4)	437,5 (6,6)
II	Veen	15	2	41,2 (15,6)	218 (107,2)	28,4 (0,3)	4,2 (1,2)	39,1 (1,3)	2,2 (0,5)	6,0 (0,4)	437,5 (6,6)
II	Veen	30	5	24,9 (9,0)	215,7 (82,0)	10,8 (3,4)	3,6 (1,9)	26,1 (7,2)	1,0 (0,3)	3,7 (0,8)	317,7 (88,4)
II	Veen	45	7	22,9 (6,3)	361,6 (111,3)	11,7 (2,7)	3,7 (1,3)	33,4 (6,8)	1,8 (0,6)	6,0 (1,7)	421,2 (91,0)
II	Zand	1	2	8,0 (1,8)	43,0 (32,7)	4,3 (0,7)	1,5 (0,5)	7,2 (1,4)	0,3 (0,3)	3,9 (2,1)	76,5 (18,1)
II	Zand	15	2	8,0 (1,8)	43,0 (32,7)	4,3 (0,7)	1,5 (0,5)	7,2 (1,4)	0,3 (0,2)	3,9 (2,1)	76,5 (18,1)
II	Zand	30	6	3,4 (1,3)	41,7 (33,6)	0,5 (0,2)	1,4 (1,0)	5,2 (4,0)	0,1 (0,1)	1,3 (0,6)	53,3 (37,8)
II	Zand	45	6	2,6 (1,1)	41,7 (33,6)	0,3 (0,1)	1,1 (1,0)	5,2 (4,0)	0,1 (0,1)	1,4 (0,6)	52,3 (38,0)
II	Klei	1	3	16,2 (7,7)	233,9 (40,0)	2,6 (2,0)	3,1 (1,6)	45,6 (5,3)	5,1 (1,1)	4,2 (0,6)	332,6 (37,4)
II	Klei	15	2	16,2 (7,7)	233,9 (40,0)	2,6 (2,0)	3,1 (1,6)	45,6 (5,3)	5,1 (1,1)	4,2 (0,6)	332,6 (37,4)
II	Klei	30	3	4,7 (1,5)	301,8 (19,0)	0,7 (0,4)	1,8 (1,0)	49,9 (2,5)	2,9 (1,1)	4,8 (0,5)	401 (1,7)
II	Klei	45	5	2,7 (1,3)	301,9 (9,1)	0,5 (0,6)	4,4 (1,1)	44,9 (7,3)	2,2 (1,1)	4,6 (0,4)	387,1 (25,1)
IV	Zand	1	20	4,8 (1,3)	70,8 (17,1)	2,4 (0,9)	2,2 (0,5)	7,8 (2,0)	0,7 (0,3)	1,8 (0,3)	94,7 (19,4)
IV	Zand	15	20	4,8 (1,3)	70,7 (17,2)	2,4 (0,9)	2,2 (0,5)	7,8 (2,0)	0,7 (0,3)	1,8 (0,3)	94,4 (19,5)
IV	Zand	30	20	5,3 (1,5)	50,9 (14,2)	1,2 (0,4)	1,4 (0,3)	5,6 (1,7)	0,4 (0,2)	1,6 (0,3)	69,7 (17,0)
IV	Zand	45	20	5,1 (1,6)	52,7 (22,2)	2,5 (1,7)	0,9 (0,2)	3,3 (1,3)	0,1 (0,1)	1,6 (0,6)	68,9 (28,3)
IV	Klei	1	5	0,1 (0,0)	160,8 (37,9)	0,1 (0,0)	5,8 (1,8)	12,0 (3,6)	0,1 (0,0)	8,3 (3,4)	186,8 (47,5)
IV	Klei	15	5	0,1 (0,0)	160,0 (37,9)	0,1 (0,0)	5,8 (1,8)	12,0 (3,6)	0,1 (0,0)	8,3 (3,4)	186,8 (47,6)
IV	Klei	30	5	0,1 (0,0)	198,1 (35,5)	0,1 (0,0)	6,2 (2,3)	12,6 (1,8)	0,1 (0,0)	12,6 (3,4)	229,8 (43,9)
IV	Klei	45	5	0,1 (0,0)	177,0 (47,2)	0,1 (0,0)	5,7 (2,5)	11,7 (2,6)	0,1 (0,1)	12,2 (3,6)	206,8 (57,1)
VI	Zand	1	27	28,0 (3,3)	5,1 (1,5)	1,9 (0,3)	0,3 (0,1)	0,9 (0,1)	0,1 (0,0)	0,3 (0,0)	36,8 (3,1)

Gt	Grondsoort	diepte	Aantal	Kationen							
		cm - mv	punten	Al	Ca	Fe	K	Mg	Mn	Na	CEC
VI	Zand	15	26	27,1 (3,3)	5,1 (1,6)	1,9 (0,3)	0,2 (0,1)	0,9 (0,2)	0,1 (0,0)	0,3 (0,0)	35,9 (3,10)
VI	Zand	30	19	22,3 (4,1)	7,3 (3,9)	0,7 (0,2)	0,2 (0,1)	0,7 (0,2)	0,0 (0,0)	0,3 (0,1)	31,8 (4,5)
VI	Zand	45	25	20,9 (3,1)	5,4 (3,0)	0,4 (0,1)	0,1 (0,1)	0,4 (0,2)	0,0 (0,0)	0,3 (0,1)	27,7 (3,5)
VI	Klei	1	3	0,0 (0,0)	215,1 (63,0)	0,0 (0,0)	4,2 (1,5)	13,5 (4,7)	0,1 (0,0)	1,4 (0,6)	234,3 (68,4)
VI	Klei	15	2	0,0 (0,0)	270,5 (51,9)	0,0 (0,0)	5,7 (0,5)	15,6 (7,2)	0,1 (0,1)	1,5 (1,0)	293,5 (59,5)
VI	Klei	30	2	0,0 (0,0)	153,3 (99,2)	0,0 (0,0)	1,9 (1,9)	9,4 (7,4)	0,1 (0,1)	1,5 (1,1)	166,5 (109,5)
VI	Klei	45	2	0,0 (0,0)	245,9 (6,5)	0,0 (0,0)	5,6 (1,8)	12,5 (4,4)	0,1 (0,0)	1,6 (1,0)	265,5 (10,5)
VII	Zand	1	79	12,9 (1,2)	8,6 (2,6)	1,5 (0,2)	0,7 (0,1)	0,9 (0,2)	0,2 (0,0)	0,8 (0,1)	30,4 (2,8)
VII	Zand	15	73	12,6 (1,2)	9,0 (2,8)	1,4 (0,2)	0,7 (0,1)	0,9 (0,2)	0,2 (0,1)	0,8 (0,1)	29,3 (2,9)
VII	Zand	30	64	8,2 (1,2)	5,1 (2,0)	0,6 (0,2)	0,4 (0,1)	0,5 (0,2)	0,1 (0,0)	0,7 (0,1)	19,7 (2,6)
VII	Zand	45	76	8,1 (1,1)	5,3 (1,8)	0,4 (0,1)	0,4 (0,1)	0,5 (0,1)	0,1 (0,0)	0,6 (0,1)	17,4 (2,3)

4 Conclusies en aanbevelingen

Bodemdataverzameling

De dataverzameling, gericht op de onderdelen Gt-actualisatie, de completering van de Staringreeks en de chemische karakterisatie van de Nederlandse bodems is in grote lijnen volgens het plan uit 1995 verlopen:

- Gt-actualisatie wordt grotendeels vanuit de markt gefinancierd, en beperkt zich voorsnog tot Pleistoceen- en zand-Nederland. Meer dan de helft van Nederland zal in 2003 opnieuw in kaart zijn gebracht, niet alleen in termen van grondwatertrap, maar ook door middel van kaarten van de GHG, GVG, GLG, duurlijn, regimecurve en kwelklasse. De belangrijkste winst, kwantificering van de kwaliteit van de GHG, GVG en GLG-kaarten, blijkt nog niet te kunnen worden geïncasseerd omdat veel opdrachtgevers niet gewend zijn aan gekwantificeerde kwaliteit. Dit is een punt van aandacht.
- De Staringreeks wordt nu dekkend met waarnemingen beschreven en heeft daarmee aan gebruikswaarde gewonnen.
- De Landelijke Steekproef op de Gt-eenheden heeft geleid tot een dekkende en statistisch zuivere karakterisatie van Nederland met een aantal chemische parameters (met het accent op fosfaat- en fosfaatverzadiging gerelateerde parameters).

Landelijke Steekproef Kaarteenheden

- De statistische analyse voorafgaand aan de uitvoering van de LSK heeft tot een aanzienlijke besparing op de bemonsteringsinspanning geleid, met behoud van de vooraf geprognostiseerde kwaliteit.
- De samenhang tussen de reeds uitgevoerde LSK-steekproeven en eventueel later uit te voeren steekproeven blijkt minder rigide te hoeven zijn dan eerder voorzien. Mits nieuwe steekproeven aselekt zijn en zich richten op (groepen van) kaarteenheden, eventueel binnen een regio, kunnen steekproefresultaten van nieuwe en reeds uitgevoerde steekproeven worden gecombineerd. Hierdoor ontstaan krachtiger statistische karakterisaties.
- De LSK heeft zijn nut in een aantal toepassingen reeds bewezen.

Literatuur

Programmering bodemdataverzameling

- Domburg, P., J.J. de Gruijter and D.J. Brus. 1994. A structured approach to designing soil survey schemes with prediction of sampling errors from variograms. *Geoderma* 62: 151-164.
- Finke, P.A., M.F.P. Bierkens, W. Droesen en J. Stolp. 1996. *Gebiedsdekkende basisinformatie voor het regionale waterbeheer in het waterschap Rijn en IJssel; programmeringsstudie*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 474.
- 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.

Actualisatie grondwatertrappenkaarten

- Bierkens, M.F.P. en W.A. Bron. 2000. VIDENTE: a graphical user interface and decision support system for stochastic modelling of water table fluctuations at a single location. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Rapport 118.
- Finke, P.A. 2000. Updating groundwater table class maps 1:50,000 by statistical methods: an analysis of quality versus cost. *Geoderma* 97: 329-350
- Finke, P.A., D.J. Groot Obbink en A.F. van Holst. 1994. *Methode voor de prioriteitsvolgorde van Gt-actualisatie*. DLO-Staring Centrum, Wageningen. Rapport 322.
- Finke, P.A., D.J. Groot Obbink en A.F. van Holst. 1995. *Methoden van Gt-actualisatie schaal 1 : 50 000; Een kwantitatieve vergelijking van kwaliteit en kosten*. Wageningen, DLO-Staring Centrum, Rapport 396.
- Finke, P.A., D.J. Groot Obbink, H. Rosing en F. de Vries. 1996. *Actualisatie Gt-kaarten 1:50 000 Drents deel kaartbladen 16 Oost (Steenwijk) en 17 West (Emmen)*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 439.
- Finke, P.A., D.J.J. Walvoort en F. de Vries, 1998. *Prioriteiten voor actualisatie van grondwatertrappenbestanden 1:50 000 in een deel van Pleistoceen-Nederland*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 631
- Finke, P.A., D.J. Brus, T. Hoogland, J. Oude Voshaar, F. de Vries en D. Walvoort, 1999. *Actuele grondwaterinformatie schaal 1:10 000 in de Waterschappen Wold en Wieden en Meppelerdiep. Gebruik van digitale maaiveldhoogten bij de kartering van GHG, GVG en GLG*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 633.
- Finke, P.A., T. Hoogland, M.F.P. Bierkens, D.J. Brus en F. de Vries. 1999. *Pilot naar grondwaterkaarten in het Weerijdsgebied*.
- Finke, P.A., W.P.C. Zeeman, G. Schouten, J. Runhaar, P. van der Molen, W. van der Meer, J.J. de Gruijter, M.F.P. Bierkens, P.J.T. van Bakel, J. Hoeks. 2001. *Beter werken met Watenood. Een proeftoepassing in De Leijen*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Rapport 267.
- Finke, P.A., T. Hoogland en F. de Vries. 2002a (in prep). *Actualisatie grondwatertrappenkaart Waterschap Rijn en IJssel*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Rapport 126.

- Finke, P.A., D.J. Brus, J.W.J. van der Gaast, T. Hoogland, M. Knotters, F. de Vries. 2002b (in prep). *Klimaatsonafhankelijke grondwaterdynamiek in Waterschap de Aa*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Rapport 180.
- Finke, P.A., D.J. Brus, J.W.J. van der Gaast, T. Hoogland, M. Knotters, F. de Vries. 2002c *Klimaatsonafhankelijke grondwaterdynamiek in Waterschap De Dommel* (in prep) Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Rapport 381
- Finke, P.A., D.J. Brus, J.W.J. van der Gaast, T. Hoogland, M. Knotters, F. de Vries. 2002d *Klimaatsonafhankelijke grondwaterdynamiek in Waterschap De Maaskant* (in prep) Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Rapport 382
- Finke, P.A., D.J. Brus, J.W.J. van der Gaast, T. Hoogland, M. Knotters, F. de Vries. 2002e *Klimaatsonafhankelijke grondwaterdynamiek in Waterschap Peel en Maasvallei* (in prep) Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Rapport 383
- Finke, P.A., D.J. Brus, J.W.J. van der Gaast, T. Hoogland, M. Knotters, F. de Vries. 2002f *Klimaatsonafhankelijke grondwaterdynamiek in Waterschap De Dongestroom* (in prep) Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Rapport 384
- Finke, P.A., D.J. Brus, J.W.J. van der Gaast, T. Hoogland, M. Knotters, F. de Vries. 2002g *Klimaatsonafhankelijke grondwaterdynamiek in Waterschap Land van Nassau* (in prep) Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Rapport 385
- Finke, P.A., D.J. Brus, J.W.J. van der Gaast, T. Hoogland, M. Knotters, F. de Vries. 2002h *Klimaatsonafhankelijke grondwaterdynamiek in Waterschap Het Scheldekwaartier* (in prep) Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Rapport 386
- Finke, P.A., D.J. Brus, J.W.J. van der Gaast, T. Hoogland, M. Knotters, F. de Vries. 2002i *Klimaatsonafhankelijke grondwaterdynamiek in Waterschap Mark en Weerij* (in prep) Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Rapport 387
- Finke, P.A., D.J. Brus, J.W.J. van der Gaast, T. Hoogland, M. Knotters, F. de Vries. 2002j *Klimaatsonafhankelijke grondwaterdynamiek in Waterschap Alm en Biesbosch* (in prep) Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Rapport 388

Landelijke Steekproef Kaartenheden

- Beusen, A.W., H.L. Boogaard, P.A. Finke, B. Gehrels, P. Groenendijk, J.A. van Jaarsveld en O.M. Knol. 1998. *STONE1.0 Technische Documentatie*
- Brus, D.J. en de Gruijter, J.J., 1997. Random sampling or geostatistical modelling? Choosing between design-based and model-based sampling strategies for soil (with Discussion). *Geoderma*, 80: 1-44.
- Cochran, W.G., 1977. *Sampling Techniques*. Wiley, New York.
- Ebbers, G. en R. Visschers, 1993. *Upgrading van de Bodemkaart, schaal 1:50 000, door steekproeven in kaartenheden van bekeerdersgronden*. Wageningen, DLO-Staring Centrum Rapport 125.

- de Gruijter, J.J., 1999. Spatial sampling schemes for remote sensing. In: A. Stein et al. (eds.), *Spatial Statistics for Remote Sensing* pp 211-242. Kluwer, Dordrecht.
- Kroes, J.G., P.J.T. van Bakel, J. Huygen, T. Kroon en R. Pastoors. 2001. *Actualisatie van de hydrologie voor STONE 2.0*. Wageningen, Alterra Rapport 298.
- Kroon, T., P.A. Finke, I. Peereboom en A. Beusen. 2001. *Redesign STONE. De nieuwe schematisatie voor STONE: de ruimtelijke indeling en de toekenning van hydrologische en bodemchemische parameters*. RIZA-rapport 2001.017. ISBN 9036953715.
- Loo, H. van het, 1997. *Steekproef voor de bodemeigenschappen en grondwatertrappen van de Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000; kaarteenheden met Gt II*. Wageningen, DLO-Staring Centrum Rapport 483.2.
- Loo, H. van het, 1998. *Steekproef voor de bodemeigenschappen en grondwatertrappen van de Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000;Kaarteenheden met Gt V*. Wageningen, DLO-Staring Centrum Rapport 483.3.
- Overbeek, G.B.J. (red.), 2001. *Plausibiliteitsdocument STONE 2.0*. RIVM rapport nr. 71850001, Bilthoven
- Rötter, R.(red.), J.J.M. van Grinsven, P.C. Boers, A.H.W. Beusen, O. Oenema. 2001. *De status van het rekeninstrumentarium STONE2.0*. Wageningen, Alterra Rapport 378.
- Visschers, R., 1993. *Upgrading van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000, door steekproeven in kaarteenheden van veldpodzolgronden Hn21-V en Hn21-VI*. Wageningen, DLO-Staring Centrum, Rapport 186.
- Visschers, R., 1997. *Steekproef voor de bodemeigenschappen en grondwatertrappen van de Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000; kaarteenheden met Gt III*. Wageningen, DLO-Staring Centrum Rapport 483.1
- Visschers, R., 1998. *Steekproef voor de bodemeigenschappen en grondwatertrappen van de Bodemkaart van Nederland schaal 1: 50 000; Kaarteenheden met Gt VI*, 1998. Wageningen, DLO-Staring Centrum Rapport 483.4.
- Visschers, R., 1999. *Steekproef voor de bodemeigenschappen en grondwatertrappen van de Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000; Kaarteenheden met Gt VII*. Wageningen, DLO-Staring Centrum Rapport 483.5.
- Visschers, R., 1999. *Steekproef voor de bodemeigenschappen en grondwatertrappen van de Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000; Kaarteenheden met Gt I*. Wageningen, DLO-Staring Centrum Rapport 483.6.
- Visschers, R., 2000. *Steekproef in kaarteenheden en grondwatertrappen van de Bodemkaart van Nederland schaal 1: 50 000; Kaarteenheden met Gt IV*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-Rapport 166.
- Visschers, R., 2001 (in prep). *Steekproef voor de bodemeigenschappen en grondwatertrappen van de Bodemkaart van Nederland schaal 1:50 000; Kaarteenheden met Gt-associaties en kaarteenheden zonder Gt in Zuid Limburg*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-Rapport 167.

Completering Staringreeks

- J.H.M. Wösten, G.J. Veerman, W.J.M. de Groot en J. Stolte, 2001. *Waterretentie- en doorlatendheidskarakteristieken van boven- en ondergronden in Nederland: de Staringreeks*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Rapport 153

Bijlage 1 Uitwerking stratificatie bij de Landelijke Steekproef Kaarteenheden, onderdeel LSK-A

Gt (inclusief *)	Stratum code	Hectare	Omschrijving	Kaarteenheden 1:50.000 Bodemkaart (in combinatie met Gt)
I, cultuur	1501	9963	Veengronden met veen >120 cm; Veengronden met klei in de ondergrond.	AAP, AP , Vb, Vc, VcE, VcG, Vd, Vk, Vo, Vo/Vd, Vr, VrG, Vs, VsG, aVc, dVr, fVc, faVc, fkVc, hVc, hVd, hVr/Vr, hVsc, kVc, kVcG, kVd, kVr, kVs, opVc, opVs, pVbG, pVc, pVs, zVc
I, cultuur	1502	3218	Veengronden met zand in de ondergrond; Moerige gronden.	Vp, Vpx, Vz, VzE, VzxE, Wg, Wol, aVp, dWol, fVz, hVz, hVzE/vWpE, hVzx, kVz, kWp, kWz, pVz, sVz, vWp, vWz, vWzG, zVp, zVz
I, cultuur	1503	1650	Kalkhoudende bijzonder lutumarme gronden; Kalkhoudende- en kalkloze zandgronden vlakvaaggronden (zeezanden).	Hn23, Sn13A, Zn21, Zn40A, nSn13A, nZn40A, nZn50A, nkZn21, nkZn50Ab, pZg21
I, cultuur	1504	2181	Zeekleigronden; Rivierkleigronden (kleine oppervlakte).	AAKp, AO, Mn15AE, Mo10A, Mo10Av, Mo80Ap, Mo80Ap, Mo80C, Mo80Cv, Mv41C, Mv41Cp, Mv61C, Mv61CG, Ro40Cv, Ro60A, Rv01C, kZn21, nMo10A, pRn59F, zMv41C
I, natuur	1505	1953	Alle gronden met bodemgebruik 'natuur' volgens ALBOS-bestand	Alle kaarteenheden met Gt I met bodemgebruik 'natuur' uit het ALBOS-bestand
II, cultuur	1601	31543	Veengronden met veenmosveen tot >120 cm of zand met een humuspodzol in de ondergrond.	Vp(E,x); Vs(c); aVp(F); aVs; fkVs; fpVs; hVs(c,cE); iVp; kVs(F,G,c); ohVs(F); opVs; pVs(c,cE); sVp; sVs; zVp(g,x); zVs; Vs/Vp; hVs/pVs; pVs/pVd
II, cultuur	1602	60743	Veengronden met veen tot >120 cm dat bestaat uit: - rietzeggeveen en mesotroof broekveen; - bagger verslagen veen, gyttja en andere veensoorten; - rietveen, rietzeggeveen. Veengronden met in de ondergrond: - zavel of klei; - zand zonder humuspodzol.	AAP, Vc(E,G); Vd; Vk(E,F); Vr(E); aVc(F); dVc(F); dVd; dVk; dVr; dhVk; dhVr; dkVc; dpVc; fVc, fVz; faVc, fhVc; fhVd; fkVc; fpVc; fzVc; hEV; hVc(F,c); hVd; hVk(l); hVr; iVc; kVc(F,G,c); kVd; kVk(G); kVr(G); ohVc; ohVk; opVc; opVk; pVc(c); pVd; pVk; pVr; sVc; sVk; saVc; skVc; spVc; zVc(F); zhVk; zkVc; aVc/pZg21(w); dhVs/dVc; dhVcG/dVc(G); dhVr/dVr; fhVc/fRv01C; hVc/hVz; hVc/kVc; hVcF/kVzF; hVd/hVk; hVr/Vr; hVr/dVr; kVc/Mv41C; kVc/Mv61C; kVsF/Mv41CF; opVc/zVc; pVc/pVz; pVr/kVr; zVc/Vc; zVc/pZg21(w); zVc/zWz
II, cultuur	1603	56334	Veengronden met veen tot >120 cm dat bestaat uit bosveen en/of eutroof broekveen.	dhVb; hVb; kVb; ohVb; opVb; pVb
II, cultuur	1604	43307	Veengronden met in de ondergrond zand zonder humuspodzol.	aVz(E,F,t,x); faVz(t); fhVz; fkVz; fpVz; hVz(F,G,c,cE,g,x); iVz(t); kVz (E,F,G,c,x);pVz(x); sVz(F,x); aVz; shVz; spVz; zVz(F,g,x); aVz/zVz; hVz/vWz; hVzE/pVcE; hVz(r)/Wo; hVz(r)/vWz(r); kVz/vWz; pVz/vWz; zVz/zWz; zVz/zWz/ vWz/pZg23
II, cultuur	1605	11455	Humuspodzolgronden. Kalkloze zandgronden: - gooreerdgronden met een kleidek; - vlakvaaggronden met een kleidek. Moerige podzolgronden. Keileemgronden.	Hn21(F,G,wG,x); Hn23(x); Hn30; KX(G); Zn21(E,F,G,H,p,r,rF,vH,wG,x); Zn23(F); Zn30(F,G,rF); cHn21(G); cHn23(x,xG); gpZn30; kHn21(G,g); kHn23(x); kHn30; kWp(G,x); pZn21(E,F,G,g); pZn23(g,v,w,x); pZn30(G,g,w); vWp (F,G,g,x); zWp(F,x); Hn21/cHn21; Hn21(x)E/Zn21(x)E

Gt (inclusief *)	Stratum code	Hectare	Omschrijving	Kaarteenheden 1:50.000 Bodemkaart (in combinatie met Gt)
II, cultuur	1606	46658	Oude rivierkleigronden. Riverkleigronden. Kalkloze zandgronden: - met een kleidek; - bekeerdersgronden met uitzondering van de bekeerdersgronden (zeezanden) op de kaartbladen 24O25W, 30W30O, 19W; Leemgronden. Lage enkeerdgronden met uitzondering van de lage enkeerdgronden (zeezanden) op de kaartbladen 30W30O, 19W. Vechtdalgronden. Moerige eerdgronden.	EZg30(v); KRn1(g); KRn2; Ln5; Rn42C(g); Rn42C(p); Rn44C(G,v,vG); Rn47C(G,p,w,wp); Rn62C(p); Rn66A; Rn67C(p); fRn62C; Rn95A(v); Rn40A(v); Rn40C(G,v,w); eRo40A; Ro60A; Ro60C; Rv01C(F,G,p); fAFk(F); fAFz; fRn95C; fRo60C; fRv01C; fkWz(g); fkZn23(g); fkZn30; fkpZg23(g); fpRn59; fpZg21(g); fpZg23(gE); fvWz(t); iWz; kWz(G,g,x); kZn21(g,r,w); kZn23; kZn30; kgpZg30; kpZg21(F); kpZg23; kpZg23(g); kpZn21; kpZn21(H); nvWz; pLn5(g); pRn56(wp); pRn59; pRn86(wp); pRv81; pZg21(G,g,w,x); pZg23(g,x); pZg30(G,r,rF); skWz; svWz; vWz(F,H,g,gF,r,t,x); zWz(F,g,t,x); fZn23/fkZn23; kpZg23/pRn59; vWz(g)/pZn21(g); zWz/pZg21; zWz/vWz
II, cultuur	1607	58547	Afgegraven kleigronden. Geëgaliseerde en verwerkte kleigronden. Kreekbeddingen. Tuineerdgronden. Gorsvaaggronden. Zeekleigronden. Kalkhoudende bijzonder lutumarme gronden. Moerige gronden: - plaseerdgronden; - broekeerdgronden.	AAK(p); AEm8; AEm9A; AEp6A; AK; AMm; EK19; MOB75; Mn12A(p); Mn15A(E); Mn22A; Mn25A(E); Mn35(G); Mn45A; Mn52C(p); Mn56C; Mn82A; Mn82C(p); Mn82C(wp); Mn85C; Mn86A(v); Mn86C(p,wp); Mo10A(v); Mo20A(G,v); Mo50C; Mv80A(F,G,p,v); Mo80C(F,G,l,p,v,vF,vG,vl,w,wF,wp); Mv41C(F,G,l,p,pF,v); Mv61C(G,p); Mv81A; Sn13A(H); Wg, Wo, Wo(l); Wo(v); dWo; dWo(l); dMv41C; eMob75; eMn15A; eMn83C(p); eMn86C(w); eMo80A; eMo80C(v); eMv41C; eMv61C; gMn15C; gMn25C(v); gMn52C(F); gMn53C(w); gMn82C; gMn83C(w,wp); gMn85C; gMn88C(F); kMn43C(p,px); kMn48C(v,p,px); nMn15A(vG); nMo10A; nMo10A(v); nMo80A(w,G); nMv61C(G); nSn13A(v); npMo50(IE); npMo80(IE); pMn52A; pMn52C; pMn55A(E,vG); pMn85A; pMo50(G,IE,w); pMo80(l,v); pMv51; pMv81; zMo10A; zMv41C; zpZn23(w); Mn15A/Mn25A; Mo20A/Mn15A; Mo20A/Mn25A; Vk/Wo(l); Vk/dWo(l); Vr/Vk; Vr/dWo(l); Wo/pMo80; Wo/pMo80(w); Wo/pMv81; Wo/pZg21(w); WoE/ pMo80E; Wo(l)/pMo50l; dVk/dWo; dVk/dWo(l); dWo(l)/pMo80(l); dhVk/dWo(l); hVk/Wo; hVk/Wo/pZg21; hVk/Wo; hVk/pVk; kZn10A/Mn15A; nMo10A/ nMo20A
II, cultuur	1608	11990	Kalkhoudende zandgronden. Kalkhoudende enkeerdgronden. Lage enkeerdgronden op de kaartbladen 30W30O, 19W (zeezanden). Beekeerdgronden op de kaartbladen 24O25W, 30W30O, 19W (zeezanden).	EZ50A(v); Zn10A(p); Zn30AF; Zn40A(r,rF); Zn50A(E,F,b,bE,r,rF); kZn40A(v); kZn50A(r); kpZg20A; nZn40A(G); nZn50A(b); nkZn50A; pZg20A(r); EZ50A/ pZg21(w); EZg21/EZ50A; EZg21/pZg21; EZg21(w)/pZg21(w)
II, natuur	1609	9622	Alle gronden met bodemgebruik 'natuur' volgens ALBOS-bestand.	Alle kaarteenheden met Gt II met bodemgebruik 'natuur' uit het ALBOS-bestand
III, cultuur+ natuur	1701	45941	Madeveengronden met veenmosveen tot >120 cm. Meerveengronden met veenmosveen tot >120 cm. Vlieveengronden met veenmosveen tot >120 cm. Veengronden met in de ondergrond zand met een humuspodzol. Moerige podzolgronden.	Vp(H); aVp(F); iVp(F, c, t, x); Vs; aVs; iVs; sVs; zVs(E); iWp(F, c, t, x); kWp(F, G, x); svWp; vWp(F, g, t, x); zVp(E, F, x); zWp(E, F, g, t, x, xf); zkWp; Vp/vWp; vWp/zWp; zVp/zWp
III, cultuur+ natuur	1702	73732	Venige beekdalgronden. Veengronden met tot >120 cm zeggeveen, rietzeggeveen, mesotroof broekveen. Weideveen- waardveen- en koopveengronden met tot >120 cm veenmosveen. Veengronden met zavel of klei in de ondergrond. Veengronden met in de ondergrond zand zonder humus-podzol. Moerige eerdgronden.	ABv(F, t, x); Vc(E); aVc; dkVc; fVc; faVc; fhVc; fiVc; fkVc; fpVc; iVc(F); hVc; hVk; Vk; dVk; dhVk; Vz(F, xE); aVz(F, x); faVz(F, t); fhVz; fiVz; fzVz(t); hVz(F, c, x); iVz(F, g, t, x); fiWz; fvWz(t, tx); fzWz(t); iWz(F, t, x, xf); hVs(c); kVb; kVc; kVd(E); kVs(c); kVz; kWz(x); pVc; pVd; pVk; pVs(c, l); pVz(F, x); sVz(t); saVc; saVz; spVz; svWz(t); vWz(F, G, g, gF, t, x); zWz(E, F, G, g, t, x); zVc(F); zVz(E, F, t, x); Vp/vWp; vWp/zWp; zVp/zWp; Vz/vWz; aVz/vWz; faVz/fzVz; faVz/fvWz; fvWz/fzWz; iVz/iWz; kVc/Mv41C; kVsF/Mv41CF; vWp/vWz; vWz/zWz; vWz/zWz; zVc/zVz; zVpE/zWpE; zVs/zVz; zVpE/zWpE; zVs/zVz; zVpE/zVzE; zVz/pZg23; zVz/pZn30; zVz/zWz; zVz/zWz; zVzF/zWzF; zVz/zWz; zVzF/zWzF

Gt (inclusief *)	Stratum code	Hectare	Omschrijving	Kaartenheden 1:50.000 Bodemkaart (in combinatie met Gt)
III, cultuur+ natuur	1703	57406	Veldpodzolgronden. Laarpodzolgronden. Gooreerdgronden. Keileemgronden.	Hn21(E, F, G, g, gE, gF, t, wF, x, xF, xG); Hn23(F, G, g, t, x, xG); Hn30(F, g, x); KX; cHn21(G, g, gG, x, xG); cHn23(G, g, x, xG); cHn30; gHn30(F); gcHn30; fpZn23tg; gpZn21G; gpZn30; kHn21(G, g, x); kHn23(x); kHn30; kpZn21(g); kpZn23(x); pZn21(E, F, G, g, gG, t, tgE, v, x); pZn23(E, G, g, gx, t, tF, w, x); pZn30(G, g, r); zpZn23w; Hn21/cHn21; Hn21/pZg23; Hn21/pZn21; Hn21E/pZg23E; Hn21G/pZn21G; Hn21G/Hn30; Hn23/pZn23; Hn23t/pZn23t; Hn23x/KX; Hn30/pZn30; Hn30E/pZn30E; fvWzt/pZn23t; iWp/Hn21; vWz/pZn21; vWz/pZn23; zVz/pZn21; zWp/Hn21; zWp/cHn21; zWpF/Hn23F; zWpt/Hn23t; zWpx/Hn23x; zWpxF/Hn23xF; zWz/pZn23; zWzg/pZn21g Opm: uitgezonderd pZn21 op Terschelling
III, cultuur+ natuur	1704	118777	Kleiige beekdalgronden. Zandige beekdalgronden. Vechtdalgronden. Lage enkeerdgronden. Leemgronden. Rivierkleigronden: - poldervaaggronden, zavel en lichte klei op zand, kalkloos op de kaartbladen 34W, 34O35W; - poldervaaggronden, zware zavel en lichte klei, homogeen of aflopend (profielverloop 5), kalkloos op de kaartbladen 34W, 34O35W; - Leek-/woudeerdgronden, zavel op zand en aflopend op de kaartbladen 28O29W, 34W, 34O35W; - Leek-/woudeerdgronden, klei met zware laag of ondergrond op de kaartbladen 28O29W, 34W, 34O35W. Kalkloze zandgronden: - beekerdgronden met een kleidek; - vlakvaaggronden met een kleidek. Leemgronden.	ABk(F, t); ABz(t); aFz; fABk; fAFk; fAFzF; EZg21(G, g, w); EZg23(g, t, tw, w, wg, wt); EZg30g; Ln5; Rn62C; fRn62C(g); Zn21(F, G, H, g, gF, t, v, w, x); Zn23(F, g, t, F, x); Zn30(g); fRn95C; fpRn59; fpRn86; pRn59(t, wF); pRn86(t); fZn21(g); fZn23(g); fkZn21; fkZn23(g); fkZn30; fkpZg23(g, t); fpLn5; fpZg21; fpZg23(E, g, t, x); gpZg30; kZn21(g); kZn23; kZn30; kpZg21(F, g); kpZg23(F, g, t, x); pLn5(F, g); pZg21(F, g, t, tF, x); pZg23(E, F, G, H, g, gF, t, tF, w, x); pZg30(x); zEZ23; EZg21/pZn21; EZg23/pZg23/pZg21; EZg23/pZg23; EZg23w/pZg23w; Wg/pRn59; Zn21/kZn21; fZn23/fkZn23; kZn10A/kZn40A(43W); pZg23/pRn59; pZg23F/kpZg23F; pZn21g/pZn30; vWz/pZg23; vWzt/pZg23t; zWz/pZg21; zWzg/pZg21g Opm: uitgezonderd EZg21 op 49W, Ters, 24O25W; EZg23 op 26O; Zn21 op 14W, 19W, 36O, 42W42O, Amel, Schier, Ters, Texel, Vlie; Zn30 op 14W, 19W; kZn21 op Amel, 27W, 19W; KZn30 op 15W15O; pZg21 op 14W, 42W42O, Texel; pZg23 op 06O02O, 11W, 14W, 43O, pRn86 op 28O29W

Gt (inclusief *)	Stratum code	Hectare	Omschrijving	Kaartenheden 1:50.000 Bodemkaart (in combinatie met Gt)
III, cultuur+ natuur	1705	91788	Geëgaliseerde en verwerkte zeekleigronden. Kreekkbeddingen. Overslaggronden. Zeekleigronden Wieringermeer. Tuineerdgronden, zavel en klei. Kalkhoudende zandgronden. kalkhoudende enkeerdgronden. Lage enkeerdgronden op de kaartbladen 24O25W, 26O, Terschelling. Zeekleigronden. Kalkhoudende bijzonder lutumarme gronden. Plaseerdgronden. Broekeerdgronden. Kalkloze zandgronden: - vlakvaaggronden op de kaartbladen 06W02O, 06O02O, 11W, 14W, 15W15O, 19W, 27W, 36O, 42W42O, 47O48W, 43O, Waddeneilanden.	AAKp; AEm5; AEM8; AK; AKp; AO(p); AZW6A; AZW6A1; AZW6A1v; AZW7A1; EK79(v); EZ50AG; EZg21(v); EZg23; Mn12A(p); Mn15A(E, F, G, H, p, v, vG, w); Mn15C(E, lv, v); Mn22A(p); Mn25A(E, F, G, H, v, vW, vF, vG, w, wE, wp); Mn25C(G, w); Mn35A(F, G, v, vE, vF, vG, w, wpG); Mn45A(G); Mn52Cp(x); Mn56A(E, v, ve, w); Mn56C(F, G, p, v, wp); Mn82A; Mn82Cp(w); Mn85C(F, G, lwp, v, w); Mn86A(E, G, v); Mn86C(F, G, l, lv, lwp, p, v, vE, w, wF, wp); Mo10A; M020A(F); Mo80A(F, H, p); Mo80C(G, l); Mv41C(G, l, p); Mv51A(E, G, l); Mv61C(E, F, l, IE, p); Mv81A(G); Sn13A; Sn14AE; Wg(G, l); Wo(l); Zn10A(v); Zn21(G, r, w); Zn30; Zn30A(r); Zn40A(p); Zn50A(F, H, b, p); bMn15A; bMn15C; dMn86C; dMv41C; dMv61C; dWo; dWol; dgMn83C; eMn15A; eMn22A(p); eMn25A; eMn35A(v); eMn52Cg; eMn82A; eMn86C; eMo20A; eMo20Ap; eMo80A(p); eMo80C; eMv41C; eMv51A; eMv61C; eMv81A(F, p); epMo50; epMo81; fMn56Cp; fMn56Cv; gMn15C(G); gMn25C(E, G, v); gMn52C(p, w); gMn53C(px, v); gMn82C; gMn83C(E, F, G, p, v, w, wp); gMn85C(F, G, v, w, l); gMn88C(F, v, vF, wF); kMn43C(G, p, v, wp); kMn48C(G, l, v, vl, w); kMn63C(G, p, px, wp); kMn68C(l, v); kSn13Av; kZn10A; kZn21; kZn21g; kZn21w; kZn30; kZn40A(G); kZn50A(F, p, r); kpZg20A; nMo80AwG; pMn52A; pMn52C(p); pMn55A(E, v, w); pMn55C(E); pMn56C; pMn82C; pMn85A(E, w); pMn85C(v); pMn86C(w, wl); pMo50(l, w); pMo80(F, G, l, IF); pMv51; pMv81(l, p); pZg20Ar; pZg21(r); pZg23(r); pZg23x(zeezand); pZg30r; pZn2; Zn30; pZn30r; zMn25Ap; zMv61C; zgMn15C; zgMn88C; Mn12A/Mn15A; Mn12A/Mn52C; Mn52C/Mn15C/gMn58C; Mn56A/Mn25A; Mn86AE/Mn35AE; Mn86Ave/Mn35Ave; Mn86AwE/Mn35AwE; Mn86C/Mn85C; Mo20A/Mo80A; Mv41C/gMn88C; Mv41C/gMn88C/gMn85C; Mv51AE/Mn25AvE; Mv61C/Mn35A; Mv81A/Mn35A; Wo/pMo50; Wo/pMo80; Wo/pMo80w; Opm: alleen EZg21 op 49W, Ters, 24O25W; EZg23 op 26O; Zn21 op 14W, 19W, 36O, 42W42O, Amel, Schier, Ters, Texel, Vlie; Zn30 op 14W, 19W; kZn21 op Amel, 27W, 19W; KZn30 op 15W15O; pZg21 op 14W, 42W42O, Texel; pZg23 op 06O02O, 11W, 14W, 43O; pZn21 op Ters WoE/pMo80E; Wol/pMo80l; dWo/Wg; dWo/pMo80:hVk/Wo; kVcE/Mv61CE; kWz/eMn52Cwp; pMn55A/pMn55C; pMn55A/Mn15A; pMn55A/Mn25A; pMn55A/pMn85A; pMo50/pMn55C; pMo80/pMn85A; pMo80/pMn85C; pMo80/pMn86C/pMn85C; pMo80l/pMn86C; pMv51/pMv81; vWp/Zn21
III, cultuur+ natuur	1706	65966	Rivierkleigronden (met uitzondering van de rivierkleigronden in beekdalen zoals omschreven in stratum 1704). Oude rivierkleigronden.	AKF; AMm; AO9(p, v); KRn1(G, g); KRn2(g, w); KRn8(g); Rn14C; Rn15A(G); Rn15C(w); Rn42Cg; Rn42Cp; Rn44C(G, v, w); Rn46A; Rn47C(F, G, g, p, w, wp); Rn52A(G); Rn62C(G, g, p, wp); Rn66A(G, v); Rn67C(G, g, p, v, wp); Rn82A; Rn94C(v); Rn95A(G, v); Rn95C; Ro40Cv; Ro40Cw; Ro60A; Ro60C; Rv01A; Rv01C(g, p); Wo; eRn45A; eRn47C; eRn52A; eRn82A; eRv01A; eRv01C; epRn86G; fKRn1(g); fKRn2g; fKRn8(g); fRn62C; fRn95C; gRn94Cv; pKRn1(g); pKRn2(g); pRn56p; pRn59p; pRn86(G, p, v, w)(niet op 28O29W); pRv81; zRn47Cwp; zRn62C; kpZg23/pRn59; vWz/KRn1g
IV, cultuur	1801	13467	Humuspodzolgronden (met uitzondering van de IJsselmeerpolders). Kalkloze zandgronden: - gooreerdgronden (met uitzondering van de zeezanden van stratum 1806). Enkeerdgronden (met uitzondering van de zeezanden op de kaartbladen 14W, 15W15O, 16W, 19W, 24O25W, 30W30O).	Hn21(E, F, G, g, gE, x); Hn23(g); Hn30(F, g); bEZ21; bEZ23(G); cHn21 (G, g, x); cHn23(g); gHn30; kHn21(F); zEZ21(G, w); zEZ23; zHn21; Hn21E/pZn21E; Hn21g/gHn30; Hn21g/pZn21g; Hn21gE/pZn21gE; bEZ21/pZn21

Gt (inclusief *)	Stratum code	Hectare	Omschrijving	Kaarteenheden 1:50.000 Bodemkaart (in combinatie met Gt)
IV, cultuur	1802	26177	Kalkloze zandgronden: - beekleedgronden (met uitzondering van de zeezanden van stratum 1806); - vlakvaaggronden (met uitzondering van de zeezanden van stratum 1806). Rivierkleigronden in beekdalen (kaartbladen 22O, 28O29W). Kleiige- venige- en zandige beekdalgronden.	Abk(F); Abv(F); fABkF; fABkF; WgF/pRn59F; Zn21(g); Zn23(F, g, gG); Zn30(G, v); fRn62C(F, g); fZn21g; fZn23(g); fkZn23(g); fkZn30; fkpZg23(g); fpLn5; fpRn59; pRn59; fpZg21g; fpZg23(g, gE); gpZn30; kZn21(g); kZn23; kZn30; kpZg21; kpZg23(F); kpZn21(g); kpZn23; pZg21(g); pZg23(F, g, gF, t); pZg21(E, G, g, gE, gG, v); pZn23(g, w); pZn30
IV, cultuur	1803	19519	Veengronden. Moerige gronden.	Avk(F); Wgl; Wol; Vs; aVz(F); dVk(F); dVkpMn86C; dVke/pMn86CIE; fiVc; fiVz; iVc(F); iVp(F); iVz(F); iVz/iWz; hVz/Hn21; hVzE/Hn21E; iWp/Hn21; iWpt/Hn23t; iWpv/Hn23v; iWz/pZn23; iWp(F, g, t); iWz(F); kVc; kVs; kVz(F); kVc/Mn25A; kVz/Hn21; kWp(F); kWz(F, g); pVs; pVz; uVz(F); uWz; vWp(F); vWz(F); vWz/Zn21; vWz/zWz; vWz/pZn23t; zVc(F); zVpF; zVs; zVs/Zn50A; zVz(F, H); zWp(F); zWz(F)
IV, cultuur	1804	51900	Zeekleigronden. Tuineerdgronden.	Aem8; Aem9A; Aep6A; Aep7A; Awg(H); Awo; Aww; AZW1AE; AZW7Al(w, wp); AZW8A(l, lw); EK19; EK79; Mn12A; Mn12Ap; Mn12A/Mn15A; Mn12A/Mn22A; Mn12ApF/Mn15ApF; Mn12Av; Mn12Awp(F); Mn15A(E, F, G, H, p, pF, v, vE, w, wE, wF); Mn15C(F, w); Mn22A(lvF, p, wp); Mn22A/Mn25A; Mn22A/Mn35Al; Mn25A(E, F, p, pF, v, vE, w, wE,); Mn25C(p, w,); Mn35A(E, p, v, vG, w); Mn45A(F, v, vF); Mn52C(F, p); Mn52Cp/Mn25Cp; Mn25Cwp; Mn56AE/Mn25AE; Mn56Apv, wE, p); Mn82A(H, p); Mn82C(p, pG); Mn85C; Mn86A(E, v, vE); Mn86AeE/Mn35AeE; Mn86C(l, v); Mo10A; Mo20A; Mo50C; Mo80A; Mo80C; Mv41C(l, p); Mv51A(F, p); Mv61C; Mv81A(l); Mv81A/Mn35Av; Wo/pMo80; WoE/pMo50E; Zn40Ar/Mn12A; eMn22A/eMn25A; eMn15A; eMn22A; eMn25A; eMn25A/eMn35A; eMn25Ap(v); emn35A(v, w, p); eMn45A; eMn45Ap; eMn45A/eMn86C; eMn52Cp(w, p); eMn56Av; eMn82A(p); eMn82A/eMn45A; eMn82A/emn25A; eMn82A/emn35A; eMn82Cp; emn86A; eMn86A/eMn35A; eMn86Av; eMn86C; eMo20A; eMo80A; eMv51A; eMv61c(p); emv81A; eMv81A/eMn35Av; epMn55A; gMn52C; gMn53C(p); gMn83C(p, w); pMn52A(F); pMn52A/pMn55A; pMn52C; pMn55A/pMn85A; pMn55AE/Mn15AE; pMn55A(E, w, wE); pMn55AE/Mn25AE; pMn55AE/Mn85AE; pMn55C; Pmn56C(l); pMn55C/pMn85C; pMn82C; pMn85A(E); pMn85C; pMn86C(E); pMo50(F); pMo80/pMn85A; pMo80/pMn85C; pMo80(E, l); uMn15A; zMn22Ap; zMn25Ap; zMn56Cp; zMo10A; zMv61C; kMn63C(p); kMn68Cv; EK19p; EK79
IV, cultuur	1805	12408	Overslaggronden. Rivierkleigronden (met uitzondering van de rivierkleigronden in beekdalen op de kaartbladen 22O, 28O29W). Oude rivierkleigronden.	AO(F, p, v); KRn1(g); KRn2(F, g); Rn14C; Rn15A; Rn42Cp; Rn44(v, w); Rn45A; Rn46A(v, w); Rn47C(p, v, wp); Rn52A(G); Rn52A/Rn15A; Rn62C(g, p); Rn66A(G, v); Rn67C(p, v, wp); Rn82A; Rn94C(v); Rn95A(G, v); Rn95C; Ro40Cw; Rv01A; eRn46A(v); eRn47C; eRn52A; eRn66A(v); eRn95A(v); eRv01A; eRv01C; fKRn1; fKRn2g; fRn62C; pKRn2g; pRn56v; pRn86(v); pRn89v
IV, cultuur	1806	24512	Zeekleigronden Wieringermeer. Kalkhoudende bijzonder lutumarme gronden. Kalkhoudende zandgronden. Veldpodzolgronden in de IJsselmeerpolders. Enkeerdgronden (in de zeezanden op de kaartbladen 14W, 15W15O, 16W, 19W, 24O25W, 30W30O). Kalkloze zandgronden (in de zeezanden; overwegend beekleed- en vlakvaaggronden op de kaartbladen 14W, 15W15O, 16W, 19W, 24O25W, 30W30O).	AZWOA(F); EZ50A(G); Sn13A(H, P, v, e, wp); Sn14AF(p); Zn10A(p, v, w, wp); Zn21(F, G, p, r, w); Zn23p; Zn23r; Zn30(F, rF); Zn30A/zMn25C; Zn30AF; Zn30AG; Zn30Ar(F); Zn40A(E, F, G, p, r); Zn40A/kZn40A; Zn50A(F, G, H, p, r, rF, w); bEZ21(G); bEZ30; kHn21(F); Sn13A(v, w); kSn14A; kZn10A(v); kZn21(F, p, pE, r); kZn30Ar(F); kZn40A(v); kZn40A/Mn12A; kZn50A(F, H, r); kpZg20A; kZn50ArF/Mn12AF; kpZg21; kpZg23; kpZn21; pZg20A; pZg20A/Zn50A; pZg20Ar; pZg21; pZg23; pZg30(r, rF); pZn21; pZn23; sHn21; uHn21(F); uZn10A(p, w); uZn50A; zEZ21; zSn14A
IV, natuur	1807	3329	Alle gronden met bodemgebruik 'natuur' volgens ALBOS-bestand.	Alle kaarteenheden met Gt IV met bodemgebruik 'natuur' uit het ALBOS-bestand

Gt (inclusief *)	Stratum code	Hectare	Omschrijving	Kaartenheden 1:50.000 Bodemkaart (in combinatie met Gt)
V, cultuur	1901	53808	Veldpodzolgronden, leemarm en zwaklemig fijn zand (incl. afgegraven, opgehoogd en verwerkt).	Hn21 (E, F, G)
V, cultuur	1902	17675	Veldpodzolgronden, lemig fijn zand (incl. afgegraven, opgehoogd en verwerkt).	Hn23 (E, F, G)
V, cultuur	1903	14086	Laarpodzolgronden: - leemarm en zwaklemig fijn zand (incl. verwerkt); - lemig fijn zand (incl. opgehoogd en verwerkt).	CHn21 (G, w), cHn23 (F, G)
V, cultuur	1904	11413	Veldpodzolgronden met: - grind in de ondergrond; - een kleidek; - rodoornige bovengrond.	Hn21/Zn21, Hn21/cHn21, Hn21g/Hn30, Hn21gE/Hn30E, Hn21g (E, F), Hn23g (F), Hn23/cHn23, Hn23g/pZn23g, Hn30 (g), cHn21g, cHn23/ zEZ23, cHn23g, fHn21, gHn21, gHn30 (F), kHn21, kHn21/kZn21, kHn23, zHn21
V, cultuur	1905	75966	Keileemgronden. Oude kleigronden. Veldpodzolgronden met in de ondergrond: - keileem; - oude klei. Moderpodzolgronden met in de ondergrond keileem. Laarpodzolgronden met in de ondergrond: - keileem; - oude klei.	Hn21gx, Hn21t (F), Hn21t/pZn21t, Hn21t F/pZn21tF, Hn21x (F), Hn23t (F,G), Hn23t/pZn23t, Hn23x (E, F, G), Hn23tF/pZn23tF, Hn23x/KX, Hn30x, Hn23x/pZn23x, Hn30x/pZn30x, KT, KX (G), cHn21t, cHn21x, cHn23t, cHn23wx, cHn23x (F), cY23x, gHn21t, gHn21x, gHn23x, gHn30t, gHn30xF, kHn21x, kHn23x, kZn21/KX, mHn21x, mHn23x, mHn23x/mKX, mKX, zWp/Hn23x
V, cultuur	1906	25988	Venige beekdalgronden. Zandige beekdalgronden. Kleiige rodoornige Vechtdalgronden. Kalkloze zandgronden: - beekerdgronden; - vlakvaaggronden, rodoornig en/of met een kleidek. Rivierkleigronden, kalkloze rodoornige zavel en lichte klei op zand.	Abv, ABz, Ln5 (g), fAFk (F), fRn62C, fZn21, fZn23 (g), fkZn23, fkpZg23, fpZg23 (F, t), fpZn21, gpZg23x, kZn21 (x), kZn21t/Mn52Cpt, kZn30G, kZn30x, kpZg21, kpZg23 (g, t), kpZn21, kpZn23 (x), kzEZ21/kpZn21, pLn5 (F, g), pZg21 (F, G, x), pZg23 (F, g, t, tF, x, xF), pZg23F/pRn59F, pZg23t/pZn23t, zEZ23/pZg23
V, cultuur	1907	14597	Hoge enkeerdgronden.	BEZ21 (x), bEZ23 (x), zEZ21 (G, g, gG, t, x), zEZ23 (G, g, t, w, x), zEZ30
V, cultuur	1908	49385	Veengronden. Moerige gronden.	Vk, Vp (x), Wg, aVp (x), aVp/zVp, aVs, aVz, faVc, fiVz, fiWp, fiWz, fvWz, fzVz, fzWp, fzWz, hVz, iVp (F, x, xF), iVs, iVz (F), iWp (F, c, x, xF), iWpx/zWpxF, iWz (F,x), kVz, kWp (F, x), kWz (x), pVz, svWpF, vWp (E, F, g, x), vWp/Hn23, vWp/zWp, vWp (x, F), vWz (x), zVc, zVp (E, F, t, x), zVs, zVpE/Hn21E, zVpE/zWpE, zVz (F), zWp (E, F, t, x, xF), zWp/Hn21, zWp/cHn21, zWz (F, x), zWpE/Hn21E
V, cultuur	1909	7618	Tuineerdgronden op zand of aflopend. Zeekleigronden: - poldervaaggronden, lichte zavel op zand; - poldervaaggronden, zware zavel op zand; - poldervaaggronden, zavel op zand.	EK19/kpZn23, EK19/EK79, EK19F, Mn12A (F, p, vF), Mn12A/Mn15A, Mn12A/Mn22A/Mn25A, Mn22a (F, p, x), Mn12A/Mn25A, Mn12Ap/Mn22Ap, Mn22Ap/Mn52Cp, Mn25A, Mn52Cp (x), Mn52Cwp, Mn52Cx, gMn52C, kSn13A/Mn12A, kZn10A/Mn12A, pMn52Cp, kZn21/Mn22Ap, kZn40A/Mn12A, kZn40A/Mn12A/Mn15A, kZn40A/Mn12A/Mn22A
V, cultuur	1910	62018	Zeekleigronden: - poldervaaggronden, lichte zavel, homogeen of aflopend (profielverloop 5); - poldervaaggronden, zware zavel, homogeen of aflopend (profielverloop 5); - poldervaaggronden, zavel, homogeen of aflopend (profielverloop 5).	Mn15A (E, F, G, p, pF, v, vE, vF), Mn15C (E), Mn12A/Mn15A, Mn15A/Mn15C, Mn25A (E, F, G, H, p, v, vE, w), Mn15A/Mn25A, Mn15AE/Mn25AE, Mn25C (G, p, v), Mn15Ap/Mn25Ap, Mn22A/Mn25A, bMn15A, bMn15C, Mn25A/Mn35A, Mn25AE/Mn25CE, bMn25A, bMn25C, Mn25Av/Mn25Cv, bgMn15C, bgMn25C, eMn25A, gMn15C(E), gMn25C (E), pMn55A (F, v), pMn55C (p)

Gt (inclusief *)	Stratum code	Hectare	Omschrijving	Kaarteenheden 1:50.000 Bodemkaart (in combinatie met Gt)
V, cultuur	1911	18817	Zeekleigronden: - poldervaaggronden, lichte klei, homogeen of aflopend (profielverloop 5).	Mn35A (F, H, p, v, x), bMn35A, eMn35A
V, cultuur	1912	17760	Zeekleigronden die niet onder stratum 1909, 1910, 1911, 1916, 1917 vallen.	Mn25A/Mn56C, Mn25AvE/Mn56Clve, EK76, Mn35A/Mn45A, Mn35A/Mn85C, Mn35AF/Mn45AF, Mn45A/Mn85C, Mn45Ap/ Mn85Cp, Mn45Av/Mn85Cv, Mn52C/Mn15C/gMn58C, Mn56A/Mn15A, Mn56A/Mn25A, Mn56A (E), Mn56AE/Mn25AE, Mn56AvE/Mn15AE, Mn56C (p, v, E), Mn56AvE/Mn25AE, Mn56Clve/Mn25CvE, Mn56CvE/Mn15CE, Mn82A (p), Mn56CvE/Mn25CE, Mn82A/Mn35A, Mn82Cp (x), Mn86C/Mn85C, Mn86CE/Mn25CE, Mn82 (w, p), Mo20A/ Mn25A, Mv41C (l, p), Mv51A/Mn25Av, Mv51AE/Mn25AvE, Mv51A(E, G), Mv61C (E, p), Mv81A, bgMn53C, dgMn58Cv, eMn82A, eMv41C, gMn53C (p, px, v, wp), gMn58C (v), kMn63C (v), gMn58C/gMn25C, gMn88C/gMn85C, kMn68C, kZn40A/Mn82A, pMn52CG/pMn55CG, pMo50, pMo80, pMn55A/pMn85A, pMn55C/pMn85C, pMn85A/pMn85C, pMn85CF/Mn35AF, pMn86C/pMn85C, pMn86CF/Mn35AF, pMo80/pMn85AF/Mn45AF
V, cultuur	1913	14992	Rivierkleigronden (met uitzondering van de poldervaaggronden: zavel en lichte klei op zand, kalkloos, rodoornig; zware klei bovengrond).	AMm, AO, Rn14C, Rn15C, Rn52A (G), Rn62C (g, p), Rn66A, Rn67C (G, p), Rn94C, Rn95A (G), Rn95C (m, p), Rn94Cp, eRn94CG, epRn59G, epRn86G, fRn95C, pRn59G, pRn86 (G)
V, cultuur	1914	3659	Oude rivierkleigronden.	KRn1 (g), KRn2 (g), KRn8 (G, g), fKRn1, gKRn1, pKRn1 (g), pKRn2g, zKRn2
V, cultuur	1915	1687	Kalkhoudende zandgronden. Kalkhoudende bijzonder lutumarme gronden.	Sn13A, Sn14AF, Sn14Av, Sn13A/Mn15A, Zn10A, Zn40A, Zn50A, kSn13A, kSn13A/Zn40A, kZn10A (F), kZn30A, kZn10A/kZn40A, kZn40A, kZn50A (F)
V, cultuur	1916	24254	Zeekleigronden met een kleibovengrond en een zware klei tussenlaag of zware klei ondergrond.	Mn86A (v, E), Mn86C (E, F, G, l, lv, p, v, vE, wp), dgMn88Cv, eMn86Av, MN86C (v), gMn83C (E, F, p, pF, v, wp), gMn88C (G, l, lv, v, vF), pMn86C (l, v)
V, cultuur	1917	18183	Zeekleigronden met een zware klei bovengrond.	Mn45A (v), bMn45A, eMn45A (v), kMn43C (G, p), kMn48C (l, lv, v), kMn48Cv
V, cultuur	1918	22358	Zeekleigronden met een klei bovengrond en homogeen of aflopend (profielverloop 5).	Mn85C (G, H, p, v, wp), bMn85C, gMn85C, pMn85A (F), pMn85C
V, cultuur	1919	17439	Rivierkleigronden: - poldervaaggronden met een zware klei bovengrond.	Rn44C (v, w), Rn46A, Rn47C (F, G, p), bRn46C
V, cultuur	1920	27241	Kalkloze zandgronden: - vlakvaaggronden (met uitzondering van de rodoornige en/of met een kleidek.	Hn21/pZn21, Hn23/pZn23, Hn23E/pZn23E, Zn21 (F, G, g, t, x, xF), Zn30 (G, x), cHn21/pZn21, cHn21t/pZn21t, cHn23/pZn23, cHn23t/pZn23t, gHn30/gpZn30, gpZn21 (x), gpZn30, pZn21 (F, G, g, gF, t, tF, x), pZn23 (F, G, g, gF, gx, t, tF, x, xF), pZn30, zEZ21/pZn21
V, natuur	1921	33254	Alle gronden met bodemgebruik 'natuur' volgens ALBOS-bestand.	Alle kaarteenheden met Gt V met bodemgebruik 'natuur' uit het ALBOS-bestand
VI, cultuur	2001	108631	Veldpodzolgronden, leemarm en zwaklemig fijn zand (incl. afgegraven, opgehoogd en verwerkt).	Hn21(E,F,G); Hn21/cHn21;cHn21/pZn21
VI, cultuur	2002	22538	Podzolgronden die niet aan de omschrijving van strata 2001, 2003, 2015, 2016 voldoen. Kalkloze zandgronden met ijzerhuidjes.	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
VI, cultuur	2003	20429	Gronden met keileem of oude klei in de ondergrond. Keileemgronden. Oude kleigronden.	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

Gt (inclusief *)	Stratum code	Hectare	Omschrijving	Kaartenheden 1:50.000 Bodemkaart (in combinatie met Gt)
VI, cultuur	2004	23270	Kleiige beekeerdgronden. Rivierkleigronden: poldervaaggronden, zavel en lichte klei op zand, kalk loos. Zandige Vechtdalgronden. Kalkloze zandgronden.	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
VI, cultuur	2005	45723	Hoge enkeerdgronden.	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
VI, cultuur	2006	12979	Veengronden (met uitzondering van de veengronden met een zavel of kleidek). Moerige gronden (met uitzondering van de moerige gronden met een zavel of kleidek).	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)
VI, cultuur	2007	1247	Veengronden met een zavel of kleidek. Moerige gronden met een zavel of kleidek.	KVc; kVd; kVz; kWp; kWz; kVc/Mn25A
VI, cultuur	2008	25730	Zeekleigronden Wieringermeer, zand en lichte zavel. Tuineerdgronden in het zeekleigebied op de kaartbladen 14O15W, 14W, 19O20W, 19W, 27W, 26O, Texel. Zeekleigronden: - lichte zavel op zand; - zware zavel op zand; - zavel op zand.	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
VI, cultuur	2009	171771	Zeekleigronden Wieringermeer, zand en zavel. Geëgaliseerde en verwerkte zeekleigronden zonder veen, zware zavel en lichte klei. Zeekleigronden: - lichte klei, homogeen of aflopend (profielverloop 5); - zware zavel, homogeen of aflopend (profielverloop 5); - zavel, homogeen of aflopend (profielverloop 5).	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; gRn15A; pMn55A(E,F); pMn55C; uMn15A(F,v,vF); EK79/pMn55AE; Mn15A/Mn15C; Mn15A/Mn25A; Mn15AE/Mn25AE; Mn15Ap/Mn25Ap; Mn15SCE/Mn25CE; Mn22A/Mn25A; Mn25A/Mn25C; pMn55A/PMn55C; pMn55AE/Mn15AE; pMn55AE/Mn25AE
VI, cultuur	2010	53144	Zeekleigronden: poldervaaggronden, lichte klei, kalkrijk, homogeen of aflopend (profielverloop 5).	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

Gt (inclusief *)	Stratum code	Hectare	Omschrijving	Kaarteenheden 1:50.000 Bodemkaart (in combinatie met Gt)
VI, cultuur	2011	48353	Zeekleigronden die niet bij de strata 2008, 2009, 2010 ingedeeld o.a: drechtvaaggronden; - poldervaaggronden met en klei of zware klei bovengrond; - poldervaaggronden met een tussenlaag en/of ondergrond van zware klei.	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,w,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; kZEZ1/Mn82Ap; pMn55A/pMn85A; pMn55AE/pMn85AE; pMn55AF/pMn85AF; pMn55C/pMn85C
VI, cultuur	2012	64203	Overslaggronden. Mengelgronden. Rivierkleigronden (met uitzondering van poldervaaggronden, zavel en lichte klei op zand, kalkloos).	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
VI, cultuur	2013	8086	Oude kleibrikgronden. Oude rivierkleigronden.	BKd25; BKk25x; BKk26x; KRd1; KRd1g; KRn1(g); KRn2/KRn8; KRn2(G,H,g,gH); KRn8(g); fKRn1g; gKRn1; gKRn2; pKRn1g; pKRn2g; zKRn1g
VI, cultuur	2014	9458	Zeekleigronden Wieringermeer zand al dan niet met een zavel of kleidek. Kalkhoudende zandgronden. Kalkhoudende bijzonder lutumarme gronden.	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
VI, cultuur	2015	20300	Velpodzolgronden, lemig fijn zand (incl. afgegraven, opgehoogd, en verwerkt).	Hn23(E,F,G)
VI, cultuur	2016	41351	Laarpodzolgronden, leemarm en zwaklemig fijn zand (incl. afgraven, opgehoogd en verwerkt). Laarpodzolgronden, lemig fijn zand (incl. afgegraven, opgehoogd en verwerkt).	cHn21(E,G); cHn23(F); Hn21F/cHn21F; cHn23/pZn23
VI, natuur	2017	45209	Alle kaarteenheden met bodemgebruik 'natuur' volgens ALBOS-bestand.	Alle kaarteenheden met Gt VI met bodemgebruik 'natuur' uit het ALBOS-bestand
VII, VIII, cultuur+ natuur	2101	49285	Veldpodzolgronden, leemarm en zwaklemig fijn zand (incl. afgegraven, opgehoogd en verwerkt).	Hn21E; Hn21F; Hn21F; Hn21G 1; Hn21; Hn21; Hn21; Hn21/Hd21F; Hn21/Hd21
VII, VIII, cultuur+ natuur	2102	3103	Veldpodzolgronden, lemig fijn zand (incl. afgegraven, opgehoogd en verwerkt).	Hn23F; Hn23F; Hn23; Hn23; Hn23
VII, VIII, cultuur+ natuur	2103	10863	Laarpodzolgronden.	cHn21F; cHn21g; cHn21g; cHn21G; cHn21t; cHn21x; cHn21; cHn21; cHn21; cHn21/zEZ21; cHn23g; cHn23g; cHn23x; cHn23; cHn23; cHn23 3cHn23/zEZ23; cHn30; cHn30; gcHn30; gcHn30; Hn21/cHn21

Gt (inclusief *)	Stratum code	Hectare	Omschrijving	Kaartenheden 1:50.000 Bodemkaart (in combinatie met Gt)
VII, VIII, cultuur+ natuur	2104	14544	Veldpodzolgronden (die niet tot stratum 2101, 2102, 2103 behoren) nl.: - veldpodzolgronden, grof zand; - veldpodzolgronden met een kleidek; - veldpodzolgronden met een zanddek; - veldpodzolgronden met grind in de bovengrond; - veldpodzolgronden met grof zand en/of grind in de ondergrond; - veldpodzolgronden met keileem of oude klei in de ondergrond. Beekeerdgronden. Veengronden. Moerige gronden. Gooreerdgronden.	aVpg; cHn21/zEZ21t; cHn23/pZn23; fAFzF; fAFz; fpZg23; gHn21; gHn21; gHn23x; gHn23; gHn23; gHn30F; gHn30F; gHn30; gHn30; gHn30; gpZn30; gvWp; Hn21F/Hn30F; Hn21gF; Hn21gF; Hn21gF/Hn30F; Hn21g; Hn21g; Hn21g; Hn21g/gHn30; Hn21g/Hd21g; Hn21tF; Hn21t; Hn21xF; Hn21xF; Hn21xg; Hn21x; Hn21/Zn21; Hn23gF; Hn23gF; HHn23g; Hn23g; Hn23t; Hn23t; Hn23xF; Hn23xF; Hn23x; Hn23/pZn23; Hn30F; Hn30F; Hn30g; Hn30G; Hn30; Hn30; Hn30; iVp; iWpF; iWp; iWp; iWp/Hn21; kHn21F; kHn21x; kHn21; kVc; kVd; kVz; kWp; kWz; kZn21; kZn30; pZg21g; pZg21; pZg23F; pZg23; pZg23; pZn21gF; pZn21g; pZn21g; pZn21G; pZn21; pZn21; pZn21; pZn21/Zb21 VII VIII; pZn23g; pZn23t; pZn23; pZn23; pZn30; sHn21F; uHn21; uVz; uWz; vWz; zHn21F; zHn21; zHn21; zHn21; zHn21; zVcF; zVpg; zVsF; zWp; zWz; Zn21E; Zn21F; Zn21F; Zn21gF; Zn21G; Zn21H; Zn21; Zn21; Zn21; Zn23; Zn30
VII, VIII, cultuur+ natuur	2105	22089	Hoge bruine enkeerdgronden.	bEZ21g; bEZ21g; bEZ21G; bEZ21; bEZ21; bEZ21/bEZ21 VII VII*; bEZ23g; bEZ23g; bEZ23G; bEZ23t; bEZ23t; bEZ23x; bEZ23x; bEZ23; bEZ23; bEZ230x; bEZ30; bEZ30; gbEZ21; gbEZ30; gbEZ30
VII, VIII, cultuur+ natuur	2106	42561	Hoge zwarte enkeerdgronden, leemarm en zwaklemig.	gzEZ21; zEZ21F; zEZ21g; zEZ21g; zEZ21G; zEZ21t; zEZ21x; zEZ21; zEZ21; zEZ21
VII, VIII, cultuur+ natuur	2107	35283	Hoge zwarte enkeerdgronden, lemig fijn zand.	gzEZ23; zEZ23F; zEZ23g; zEZ23g; zEZ23t; zEZ23tVII*; zEZ23w; zEZ23x; zEZ23; zEZ23; zEZ23; zEZ23
VII, VIII, cultuur+ natuur	2108	7998	Enkeerdgronden, grof zand.	gzEZ30; zEZ30g; zEZ30g; zEZ30x; zEZ30; zEZ30
VII, VIII, cultuur+ natuur	2109	42080	Haarpodzolgronden, leemarm, zwaklemig fijn zand en lemig zand.	cHd21F; cHd21g; cHd21G; cHd21x; cHd21; cHd21VIII; cHd21; cHd23x; cHd23; cHd23; gHd21; gHd21; Hd21E; Hd21F; Hd21F; Hd21F; Hd21gE; Hd21gF; Hd21gF; Hd21gF; Hd21g; Hd21g; Hd21G; Hd21G; Hd21x; Hd21x; Hd21; Hd21; Hd21; Hd21; Hd23F; Hd23F; Hd23g; Hd23g; Hd23x; Hd23; Hd23; Hd23; Hd23; Hn23x/gHd21 VII VII; zHd21F; zHd21F; zHd21g; zHd21g; zHd21; zHd21
VII, VIII, cultuur+ natuur	2110	20706	Moderpodzolgronden, leemarm, zwaklemig fijn zand en lemig zand.	cY21g; cY21g; cY21; cY21; cY21; cY23g; cY23g; cY23g; cY23x; cY23; cY23; cY23; ; gcY21; gcY23; gY21F; gY21; gY21; gY23F; mcY23mY23; Y21F; Y21F; Y21F; Y21gF; Y21g; Y21g; Y21; Y21; Y21; Y23b; Y23F; Y23g; Y23g; Y23x; Y23; Y23; Y23; zY21F; zY21g; zY21; zY21; ;zY23
VII, VIII, cultuur+ natuur	2111	60077	Zeekleigronden.	AEm9A; AEp6A; AEp7A; AZW1A; bMn15A; bMn15C; bMn25A; eMn25A; eMn25A/eMn35A; eMn35A; eMn45A; eMn82A; eMn82A/eMn25A; eMn82A/eMn35A; eMn82A/eMn45A; eMn82A/eMn86A/eMn45A; eMn86A; gMn15C; gMn53C; kVc/Mn25A; kZn40A/Mn82A; Mn12AF; Mn12AH; Mn12ApF; Mn12AwpF; Mn12Awp; Mn12A; Mn12A/Mn15A; Mn12A/Mn25A; Mn15AE; Mn15AH; Mn15ApF; Mn15ApH; Mn15AvF; Mn15Awp; Mn15A; Mn15A/Mn25A; Mn15CF; Mn15C; Mn22AF; Mn22AF/Mn25AF; Mn22AH; Mn22ApH; Mn22Ap; Mn22A; Mn22A/Mn25A; Mn25AE; Mn25AF; Mn25Ap; Mn25Av; Mn25A; Mn25CvE; Mn35AH; Mn35Ap; Mn35Av; Mn35A; Mn35A/Mn45A; Mn45Ap; Mn45A; Mn52C; Mn52C/Mn15C; Mn56CE; Mn56CvE; Mn82AH; Mn82Ap; Mn82A; Mn82A/Mn35A; Mn82Cp; Mn85Cp; Mn86AwE; Mn86Cw; Mv51AF; Mv51Ap; Mv51A; Mv81Ap; Mv81A; pMn55AE; pMn55AE/Mn15AE; pMn55A; pMn55C; pMn85AE; pMn85A

Gt (inclusief *)	Stratum code	Hectare	Omschrijving	Kaartenheden 1:50.000 Bodemkaart (in combinatie met Gt)
VII, VIII, cultuur+ natuur	2112	37262	Rivierkleigronden. Oude rivierkleigronden.	AOg; ; AM; AO; AR; bRn46C; EK19p; EK19; EK79E; EK79; EL5; gKRd1; gKRd7; gRd10A; KRd1gG; KRd1g; KRd1g; KRd1G; KRd1; KRd1; KRd1; KRd7g; KRd7g; KRd7g; KRd7; KRd7; KRn1; KRn2; KRn8; IKRd7; mKRd7; pRn59; Rd10Ag; Rd10A; Rd10Cg; Rd10Cm; Rd10Cm; Rd10Cp; Rd10C; Rd10C; Rd90A; Rd90Cg; Rd90Cm; Rd90Cm; Rd90Cp; Rd90C; Rd90C; Rn15A; Rn15C; Rn52A; Rn52A/Rn15A; Rn52A/Rn95A; Rn62Cp; Rn62C; Rn67C; Rn95A; Rn95C; zRd10A
VII, VIII, cultuur+ natuur	2113	6578	Oude kleibrikgronden Leemgronden. Zandbrikgronden.	BKd25x; BKd25; BKd25; BKd26; BKd25x; BKd25; BKd26; BZd23; BZd24; Ld5g; Ld5g; Ld5; Ld5; Ln5g; Ln5; pLn5
VII, VIII, cultuur+ natuur	2114	5327	Kalkhoudende zandgronden: - beekerdgronden; - vlakvaaggronden; - vorstvaaggronden. Kalkhoudende bijzonder lutumarme gronden.	AD; AZW0AF; AZW0A; EZ50A; EZ50A/Zd20A VII VII*; kSn13A; kSn14Ap; kSn14Av; kSn14Aw; kSn14Aw; kSn14A; kZn40AF; kZn40AH; kZn40A; kZn40A/Mn12A; kZn40A/Mn12A/Mn22A; kZn40A/Mn22A; pZg20A; Sn13A; Sn14Ap; Zb20A; Zn30AH; Zn30AH; Zn30G; Zn40AH; Zn40Ap; Zn40A; Zn50AF; Zn50AG; Zn50AH; Zn50A
VII, VIII, cultuur+ natuur	2115	16179	Kalkloze zandgronden: - vorstvaaggronden.	gZb30; gZb30; Hn21/Zb21; Hn21/Zb21 VII VIII; Hn23/Zb23; kZb21; Zb21g; Zb21g; Zb21G; Zb21; Zb21; Zb21; Zb23g; Zb23g; Zb23g; Zb23g; Zb23; Zb23; Zb23; Zb23; Zb30g; Zb30G; Zb30G; Zb30; Zb30; Zb30; Zn21/Zb21 VII VII*
VII, VIII, cultuur+ natuur	2116	17944	Kalkhoudende zandgronden: - duinvaaggronden.	Zd20Ab; Zd20Ab; Zd20A; Zd20A; Zd30A; Zd30A; Zn21E/Zd20A VII VII*; Zn50A/Zd20A VII VII*
VII, VIII, cultuur+ natuur	2117	65098	Kalkloze zandgronden: - duinvaaggronden; - akkererdgronden.	tZd21g; tZd21g; tZd21v; tZd21; tZd21; tZd23; tZd23/tZd30; tZd30; Zd30; Zd30; Zn21E/Zd21; Zn21/Zd21 VII VIII gZd21; gZd30G; gZd30; gZd30; Hd21/Zd21; cZd21; cZd21; cZd23; cZd30; cZd30; gcZd30F; gcZd30; gtZd30G; Hd21F/Zd21F; Hd21/Zd21 VII VII*; Hn21/Zd21; Hn21/Zn21/Zd21; Hn21/Zn21/Zd21
VII, VIII, cultuur+ natuur	2118	81160	Moderpodzolgronden, grof zand. Haarpodzolgronden, grof zand. Kampodzolgronden, grof zand.	cY30g; cY30; cY30 gcY30F; gcY30; gcY30; Hd30/Zd30 18 gHd30/Zd30; gY30F; gY30F; gY30; gY30; Y30F; Y30x; Y30; Y30; zgY30F; zgY30; zgY30; zY30; gHd30F; gHd30F; gHd30; gHd30; gY30F/gHd30F; gY30/gHd30; cHd30; cHd30; gcHd30; gcHd30*; Hd21F/gHd30F; Hd21/gHd30; Hd30E; Hd30F; Hd30gF; Hd30; Hd30; zgHd30F; zgHd30; zgHd30; zgY30/Hd21g; zgY30/Zd21g
I/II, cultuur+ natuur	2201	4440	Gronden met Gt associatie I/II	Vs-I/Vp-II; Wo-I/Wo-II; dWol-I/dWol-II; vWz-I/vWz-II; Zn21-I/Zn21-II; I; Vp-I/Vp-II; Zn50A-I/Zn50A-II; AO-I/AO-II; zVz-II/Vz-I; AAP-I/AAP-II; kWz-I/kWz-II; vWp-I/Hn30-II; hVr-I/hVr-II; dhVcG-II/dVcG-I; Zn21-I/Zn21-II; Wol-I/Wol-II; dhVc-II/dVc-I; hVz-I/hVz-II; hEV-I/hEV-II; Zn50Al/Zn50A-II; Zn21-I/Zn21-II; dVc-I/dVc-II; MOb75-I/Mo20A-II; dWo-I/pMo80-II; Vz-I/Vz-II; hVd-I/hVd-II; Zn50Ab-I/Zn50Ab-II; hVd-I/hVd-II; dVc-I/dWo-II; kZn21-I/kZn21-II; dhVc-II/dVc-I; pVr-I/pVr-II; vWzg-I/vWzg-II; kVzF-II/VzF-I; Zn40Al/Zn40A-II; dhVc-II/dVc-I/dVc-II; hVc-II/Vd-I; dhVc-II/dVc-I/dVc-II; kVcG-I/kVcG-II; dhVc-II/dVc-I; kVzF-II/VpF-I; Vk-I/Wo-II; dhVc-II/dVc-I; dhVc-II/dVc-I/dVc-II; dVr-I/dVr-II; hVs-II/Vs-I; hVs-II/Vs-I; hVc-I/hVc-II; dhVc-II/dVc-I/dVc-II; hVs-II/Vd-I; kVc-I/kVc-II/kVd-I/kVd-II; hVs-II/Vd-I; hVc-I/hVc-II; hVs-II/Vd-I;

Gt (inclusief *)	Stratum code	Hectare	Omschrijving	Kaartenheden 1:50.000 Bodemkaart (in combinatie met Gt)
II/III, cultuur+ natuur	2301	19149	Gronden met Gt associatie II/III	<p>AAP-II/AAP-III; ABvF-II/ABvF-III; ABv-II/ABv-III; ABv-II/ABv-III*; ABv-II/ABv-IIIb; ABz-II/ABz-III; AGm9C-II/AGm9C-III; AO-II/AO-III; AVcF-II/AVcF-III*; AVz-II/AVz-III; pZn21-IIIb; aVz-II/aVz-IIIb; bMn15C-II/bMn15C-III; cHn21G-II/cHn21G-III; cHn21G-II/EZg21G-III; cHn21-II/cHn21-III; cHn23G-II/cHn23G-III; dhVcG-III/dVcG-II; dhVc-III/dVc-II; dhVc-II/dWol-III; dMv41C-II/dMv41C-III; dVkf-II/dVkf-III; dVkf-II/dVkf-III; dVkf-II/dWol-III; dWo-II/pMo80G-III; dWol-II/dWol-III; dWol-II/pMo80F-III; eMv41C-II/eMn86C-III*; EZg21G-II/EZg21G-III; fAFk-II/fAFk-III; fAFzF-II/fAFzF-III*; fAFz-II/fAFz-III; fAFz-II/fAFz-III*; fkpZg23-II/fkpZg23-III; fkZn21-II/fkZn21-III/fZn23-III; fkZn21-II/fkZn21-III/fZn23-III*; fRn62Cg-II/fRn62Cg-III*; fvWz-II/fpZg23-III; gMn83Cwp-II/gMn83Cwp-III; Hn21G-II/Hn21G-III; Hn21-III/pZg21-II; hVb-II/Wo-II/pRv81-III; hVc-II/hVc-III; hVz-II/vWp-III; iWz-II/iWz-III*; iWzt-II/iWzt-III*; kMn63Cp-II/kMn63Cp-III; kpZg21-II/kpZg21-III; kpZg23g-II/kpZg23g-III; kpZg23-II/kpZg23-III; KRn2-II/KRn2-III; kVcG-II/kVcG-III/VcG-II/VcG-III; kVc-II/kVc-III; kVc-II/kVc-III/Mv61C-II/Mv61C-III; kVc-II/pMn85C-III; kVc-II/pZg23-III/Zn21-III; kVdE-II*/kVdE-III*; kVk-II/Wo-III; kVs-II/Mv41C-III; kWp-II/kHn21-III; kWp-II/kHn21x-III; kWp-II/kWp-III; kWpx-II/kHn21x-III; kZn21g-II/kZn21g-III; kZn23-II/kZn23-III; Mn52Cp-II/Mn52Cp-III; Mo50CG-II/Mo50CG-III; Mo50C-II/Mo50C-III; Mo80CG-II/Mo80CG-III; Mv41C-II/gMn88Cv-III; Mv41C-II/Mv41C-III; Mv41C-II/Mv41C-III/gMn88C-II/gMn88; Mv61C-II/Mn86C-III; Mv61C-II/Mv61C-III; pMn85C-II/pMn85C-III; pMo50-II/pMo50-III; pMo50-II/pMo50-III; pMo80-II/pMo80-III; pMo80-II/pMo80-III; pMo80w-II/pMn55Av-III; pMv81-II/pMo80-III; pRn59p-II/pRn59p-III; pVz-II/cHn21-III; pZg20A-II/pZg20A-III; pZg21g-II/pZg21g-III; pZg23-II/pZg23-III; pZn30-II/pZn30-III; Rn47CG-II/Rn47CG-III; Rn47C-II/Rn47C-III; Rn47Cp-II/Rn47Cp-III; Rn95AG-II/Rn95AG-III; sVz-II/sVz-III*; VcF-II/eMv81A-III*/eMn35AF-III*; Vc-II/Vc-III/Vk-II/Vk-III/Wo-II/Wo; vWp-II/vWp-III; vWp-III/Zn21-II; vWz-II/pZg23-III; vWz-II/vWz-III; vWz-II/vWz-III*; vWzt-II/vWzt-III*; vWzx-II/vWzx-III; Wg-II*/Wg-III*; Wg-II/Wg-III; Wo-II/pMo80-III; Wo-II/pMo80w-III; Wo-II/pMv81-II/pMo80-III; Wo-II/pMv81-III; Wo-II/Wo-III; Wo-II/Wo-III/pMv81-II/pMv81-III; WolF-II/pMo80IF-III; Wol-II*/pMo80I-II*/pMo80I-III*; Wol-II*/pMo80I-III*; Wol-II/pMo50I-II/pMo50I-III/pMo80I; Wol-II/pMo50I-III; Wol-II/pMo80-III; Wol-II/Wol-III; Wol-II/Wol-III/pMo80I-II/pMo80I-III; Zn21-II/Zn21-III; Zn21v-II/Zn21v-III; Zn23F-II/Zn23F-III; Zn30-II/Mo80C-III; Zn40A-II/Zn40A-III; zpRn59-II/zpRn59-III*; zVp-II/zVp-III; zVz-II/pZg23-III; zVz-II/pZn21-III; zVz-III*/Vz-II; zWp-II/cHn21-III; zWz-II/Hn21-III; zWz-II/zWz-III</p>
III/IV, cultuur+ natuur	2401	6091	Gronden met Gt associatie III/IV	<p>eMv41C-III/eMv41C-IV; fAFzF-III/fAFzF-IV; fAFz-III/fAFz-IV; fkZn23-III/fkZn23-IV; fpZg23-III/fpZg23-IV; fRn62C-III/fRn62C-IV; Hn21g-III/Hn21g-IV; Hn21G-III/Hn21G-IV; iVz-IIIb/iVz-IV; iWp-III*/zWpF-IV; iWp-III/iWp-IV; kMn63C-III/kMn63C-IV; Mn56Av-III/Mn56Av-IV; Mn86Cv-III/Mn86Cv-IV; Mv41C-III/Mn86C-IV; Mv41C-III/Mv41C-IV; Mv61C-III/Mn35Av-IV; pMn55A-III/pMn55A-IV; pMn55A-IV/pMn85A-III; pMn55C-III/pMn55C-IV; pMn55C-IV/pMn85C-III; pMn85A-III/pMn85A-IV; pMn85C-III/pMn85C-IV; pMo50-III/pMo50-IV; pMo80-III/pMn85A-IV; pZg20A-III/pZg20A-IV/Zn50A-III/Zn50A; pZg21-III/pZg21-IV; pZg23-III/pZg23-IV; pZg23-III/Zn23F-IV; pZg23t-III/pZg23t-IV; Rn95AG-III/Rn95AG-IV; svWzgf-III/svWzgf-IV; vWp-III/vWp-IV; Zn21-III/Zn21-IV; zWz-IIIb/pZn23-IV; zWz-IV/svWzF-III*; Zn23F-III/Zn23F-IV</p>

Gt (inclusief *)	Stratum code	Hectare	Omschrijving	Kaartenheden 1:50.000 Bodemkaart (in combinatie met Gt)
III/V, cultuur+ natuur	2501	17179	Gronden met Gt associatie III/V	AEm5-III*/AEm5-V*; AEm8-III*/AEm8-V*; AEm8-III/AEm8-V; AEm9-II/AEm9-V*; AEm9-III/AEm9-V; AEm9-III/AEm9-V*; AGm9C-III/AGm9C-V; AM-III/AMV*; cHn21-III/cHn21-V; cHn21x-III/cHn21x-V; cHn21x-III/cHn21xV*; cHn23G-III/cHn23G-V; cHn23x-V*/pZg23x-III; cHn23x-V/pZg23x-III; EK79v-III*/EK79v-V*; fkpZg23-III/fkpZg23-V; fkZn21-III*/fZn23-V*; fkZn21-III/fZn23-V*; fRn62C-III/fRn62C-V*; gHn30-III/gHn30-V; gMn15C-V/gMn25C-III; gMn53C-III/gMn53C-V; gMn83C-III/gMn83C-V; gMn83Cv-III/gMn83Cv-V; gMn85CvI-III/gMn85CvI-V; gMn88C-III/gMn88C-V; gMn88C-III/gMn88C-V; gMn88Cv-III/gMn88Cv-V; Hn21F-III/Hn21F-V*; Hn21g-III/Hn21g-V
III/VI, cultuur+ natuur	2601	16115	Gronden met Gt associatie III/VI	ABk-III/ABk-VI; AEm8-III*/AEm8-VI; AEm9-III*/AEm9-VI; AEp7A-III/AEp7A-VI; AGm9C-III*/AGm9C-VI; AM-III*/AM-VI/AM-VII; AO-III/AO-VI; AQ-III/AQ-V*/AQ-VI; bEZ21-VI/pZg23-III; cHn21-III/cHn21-VI; cHn21-III/zEZ21-VI; cHn21-VI/pZn23-III; cHn23-III*/cHn23-VI; dpVc-III/dpVc-VI; fAFk-III/fAFkVI; Hn21F-III/Hn21F-VI; Hn21g-III/Hn21g-VI; Hn21-III*/Hn21-VI; Hn21-III/Hn21-VI; Hn21-VI/pZg23-III; Hn23-III*/Hn23-VI; Hn23-III*/Hn23-VI; Hn23x-III/Hn23x-VI; hVz-III/vWp-VI; kHn30-III/kHn30-VI; kWp-III*/kZn21-VI; kZn21-III*/kZn21-VI; kZn40AE-III/kZn40AE-VI; Mn15A-VI/Mn25CvF-III*; Mn35A-III*/Mn35A-VI; Mn86Cp-III/Mn86Cp-VI; pMn55AG-III/pMn55AG-VI/pMn55C-III/; pMn55A-III/pMn55A-VI; pMn55A-III/pMn55A-VI/pMn55C-III/pM; pMn55A-VI/pMn85A-III; pMn55A-VI/pMn86C-III/Mn15A-VI; pMn55A-VI/pMn86C-III/pMn55C-VI; pMn55C-III/pMn55C-VI; pMn55C-VI/pMn85C-III; pMn56CG-III/pMn86C-VI; pMn56C-III/pMn56C-VI/pMn86C-III/pM; pMn85A-III/pMn85A-VI; pMn85C-VI/pMn86C-III; pMo50-III/pMn55C-IV/pMn55C-VI; pMo80I-III*/pMn85C-VI; pMo80I-III/pMn55C-VI; pZg23-III/pZg23-VI; pZn21-III/pZn21-VI; pZn23-III*/pZn23-VI; pZn23-III/pZn23-VI; pZn30G-III/pZn30G-VI; Rn15AG-III/Rn15AG-VI; Rn15AG-III/Rn15AG-VI; Rn47C-III/Rn47C-VI; Rn52AG-III/Rn52AG-VI/Rn95AG-III/Rn; Rn62C-III*/Rn62C-VI; Rn62Cp-III*/Rn62Cp-VI; Rn67C-III/Rn67C-VI; Rn95AG-III/Rd90A-VI; Rn95A-III/Rn95A-VI; vWpE-III/Hn21E-VI; vWp-III/Hn21-VI; vWz-IIIb/Hn21-VI; vWz-IIIb/pZn21-VI; zEZ21-VI/pZn21G-III; Zn21-III/Zd21-VI

Gt (inclusief *)	Stratum code	Hectare	Omschrijving	Kaartenheden 1:50.000 Bodemkaart (in combinatie met Gt)
IV/VI, cultuur+ natuur	2701	14189	Gronden met Gt associatie IV/VI	AEm9A-IV/AEm9A-VI; AEp6A-IV/AEp6A-VI; AEp7A-IV/AEp7A-VI; AK-IV/AK-VI; AM-IV/AM-VI; AO-IV/AO-VI; bEZ21g-IV/bEZ21g-VI; cHn21g-IV/cHn21g-VI; cHn21-IV/cHn21-VI; cHn23-IV/cHn23-VI; eAK-IV/eAK-VI; EK79-IV/EK79-V; eRn52A-IV/eRn15A-V; fAFz-IV/fAFz-VI; gHn30-IV/pZn23g-IV; Hn21E-IV/pZg23E-IV; Hn21E-IV/pZn21E-IV; iWp-IV/Hn23-VI; iWz-IV/pZn23-VI; kHn21F-IV/kHn21F-VI; kHn21-IV/kHn21-VI; kSn13AF-IV/kSn13AF-VI; kSn13A-IV/kSn13A-VI; kSn13AvF-IV/kSn13AvF-VI; kSn13Av-IV/kSn13Av-VI; kSn13Aw-IV/kSn13Aw-VI; kSn14A-IV/kSn14A-VI; kSn14Av-IV/kSn14Av-VI; kVc-IV/kVc-VI; kVc-IV/kVc-VI/Mn25A-IV/Mn25A-VI; kVd-IV/kVd-VI; Mn12A-IV/Mn12A-VI; Mn12Ap-IV/Mn12Ap-VI; Mn12AwpF-IV/Mn12AwpF-VI; Mn12Awp-IV/Mn12Awp-VI; Mn15A-IV/Mn15A-VI; Mn15AwpF-IV/Mn15AwpF-VI; Mn15Awp-IV/Mn15Awp-VI; Mn22A-IV/Mn22A-VI/Mn25A-IV/Mn25A-VI; Mn22A-IV/pMn55A-VI/Mn15A-IV/Mn15A-VI; Mn22Ap-IV/Mn22Ap-VI; Mn22Awp-IV/Mn22Awp-VI; Mn25AF-IV/Mn25AF-VI; Mn25AIV/Mn25A-VI; Mn25Av-IV/Mn25Av-VI; Mn25Awp-IV/Mn25Awp-VI; Mn35AE-IV/Mn86CE-IV; Mv51A-IV/Mv51A-VI; Mv51ApF-IV/Mv51ApF-VI; Mv51Ap-IV/Mv51Ap-VI; pMn55AE-IV/pMn55AE-VI; pMn55A-IV/pMn55A-VI; pMn55A-IV/pMn55A-VI/Mn15A-IV/Mn15A-VI; pMn55A-IV/pMn55A-VI/pMn55C-IV/pMn55C-VI; pMn55A-IV/pMn55A-VI; pMn55Av-IV/pMn55Av-VI; pMn55C-IV/pMn55C-VI; pMn55C-IV/pMn55C-VI; pMn85AE-IV/Mn25AE-VI; pMn85AE-IV/pMn85AE-VI; pMn85A-IV/pMn85A-VI; pMo50-IV/pMn52C-IV/pMn55C-IV/pMn55C-VI; pMo80E-IV/pMn85AE-VI; pVzE-IV/EK19E-VI; Rn52A-IV/Rn95A-VI; Rn82A-IV/Rn95A-VI; Rn95AG-IV/Rn95AG-VI; Rn95A-IV/Rn95A-VI; Rn95CG-IV/Rn95CG-VI; Sn13A-IV/Sn13A-VI; Sn13Av-IV/Sn13Av-VI; Sn13Aw-IV/Sn13Aw-VI; Sn13Awp-IV/Sn13Awp-VI; uMn15A-IV/uMn15A-VI; vWp-IV/Hn21-VI; Zn21-IV/Zn21-VI; zWpF-IV/zWpF-VI/Hn21F-IV/Hn21F-VI
V/VI, cultuur+ natuur	2801	18133	Gronden met Gt associatie V/VI	AM-V*/AM-VI;AS-V/AS-VI;AS-Va/AS-VI;bEZ23-V/bEZ23-VI;bEZ23-VI/pZn23-V;cHn21g-V/cHn21g-VI;cHn21-V/cHn21-VI;cHn21-V/zEZ21-VI;cHn23t-V/cHn23t-VI;cHn23-V/bEZ23-VI;cHn23x-V/cHn23x-VI;eMn22A-V/eMn22A-VI/eMn25A-V/eMn25A-VI;fAFzF-V/fAFzF-VI;gHn21x-V/gHn21x-VI;gHn21x-V/gHn30-VI;gHn30-V/gHn30-VI;gMn15C-VI/gMn25C-VI;gMn58C-V/gMn58C-VI;gMn88C-V/gMn88C-VI;gMn88C-V/gMn88C-VI;gMn88C-VI/gMn88C-VI;gMn88C-VI/gMn88C-VI;Hn21E-V/Hn21E-VI;Hn21F-V/Hn21F-VI;Hn21F-V/Zb21F-VI;Hn21gF-V/Hn21gF-VI;Hn21g-V/Hn21g-VI;Hn21t-VI/Zn21t-V;Hn21-V/bEZ23-VI;Hn21-V/cHn21-VI;Hn21-V/Hn21-VI;Hn21-V/Hn21-VI/Zn21-V/Zn21-VI;Hn21-V/zEZ21-VI;Hn21-VI/KT-V;Hn21-VI/pZg23-V*;Hn21x-V/Hn21x-VI;Hn21x-V/Hn21x-VI/Zn21x-V/Zn21x-VI;Hn23E-V/Hn23E-VI;Hn23F-V/Hn23F-VI;Hn23t-V/Hn23t-VI;Hn23-V*/Hn23-VI;Hn23x-V/Hn23x-VI;iWpc-V*/Hn21-VI;iWpc-V/Hn21-VI;iWpF-V/iWpF-VI;iWp-V*/zWpF-VI;WpxF-V/iWpxF-VI;kHn21-V/kHn21-VI;kZn40A-V/kZn40A-VI;Mn12A-V/Mn15A-VI;Mn15AH-V/Mn15AH-VI;Mn15A-V/Mn15A-VI;Mn15Cp-V/Mn15Cp-VI;Mn22A-V/Mn22A-VI/Mn25A-V/Mn25A-VI;Mn25A-V/Mn25A-VI;Mn25CE-V/Mn25CE-VI;Mn35A-V/Mn35A-VI;Mn35Av-V/Mn35Av-VI;Mn45A-V/Mn45A-VI;Mn56CE-V/Mn56CE-VI;Mn56CvE-V/Mn56CvE-VI/Mn25CvE-V/Mn25CvE-VI;Mn56Cv-V/Mn56Cv-VI/Mn25C-V/Mn25C-VI;Mn86CE-V/Mn86CE-VI/Mn25CE-V/Mn25CE-VI;Mn86CvE-V/Mn86CvE-VI/Mn25CE-V/Mn25CvE-VI;Mn52A-V/pMn52A-VI;pMn52C-VI/pMn52C-VI;pMn55A-V/pMn55A-VI;pMn55A-VI/pMn55A-VI;pMn55A-VI/pMn55A-VI;pMn85C-V*/pMn85C-VI;pZg20A-V/pZg20A-VI;pZn21g-V/pZn21g-VI;pZn21-V/pZn21-VI;Rn95A-V/Rn95A-VI;vWp-V/Hn23-VI;vWp-V/vWp-VI;Zd20A-VI/Rn62Cp-V*/Rd90A-VI;zEZ21-V/zEZ21-VI;zEZ23t-V/zEZ23t-VI;zEZ23-V/zEZ23-VI;Zn21-V/Zn21-VI;Zn21v-Va/Zn21v-VI;Zn23gG-bVI/KRn1gG-bV;Zn23gG-VI/KRn1gG-VI;zWpE-V/Hn23E-VI;zWp-V/Hn21-VI

Gt (inclusief *)	Stratum code	Hectare	Omschrijving	Kaarteenheden 1:50.000 Bodemkaart (in combinatie met Gt)
V/VII en V/VI/VII, cultuur+ natuur	2901	6246	Gronden met Gt associatie V/VII en V/VI/VII Oppervlakte op de bodemkaart is 6246 ha.	AS-V/AS-VII; AS-V/AS-VIII; AS-Va/AS-VII; AS-Va/AS-VIII; cHn21g-V/cHn21g-VII; cHn21-V/cHn21-VII; cHn23-V/cHn23-VII; Hn21E-V/Hd21E-VII; Hn21F-V/Hn21F-VII; Hn21g-V/Hn21g-VII; Hn21-V*/bEZ23-VII; Hn21-V/Hd21-VII; Hn21-V/Hn21-VI/Hn21-VII; Hn21-V/Hn21-VII; Hn21-V/zEZ21-VII; Hn21-Va/Hn21-VIII/Zn21-Va/Zn21-VII; Hn21-VI/zEZ21-VII*/pZg23-V*; Hn21-VI/Zn21-V/Zd21-VI/Zd21-VII; Hn21-VIII/Zn21-Va; Mn56CvE-V/Mn56CvE-VII/Mn25CvE-V/Mn; zEZ21G-V/zEZ21G-VI/zEZ21G-VII; zEZ21-VII/pZn21-V; zHn21-Va/Zd21-VII; zHn21-VII/Zn21-Va; zHn23x-Va/Zd21-VII; Zn21-V/Zd21-VII; Zn21-V/Zd21-VIII; Zn21-V/Zn21-VI/Zd21-VII; Zn21-V/Zn21-VII; Zn21-Va/Zd21-VII; Zn21x-sVa/Zn21-VIII; Zn21x-V/Zd21-VII; Zn21x-Va/Zd21-VII; Zn50A-V/Zn50A-VI/Zd20A-VI/Zd20A-VI
VI/VII, cultuur+ natuur	3001	15651	Gronden met Gt associatie VI/VII Oppervlakte op de bodemkaart is 15651 ha.	AM-VI/AM-VII; AS-VI/AS-VII; AS-VI/AS-VIII; AZW1A-VI/AZW1A-VII; bEZ21-VI/bEZ21-VII; bEZ23-VI/bEZ23-VII; cHn21g-VI/cHn21g-VII; cHn21-VI/cHn21-VII; cHn21-VI/cHn21-VII*; cHn21-VI/cHn21-VIII; cHn21-VI/zEZ21-VII; cHn21-VII/pZn21-VI; cHn21x-VI/cHn21x-VII; cHn23g-VI/cHn23g-VII; cHn23-VI/bEZ21-VII/Zn23-VI; cHn23-VI/cHn23-VII; cHn23x-VI/cHn23x-VII; EK79-VI/EK79-VII; fAFz-VI/fAFz-VII; gRd10A-VI/gRd10A-VII; Hn21F-VI/Hd21F-VII*; Hn21F-VI/Hn21F-VII; Hn21g-VI/Hd21-VII; Hn21g-VI/Hn21g-VII; Hn21-VI/cHn21-VII; Hn21-VI/cHn21-VII; Hn21-VI/Hd21-VII*; Hn21-VI/Hd21-VII*; Hn21-VI/Hn21-VII; Hn21-VI/Hn21-VII/Zd21-VII; Hn21-VI/Zd21-VII; Hn21-VI/zEZ21-VII; Hn21-VI/Zn21-VI/Zd21-VII; Hn21-VI/Zn21-VII; Hn23-VI/Hn23-VII; Hn23-VI/zEZ23-VI/zEZ23-VII; Hn30E-VI/Hd30E-VII; Hn30G-VI/Hn30G-VII; Hn30-VI/Hd30-VII; Hn30-VI/Hd30-VII*; Hn30-VI/Hn30-VII; Hn30-VI/Zd30-VII*; kHn21-VI/kHn21-VII; kZn40A-VI/kZn40A-VII/Mn12A-VI/Mn12; kZn40A-VII/Mn12A-VI; kZn40A-VII/Mn12A-VI; Mn56AE-VI/Mn25AE-VII; Mn56CE-VII/Mn25CE-VI; pZn21g-VI/pZn21g-VII; pZn21-VI/pZn21-VII; Rd10A-VI/Rd10A-VII; Rd10C-VI/Rd10C-VII; Rd90A-VI/Rd90A-VII; Rd90C-VI/Rd90C-VII; Rn95A-VI/Rn95A-VII; Zb20A-VI/Zb20A-VII; Zd20Ab-VI/Zd20Ab-VII; Zd20A-VI/Zd20A-VII; Zd21-VI/Zd21-VII; zEZ21g-VI/zEZ21g-VII; zEZ21-VI/zEZ21-VII; zEZ21-VI/zEZ21-VIII; zEZ21-VII/pZn21-VI; zEZ23F-VII/pZn23F-VI; zEZ23-VI/zEZ23-VII; zEZ23-VI/zEZ23-VIII; zHn21-VII/Zn21-V/Zn21-VI; zHn21-VII/Zn21-VI; Zn21H-VI/Zn21H-VII; Zn21-VI/Zd21-VII; Zn21-VI/Zd21-VII*; Zn21-VI/Zd21-VIII; Zn21-VI/Zn21-VII; Zn21x-fsVI/Zd21F-VIII; Zn21x-sVI/Zd21-VIII; Zn21x-VI/Zd21-VII*; Zn21x-VI/Zd21-VIII; Zn30AH-VI/Zn30AH-VII*; Zn30AH-VI/Zn30AH-VII*; Zn40AH-VI/Zn40AH-VII; Zn40A-VI/Zn40A-VII; Zn50A-VI/Zd20A-VII*; Zn50A-VI/Zn50A-VII
Rest associaties	x	22807	Niet bemonsterd	Niet bemonsterd
Zuid-Limburg	3101	22835	Lössgronden: kuil- daal- en bergbrikgronden	BLb6 B--; BLb6 C--; BLb6 D--; BLb6g B--; BLb6g C--; BLb6k B--; BLb6s B--; BLd5 A--; BLd5g A--; BLd5t B--; BLd6 A--; BLd6 B--; BLd6E A--; BLd6m A--; BLh5m A--; BLh6 A--; BLh6 B--; BLh6g A--; BLh6m B--; BLh6s B--; BLn5m A--; BLn5t A--; BLn6 A--; BLn6 B--; BLn6 C--; BLn6g A--; BLn6m B--; BLn6s A--
Zuid-Limburg	3102	15036	Lössgronden: poldervaag- en oivaaggronden in leem	ABl--; AHc D--; AHc E--; AHc EF--; AHc EF--; AHc EF--; AHc EF--; AHc F--; AHc F--; AHl C--; AHl D--; AHl D--; AHl DE--; AHl E--; AHl E--; AHl F--; AHl F--; AHl DE--; AHl E--; gLd6 A--; gLd6 B--; gLd6 C--; gLh6 B--; gLh6 C--; Ld5--; Ld5 A--; Ld5g--; Ld5g A--; Ld5g B--; Ld5m A--; Ld5t A--; Ld5t B--; Ld6 C--; Ld6 D--; Ld6a C--; Ld6E A--; Ld6g A--; Ld6g B--; Ld6g C--; Ld6g D--; Ld6k B--; Ld6k C--; Ld6m C--; Ld6s C--; Ld6t B--; Ld6t D--; Ldd5--; Ldd5g--; Ldd6--; Ldh5 A--; Ldh5 B--; Ldh5g B--; Ldh5t B--; Ldh6 A--; Ldh6 B--; Ldh6 C--; Ldh6 C--; Ldh6G A--; Ldh6m A--; Lh5--; Lh5g--; Lh6g B--; Lh6s B--; Ln5H A--; Ln5m A--; Ln5tG A--; Ln6a C--; Ln6m C--; Ln6t D--; Lnd5--; Lnd5g--; Lnd5m--; Lnd5t--; Lnd6--; Lnd6E--; Lnd6v--; Lnh6 A--; mLd6s C--; mLh6s A--; mLh6s A--

Gt (inclusief *)	Stratum code	Hectare	Omschrijving	Kaartenheden 1:50.000 Bodemkaart (in combinatie met Gt)
Zuid-Limburg	3103	6276	mariene en fluviatile afzettingen ouder dan Pleistoceen, kalksteenverweringsgronden	AHa D--; AHa E--; AHk D--; AHk DE--; AHk E--; AHk F--; AHs D--; AHs E--; AHs F--; AHt--; AHv E--; FG A--; FG B--; FG C--; FG D--; FG E--; FG F--; FKk B--; gMK B--; KK B--; KK C--; KM C--; KS B--; IFG A--; IFG B--; IFG C--; IFG D--; IFK B--; IFK C--; IFK C--; IKK B--; KK C--; IKK D--; IKM C--; IKS A--; IKS B--; IKS C--; IKS D--; MA B--; MA C--; MK B--; mKK B--; mKK C--; MZk B--; MZk C--; MZz B--; MZz BC--; MZz C--; MZz D--; MZz DE--; MZz E--; MZz EF--

Bijlage 2 Fosfaat-verzadigingsgraad van Nederland met de LSK

Fosfaatverzadigingsgraad per deelsteekproef (stratum) is gegeven in onderstaande tabel. Een precieze omschrijving van de bodems in elk stratum is gegeven in Bijlage 1. Voor Gt-associaties komen de gegevens eind 2001 beschikbaar.

Steekproef	Stratum	Hectare	Verzadigingsgraad (%)	se	Locaties	Bodem
I, cultuur	1501	9963	18.7	1.5	56	veen
I, cultuur	1502	3218	20.5	3.8	18	veen-z
I, cultuur	1503	1650	22.9	3.9	9	zeezand
I, cultuur	1504	2181	17.2	2.6	12	zeeklei
I, natuur	1505	1953	24.9	4.3	20	natuur
II, cultuur	1601	31543	16.5	1.3	18	oli-veen
II, cultuur	1602	60743	19.6	3	34	mes-veen
II, cultuur	1603	56334	21.5	2.2	31	eu-veen
II, cultuur	1604	43307	20.1	2.5	24	veen-z
II, cultuur	1605	11455	56.8	11.3	6	pleis-zand
II, cultuur	1606	46658	30.0	5.4	26	rivieklei
II, cultuur	1607	58547	24.1	4.6	33	zeeklei
II, cultuur	1608	11990	114.5	11.8	7	kalkh-zand
II, natuur	1609	9622	12.5	2.1	18	natuur
III, cultuur+natuur	1701	45941	25.6	4.4	17	veen-hump
III, cultuur+natuur	1702	73732	19.1	1.8	29	veen-z
III, cultuur+natuur	1703	57406	28.0	3.3	23	podzolgr
III, cultuur+natuur	1704	118777	27.4	2.4	47	beekdal
III, cultuur+natuur	1705	91788	23.4	2.3	33	zeeklei
III, cultuur+natuur	1706	65966	14.7	1.6	25	rivierklei
IV, cultuur	1801	13467	39.1	4.8	10	veldpod
IV, cultuur	1802	26177	32.4	3.9	20	beekdal
IV, cultuur	1803	19519	29.0	3.3	15	veen-moer
IV, cultuur	1804	51900	25.0	1.6	38	zeeklei
IV, cultuur	1805	12408	20.1	1.8	8	rivierklei
IV, cultuur	1806	24512	43.4	7.1	18	wieringen
IV, natuur	1807	3329	13.4	2.6	18	natuur
V, cultuur	1901	53808	34.7	2.9	18	veldpod
V, cultuur	1902	17675	36.5	7.4	6	veldpod
V, cultuur	1903	14086	38.8	9.6	5	veldpod
V, cultuur	1904	11413	60.1	37.7	3	veldpod
V, cultuur	1905	75966	27.7	3.2	27	keileem
V, cultuur	1906	25988	28.9	4.6	9	beekdal
V, cultuur	1907	14597	50.0	10.3	5	enkeerd
V, cultuur	1908	49385	28.8	4.5	17	veen-moer
V, cultuur	1909	7618	29.2	4.2	3	zeeklei
V, cultuur	1910	62018	34.2	3.2	22	zeeklei
V, cultuur	1911	18817	24.8	1.8	7	zeeklei
V, cultuur	1912	17760	28.0	2.5	6	zeeklei
V, cultuur	1913	14992	22.5	2	5	rivierklei
V, cultuur	1914	3659	13.9	0	1	oude-rivier
V, cultuur	1915	1687	49.2	0	1	kalkh-zand
V, cultuur	1916	24254	37.9	16.7	9	zeeklei

Steekproef	Stratum	Hectare	Verzadigingsgraad (%)	se	Locaties	Bodem
V, cultuur	1917	18183	25.1	3.3	6	zeeklei
V, cultuur	1918	22358	18.9	3.3	8	zeeklei
V, cultuur	1919	17439	17.1	1.6	6	rivierklei
V, cultuur	1920	27241	46.9	7.6	9	pleis-zand
V, natuur	1921	33254	6.4	0.7	24	natuur
VI, cultuur	2001	108631	25.7	1.7	29	veldpodzol
VI, cultuur	2002	22538	29.1	8.5	6	podzolgr
VI, cultuur	2003	20429	24.9	3.6	5	keileem
VI, cultuur	2004	23270	27.9	6.1	6	beekdal
VI, cultuur	2005	45723	47.9	5	12	enkeerd
VI, cultuur	2006	12979	29.2	2.8	3	veen-
VI, cultuur	2007	1247	13.8	4.4	2	veen-k
VI, cultuur	2008	25730	23.6	4.9	7	zeeklei
VI, cultuur	2009	171771	28.8	1.7	44	zeeklei
VI, cultuur	2010	53144	21.8	3.9	14	zeeklei
VI, cultuur	2011	48353	23.8	5	13	zeeklei
VI, cultuur	2012	64203	33.5	6.4	17	rivie-zand
VI, cultuur	2013	8086	17.2	0.5	2	oude -klei
VI, cultuur	2014	9458	27.0	0.3	3	zeezand
VI, cultuur	2015	20300	24.7	2.6	5	veldpodzol
VI, cultuur	2016	41351	60.6	6.1	11	laarpodzol
VI, natuur	2017	45209	8.5	0.6	29	natuur
VII, cultuur+natuur	2101	49285	13.2	2.6	14	veldpodzol
VII, cultuur+natuur	2102	3103	23.7	0	1	veldpodzol
VII, cultuur+natuur	2103	10863	40.7	10.2	3	laarpodzol
VII, cultuur+natuur	2104	14544	13.1	3.8	4	veen-moer
VII, cultuur+natuur	2105	22089	43.7	9.2	7	enkeerd
VII, cultuur+natuur	2106	42561	41.4	6.9	12	enkeerd
VII, cultuur+natuur	2107	35283	36.7	4.4	10	enkeerd
VII, cultuur+natuur	2108	7998	42.7	14	2	enkeerd
VII, cultuur+natuur	2109	42080	8.8	1.6	12	haarpodzol
VII, cultuur+natuur	2110	20706	23.9	11.5	6	moderpodzol
VII, cultuur+natuur	2111	60077	25.1	4.4	16	zeeklei
VII, cultuur+natuur	2112	37262	32.6	5.4	11	rivierklei
VII, cultuur+natuur	2113	6578	25	12.2	2	leem-brikgr
VII, cultuur+natuur	2114	5327	27.3	14.7	2	kalkh-zand
VII, cultuur+natuur	2115	16179	18.5	3.7	5	vorstvaag
VII, cultuur+natuur	2116	17944	16.3	2.7	5	kalh-duinv
VII, cultuur+natuur	2117	65098	9.7	1.7	19	duin-akkereerd
VII, cultuur+natuur	2118	81160	7.8	1.7	23	haar-moderpod