

32/uu6(603) 2^{rev}

De bodemgesteldheid van het herinrichtingsgebied Winterswijk-Oost

Resultaten van een bodemgeografisch onderzoek

H. Kleijer
J.A.M. ten Cate

Rapport 603

DLO-Staring Centrum, Wageningen, 1998

+ 8 lrt
+ 1 bijl.

991556 usn



CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS

0000 0781 1009

REFERAAT

H. Kleijer en J.A.M. ten Cate, 1998. *De bodemgesteldheid van het herinrichtingsgebied Winterswijk-Oost; resultaten van een bodemgeografisch onderzoek*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 603; 176 blz.; 7 fig.; 5 tab.; 4 aanh.; 4 kaarten; 1 bijl.

De bodem in het herinrichtingsgebied Winterswijk-Oost bestaat voornamelijk uit zandgronden; verder komen veengronden, moerige gronden, beekkleigronden en oude kleigronden voor. De zandgronden bestaan uit moderpodzolgronden, humuspodzolgronden, eerdgronden en vaaggronden. Ze komen verspreid in het hele gebied voor. De oude kleigronden komen in het noordoosten en zuiden van het gebied voor. De beekkleigronden zijn in het dal van de Boven Slinge aangetroffen. De veen- en moerige komen in het zuiden van het gebied tegen de Duitse grens (o.a. Wooldsche veen) voor. De waterbeheersing is goed, er zijn veel nieuwe afwateringssloten gegraven; de fluctuatie van het grondwater varieert van 40-150 cm. De meeste gronden hebben een gemiddeld hoogste grondwaterstand ondieper dan 40 cm - mv. De resultaten van het onderzoek staan op een bodem- en grondwatertrappenkaart en een kaart met de diepte van de tertiaire klei en/of keileem.

Trefwoorden: grondwatertrap, keileem, beekkleigrond, oude kleigrond, regionale bodemkunde, tertiaire klei, veengrond, moerige grond, zandgrond

ISSN 0927-4499

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

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

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

Project 3367

[Rap603.HM/10.98]

Inhoud

Woord vooraf	9
1 Inleiding	15
1.1 Doel en opzet van het bodemgeografisch onderzoek	15
1.2 Overzicht van rapport en kaarten	16
2 Fysiografie	17
2.1 Ligging en oppervlakte	17
2.2 Geogenese	17
2.2.1 Trias, Jura en Krijt	20
2.2.3 Pleistoceen ouder dan de landijsbedekking	23
2.2.4 De landijsbedekking in het Saalien	23
2.2.5 Eemien en Weichselien	24
2.2.6 Holoceen	25
2.3 Bodemvorming	26
2.4 Bodem en landschap	28
2.4.1 Topografie	28
2.4.2 Ontginning en bodemgebruik	28
2.4.3 Wining van grondstoffen	29
2.5 Waterhuishouding	30
3 Bodemgeografisch onderzoek en digitale verwerking/manipulatie van bodemkundige gegevens	33
3.1 Bodemgeografisch onderzoek	33
3.2 Toetsing aan meetresultaten	34
3.2.1 Bemonstering en laboratoriumanalyse	34
3.2.2 Grondwaterstandsmetingen	37
3.2.2.1 Meetpunten en -resultaten	37
3.2.3.3 Berekening van GHG en GLG van buizen met een korte meetreeks	39
3.2.3.4 Bespreking van de meetresultaten en berekeningen	44
3.3 Indeling van de gronden	48
3.4 Indeling van het grondwaterstandsverloop	50
3.5 Opzet van de legenda	50
3.6 Digitale verwerking/manipulatie van bodemkundige gegevens	51
4 Bodemgesteldheid; beschrijving van de bodem- en grondwatertrappenkaart	53
4.1 Veengronden	53
4.1.1 Koopveengronden	53
4.1.2 Madeveengronden	54
4.1.3 Vlietveengronden	54
4.1.4 Meerveengronden	55
4.1.5 Vlierveengronden	55
4.2 Moerige gronden	55
4.2.1 Moerige podzolgronden	56
4.2.2 Moerige eerdgronden	56

4.2.3 Broekeerdgronden	57
4.3 Zandgronden	57
4.3.1 Moderpodzolgronden	57
4.3.1.1 Holtpodzolgronden	58
4.3.1.2 Looppodzolgronden	58
4.3.2 Humuspodzolgronden	58
4.3.2.1 Haarpodzolgronden	59
4.3.2.2 Veldpodzolgronden	59
4.3.2.3 Laarpodzolgronden	60
4.4 Eerdgronden	60
4.4.1 Gooreerdgronden	61
4.4.2 Zwarte beekerdgronden	61
4.4.3 Bruine beekerdgronden	62
4.4.4 Zwarte enkeerdgronden	63
4.4.5 Bruine enkeerdgronden	63
4.5 Vaaggronden	64
4.5.1 Vorstvaaggronden	64
4.5.2 Beekvaaggronden	64
4.5.3 Vlakvaaggronden	65
4.5.4 'Stuifzandgronden'	65
4.6 Beekkleigronden	66
4.6.1 Leekeerdgronden	67
4.6.2 Woudeerdgronden	67
4.6.3 Tuineerdgronden	67
4.6.4 Poldervaaggronden	68
4.6.5 Ooivaaggronden	68
4.6.6 Beekdalgronden	68
4.7 Oude kleigronden	69
4.7.1 Keileemgronden	69
4.7.2 Tertiaire kleigronden	70
4.8 Toevoegingen	70
4.9 Grondwatertrappen	73
4.10 Overige onderscheidingen	77
4.11 Begindiepte van de keileem en tertiaire klei	77
4.12 Conclusies	78
Literatuur	79

Aanhangsels

1 Gemeten grondwaterstanden (cm - mv. tijdens een GHG (23-02-97) en GLG (23-08-95) periode	81
2 Oppervlakte (ha en %) van de eenheden op de bodemkaart en de grondwatertrappenkaart (kaart 1 en 2)	85
3 Vergelijking van de codering van de legenda-eenheden op de bodemkaart van Winterswijk-Oost, schaal 1 : 10 000 (kaart 1), met die van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000	97
4 Tabellen met gegevens per kaarteenheden en een profielschets van de kaarteenheden	101

Kaarten

- 1 Bodemkaart, schaal 1 : 10 000
- 2 Grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 10 000
- 3a Kaart met de begindiepte van de keileem, schaal 1 : 10 000
- 3b Kaart met de begindiepte van de tertiaire klei, schaal 1 : 10 000
- 4 Boorpuntenkaart, schaal 1 : 10 000

Bijlage

Brouwer, F., J.A.M. ten Cate en A. Scholten, 1996. *Bodemgeografisch onderzoek in landinrichtingsgebieden; bodemvorming, methoden en begrippen*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 157 Tweede, herziene uitgave.

Woord vooraf

In opdracht van de Dienst Landelijk Gebied te Arnhem heeft DLO-Staring Centrum de bodemgesteldheid van het herinrichtingsgebied Winterswijk-Oost in kaart gebracht. Het bodemgeografisch onderzoek hiervoor is uitgevoerd van augustus 1995 tot maart 1997.

Aan het project werkten mee:

- bodemgeografisch onderzoek: O.H. Boersma, T.C. van Steenbergen, J. Stolp, G.L. Thijssen en M.M. van der Werff;
- projectleider: H. Kleijer,
- M. van den Bosch, ex-medewerker Natuur Historisch Museum te Leiden.

De organisatorische leiding van het project had het hoofd van de afd. Veldbodembodemkunde, J.A.M. ten Cate.

Bij het vervaardigen van de tertiaire kleidiepte- en keileemdiepte kaarten is ook gebruik gemaakt van het boorbestand van M. van den Bosch en door zijn geologische kennis van het gebied en ondersteuning bij het beoordelen en beschrijven van door ons meegenomen grondmonsters waren wij in staat om een kwalitatief goede bodemkaart van het gebied te maken.

DLO-Staring Centrum is dank verschuldigd voor de ontvangen medewerking bij de uitvoering van dit onderzoek aan de grondeigenaren en grondbeheerders, die onze medewerkers toestemming verleenden om hun grond te betreden en er veldwerk te verrichten.

Samenvatting

In opdracht van de Dienst Landelijk Gebied te Arnhem heeft DLO-Staring-Centrum de bodemgesteldheid van het herinrichtingsgebied Winterswijk-Oost in kaart gebracht. Het bodemgeografisch onderzoek hiervoor is uitgevoerd van augustus 1995 tot maart 1997. De resultaten zijn vastgelegd in dit rapport en in een digitaal (BOPAK)bestand

De resultaten van het bodemgeografisch onderzoek zullen een functie vervullen bij de planonderbouwing in de voorbereidingsfase en de schatting in de uitvoeringsfase.

Het herinrichtingsgebied Winterswijk-Oost ligt in de provincie Gelderland binnen het grondgebied van de gemeenten Winterswijk, tussen de grensovergang Vreden, bebouwde kom Winterswijk, grensovergang Bocholt en de Nederlands-Duitse grens. De oppervlakte bedraagt 6910 ha.

De afzettingen die in dit gebied aan of nabij het oppervlak voorkomen, stammen uit het Tertiair, Pleistoceen en Holoceen. In het Laat-Weichselien zijn de aan het oppervlak liggende afzettingen voor een groot gedeelte overstoven door dekzand. In het beekdal van de Boven Slinge en de Stortelersbeek, voornamelijk in het midden en zuiden van het gebied, is het pleistocene zand plaatselijk bedekt door holocene afzettingen o.a. beekklei-afzettingen en veen. Nadat het materiaal was afgezet, hebben zich in de bodem verschillende bodemvormende processen afgespeeld, die uiteindelijk resulteerden in bodems zoals ze er nu uitzien. Enkele belangrijke processen zijn humusvorming, podzolering, gleyverschijnselen, homogenisatie, anthropogene bodemvorming en vorming van een A-horizont. De belangrijkste bodem-gebruiksvormen zijn grasland en bouwland (overwegend mais en aardappelen).

De resultaten van het onderzoek naar de bodemgesteldheid zijn weergegeven op een bodemkaart (kaart 1). Deze kaart bevat zowel informatie over de profielopbouw als over de grondwaterhuishouding. Daarnaast zijn de grondwatertrappen ook op een aparte kaart (kaart 2) weergegeven. Om een beter inzicht te krijgen in het voorkomen van keileem en tertiaire klei zijn deze afzettingen op een aparte kaart (kaart 3a en 3b) weergegeven. Op de boorpuntenkaart (kaart 4) staan nummer en plaats van de beschreven boringen vermeld. Alle kaarten zijn op schaal 1 : 10 000 vervaardigd. De bodem- en grondwatertrappenkaart, de boorgegevens en de gegevens per kaartenheid zijn tevens opgeslagen in een digitaal bestand. Ze kunnen met behulp van een, door de Dienst Landelijk Gebied en DLO-Staring Centrum ontwikkeld, computerprogramma (BOPAK) worden aangeroepen.

De gronden zijn ingedeeld (kaart 1) in veengronden, moerige gronden, zandgronden, beekkleigronden en oude kleigronden. Deze gronden zijn verder onderverdeeld in 150 legenda-eenheden.

Veengronden (29,8 ha = 0,4%) bestaan tussen 0-80 cm - mv. voor meer dan de helft van de dikte uit moerig materiaal. Er zijn 12 legenda-eenheid onderscheiden nl. één koopveengrond (een veengrond met een kleiig moerige bovengrond en een zandondergrond; 2,6 ha = 0,0%), vijf madeveengronden (een veengrond met een kleiarne

moerige bovengrond en een veen-, zand-, of keileemondergrond; 12,0 ha = 0,2%), één vlietveengrond (een veengrond zonder een bovengrond en een niet gerijpte ondergrond; 7,8 ha = 0,1%), twee meerveengronden (een veengrond met een zanddek met een minerale eerdlaag en een zandondergrond; 3,5 ha = 0,0%) en drie vlierveengronden (een veengrond met een weinig of niet veraarde bovengrond en die een veen- of keileemondergrond; 3,9 ha = 0,1%).

Moerige gronden (48,8 ha = 0,7%) bestaan tussen 0-80 cm - mv. voor meer dan de helft uit zand, maar hebben een 15-40 cm dikke moerige bovengrond of een 15-40 cm dikke veentussenlaag. De bovengrond bestaat uit: een zanddek met een minerale eerdlaag of een weinig of niet veraarde moerige bovengrond of een kleiarne moerige bovengrond of uit zavel of klei met een minerale eerdlaag. Naar de aard van de ondergrond zijn drie moerige podzolgronden (35,5 ha = 0,5%), drie moerige eerdgronden (13,5 ha = 0,2%) en twee broekeerdgronden (0,8 ha = 0,0%) onderscheiden. Er zijn 8 legenda-eenheden onderscheiden.

Zandgronden (5440,9 ha = 79,0%) bestaan tussen 0 en 80 cm - mv. voor meer dan de helft van die dikte uit zand (mineraal materiaal met minder dan 8% lutum). Op basis van profielontwikkeling zijn binnen de zandgronden, moderpodzolgronden, humuspodzolgronden, eerdgronden en vaaggronden onderscheiden. Moderpodzolgronden (26,6 ha = 0,4%), humuspodzolgronden (2732,6 ha = 39,6%) zijn naar de dikte en textuur van de bovengrond en naar het al dan niet voorkomen van hydro-morfe kenmerken verder onderverdeeld. Binnen de moderpodzolgronden zijn vijf holtpodzolgronden (14,6 ha = 0,2%) en twee looppodzolgronden (12,0 ha = 0,2%) onderscheiden. Binnen de humuspodzolgronden zijn onderscheiden twee haarpodzolgronden (4,7 ha = 0,1%), negen veldpodzolgronden (2613,3 ha = 37,8%) en drie laarpodzolgronden (114,6 ha = 1,7%). Verder komen nog voor eerdgronden (1550,5 ha = 22,5%), die onderverdeeld zijn in elf gooreerdgronden (238,7 ha = 3,5%), tien zwarte beekerdgronden (779,9 ha = 11,3%), zeven bruine beekerdgronden (531,9 ha = 7,7%), zeven zwarte enkeerdgronden (943,8 ha = 13,7%), vijf bruine enkeerdgronden (17,5 ha = 0,3%), vijf vorstvaaggronden (10,7 ha = 0,2%), zeven beekvaaggronden (122,9 ha = 1,8%), zes vlakvaaggronden (16,0 ha = 0,2%) en elf 'stuifzandgronden' (20,3 ha = 0,3%). Er zijn 90 legenda-eenheden onderscheiden.

Beekkleigronden (116,8 ha = 1,7%) bestaan tussen 0-80 cm - mv. voor meer dan de helft van die dikte uit beekklei/-leem (mineraal materiaal met meer dan 8% lutum en/of meer dan 50% leem). Op basis van de dikte van de bovengrond en de aard van de ondergrond zijn binnen de beekkleigronden onderscheiden. vijf leekerdgronden (43,5 ha = 0,6%), twee woudeerdgronden (4,9 ha = 0,1%), drie tuineerdgronden (4,0 ha = 0,1%), drie poldervaaggronden (6,3 ha = 0,1%), twee ooivaaggronden (0,6 ha = 0,0%) en JJn beekklei-grond (57,5 ha = 0,8%). Er zijn 16 legenda-eenheden onderscheiden.

Oude kleigronden (1123,6 ha = 16,3%) behoren tot de kleigronden. Kleigronden bestaan tussen 0-80 cm - mv. voor meer dan de helft uit zavel of klei (mineraal materiaal met meer dan 8% lutum). Naar de aard van het materiaal zijn de kleigronden onderverdeeld in negen keileemgronden (1049,7 ha = 15,2%) en vijftien tertiaire kleigronden (73,9 ha = 1,1%). Er zijn 24 legenda-eenheden onderscheiden.

Er zijn 18 toevoegingen onderscheiden, waarvan 5 voor de bovengrond, 9 voor de ondergrond en 4 voor vergravingen. Een toevoeging wordt gebruikt om een bepaald profielkenmerk aan te geven dat over het hele oppervlak van één of meer legenda-eenheden voorkomt. De toevoegingen zijn met een arcering op de bodemkaart weergegeven.

De waterbeheersing in het gebied is redelijk; de fluctuatie van het grondwater varieert van 40-150 cm. Het overgrote deel van de gronden heeft een GHG ondieper dan 40 cm - mv. Bij deze gronden kan in de zomer de vochtleverantie onvoldoende zijn, indien er grind en/of grof zand of keileem of tertiaire klei binnen 80 cm – mv. voorkomt. De 14 voorkomende grondwater-trappen, aangegeven op de grondwater-trappenkaart (kaart 2), zijn als volgt samen te vatten:

- De 'natte' gronden met een GHG beginnend ondieper dan 40 cm - mv. beslaan een oppervlakte van 3569,9 ha = 51,8%.
- De 'droge en zeer droge' gronden met een GHG dieper dan 80 cm - mv. beslaan een oppervlakte van 986,2 ha = 14,3%.
- De gronden met een GHG tussen 40 en 80 cm - mv. komen voor op 2204,6 ha = 32,0%.

1 Inleiding

1.1 Doel en opzet van het bodemgeografisch onderzoek

Bij de voorbereiding en uitvoering van een landinrichtingsproject zijn bodemkundige en hydrologische gegevens van belang bij de planonderbouwing in de voorbereidingsfase en voor de schatting van de gronden in de uitvoeringsfase.

Het doel van het bodemgeografisch onderzoek in het herinrichtingsgebied Winterswijk-Oost was de bodemgesteldheid in kaart te brengen op schaal 1 : 10 000.

Onder bodemgesteldheid verstaan we:

- de opbouw van de bodem tot 1,80 m - mv.;
- de aard, samenstelling en eigenschappen van de bodemhorizonten;
- het grondwaterstandsverloop.

Verschillen en overeenkomsten in de bodemgesteldheid gaan vaak samen met 'zichtbare' verschillen en overeenkomsten in het landschap, omdat beide onder invloed van dezelfde omstandigheden zijn ontstaan. Daardoor is het mogelijk de verbreiding van de verschillen en overeenkomsten in vlakken op een kaart vast te leggen.

Bij het onderzoek hebben we gebruik gemaakt van reeds eerder verzamelde bodemkundige en geologische gegevens:

- Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000, kaartblad 41 West en Oost, Aalten (Harbers en Rosing, 1983);
- De boorbeschrijvingen en kaarten over het voorkomen van tertiaire klei rond Winterswijk van M. van den Bosch;

Bij het veldbodemkundig onderzoek hebben we gegevens verzameld over de bodemgesteldheid door aan bodemprofielmonsters de profielopbouw van de gronden vast te stellen tot 1,50 m - mv. (bij gronden met een GLG ondieper dan 1,50 m - mv.) en tot 1,80 m - mv. (bij de overige gronden), het grondwaterstandsverloop te schatten en van elke horizont de dikte, de aard van het materiaal, het organische-stofgehalte en de textuur te meten of te schatten. De puntsgewijze verzamelde resultaten en de waargenomen veld- en landschaps-kenmerken, alsmede de topografie, stelden ons in staat in het veld de verbreiding van de gronden in kaart te brengen.

Door M. van den Bosch zijn grondmonsters beschreven die wij uit het veld meegenomen hadden. Dit waren grondmonsters waarvan wij dachten dat het tertiaire klei was, naar aanleiding van de beschrijving van M. van den Bosch zijn de boorstaten aangepast. **Het lutumgehalte dat is aangegeven bij de tertiaire klei is geen lutumgehalte maar siltgehalte, omdat M. van den Bosch de textuur weergeeft op basis van de siltfractie.**

Methode, resultaten en conclusies van ons onderzoek zijn beschreven of weergegeven in het rapport en op 4 kaarten. Rapport en kaarten vormen een geheel en vullen elkaar aan. Het is daarom van belang rapport en kaarten gezamenlijk te raadplegen.

1.2 Overzicht van rapport en kaarten

Het rapport heeft de volgende opzet. In hoofdstuk 2 geven we in het kort informatie over de ligging van het herinrichtingsgebied Winterswijk-Oost (2.1). Vervolgens wordt in dit hoofdstuk in het kort ingegaan op een aantal aspecten die nauw samenhangen met de bodemgesteldheid: de geogenese (2.2), bodemvorming (2.3), bodem en landschap (2.4) en waterhuishouding (2.5). In hoofdstuk 3 beschrijven we de methode van het bodemgeografisch onderzoek (3.1), toetsing aan meetresultaten (3.2), de indeling van de gronden (3.3), de indeling van het grondwaterstandsverloop (3.4), de opzet van de legenda (3.5) en de digitale verwerking/manipulatie van bodemkundige gegevens (3.6). In hoofdstuk 4 lichten we de resultaten van het onderzoek toe in een beschrijving van de bodemgesteldheid. We vatten de resultaten van het onderzoek samen in de vorm van tabellen met gegevens per kaarteenheden en profielschetsen van de belangrijkste kaarteenheden.

In de aanhangsels staan gegevens, waarmee we het rapport niet wilden belasten. In aanhangsel 1 staan de gemeten grondwaterstanden tijdens de GHG en GLG periode weergegeven. In aanhangsel 2 staan de oppervlakten van de legenda-eenheden van de bodem- en grondwatertrappenkaart weergegeven. In aanhangsel 3 is de codering van de legenda-eenheden van de bodemkaart van Winterswijk-Oost, schaal 1 : 10 000, vergeleken met die van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000. In aanhangsel 4 staan de tabellen met gegevens per kaarteenheden en een profielschets van de kaarteenheden weergegeven.

Bij het rapport behoren 5 kaarten, schaal 1 : 10 000:

- 1 bodemkaart, waarop de bodemgesteldheid tot 1,80 m - mv. is weergegeven;
- 2 grondwatertrappenkaart, waarop het aspect grondwaterstandsverloop van de bodemkaart apart is weergegeven;
- 3a kaart met de begindiepte van de keileem;
- 3b kaart met de begindiepte van de tertiaire klei;
- 4 boorpuntenkaart met de veldkaartindeling, en de ligging en nummers van de beschreven bodemprofielmonsters.

In de bijlage (Brouwer, Ten Cate en Scholten, 1996) wordt uitvoerig ingegaan op het bodemgeografisch onderzoek in landinrichtingsgebieden met name op bodemvorming, methoden en begrippen. In het rapport wordt regelmatig naar deze bijlage verwezen.

Voor de zuiverheid van de kaartvlakken, kaartschaal en boringdichtheid verwijzen we naar Brouwer, Ten Cate en Scholten, 1996.

2 Fysiografie

2.1 Ligging en oppervlakte

Het herinrichtingsgebied Winterswijk-Oost (fig. 1) ligt in de provincie Gelderland, binnen het grondgebied van de gemeente Winterswijk.

Vanaf de grensovergang Vreden loopt de westgrens van het herinrichtingsgebied langs de Waliënseweg, de Jachthuisweg, de bebouwde kom van Winterswijk, de spoorlijn Winterswijk-Arnhem en vanaf Miste naar de Nederlands-Duitse grens. De zuid-, oost- en noordgrens loopt langs de Nederlands-Duitse grens.

Het gehele gebied ligt in de gemeente Winterswijk. Het onderzochte gebied ligt binnen het Waterschap Rijn en IJssel (voorheen het Waterschap van de Berkel en het Waterschap van de Oude IJssel). De oppervlakte van het onderzoeksgebied bedraagt circa 6910 ha.

De topografie van het herinrichtingsgebied Winterswijk-Oost staat afgebeeld op blad 41E van de Topografische kaart van Nederland, schaal 1 : 25 000.

2.2 Geogenese

De geologische opbouw van het herinrichtingsgebied Winterswijk-Oost wordt besproken voor zover deze van belang is voor een goed begrip van de bodem, het bodempatroon en de waterhuishouding. Vooral de aan of nabij het oppervlak gelegen afzettingen zijn in dit verband belangrijk. Zij vormen het zogenaamde moeder-materiaal waarin door bodemvorming (pedogenese) allerlei veranderingen zijn opgetreden. Tabel 1 geeft een overzicht van de belangrijkste afzettingen.

De afzettingen die aan of nabij het oppervlak voorkomen, stammen uit het Trias, Jura, Krijt, Tertiair en Kwartair (Pleistoceen en Holoceen). In de volgende paragrafen worden deze afzettingen en de geogenese van het herinrichtingsgebied beschreven. Bij de beschrijving van de afzettingen en de geogenese is gebruik gemaakt van:

- Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen, schaal 1 : 100 000, Erläuterungen zu Blatt C 4306 Recklinghausen (Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, 1987);
- Toelichting bij de geologische overzichtskaarten van Nederland (Zagwijn en Van Staalduinen, 1975);
- Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000, kaartblad 41 West en Oost, Aalten (Harbers en Rosing, 1983);
- Geomorfologische kaart van Nederland, schaal 1 : 50 000, kaartblad 41 Aalten (De Lange en Ten Cate, 1982);
- Het Tertiair rond Winterswijk (Van den Bosch, 1966);
- De diepere ondergrond van Winterswijk (Harsveldt, 1966).

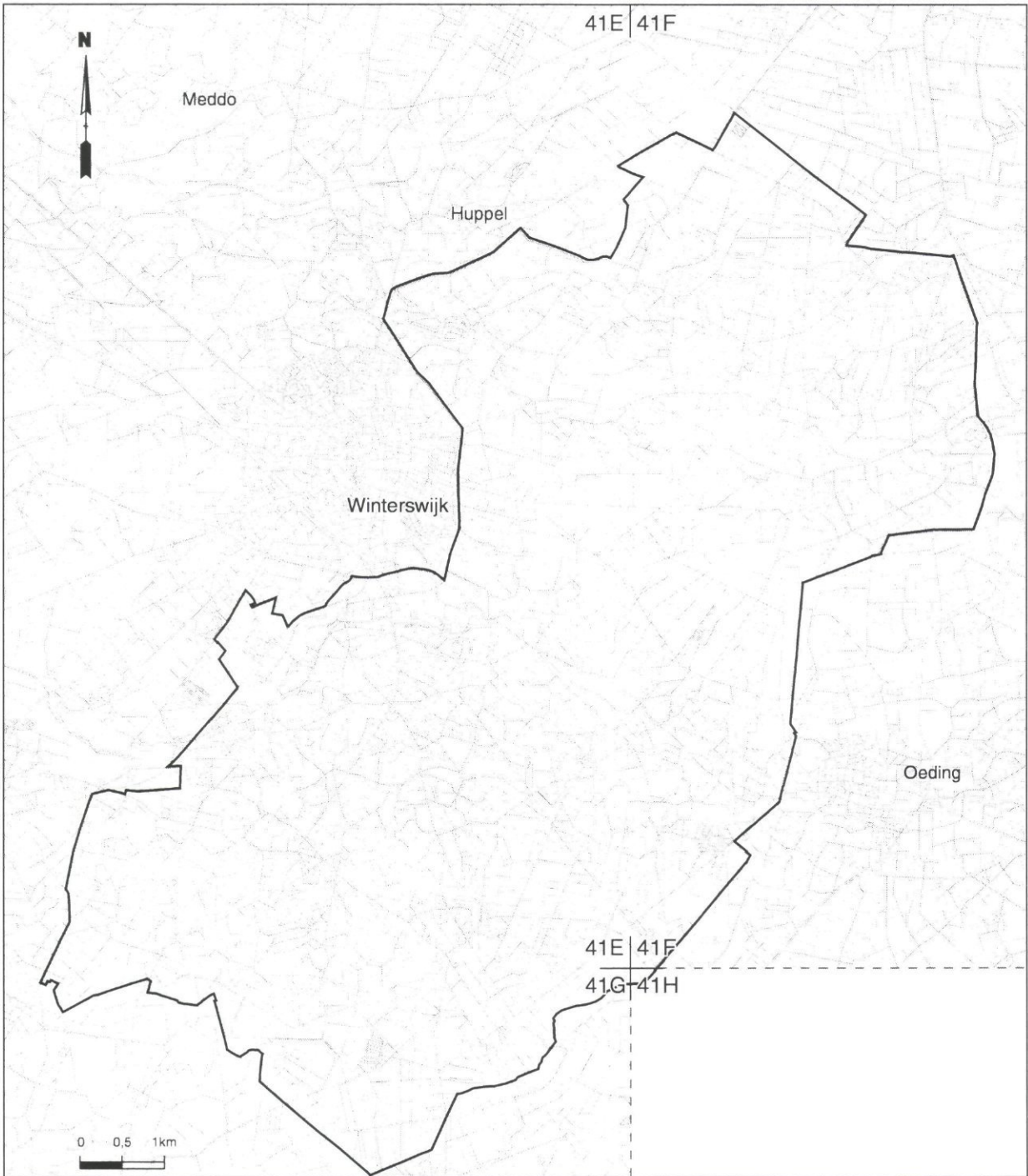


Fig. 1 Ligging van het herinrichtingsgebied

Tabel 1 Stratigrafie van de beschreven afzettingen

		Tijdsindeling	C-14 jaren	Milj. jaren	Lithostratigrafie							
Kenozoïcum	Kwartair	Holoceen	Subatlanticum	2900	Formatie van Kootwijk (stuifzand)	Formatie van Singraven (klei en veen, beekafzettingen)	Formatie van Griensveen (veenmosveen, zeggeveen)					
			Subboreaal	5000								
			Atlantisch	8000								
			Boreaal	9000								
			Præboreaal	10 000								
		Pleistoceen	Laat-	Laat- (Laat-glaciaal)	Late Dryas Stadiaal	11 000	Formatie van Twente	Jong dekzand	Oud dekzand afgewisseld met löss en/of leemlagen, smeltwaterzanden (fluvio-periglaciale afzettingen) en residuïre afzettingen			
					Allerød Interstediaal	12 000						
					Vroege Dryas Stadiaal	13 000						
					Bölling Interstediaal	29 000						
					Midden- (Midden-glaciaal)	Vroeg				50 000		
	Midden-					58 000						
	Vroeg- (Vroeg-glaciaal)			Vroeg	Eemien					0,08	Formatie van Drente (keileem en fluvio-glaciale afzettingen)	
					Saalien*					0,11		
	Midden-			Midden-	Laat-					0,2	Formatie van Sterksel (fluviaïele Rijn-afzettingen)	
					Midden-					0,25		
		Vroeg-			0,3							
		Holsteinien			0,8							
		Elsterien*			2							
	Vroeg-	Vroeg-	Cromerien complex**		5	Formatie van Breda	Afzettingen van Eibergen					
			Bavelien***		22							
			Praetiglien* tot en met Menapien*		37	Afzettingen van Aalten						
	Tertiair	Pliocene	Laat-			53	Laag van Miste					
						65	Laag van Stemerding					
						100						
						136						
				162								
Mioceen		Midden-	Laringenheldien		172	Afzettingen van Winterswijk						
			Reinberien		190	Afzettingen van Brinkheurne						
			Oxlundien		205	Klei van Woold						
					215	Klei van Kotten						
					225	Afzettingen van Rahim						
Oligoceen	Laat-			136	Ommelanden Krijtkalk Formatie							
				162	Texel Krijtkalk Formatie							
				172	Holland Formatie							
				190	Vlieland Formatie							
				205	Aalburg Formatie							
Eoceen	Midden-	Rupelien		190	Sleen Formatie							
				205								
				215								
				215	Muschelkalk Formatie							
				215	Röd Formatie							
Paleoceen	Vroeg-			215	Hoofd-Bontzandsteen Formatie							
				225								
				225								
				225								
				225								
Mesozoïcum	Krijt	Laat-	Senonien		Formatie van Breda	Afzettingen van Aalten	Laag van Miste					
			Turonien									
			Cenomanien									
			Albien									
			Aptien									
		Vroeg-	Barremien									
			Hunterivien									
			Valanginien									
			Berriasien									
	Jura	Laat- (Malm)			136							
					162							
					172							
					190							
					205							
	Trias	Midden- (Muschelkalk)	Rhaetien		190	Sleen Formatie						
			(Keuper)		205							
			Laat- Muschelkalk		215	Muschelkalk Formatie						
			Midden- Muschelkalk		215	Röd Formatie						
			Vroeg- Muschelkalk		215	Hoofd-Bontzandsteen Formatie						
	Vroeg- (Bontzandsteen)	Vroeg-	Laat- Bontzandsteen		215							
			Midden- Bontzandsteen		215							
			Vroeg- Bontzandsteen		215							
					215							
					215							

- * koude tijd
- ** tenminste 4 warme en 3 koude tijden
- *** 2 warme en 2 koude tijden
- geen afzettingen aanwezig

2.2.1 Trias, Jura en Krijt

Het gebied ten oosten van de lijn Lichtenvoorde-Aalten-Bocholt (het Oostnederlands plateau) behoort tot het Bekken van Münster. Het is een relatief hoog gelegen plateaulandschap, waarin tal van oude formaties ten gevolge van tektoniek omhoog geperst zijn. Aangenomen wordt, dat deze tektonische werking aan het einde van het Krijt, in de periode van de zogenaamde Alpiene (Saxonische) bodembewegingen, op grote schaal is begonnen (Harsveldt, 1966; Van den Bosch, 1970). Onder invloed van deze tektoniek kwam hier een aardschol omhoog en elders zakte er één weg. Ook ontstonden ten gevolge van deze krachten plooiingen, waarbij oorspronkelijk vlak liggende lagen zijn verbogen en min of meer plastisch zijn vervormd. Zeer markant is de breuk- en verschuivingszone Corle-Oeding, ook wel aangeduid als de 'storing van Winterswijk', die zich in oostelijke richting naar Ratum voortzet. Door erosie en sedimentatie zijn de door tektonische bewegingen ontstane hoogteverschillen sterk verkleind. De afzettingen uit het Mesozoïcum die dicht aan het oppervlak voorkomen, stammen uit de volgende perioden: Trias, Jura en Krijt.

Trias

Uit de Trias-periode komen afzettingen met Bontzandsteen, Muschelkalk en Rhaetien ouderdom dicht aan het oppervlak voor.

De afzettingen uit de Bontzandsteen zijn ontstaan in een ondiep marien milieu, een lagune. Ze bestaan uit kalkrijke rode siltsteen (Hoofd-Bontzandsteen Formatie uit het Midden-Bontzandsteen) en kalkrijke, rode kleisteen met bontgekleurde vlekken (Röt Formatie uit het Laat-Bontzandsteen). Deze afzettingen komen voor in Vossenveld.

De afzettingen uit de Muschelkalk (Muschelkalk Formatie) zijn ontstaan in een ondiepe zee, waarin door traag stromende rivieren kalk en klei werden aangevoerd. Ze bestaan uit lichtgrijze kalksteen en mergel, en hebben een Vroeg-Muschelkalk ouderdom. In de Steengroeven bij Ratum zijn deze afzettingen ontsloten. Oostelijk hiervan komen ze dicht aan het oppervlak voor.

De afzettingen uit het Rhaetien (Sleen Formatie) zijn ontstaan in een ondiep marien milieu, een lagune. Ze bestaan uit rose-grijze kleisteen en komen voor ten noordoosten van de groeve bij Ratum (bij de boerderij Rensker).

Jura

Uit de Jura-periode komen afzettingen met Lias en Dogger ouderdom dicht aan het oppervlak voor. Deze afzettingen behoren tot de Aalburg Formatie. Het materiaal is afgezet tijdens een hernieuwde relatieve zeespiegelstijging (zeespiegelstijging of daling van het aardoppervlak) die al aan het begin van het Rhaetien (Laat-Trias) begon en die voortduurde tot het einde van de Midden-Jura.

De afzettingen uit de Lias (Vroeg-Jura) bestaan uit donker violetgrijze kalkrijke kleisteen met fossielrijke kalkbanken. Ze komen voornamelijk voor ten oosten van de Vredenseweg tot aan de Duitse grens en in het dal van de Ratumsche beek. De afzettingen uit de Dogger (Midden-Jura) bestaan uit gele zandsteen met schelp-

gruis, grijze klei- en mergel met fossielen, blauwgrijze kalkrijke kleisteen en donkerbruine kleisteen (soms fossielrijk). Ze komen voornamelijk voor ten oosten en noordoosten van Kotten.

Krijt

Albien en Vroeg-Cenomanien, en Laat-Cenomanien en Turonien dicht aan het oppervlak voor. Het Krijt wordt in geheel Noordwest-Europa gekenmerkt door o.a. een stapsgewijze, relatieve zeespiegelstijging. Aan het einde van het Krijt en tijdens het vroegste Tertiair vond opheffing (Alpiene orogenese) en erosie plaats.

De afzettingen uit het Valanginien (Vlieland Formatie) bestaan uit witte en lichtgrijze zandsteen plaatselijk met grind, lenzen van kleisteen en enkele dunne bruinkoollagen. Deze afzettingen treffen we aan in het Masterveld en ten noorden van Kotten.

De afzettingen uit het Aptien en Vroeg-Albien (Holland Formatie) bestaan uit groenachtige kleisteen en glauconietzandsteen (kleiachtig). Deze afzettingen komen voor in het dal van de Boven-Slinge en de Bemerbeek.

De afzettingen uit het Laat-Albien en Vroeg-Cenomanien (Texel Krijtkalk Formatie) bestaan uit mergel en kalkige klei- en siltsteen (onder in lichtgrijs tot groenachtig van kleur door het voorkomen van glauconiet). Deze afzettingen komen onder andere in de Bemerbeek bij Kotten voor.

De afzettingen uit het Laat-Cenomanien en Turonien (Ommelanden Krijtkalk Formatie) bestaan uit lichtgrijze kalksteen en mergels (bovenin met glauconiet). Deze afzettingen komen onder andere ten noordwesten van Kotten (splitsing Boven-Slinge en Bemerbeek) voor.

2.2.2 Tertiair

In het Tertiair werd een groot gedeelte van ons land ingenomen door een over het algemeen ondiepe zee. In deze in omvang variërende (subtropische) zee werden door de rivieren zand en klei afgezet. Door bodemdalingen, als gevolg van de in de ondergrond nog steeds optredende bodembewegingen, zijn de tertiaire afzettingen van plaats tot plaats zeer verschillend van dikte. De tertiaire afzettingen zijn door een aantal dalsystemen sterk aangetast (fig. 2). Zo zijn in een strook ten westen van het gebied Winterswijk-Oost, die van noordoost naar zuidwest loopt, de tertiaire afzettingen sterk aangetast door een kwartaire erosiegeul (pre-Saalien). Deze geul bereikt in het noordoosten bij de Duitse grens een diepte van circa 20 m en in het zuidwesten bij Bredevoort een diepte van 60 à 70 m.

De belangrijkste afzettingen uit het Tertiair, die op het Oostnederlands plateau in het herinrichtingsgebied dicht aan het oppervlak liggen, zijn de afzettingen uit het Oligoceen (Formatie van Rupel) en het Mioceen (Formatie van Breda).

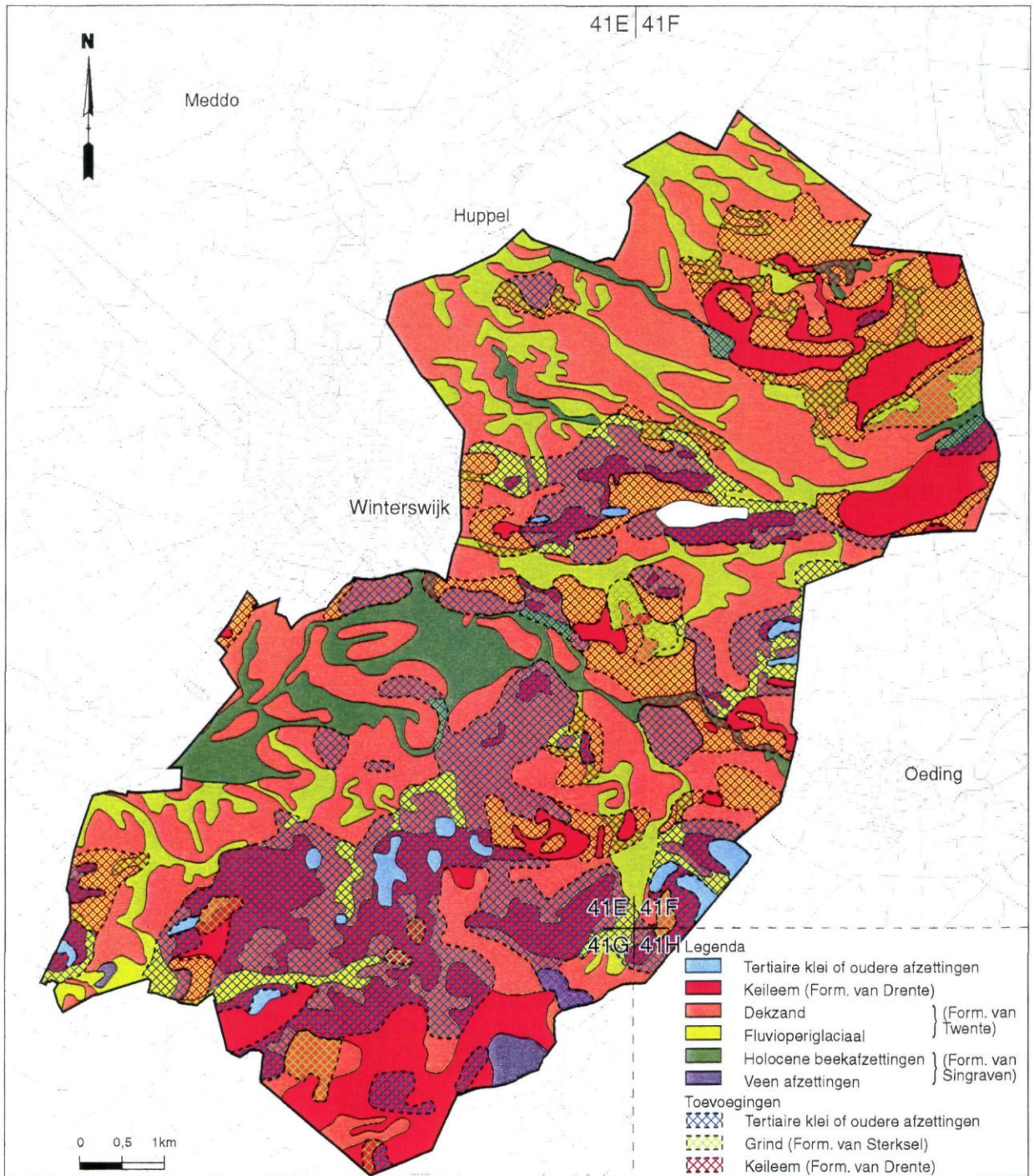


Fig. 2 Geologische overzichtskaart

Tot de Formatie van Rupel behoren de Afzettingen van Ratum (fijn zand met glauconietrijke zones en enkele siltige kleilagen), de Afzettingen van Brinkheurne bestaande uit de Klei van Kotten (blauwgrijze vette klei met siltige lagen en kalkzones met kalkseptariën) en de Klei van Woold (vette klei met siltige lagen en kalkzones met kalkseptariën, en met bitumineuze banden), en de afzettingen van Winterswijk (grijze, meestal kalkrijke, siltige klei soms met kalkseptariën). Septariën zijn (grote) carbonaat-concreties met inwendige krimpscheuren die gemakkelijk uiteen vallen. Plaatselijk worden in roestige kleibrokken zwavelhoudende mineralen, zoals pyriet aangetroffen. Deze brokken kunnen gemakkelijk oxyderen, waarbij gele vlekken van jarosiet (katteklei) ontstaan. De oligocene afzettingen zijn in het algemeen veel minder door erosie aangetast dan de hierna te bespreken miocene afzettingen. De klei is geschikt als grondstof voor de baksteenindustrie. In de kleigroeve van de steenfabriek De Vliet, even ten zuidwesten van Winterswijk (ten westen van het herinrichtingsgebied), is deze dan ook ontsloten.

Tot de Formatie van Breda (Mioceen) behoren de Afzettingen van Aalten bestaande uit de Laag van Miste (zwartachtig, kleiachtig glauconietzand met schelpen) en de Laag van Stemerding (kalkrijke klei met schelpen; onder in sterk siltige klei met glauconiet en groenachtig bruin van kleur, en de Afzettingen van Eibergen (groene, gelaagde klei en silt; onder in donkerbruine tot zwartachtige, glimmerrijke klei). De miocene afzettingen komen voor bij de boerderij 't Hilbelink (in Brinkheurne) en in het zuidwesten van het herinrichtingsgebied.

Van de hiervoor genoemde tertiaire formaties zijn alleen de Afzettingen van Ratum, die tot de Formatie van Rupel behoren, doorlatend.

2.2.3 Pleistoceen ouder dan de landijsbedekking

De periode in het Pleistoceen voor de landijsbedekking wordt gekenmerkt door een afwisseling van koude (glaciale) en warme (interglaciale) tijden (tabel 1). Sedimentatie vanuit het rivierwater wisselde af met rivierinsnijding en erosie.

Vanaf het Bavelien tot en met het Vroeg-Cromerien complex is de invloed van materiaal uit het huidige stroomgebied van de Rijn aanwijsbaar in de afzettingen in het zuidelijk deel van het gebied. Deze fluviatiele afzettingen, bestaande uit grindhoudende, witte, grove zanden, behoren tot de Formatie van Sterksel. De dikte van deze afzettingen varieert van enkele meters op de hooggelegen terraskoppen tot circa 12 m in enkele preglaciale dalen.

2.2.4 De landijsbedekking in het Saalien

In het Saalien (tabel 1) bereikte het landijs vanuit Scandinavië ons land. Tijdens de grootste uitbreiding bedekte het ijs het noorden van Nederland tot de lijn Nijmegen-Wageningen-Hilversum-Haarlem. In het Midden-Saalien ontstonden stuwwallen en werd glaciaal materiaal afgezet.

Door het landijs is op veel plaatsen op het Oostnederlands plateau keileem afgezet. Dit is vrij slecht doorlatend materiaal, dat in het algemeen een opvallend brede sortering in korrelgrootte heeft en waarin veel zwerfstenen van noordelijke herkomst voorkomen. De kleur is grijs en de korrelgrootteverdeling wijkt af van de keileem in Noord-Nederland. Het lutumgehalte is in dit gebied veelal hoger, doordat het landijs op zijn weg tertiaire klei heeft opgenomen die is vermengd met het andere grondmorene-materiaal. Wanneer de leem een zeer hoog lutumgehalte heeft, kan het materiaal alleen als keileem (Formatie van Drente) worden herkend aan granieten en andere zwerfstenen van noordelijke herkomst. In dit gebied komt op veel plaatsen op en in de keileem grindhoudend, matig fijn en matig grof zand voor, dit zogenaamde keizand hebben we ook tot de keileem (Formatie van Drente) gerekend. De keileem ligt vaak ondiep (< 180 cm - mv.), in de omgeving van Ratum, Kotten en Woold ligt ze zelfs aan het oppervlak. De dikte varieert van circa 50 cm tot 2 à 3 m; plaatselijk komen in het Woold dikten van meer dan 10 m voor. Veel keileem is na het afsmelten van het landijs (met name in het Weichselien) geërodeerd en in de glaciële dalen geheel verdwenen.

Tijdens het afsmelten van het landijs is door het smeltwater op verschillende plaatsen grindhoudend, grof zand met veel noordelijk materiaal afgezet. Dit fluvioglaciële zand behoort eveneens tot de Formatie van Drente. Op het Oostnederlands plateau zijn er verscheidene glaciële geulen mee opgevuld. De dikte van de laag bedraagt slechts enkele meters. Over het algemeen is het zand slechts door een betrekkelijk dunne laag jonger materiaal bedekt. Plaatselijk (in het noordoosten van het gebied) ligt het zelfs nagenoeg aan het oppervlak. Onder andere langs de grens bij Ratum is dit fluvioglaciële materiaal aangetroffen.

2.2.5 Eemien en Weichselien

Het Eemien is de relatief warme periode (interglaciële) tussen de ijstijden van het Saalien en Weichselien (tabel 1). In deze periode vond bodemvorming plaats, onder andere ontkalking van de keileem.

Na het Eemien volgde circa 110 000 jaar geleden een nieuwe ijstijd, het Weichselien. In die tijd bereikte het landijs Nederland niet, maar wisselden koude perioden (stadialen) en minder koude perioden (interstadialen) elkaar af. Tijdens de stadialen in het Midden-Weichselien was het zo koud dat de bodem meestal permanent bevroren was (permafrost); plantengroei was er nauwelijks. In de perioden met permafrost moest het sneeuwwater en het smeltwater van de ontthooiende permafrost in de zomer oppervlakkig afstromen, waarbij ondiepe dalen uitgeslepen werden op het Oostnederlands plateau.

De afzettingen uit het Weichselien die in het herinrichtingsgebied voorkomen, behoren tot de Formatie van Twente en bestaan uit:

- residuaire afzettingen;
- fluvioperiglaciële afzettingen;
- dekzanden.

Deze afzettingen zijn opgebouwd uit materiaal van lokale herkomst.

Residuaire afzettingen

De residuaire afzettingen, bestaande uit veelal dikke grindsnoeren, ontstonden door uitblazing van dikke lagen sediment onder droge, polaire omstandigheden. Het fijne materiaal werd weggevoerd en het grind en soms steentjes (vaak gepolijst) bleven achter, het 'keienvloertje'. Lokaal komen deze afzettingen voor.

Fluvioperiglaciale afzettingen

Smeltwaterafzettingen, gevormd door water afkomstig uit de ontdooiende bovenlaag van de permafrost en van smeltende sneeuw, vormen het belangrijkste onderdeel van de fluvioperiglaciale afzettingen. Tot deze afzettingen worden tevens gerekend leem, zand en plaatselijk veen afgezet in depressies van het toenmalige landschap. Op de recente geologische kaarten zijn de fluvioperiglaciale afzettingen en het Oud dekzand als een geheel, fluvioperiglaciale afzettingen, aangegeven.

Dekzanden

In verschillende perioden van het Weichselien zijn dekzanden, een eolische sediment, afgezet. De dekzanden die in het Vroeg- en Midden-Weichselien zijn afgezet, worden tot het Oud dekzand gerekend. Het Oud dekzand bestaat voornamelijk uit een afwisseling van meer of minder lemige laagjes en zand. Deze afzettingen zijn vaak moeilijk te onderscheiden van de hiervoor genoemde fluvioperiglaciale afzettingen.

In het Laat-Weichselien werd het geleidelijk minder koud; de permafrost is verdwenen. In deze periode zijn enkele duidelijke klimaatschommelingen aanwezig. Er worden twee warme interstadialen onderscheiden, waarin weinig materiaal werd afgezet en lokaal bodemvorming en veenvorming optrad. In het herinrichtingsgebied zijn geen relicten van deze interstadialen aangetroffen. In de tussengelegen stadialen is opnieuw veel zand door de wind verplaatst. Dit zand (leemarm tot zwak lemig en matig fijn) wordt Jong dekzand I en II genoemd. De meeste dekzandruggen in het herinrichtingsgebied bestaan uit het Jong dekzand I. Jong dekzand II bevat in het algemeen minder leem dan Jong dekzand I.

In het Laat-Weichselien vond een verandering van het afwateringspatroon plaats. Veel geulen en sommige dalen vielen droog. Uit de drooggevallen bedding werd zand geblazen en in ruggen (dekzandruggen) of als een deken over de oudere sedimenten afgezet. Andere geulen en dalen werden door de dekzanden afgedamd.

Zo ligt is in een hoge zandrug ten noordoosten, vlak langs de Bemerbeek bij Kotten is regelmatig 'roodzand' aangetroffen, dit zeer ijzerrijke zand komt uit het dal van de Boven Slinge of de Bemerbeek, waardoor de loop van de Boven Slinge waarschijnlijk iets naar het westen is verlegd.

2.2.6 Holoceen

Een hernieuwde verbetering van het klimaat zette circa 10 000 jaar geleden in, het begin van de huidige geologische periode, het Holoceen. Geleidelijk raakte het vegetatiedek gesloten en kwam er een einde aan de verstuingen, die zo kenmerkend waren voor de laatste ijstijd. Er ontstond een parklandschap, aanvankelijk

gedomineerd door berken en dennen, waardoor de landschapsvormen grotendeels werden vastgelegd. In de loop van het Boreaal, Atlanticum en Subboreaal (tabel 1) komen er steeds meer boomsoorten bij. De holocene afzettingen in het gebied bestaan uit beekafzettingen, stuifzanden en veenafzettingen.

Beekafzettingen

De ondergrond van de beekdalen van de Boven Slinge, Ratumsche beek en Willinkbeek bestaat meestal uit fluvioperiglaciale afzettingen. Hierop zijn de beekafzettingen gesedimenteerd. Deze beekafzettingen bestaan uit zand, leem, klei en plaatselijk veen. De dikte van deze afzettingen is overwegend dunner dan 40 cm. Al deze afzettingen en vormingen van veen in de beekdalen worden samengevat onder de naam Formatie van Singraven.

Stuifzand

Het stuifzand omvat de holocene, eolische afzettingen (Formatie van Kootwijk) die ten gevolge van lokale zandverstuivingen zijn ontstaan. Het stuifzand bestaat uit leemarm, matig fijn zand. De pakking van het stuifzand is wat losser dan dat van het dekzand. Zeer lokaal hebben we stuifzand aangetroffen onder andere in Ratum.

Veenvorming

In het Wooldsche Veen is veen ontstaan dat voornamelijk is opgebouwd uit veenmosveen, en gyttja. Veenmos groeit op plaatsen waar weinig of geen aanvoer van minerale voedingsstoffen plaatsvindt. Het heeft voor de voedselvoorziening voldoende aan regenwater, dat het bovendien in grote hoeveelheden kan vasthouden. Op de lagere, drassige plaatsen vormen zich kussens van veenmosveen, die enige meters dik kunnen worden en zich geleidelijk over de hogere delen uitbreiden. De kussens groeien zo aan elkaar en het gehele gebied raakt bedekt met veenmosveen. Dit veenmosveen is aangegraven voor turfwinning, merendeels in een onregelmatig patroon. In de ontstane gaten is gewoonlijk weer een hergroei van veen (veelal veenmosveen) begonnen. Al deze vormingen van veen worden samengevat onder de naam Formatie van Griendtsveen.

2.3 Bodemvorming

De volgende bodemvormende processen hebben de bodems in het gebied Winterswijk-Oost doen ontstaan:

- humusvorming;
- podzolering;
- gleyverschijnselen (het ontstaan van hydromorfe verschijnselen);
- homogenisatie;
- antropogene bodemvorming;
- vorming van een A-horizont.

Voor een bespreking van deze processen wordt verwezen naar de bijlage (rapport 157 van Brouwer, Ten Cate en Scholten, 1996, hoofdstuk 1).

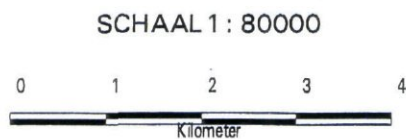
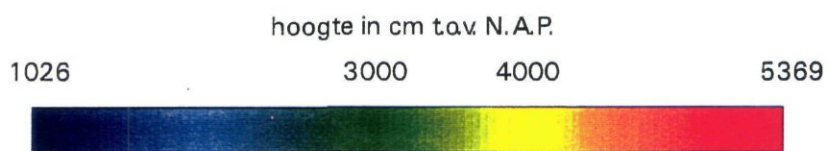
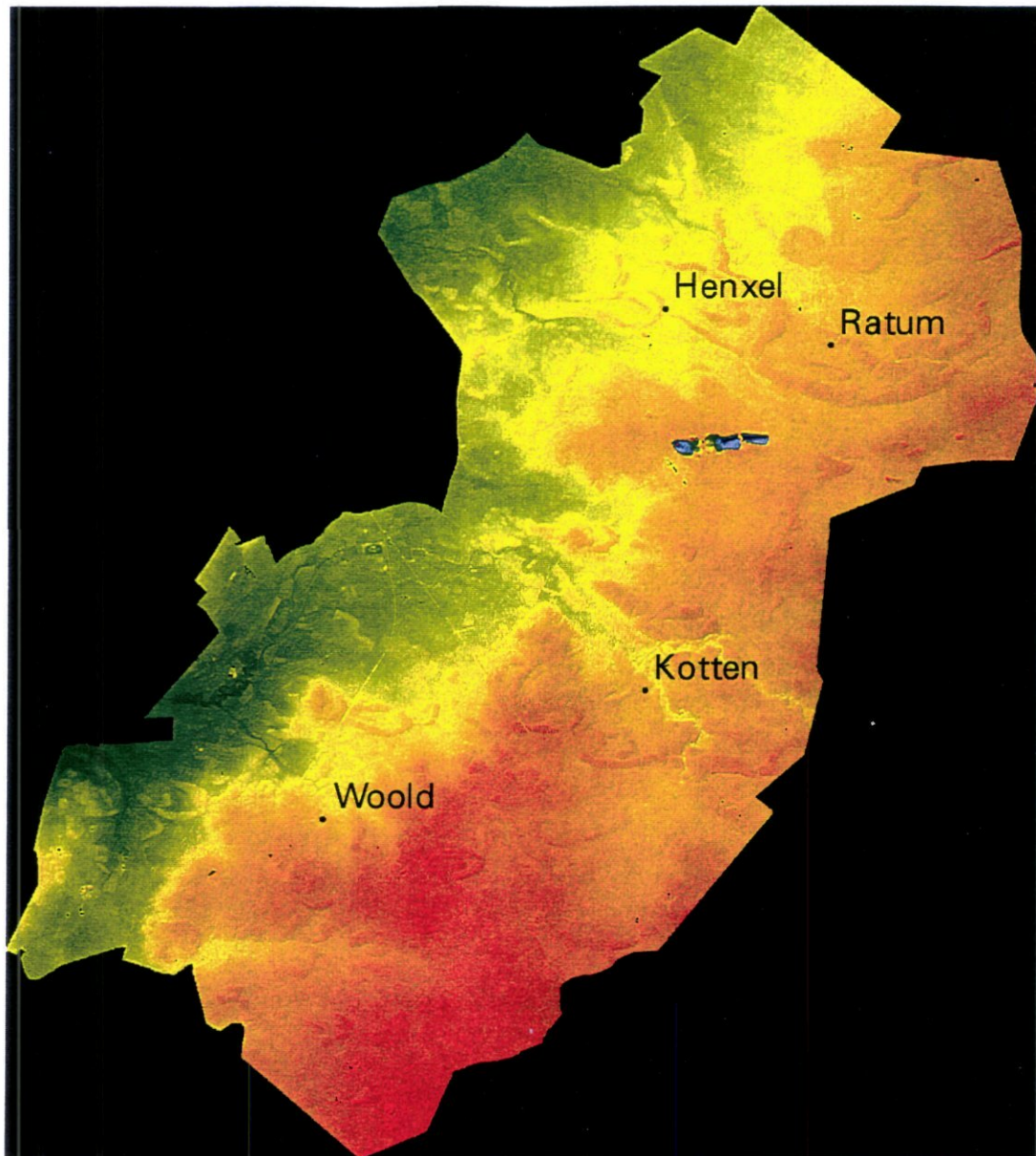


Fig. 3 Reliëfkaart

2.4 Bodem en landschap

2.4.1 Topografie

Het herinrichtingsgebied Winterswijk-Oost ligt op het Oostnederlands plateau en helt naar het westen (fig. 3). Het hoogste punt ligt ten zuiden van Winterswijk, in het Woold, op circa 51 m + NAP. Het laagste punt ligt op circa 29 m + NAP, daar waar de Stortelersbeek het gebied verlaat.

2.4.2 Ontginning en bodemgebruik

Rond 1850 waren er een aantal landbouwenclaves rond de buurtschappen Huppel, Ratum, Henxel, Brinkheurne, Kotten en Het Woold. De rest van het gebied bestond uit bos en heide met stukken moeras. In het zuiden van het gebied kwam een veengebied voor het Kottensche- en Wooldsche veen. De bebouwing bestond hoofdzakelijk uit een aantal boerderijen, die deze buurtschappen vormde. Vlakbij de boerderijen zijn door eeuwenlange potstalbemesting hooggelegen bouwlandgronden ontstaan. De gronden in de beekdalen waren veelal als gras- en hooilanden in gebruik. Bij verdere toename van de bevolking in en ook na de Middeleeuwen kon men zich niet beperken tot intensivering van de landbouw binnen het bestaande landbouwareaal, maar werd men gedwongen om de oppervlakte bouwland uit te breiden. Een voorwaarde was wel, dat deze gronden voldoende droog lagen. Landschappelijk gezien leidde het uitzwermen van de agrariërs vanuit de verspreide en geconcentreerde bewoningsplaatsen aan de hoge, droge en relatief vruchtbare es-gebieden naar de armere en veelal vochtiger gronden rondom, tot het ontstaan van het voor grote delen van dit gebied zo karakteristieke *hoevenlandschap* met zijn veelal verspreid liggende, veelal kleine essen of kampen.

Evenals elders in ons land, nam reeds in de Vroege Middeleeuwen het grootgrondbezit een belangrijke plaats in. Wereldlijke en geestelijke machthebbers, zoals de bisschoppen van Münster en het Stift van Vreden, hadden hier vanouds uitgestrekte bezittingen. Om van deze landerijen een zo optimaal mogelijk rendement te verkrijgen, was een groot deel van de bevolking tot horigen gemaakt. De uitgestrektheid der landerijen en de grote vraag naar natuurlijke ruilmiddelen noodzaakte tot een betere controle op de dienstverrichtingen en de verplichte levering van landbouwproducten van de horigen. Om dit te kunnen bereiken hadden de grondbezitters omstreeks het 1000 talrijke kleine economische centra in het leven geroepen, de *hoven*, van waaruit de horigen beter gecontroleerd konden worden. Deze hoven bestonden veelal uit grotere, soms versterkte boerderijen met korenschuren, bakhuizen en soms ook een brouwerij en een molen. De kleine pachtboerderijen die tot een hof behoorden, lagen voor een deel rond de hof, maar gedeeltelijk ook verspreid tussen eigendommen van andere hoven. Op de hof woonde de vertegenwoordiger van de grondeigenaar, de *meier* of *scholte* geheten, die tot taak had er voor te zorgen dat de hofhorigen op de kleine pachtboerderijen hun verplichtingen nakwamen. Hoewel de scholten eveneens hofhorigen waren en als zodanig de gelijken waren van de overige horigen, gingen zij op den duur een aparte klasse vormen, die ook in maatschappelijk opzicht een geheel eigen positie innam op het platteland.

Aldus zijn de *scholtegoederen* ontstaan, die vooral in dit gebied van grote betekenis zijn geweest voor de verdere ontwikkeling van het gebied. In de loop van de zestiende en zeventiende eeuw ging de oorspronkelijke betekenis van het begrip scholte verloren doordat niemand hen meer zag als de vertegenwoordiger van de landsheer. Het werd een soort eretitel voor iedere welvarende bewoner van een hofhorige erve. Doordat de scholten zich steeds meer van hun leenheer konden losmaken, werden zij zelf geleidelijk vrije 'leenheren', die horigen en pachters aan zich ondergeschikt maakten en zich tal van rechten verwierven, zoals b.v. het jachtrecht, het maalrecht, het weefrecht of het recht om jenever te stoken. Het waren machtige lieden, die door aankoop in de zeventiende en achttiende eeuw, hun grondbezit aanzienlijk wisten te vergroten.

Aanvankelijk zijn talloze kleine ontginningen door de boeren zelf opgezet. Hiervoor kwamen vooral de vrij droog gelegen humuspodzolgronden in aanmerking. De boeren vestigden zich aan de rand van het bouwland, terwijl de nietontgonnen gebieden als grasland, bos of heideveld werden gebruikt. Door de ontgonnen gronden in hoofdzaak als bouwland te gebruiken, bleef de behoefte aan heide plaggen en/of bosstrooisel voor de potstal bestaan.

Heidevelden en bossen hadden in de vorige eeuw dan ook een grotere omvang. Door dit ontginningpatroon is een 'kleinschalig' landschap ontstaan dat typerend is voor Masterveld, Vossenveld en het gebied ten zuiden van Kotten en Woold tegen de Duitse grens.

Vroeger had de bedrijfsvoering een gemengd karakter maar tegenwoordig neemt de veehouderij verreweg de belangrijkste plaats in. Buiten de beboste terreinen worden de gronden voornamelijk gebruikt als gras en bouwland, overwegend mais, maar ook veel aardappelen en een geringe oppervlakte bieten, granen en gladiolen.

Aardappelen, bieten, granen en gladiolen worden hoofdzakelijk in het noordelijk deel van het gebied verbouwd.

In dit gebied valt het op dat er nogal wat oude boerderijen in de fluvioperiglaciale beekdalen liggen. Elders in Nederland liggen de boerderijen meestal aan de rand van deze dalen of op hogere zandruggen. Het zou kunnen zijn dat de boerderijen hier gebouwd zijn, omdat dit de plaatsen waren waar men aan voldoende drinkwater voor mens en dier kon komen. In het verleden moet dan wel regelmatig het water door de boerderij gestroomd hebben, waarbij het water door het voorhuis naar binnen stroomde en via het achterhuis weer wegstroomde.

2.4.3 Winning van grondstoffen

De winning van grondstoffen in het gebied betreft de Muschelkalk, die voornamelijk in de asfaltindustrie wordt gebruikt. In het verleden is tertiaire klei gewonnen voor de baksteen-industrie. In het Wooldsche veen is veen afgegraven.

Muschelkalk

De muschelkalk wordt in een groeve bij Ratum over een dikte van ongeveer 40 m afgegraven. Het is een mer-gelachtige kalksteen: de zgn. 'Wellenkalk'.

Reeds ten tijde van Staring -omstreeks 1854- werden pogingen ondernomen om het gesteente op de één of andere wijze dienstbaar te maken. Pogingen om deze kalksteen als het zgn. 'Winterswijkse marmer' te gebruiken voor de verharding van vloeren, erven e.d., liepen echter door het relatief zachte en vochtgevoelige karakter van het materiaal op niets uit. De destijds gegraven proefputten tussen de Steengroeven en de boerderij Willink, staan bekend als de 'Staringpoeltjes'. Het thans gewonnen gesteente wordt voornamelijk in de wegenbouw gebruikt als vulstof van asfaltbeton en voor een klein gedeelte als kalkmeststof.

Tertiaire klei

De tertiaire kleien werden afgegraven voor de steen- en pannenbakkerij. Doordat deze kleien dikwijls over grote diepte (15 à 20 m) voorkomen, beslaan de afgravingen geringe oppervlakten. De oudste afgravingen zijn meestal met schop of spade uitgevoerd en daardoor veelal ondiep. Dergelijke percelen zijn dikwijls nog herkenbaar aan hun lage ligging met een 'steilrand' ten opzichte van hun omgeving. Het zijn meestal zgn. 'boerenafravingen', die op last en ten gerieve van de scholteboer werden uitgevoerd.

Sinds het einde van de vorige eeuw werden afgravingen wat grootschaliger aangepakt. De verlaten groeven zijn als water en/of moerassig terrein achtergebleven, zoals de 'Italiaanse meren' bij Kotten, thans een natuurterrein. In een groeve van de steenfabriek 'De Vlijt' ten zuidwesten van Winterswijk net buiten het gebied, wordt ook nu nog (oligocene) tertiaire klei gewonnen.

Veen

De veenafravingen in het Wooldsche veen heeft op een systematische wijze plaatsgevonden. Het uitgegraven veen werd op de tussen de veenputten overblijvende veendijken te drogen gelegd. Meestal liggen deze veenputten in een regelmatig patroon. Deze veenafravingen zijn vrijwel uitsluitend door de lokale bevolking uitgevoerd. De gewonnen turf was bestemd voor eigen gerief. Het veengebied is thans beschermd en in de open veenputten vindt weer een hergroei van veen (veelal veenmosveen) plaats.

2.5 Waterhuishouding

Het herinrichtingsgebied Winterswijk-Oost ligt in het gebied van het per 1 januari 1997 opgerichte Waterschap Rijn en IJssel, in de Gelderse Achterhoek.

Het herinrichtingsgebied ligt op het Oostnederlands plateau. Het noordelijk deel van het gebied, in het gebied van het voormalig Waterschap van de Berkel, watert via sloten en de Vennevertlosebeek, Ratumsche beek, Willinkbeek en Vossenveldsbeek af op de Groenlosche Slinge. Het zuidelijk deel van het gebied, in het voormalig Waterschap van de Oude IJssel, watert via sloten en de Bemerbeek, Siepersbeek,

Stortelersbeek en Dambeek af op de Boven Slinge. De Boven Slinge komt bij Oeding ons land binnen. Normalisatie van de beeklopen en verbetering van de ontwatering in het aangrenzende Duitse gebied, zorgen voor een snellere aanvoer van water. Dit moet door het niet of nauwelijks genormaliseerde deel van de Boven Slinge tussen de grens bij Oeding tot juist voorbij het Bekendelle gebied ten zuiden van Winterswijk worden afgevoerd. Het relatief vrij grote verhang in dit gebied en de snellere afvoer van overtollig water, leiden tot het afkalven van de beekoevers en een verhoogd zandtransport.

De Ratumsche beek stroomt ten zuiden en oosten van Ratum door een enkeerden complex en de Willinkbeek doet dit bij Henxel, daarom denken we dat deze beken in het verleden gegraven sloten zijn, die voor de ontwatering van de keileemplateaus aangelegd zijn. In de loop der jaren zijn deze sloten gaan meanderen en hebben een zeer smalle bedding gevormd. Dit geldt voor vrijwel alle beken in het gebied Winterswijk-Oost, maar het is bij de overige beken niet zo duidelijk als bij de Ratumsche beek en de Willinkbeek.

3 Bodemgeografisch onderzoek en digitale verwerking/manipulatie van bodemkundige gegevens

3.1 Bodemgeografisch onderzoek

Het bodemgeografisch onderzoek van het herinrichtingsgebied Winterswijk-Oost is uitgevoerd in de periode augustus 1995 tot maart 1997.

Voor een beschrijving van de methode van het bodemgeografisch onderzoek verwijzen we naar de bijlage (rapport 157 van Brouwer, Ten Cate en Scholten 1996, par. 2.1). Tijdens het bodemgeografisch onderzoek hebben we met een grondboor ca. 1 bodemprofielmonster per ha genomen tot een diepte van 1,80 m - mv. en tot een diepte van 1,50 m - mv., bij een GLG ondieper dan 150 cm - mv. en als binnen 180 cm - mv. geen keileem of tertiaire klei te verwachten was. De boorpunten zijn select gekozen. In het veld is elk bodemprofielmonster veldbodemkundig onderzocht, dus van elk monster zijn de variabelen geschat of gemeten, en is de profielopbouw gekarakteriseerd.

De resultaten van het onderzoek aan deze bodemprofielmonsters zijn met een veldcomputer (Husky Hunter) geregistreerd en vastgelegd op 118 veldkaarten, schaal 1 : 5000, waarvoor de Dienst Landelijk Gebied in de provincie Gelderland het topografisch kaartmateriaal verstrekke. De gegevens van 9611 bodemprofielmonsters, de zgn. boorstaten zijn opgeslagen in een computerbestand, dat alleen aan de opdrachtgever is verstrekt. De plaats van de boorpunten en de indeling van de veldkaarten zijn weergegeven op de boorpuntenkaart (kaart 4), schaal 1 : 10 000. Door de grote variatie in profielopbouw op korte afstand zijn een aantal bodemprofielmonsters genomen, waarvan we de resultaten niet hebben geregistreerd. Deze profielmonsters waren nodig om de bodem- en Gt-grenzen nauwkeurig vast te stellen.

Om de verbreiding van de gevonden bodemkundige verschillen in kaart te brengen, tekenden we de grenzen op de veldkaarten. We gingen hierbij niet alleen uit van de profielkenmerken, maar ook van veldkenmerken, zoals maaiveldligging, reliëf, slootwaterstanden, soort vegetatie en bodemgebruik.

De veldschattingen van de textuur en het humusgehalte zijn getoetst aan grondmonsters. Door M. van den Bosch zijn grondmonsters beschreven die wij uit het veld meegenomen hadden. Dit waren grondmonsters waarvan wij dachten dat het tertiaire klei was, naar aanleiding van de beschrijving van M. van den Bosch zijn de boorstaten aangepast. **Het lutumgehalte dat is aangegeven bij de tertiaire klei is geen lutumgehalte maar siltgehalte, omdat M. van den Bosch de textuur weergeeft op basis van de siltfractie.**

Om het grondwaterstandsverloop vast te stellen hebben we in het veld geschat welke grondwatertrap aan een grond moest worden toegekend. Uit de profielopbouw en vooral uit de kenmerken die met de waterhuishouding samenhangen (roest- en

reductievlekken en blekingsverschijnselen), leidden we de gemiddeld hoogste wintergrondwaterstand en de gemiddeld laagste zomergrondwaterstand (GHG en GLG) af en daaruit de grondwatertrap. Kennis over het verband tussen profiel- en veldkenmerken en het grondwaterstandsverloop is verkregen door elders het bodemprofiel te bestuderen op plaatsen waar gedurende een lange reeks van jaren de grondwaterstanden zijn gemeten, namelijk bij stambuizen van TNO-GG.

Hoe we de schattingen hebben getoetst, staat beschreven in par. 3.2.2.

De conclusies van het onderzoek naar de bodemgesteldheid werden samengevat op een bodemkaart, schaal 1 : 10 000 (kaart 1). Omdat het niet mogelijk is een kaart te maken die de verbreiding van zowel de bodemeenheden als de grondwatertrappen in kleuren weergeeft, zijn op de bodemkaart alleen de bodemeenheden van kleuren voorzien. Om de verbreiding van de grondwatertrappen weer te geven is een afzonderlijke kaart vervaardigd, de grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 10 000 (kaart 2); deze kaart bevat dezelfde informatie als de bodemkaart, maar is alleen naar grondwatertrappen ingekleurd.

3.2 Toetsing aan meetresultaten

Om onze schattingen van textuur, humusgehalte en grondwaterstanden te kunnen toetsen aan meetresultaten hebben we grondmonsteranalyses en resultaten van grondwaterstandsmetingen gebruikt.

3.2.1 Bemonstering en laboratoriumanalyse

Als controle op de schattingen van het percentage organische stof en textuur is gebruik gemaakt van 15 grondmonsters die op 13 plaatsen (tabel 2) zijn genomen. Deze monsters zijn geanalyseerd door het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek. De bemonsteringsplaatsen staan aangegeven op een situatiekaart (fig. 4). De analyseresultaten bieden een overzicht van de verdeling van de minerale delen (granulaire samenstelling) en van het organische-stofgehalte in de bovengrond. De mediaan van de zandfractie (M50) is berekend.

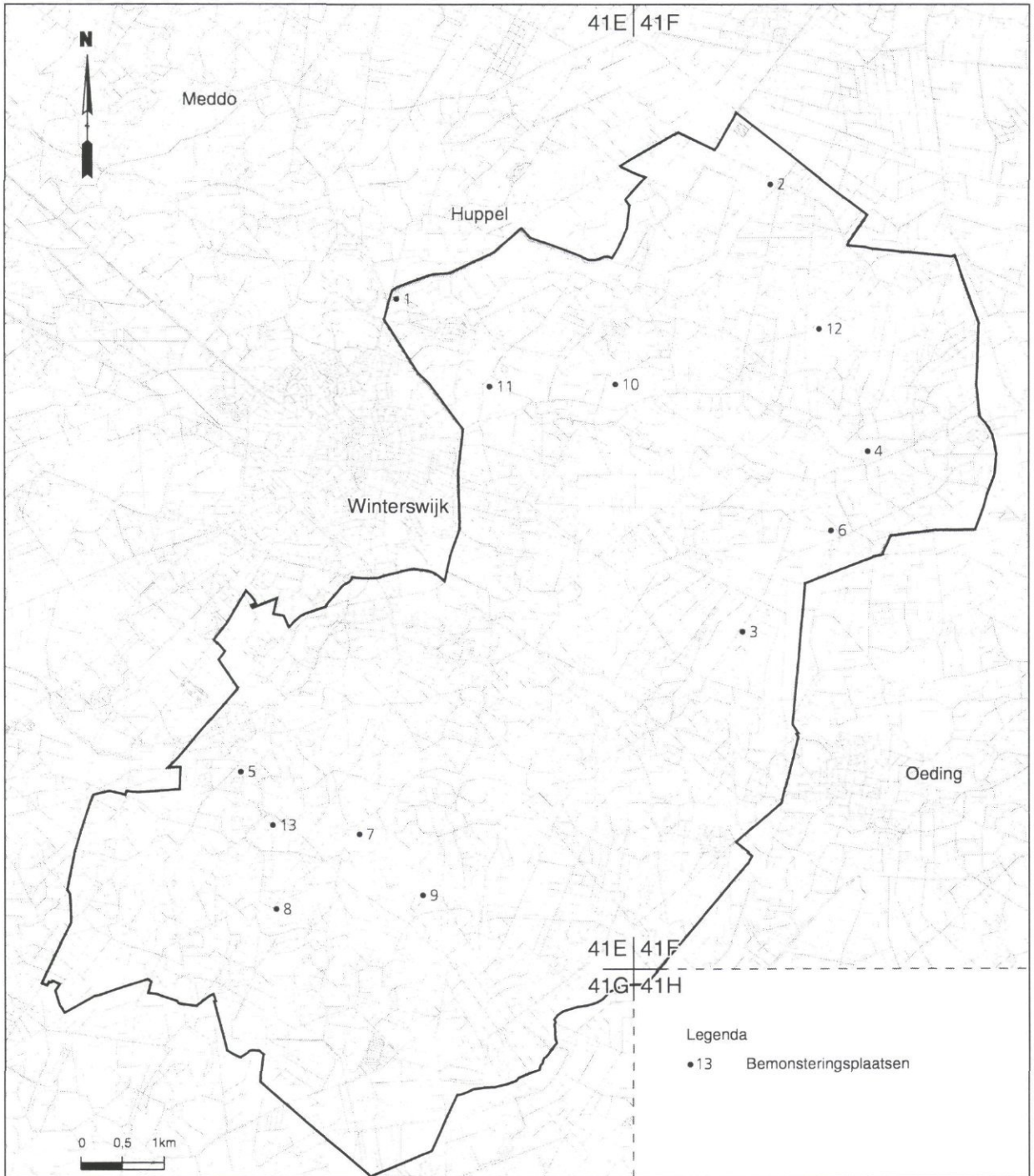


Fig. 4 Ligging en nummers van de bemonsteringsplaatsen

Vanaf het begin van het veldwerk is de controle van de schattingen uitgevoerd op basis van grondmonsters uit het Archief van DLO-Staring Centrum. Deze monsters dateren uit de jaren 1979, 1980 en 1981. Hoewel deze gegevens bijna nooit volledig zijn, oud zijn en vaak een onduidelijke plaatsaanduiding hebben, geven ze toch een redelijk indicatie van de granulaire samenstelling in de directe omgeving. Het ging hierbij om 9 locaties. Nadat meer dan de helft van het gebied bodemgeografisch onderzocht was, hebben we een aantal aanvullende grondmonsters genomen. Hieruit bleek dat vooral het leemgehalte veel lager was dan wij geschat hadden, op basis van de monsters uit het Archief van DLO-Staring Centrum, in het desbetreffende kaartvlak. Het ging hierbij vooral om de zwak-, sterk en zeer sterk lemige zandgronden. Op vier locaties van de grondmonsters uit het Archief van DLO-Staring Centrum zijn toen weer grondmonsters genomen en geanalyseerd door het Bedrijfs-laboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek, we hebben deze grondmonsters genomen omdat we waren gaan twijfelen aan de analyse-uitslagen van de grondmonsters uit het Archief van DLO-Staring Centrum. De analyse-uitslagen van de nieuwe grond-monsters hebben we opgenomen in tabel 2, maar de analyseuitslagen uit het Archief van DLO-Staring Centrum zijn niet weergegeven. **Uit de nieuwe analyse-uitslagen bleek dat het leemgehalte 5-10% lager was dan van de grondmonsters uit het Archief van DLO-Staring Centrum. We hebben er voor gekozen om niet alle boorstaten aan te passen, maar te volstaan met deze algemene opmerking.**

3.2.2 Grondwaterstandsmetingen

Om de veldschattingen van de gemiddeld hoogste en gemiddeld laagste winter- en zomergrondwaterstand (GHG en GLG) te toetsen hebben we meetgegevens gebruikt van grondwaterstandsbuizen van:

- het Instituut TNO-Grondwater en Geo-energie (L- en P-buizen);
- eigen grondwaterstandsbuizen (S-buizen).

3.2.2.1 Meetpunten en -resultaten

Als meetpunten hebben we de peilbuizen (L- en P-buizen) met meerjarige gegevens uit het Archief van Grondwaterstanden van het Instituut TNO-Grondwater en Geo-energie (TNO-GG) gebruikt. Deze gegevens hebben betrekking op 21 TNO-GG-stambuizen, op 21 locaties, waarin de grondwaterstand op of omstreeks de 14e en 28e van iedere maand wordt gemeten. Daarnaast hebben we op 3 locaties in TNO-GG-buizen, ook op of omstreeks de 14e en de 28e van iedere maand, grondwaterstanden gemeten; TNO-GG meet maar vier keer per jaar grondwater-standen in deze buizen. Dit betrof de buizen 41E-L-0005, 41E-L-0015 en 41E-L-0020. In buis 41E-L-0005 is door het Waterschap Rijn en IJssel (voorheen Waterschap van de Berkel) de laatste 5 jaar wel op of omstreeks de 14e en de 28e van iedere maand grondwaterstanden gemeten, waardoor van deze buis over de laatste 5 jaar een GHG en GLG kon worden berekend. De S-buizen zijn speciaal in het kader van dit onderzoek geplaatst en hebben een korte meetreeks (september 1995-april 1997). We hebben 35-buizen geplaatst; op 1 van de 34 locaties hebben we 1 buis op en 1 buis in de tertiaire klei geplaatst, om te kunnen vaststellen of er een schijngrondwaterstand aanwezig is.

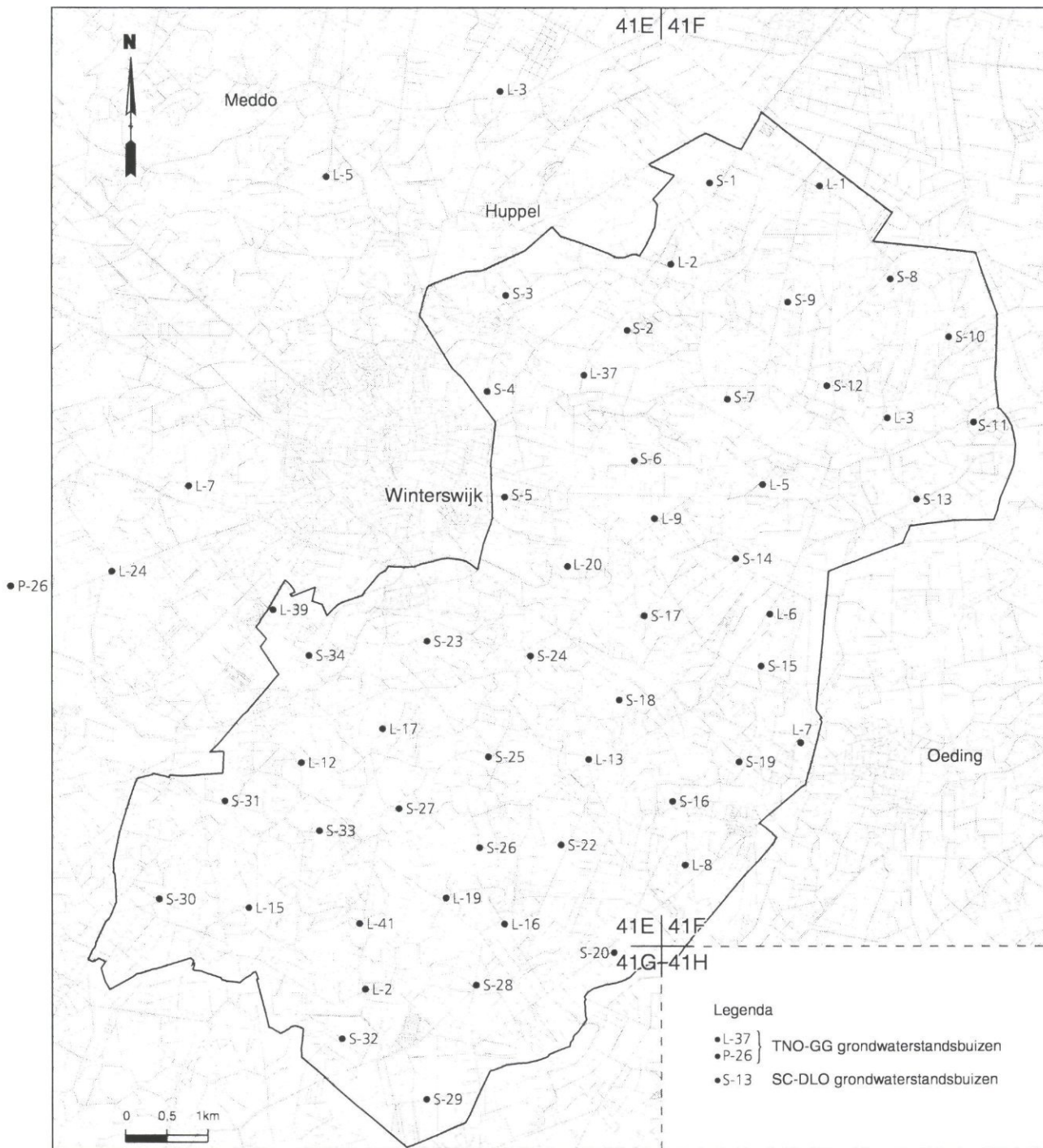


Fig. 5 Ligging en nummers van de grondwaterstandsbuizen

De buizen hebben een filterlengte van 0,5-1 m; de diepte van de buizen loopt uiteen van 1,2-6,5 m - mv. De meetresultaten van de buizen die we gedurende de periode september 1995-april 1997 hebben opgenomen, staan vermeld in tabel 3a en 3b. De ligging van deze buizen staat afgebeeld op figuur 5.

Aan het begin en aan eind van het bodemgeografisch onderzoek, augustus 1995 en februari 1997, hebben we grondwaterstanden gemeten in boorgaten om onze schattingen te toetsen en zo nodig bij te stellen. Deze gerichte opnamen zijn uitgevoerd omdat op dat moment de grondwaterstand zich rond het GLG- resp. GHG-niveau bevond, in de stambuizen van TNO-GG. De resultaten van deze metingen staan in aanhangsel 1.

3.2.2.2 Berekening van GHG en GLG van buizen met 6-8 jaren meetgegevens of meer

Voor de beschrijving van de methode voor de berekening van GHG en GLG van buizen met 6-8 jaren meetgegevens of meer verwijzen we naar de bijlage (rapport 157 van Brouwer, Ten Cate en Scholten 1996, par 2.2.2.1).

Van 17 van de 24 TNO-GG buizen zijn de GHG en GLG berekend (tabel 4), omdat deze buizen aan de gestelde voorwaarden in par. 2.2.2.1 van de bovenvermelde bijlage voldoen.

3.2.3.3 Berekening van GHG en GLG van buizen met een korte meetreeks

Voor de beschrijving van de methode voor de berekening van GHG en GLG van buizen met een korte meetreeks verwijzen we naar de bijlage (rapport 157 van Brouwer, Ten Cate en Scholten 1996, par 2.2.2.2)

De resultaten van de berekening van GHG en GLG via enkelvoudige regressievergelijking van 41 van de 59 buizen staan weergegeven in tabel 5. Van 1 buis (41E-L-0019) waren onvoldoende waarnemingen om een berekening uit te voeren. In deze tabel staan tevens aangegeven de se van de GHG en GLG en de daaruit voortvloeiende grondwatertrap (Gt).

Tabel 3a Gemeten grondwaterstanden (cm - mv.) in de periode september 1995-juni 1996 en de filterdiepte t.o.v. maaiveld

Buis nummer	Filter- diepte in cm - mv.	Gemeten grondwaterstanden in cm t.o.v. maaiveld																	
		1995						1996											
		13-09	28-09	13-10	28-10	14-11	28-11	14-12	28-12	14-01	28-01	14-02	28-02	14-03	28-03	15-04	26-04	14-05	28-05
41E-L-0003	280	200	200	180	183	185	174	176	139	147	155	126	85	102	101	125	137	151	131
41E-L-0005	200	172	180	175	180	181	181	178	163	170	170	147	112	127	131	144	159	156	148
41E-L-0007	300	190	192	173	178	181	170	169	151	147	151	142	90	114	157	134	145	155	145
41E-L-0009	200	131	128	112	121	120	107	108	86	100	110	82	63	79	77	93	105	112	83
41E-L-0012	178	105	103	102	114	112	106	113	85	94	109	76	59	87	89	104	104	105	68
41E-L-0013	207	***	114	105	115	109	97	107	75	82	***	75	54	67	71	82	94	98	55
41E-L-0015	165	124	126	120	123	126	123	123	110	113	112	105	94	100	101	105	105	110	102
41E-L-0016	290	***	157	138	146	145	139	142	121	124	***	117	79	86	92	108	118	126	96
41E-L-0017	360	208	321	204	206	204	200	195	184	179	177	171	135	141	138	143	144	148	143
41E-L-0019	150	154d	154d	154d	155d	155d	155d	155d	155d	155d	155d	155d	113	111	106	111	113	116	90
41E-L-0020	395	146	127	117	115	111	104	105	99	103	107	97	99	102	101	106	109	108	94
41E-L-0024	300	230	234	224	225	231	224	221	210	206	202	206	176	171	175	185	193	201	203
41E-L-0037	325	231	240	240	242	249	249	252	247	248	242	239	225	220	220	225	230	233	237
41E-L-0039	274	***	139	136	155	152	140	142	104	123	***	121	81	99	103	110	119	125	88
41E-L-0041	325	179	178	155	155	155	154	154	151	153	155	140	145	150	150	152	154	152	150
41E-P-0026	650	359	366	366	368	368	374	372	368	365	369	368	357	337	347	351	358	362	361
41F-L-0001	200	164	160	145	145	142	135	133	117	115	116	97	69	86	88	101	106	109	78
41F-L-0002	237	164	152	158	168	163	155	166	139	146	155	141	116	128	129	135	142	147	123
41F-L-0003	370	183	182	180	183	183	177	177	168	164	169	143	141	149	150	157	158	164	162
41F-L-0005	335	184	180	173	182	182	176	184	166	167	188	176	133	153	158	171	171	174	157
41F-L-0006	251	***	151	136	153	160	152	162	133	144	***	123	109	115	124	136	143	148	133
41F-L-0007	344	258	258	263	266	265	264	265	255	265	265	253	237	242	244	253	257	260	253
41F-L-0008	385	160	162	145	140	130	116	113	96	91	94	87	55	55	55	63	67	75	63
41G-L-0002	304	188	194	178	180	177	172	167	153	146	145	138	105	107	105	112	119	125	90
41F-S-0001	250	178	175	163	160	161	158	155	148	150	147	136	108	127	131	142	145	156	141
41E-S-0002	250	170	168	155	163	168	161	164	146	152	153	147	116	121	127	140	145	151	150
41E-S-0003	260	182	186	175	182	188	180	186	170	175	176	171	130	137	144	157	162	172	178
41E-S-0004	170	112	100	83	88	76	73	73	70	69	82	64	64	71	70	75	87	94	68
41E-S-0005	265	142	133	120	131	125	111	120	90	95	121	89	51	81	84	102	118	129	90
41F-S-0006	300	115	6	72	92	70	65	91	49	46	110	4	4	78	78	100	100	115	7
41F-S-007	235	161	159	147	148	149	145	146	137	140	142	129	109	117	120	140	138	143	142

Vervolg Tabel 3a

Buis nummer	Filter- diepte in cm - mv.	Gemeten grondwaterstanden in cm t.o.v. maaiveld																	
		1996																	
1995		13-09	28-09	13-10	28-10	14-11	28-11	14-12	28-12	14-01	28-01	14-02	28-02	14-03	28-03	15-04	26-04	14-05	28-05
41F-S-0008	290	168	170	153	160	162	151	155	133	138	140	124	84	104	109	121	132	143	140
41F-S-0009	280	207	217	188	193	194	181	177	156	156	153	154	97	103	100	118	122	125	125
41F-S-0010	300	180	181	153	166	160	146	138	110	111	103	97	66	68	66	78	85	85	65
41F-S-0011	210	130	128	117	128	130	119	128	105	114	123	91	54	91	104	108	115	121	101
41F-S-0012	230	161	158	150	157	156	145	146	123	128	134	104	70	91	96	109	120	125	95
41F-S-0013	300	206	214	201	213	224	213	216	168	180	179	163	85	101	112	134	140	151	145
41F-S-0014	255	173	171	159	162	157	153	156	141	150	154	135	130	144	146	151	158	157	146
41F-S-0015	270	162	162	137	144	136	135	144	115	132	138	132	77	104	108	125	130	136	90
41F-S-0016	290	204	195d	214	216	217	212	211	226	202	201	204	172	186	165	177	181	190	185
41E-S-0017	390	187	184	148	155	172	162	163	127	150	148	143	110	92	112	127	134	140	138
41E-S-0018	250	160	161	148	156	157	148	151	134	142	144	125	89	110	114	125	132	139	131
41E-S-0019	265	179	183	173	184	188	184	187	183	176	183	176	140	139	141	152	159	167	155
41G-S-0020	250	179	181	164	165	163	162	162	150	159	159	149	121	140	142	150	153	157	151
41G-S-0021	300	107	80	70	80	70	62	70	58	62	94	64	34	67	65	79	95	102	50
41E-S-0022	280	197	197	191	192	192	194	196	191	192	193	192	178	183	184	189	190	191	187
41E-S-0023	200	125	111	100	106	96	90	95	78	83	104	74	71	84	87	100	103	106	79
41E-S-0024	215	124	117	115	123	120	109	117	95	101	113	87	70	88	90	105	107	113	86
41E-S-0025	250	138	126	118	123	117	113	115	108	111	119	96	92	111	111	116	125	128	110
41E-S-0026	300	164	139	120	133	125	107	116	76	70	102	76	41	73	72	89	101	110	47
41E-S-0027	250	151	154	130	142	146	131	139	112	120	125	107	82	105	105	118	124	132	122
41G-S-0028a	123	91	64	80	90	89	78	93	66	75	95	56	54	76	78	90	96	105	55
41G-S-0028b	300	115	105	86	95	89	82	90	71	79	92	68	60	77	78	85	93	97	65
41G-S-0029	170	156	152	115	122	116	111	117	92	106	121	97	67	89	89	105	112	120	94
41E-S-0030	230	176	180	169	180	182	180	184	167	166	167	159	135	135	134	143	148	155	150
41E-S-0031	240	174	175	151	162	168	165	170	146	153	153	156	113	122	125	135	142	151	144
41G-S-0032	475	100	85	85	94	92	84	92	63	80	88	69	45	64	65	76	81	85	40
41E-S-0033	455	142	124	117	125	120	112	125	94	121	132	137	94	100	99	115	125	133	123
41E-S-0034	285	133	128	123	121	118	109	107	99	110	115	85	79	99	99	105	115	121	95

v : gemeten tijdens vorstperiode
 *** : geen waarneming
 d : droog

Tabel 3b Gemeten grondwaterstanden (cm - mv.) in de periode juni 1996 - april 1997 en de filterdiepte t.o.v. maaiveld

Buis nummer	Filter- diepte in cm - mv.	1996												1997						
		17-06	28-06	15-07	28-08	17-09	30-09	14-10	28-10	14-11	29-11	12-12	27-12	15-01	28-01	14-02	21-02	28-02	14-03	28-03
41E-L-0003	280	165	179	189	202	150	157	131	99	65	59	65	87	128	113	50	56	46	76	70
41E-L-0005	200	162	170	180	189	170	155	160	75?	5	15	5	30	87	115	55	55	44	72	71
41E-L-0007	300	165	173	193	197	149	156	146	118	68	63	68	93	125	116	43	53	45	87	83
41E-L-0009	200	124	133	141	151	106	106	86	58	59	58	64	81	90	74	50	58	51	66	63
41E-L-0012	178	113	121	120	110	86	99	93	82	36	40	52	74	78	66	17	29	25	65	55
41E-L-0013	207	100	122	125	125	82	98	85	50	46	37	45	59	84	60	***	***	***	42	34
41E-L-0015	165	111	116	120	125	105	107	104	100	85	85	89	92	101	103	60	85	79	95	94
41E-L-0016	290	125	140	148	146	100	118	98	68	45	30	48	63	95	79	***	***	***	45	50
41E-L-0017	360	179	191	200	208	186	191	187	179	139	116	108	122	144	138	86	95	90	121	121
41E-L-0019	150	148	154d	154d	154d	154d	154d	154d	154d	65	76	74	80	93	86	51	66	62	83	81
41E-L-0020	395	128	136	140	143	107	105	103	93	94	92	93	102	99	100	88	93	91	101	98
41E-L-0024	300	207	214	224	237	195	189	185	178	104	87	83	115	164	164	74	76	64	109	111
41E-L-0037	325	247	249	256	265	256	256	256	255	236	215	170	165	186	194	170	156	145	151	155
41E-L-0039	274	134	156	161	145	104	119	112	76	68	64	74	88	104	85	***	***	***	72	75
41E-L-0041	325	152	155	154	156	150	148	150	148	123	145	146	146	152	150	140	144	146	146	148
41E-P-0026	650	369	372	375	389	367	358	351	347	330	324	267	255	283	294	288	276	263	253	263
41F-L-0001	200	127	137	144	159	119	124	106	85	49	47	49	69	87	84	36	45	39	66	57
41F-L-0002	237	164	169	176	184	163	162	155	137	113	101	94	104	109	109	78	87	80	95	93
41F-L-0003	370	178	186	189	202	179	183	179	167	157	137	117	122	139	141	111	109	97	114	117
41F-L-0005	335	176	185	190	186	163	168	156	132	122	116	124	139	167	166	109	118	111	131	133
41F-L-0006	251	143	158	163	163	128	141	131	117	81	69	84	92	121	130	***	***	***	91	94
41F-L-0007	344	265	271	273	269	253	255	249	235	215	205	183	195	222	230	175	172	156	186	189
41F-L-0008	385	87	103	117	161	107	107	89	73	41	35	31	41	63	56	33	31	30	38	35
41G-L-0002	304	142	154	167	177	135	142	127	102	69	61	69	75	98	81	45	54	51	75	70
41F-S-0001	250	161	171	170	177	145	149	139	125	90	90	99	115	140	143	67	86	69	114	114
41E-S-0002	250	161	171	182	175	145	155	141	132	80	78	80	97	123	120	80	68	55	92	93
41E-S-0003	260	180	207	192	202	170	180	168	165	105	93	80	85	125	134	73	70	52	83	82
41E-S-0004	170	111	122	122	110	75	62	71	57	60	60	63	70	80	67	55	60	60	67	65
41E-S-0005	265	138	148	151	142	98	92	88	46	39	35	45	73	91	76	18	30	24	63	51
41E-S-0006	300	110	126	138	55	88	63	70	8	3	2	7	78	120	77	3	5	4	62	17
41F-S-0007	235	150	156	161	170	137	140	138	131	84	86	85	102	127	130	80	84	70	103	107

Tabel 3b vervolg

Buis- nummer	Filter- diepte in cm - mv.	Gemeten grondwaterstanden in cm t.o.v. maaiveld																		
		17-06	28-06	15-07	28-08	17-09	30-09	14-10	28-10	14-11	29-11	12-12	27-12	15-01	28-01	14-02	21-02	28-02	14-03	28-03
41F-S-0008	290	153	160	167	180	140	148	132	113	72	70	67	86	102	88	49	61	55	54	66
41F-S-0009	280	155	168	185	220	165	175	150	127	60	55	50	65	89	80	35	39	32	58	52
41F-S-0010	300	109	119	138	190	119	121	107	80	46	34	29	36	54	50	17	20	19	37	31
41F-S-0011	210	128	136	140	147	119	126	115	86	48	44	42	70	88	76	20	26	24	68	51
41F-S-0012	230	137	146	153	165	126	134	120	99	40	20	20	65	90	107	0	10	3	55	***
41F-S-0013	300	160	181	186	203	139	160	135	60	20	18	35	80	103	120	0	3	5	70	47
41F-S-0014	255	168	171	173	177	158	154	147	134	120	123	130	138	152	147	96	122	112	137	136
41F-S-0015	270	128	140	150	157	111	121	99	71	76	71	80	98	125	110	49	74	68	83	82
41F-S-0016	290	194	203	217	250	206	208	200	197	147	128	105	115	144	147	87	88	78	103	103
41E-S-0017	390	180	180	180	182	150	153	142	125	83	62	55	74	105	105	41	47	40	71	49
41E-S-0018	250	150	156	163	171	142	149	139	125	75	67	67	80	108	108	52	60	52	75	74
41F-S-0019	265	172	180	180	200	169	157	170	154	130	104	93	104	121	124	74	78	72	100	103
41E-S-0020	250	156	160	170	175	146	156	142	125	90	91	92	120	146	145	66	86	74	112	119
41G-S-0021	300	110	120	120	85	63	44	65	30	45	46	51	75	89	85	25	46	43	61	56
41E-S-0022	200	192	194	197	196	184	192	184	178	158	158	156	170	180	183	153	155	147	166	170
41E-S-0023	200	120	126	130	115	85	75	85	62	67	65	70	85	97	88	57	68	63	81	80
41E-S-0024	215	130	137	140	141	105	108	101	83	74	67	75	89	94	92	54	70	66	83	84
41E-S-0025	250	138	148	155	135	115	112	117	91	81	82	91	110	129	116	69	96	88	112	105
41E-S-0026	300	125	134	148	140	93	94	82	39	43	36	47	79	93	68	25	36	34	57	44
41E-S-0027	250	140	148	155	160	117	122	111	90	68	65	67	90	113	106	44	61	52	87	85
41G-S-0028a	123	94	110	117d	65	72	50	76	40	65	53	57	80	94	83	42	54	52	72	60
41G-S-0028b	300	102	115	120	95	77	75	76	53	53	55	62	76	95	78	37	53	44	73	65
41G-S-0029	170	128	138	147	125	85	81	87	40	19	20	30	67	84	83	8	18	23	54	46
41E-S-0030	230	165	172	180	220d	155	147	154	145	95	67	61	80	103	100	41	56	51	74	76
41E-S-0031	240	157	165	175	183	138	161	135	120	82	79	85	104	120	115	50	71	62	101	101
41G-S-0032	190	91	100	99	80	71	42	69	25	19	16	20	47	66	48	2	10	7	41	3
41E-S-0033	290	140	151	160	164	118	127	106	80	72	71	78	94	128	123	52	65	59	88	81
41E-S-0034	230	128	131	134	126	100	99	104	80	66	69	75	95	116	107	35	70	61	85	89

v : gemeten tijdens vorstperiode

*** : geen waarneming

d : droog

3.2.3.4 Bespreking van de meetresultaten en berekeningen

Uit de meetresultaten en de berekende GHG's en GLG's (tabel 3a en b, 4 en 5) kunnen we de volgende conclusies trekken:

- Tijdens de onderzoeksperiode hebben we geen normaal grondwaterstandsverloop gehad, in de winterperiode (oktober 1995-april 1996) en de zomerperiode (april 1996-oktober 1996) hebben we zeer lage grondwaterstanden gehad en in de winterperiode (oktober 1996-april 1997) een normaal grondwaterstandsverloop;
- De grondwaterstanden van februari 1997 komen redelijk overeen met de berekende GHG van de grondwaterstandsbuizen uit tabel 4, daarom is op 21 februari 1997 een gerichte opname voor de GHG uitgevoerd;
- De grondwaterstanden van augustus 1995 komen redelijk overeen met de berekende GLG van de stambuizen uit tabel 4, daarom is op 24 augustus 1995 een gerichte opname voor de GLG uitgevoerd;
- De fluctuatie van het grondwater in het herinrichtingsgebied is sterk wisselend en varieert bij 14 van de 17 buizen, uit tabel 4, van 68-104 cm. Er zijn 3 uitschieters nl. buis 41E-L-0024 en 41E-L-0007 met een fluctuatie van respectievelijk 128 en 116 cm; en buis 41E-L-0041 met een fluctuatie van 36 cm. Van de schattingen van de GHG en GLG uit regressievergelijkingen van de buizen uit tabel 5 is de variatie 25-161 cm;
- De grondwaterstandsbuizen in tabel 4 hebben allemaal een lange meetreeks, maar 10 buizen zijn geconditioneerd voor klimaat;
- De berekeningen van GHG en GLG uit de regressievergelijking zijn niet allemaal evengoed betrouwbaar. Indien de standaardfout (se) minder is 5,0 dan is de voorspelde GHG of GLG goed, ligt dit tussen 5,0 en 10,0 dan is de voorspelde GHG of GLG redelijk en kunnen we deze GHG en GLG met enige voorzichtigheid gebruiken. Is de standaardfout groter dan 10,0 dan is de voorspelde GHG of GLG onbetrouwbaar en niet te gebruiken.

Tabel 4 De GHG en GLG berekend uit de grondwaterstanden met behulp van de HG3- en LG3-methode van de laatste periode of 6-8 jaren, de se (standaardfout) en de daaruit voortvloeiende Gt

Buisnummer	Aantal jaren laatste periode	GHG	se	Aantal jaren laatste periode	GLG	se	Gt	Gt (krt 2)
41E-L-0003 ¹⁾	11	66	3,0	11	170	2,0	VIo	----
41E-L-0007 ¹⁾	21	50	2,0	20	166	3,0	VIo	----
41E-L-0009 ¹⁾	7	46	1,0	7	114	1,0	IVu	VIo
41E-L-0012 ¹⁾	8	33	1,0	7	103	1,0	IIIb	IIIb
41E-L-0013	19	49	1,5	19	133	5,7	VIo	IIIa
41E-L-0017 ¹⁾	11	117	3,0	10	192	2,0	VIIId	VIIId
41E-L-0024 ¹⁾	14	81	3,0	12	209	3,0	VIIId	----
41E-L-0037	6	134	9,4	7	226	5,6	VIIIId	VIIIId
41E-L-0039	6	79	1,9	7	163	9,8	VIo	VIo
41E-L-0041	6	129	6,1	7	165	3,6	VIIo	VIo
41E-P-0026 ¹⁾	7	205	8,6	13	306	7,8	VIIIId	----
41F-L-0001 ¹⁾	14	46	3,0	6	134	2,0	VIo	IIIb
41F-L-0005 ¹⁾	7	117	2,0	6	187	1,0	VIIId	VIo
41F-L-0006	6	75	7,2	5	175	-,	VIo	VIo
41F-L-0007	6	160	10,7	7	261	4,1	VIIIId	VIIIId
41F-L-0008 ¹⁾	7	40	3,0	7	122	3,0	Vbo	Vbo
41G-L-0002 ¹⁾	6	63	3,0	7	157	4,0	VIo	VIo

¹⁾ Berekening van de GHG en GLG gecorrigeerd voor het klimaat; deze grondwaterstandsbuizen zijn tevens gebruikt als referentie buizen voor de berekening van de GHG en GLG uit enkelvoudige regressievergelijking voor de grondwaterstandsbuizen in tabel 5

Tabel 5 De GHG en GLG voor een aantal grondwaterstandsbuizen berekend uit enkelvoudige regressievergelijking met de grondwaterstandsbuizen (uit tabel 4) 41E-L0003, 41E-L-0007, 41E-L-0009, 41E-L-0012, 41E-L-0017, 41E-L-0024, 41F-L-0001, 41F-L-0005, 41F-L-0008 en 41G-L-0002, de se (standaardfout) en de daaruit voortvloeiende Gt

Buisnummer	GHG	se	GLG	se	Gt	Gt (kaart2)
41E-L-0005	57	6,3	168	3,5	Vlo	----
41E-L-0015	85	1,4	116	1	VIIo	Vbo
41E-L-0016	40	3,9	131	2,7	Vbo	Vbo
41E-L-0020	88	2,5	113	1,7	IVu	IIIb
41F-L-0002	95	3,5	159	2,5	VIIo	Vbo
41F-L-0003	124	3,2	178	1,9	VIIo	Vlo/VIIId
41F-S-0001	89	2,7	161	1,7	VIIo	Vlo
41E-S-0002	75	3,1	159	1,8	Vlo	Vlo
41E-S-0003	82	4,4	181	2,8	VIIId	VIIId
41E-S-0004	55	3,2	85	2,2	IVu	IIIb
41E-S-0005	31	4	122	2,5	Vbo	Vbo
41E-S-0006	3	10	83	6	IIIa	IIIa
41F-S-0007	85	2,5	148	1,4	VIIo	Vlo
41F-S-0008	61	3,4	150	2,5	Vlo	Vlo
41F-S-0009	54	5	176	3,2	Vlo	Vlo
41F-S-0010	33	3,8	132	4,1	Vbo	Vlo
41F-S-0011	36	3,2	124	2	Vbo	Vbo
41F-S-0012	18	5,9	141	3,7	Vao	Vbo
41F-S-0013	26	7	183	4,1	Vbd	Vbd
41F-S-0014	116	2,2	159	1,6	VIIo	Vlo
41F-S-0015	70	3,4	141	2,5	Vlo	Vlo
41F-S-0016	110	5,4	209	3,5	VIIId	Vlo
41E-S-0017	54	4,5	157	3,3	Vlo	Vbo
41E-S-0018	63	3	149	1,8	Vlo	Vlo
41F-S-0019	96	3,9	176	2,6	VIIo	Vbo
41G-S-0020	88	3,3	162	1,7	VIIo	VIIo
41G-S-0021	38	5,2	84	3,5	IIIb	IIIa
41E-S-0022	156	1,6	193	0,7	VIIId	Vlo
41E-S-0023	60	3	103	2,1	IVu	IIIb
41E-S-0024	68	2,3	115	1,8	IVu	IIIa
41E-S-0025	85	3,2	125	2,2	VIIo	Vbo
41E-S-0026	33	4,3	115	3,3	IIIb	Vao
41E-S-0027	63	2,7	138	2	Vlo	Vbo
41G-S-0028a	51	4,5	83	2,7	IVu	IIIa
41G-S-0028b	37	3,1	92	2,2	IIIb	IIIa
41G-S-0029	27	4,6	124	3,3	Vbo	Vlo
41E-S-0030	63	3,9	169	3,1	Vlo	Vlo
41E-S-0031	75	3	161	1,9	Vlo	Vlo
41G-S-0032	14	3,6	85	2,3	IIIa	IIIa
41E-S-0033	67	4	136	2,8	Vlo	Vlo

N.B. Van één grondwaterstandsbuis waren onvoldoende metingen aanwezig om de GHG en GLG te berekenen uit regressievergelijking; dit betreft de grondwaterstandsbuis: 41E-L-0019.

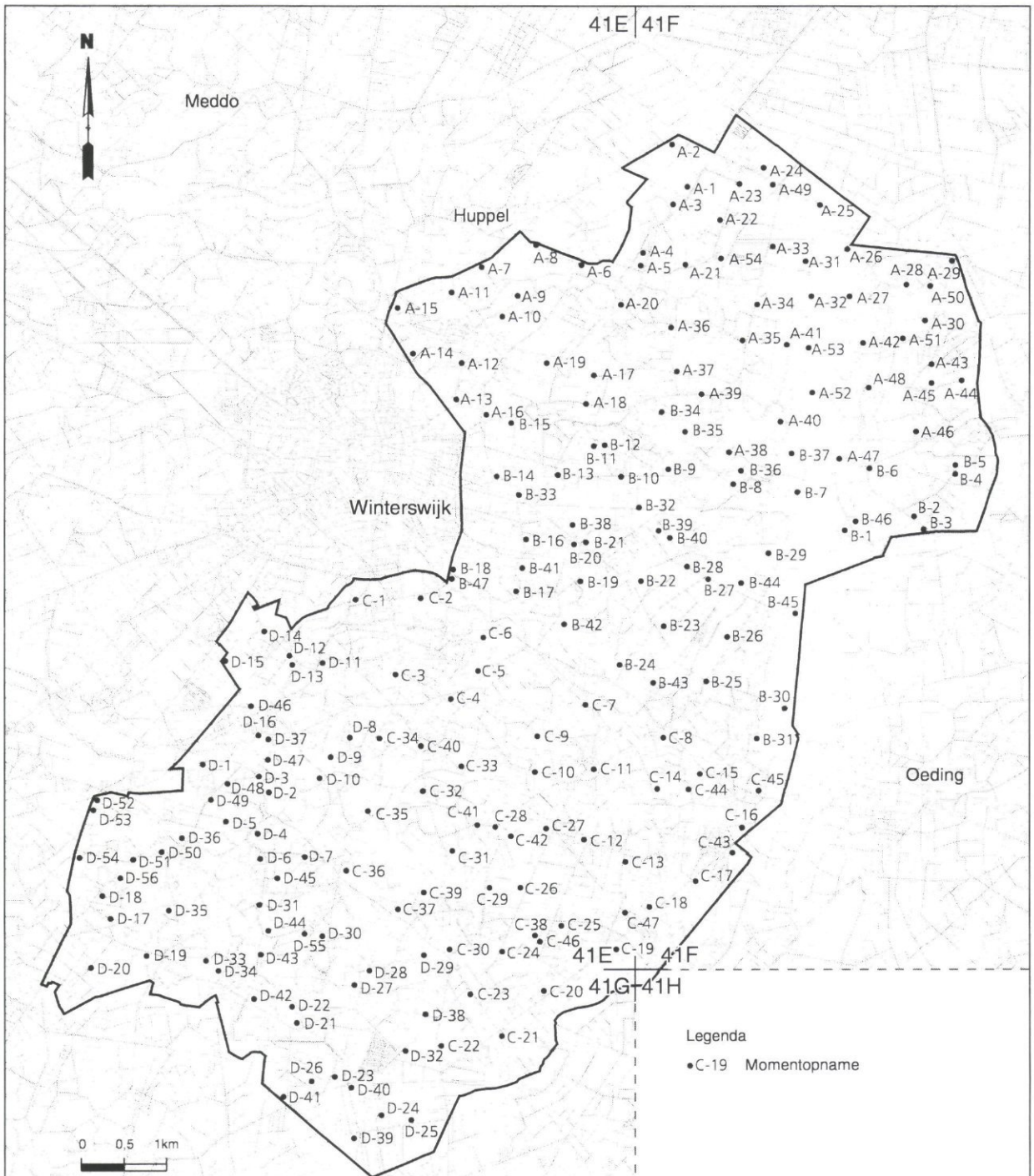


Fig. 6 Ligging en nummer van de momentopname tijdens het GHG-niveau (21-02-1997) en het GLG-niveau (23-08-1995)

- Uit de berekening van de regressievergelijking van de GHG en GLG blijkt dat de fluctuatie van het grondwater bij 10 buizen ligt tussen de 25 en 46 cm; bij 24 buizen tussen de 54 en 99 cm en bij 7 buizen tussen de 104 en 161 cm.
- Van de in tabel 4 gebruikte grondwaterbuizen liggen er vier (41E-L-0003, 41E-L-0007, 41E-L-0024 en 41E-P-0026) buiten het herinrichtingsgebied; van de overige 13 buizen liggen 8 buizen in een kaartvlak waarvan de berekende GHG en GLG (Gt) overeenkomt met de geschatte GHG en GLG in de grondwaterstandsbuis (gelijke GHG en GLG). Van 3 grondwaterstandsbuizen (41E-L-0013, 41F-L-0001 en 41F-L-0005) komt de berekende GHG en GLG van de grondwaterstandsbuis niet overeen met de geschatte GHG en GLG in het kaartvlak. Deze buizen liggen in de berm van een weg. Bij de buizen 41E-L-0009 en 41E-L-0041 komt de schatting GHG en GLG in de stambuis en het kaartvlak niet overeen. De verklaring hiervoor is waarschijnlijk de aanwezigheid van ondiep tertiaire klei;
- Uit tabel 5 blijkt dat de uit regressievergelijking berekende schatting van de GHG en GLG (Gt) van 40 in het gebied voorkomende buizen met een korte meetreeks de berekende schatting van de GHG en GLG van 16 buizen (40%) gelijk is aan de schatting van de GHG en GLG in het kaartvlak. Van de overige 24 buizen is de geschatte GHG van 3 buizen (8%) dieper in het kaartvlak dan in de buis. Van 21 buizen (52%) is de geschatte GHG ondieper in het kaartvlak dan in de buis. De berekende schatting van de GLG van 21 buizen (52%) is gelijk aan de geschatte GLG in het kaartvlak en van 2 buizen (5%) is deze dieper in het kaartvlak dan in de buis en van 1 buis (3%) ondieper in het kaartvlak dan in de buis.
- Uit aanhangsel 1 (voor locatie momentopname zie fig. 6) blijkt dat de uit de momentopname van 23-08-1995 (GLG-niveau) en 21-02-1997 (GHG-niveau) verkregen GHG en GLG in 48 boorgaten (31%) overeenkomt met de geschatte GHG en GLG in het kaartvlak. De GHG is in 29 boorgaten (19%) dieper in het kaartvlak dan in het boorgat en van 104 boorgaten (66%) is de GHG ondieper in het kaartvlak dan in het boorgat. In 24 boorgaten (15%) is de GHG gelijk. De GLG in 73 boorgaten (66%) is gelijk aan de GLG in het kaartvlak. In 16 boorgaten (14%) is de GLG ondieper in het kaartvlak dan in het boorgat en in 22 boorgaten (20%) is de GLG dieper in het kaartvlak dan in het boorgat.
- Uit het voorgaande blijkt dat 30-40% zowel de GHG als GLG goed is geschat. De schatting van de GHG in de kaartvlakken blijkt 50-70% ondieper te zijn als uit de metingen blijkt. Er is op basis van de hydromorfe kenmerken geschat, maar uit de metingen blijkt dat een deel van de gronden een diepere GHG hebben als uit de verschijnselen is af te leiden. De oorzaak zoeken we in het feit dat de grondwaterstand in de winterperiode 1995-1996 niet op het GHG-niveau is geweest, waardoor we onze schattingen naar aanleiding van een momentopname van de GHG niet hadden kunnen bijstellen. Bij de schattingen van de GLG blijkt dat 50-70% van de schattingen wel overeenkomen met de metingen in de buizen en boorgaten. Voor de aanvang van het veldwerk kon een momentopname worden uitgevoerd, waardoor een goed inzicht werd verkregen in het GLG-niveau.
- Veel gronden met ondiep keileem of tertiaire klei in het gebied zijn gedraineerd, hierdoor is de GHG iets verlaagd. Dit zijn veelal de gronden een Gt ..b. (droger deel) of Gt IV of VI.

3.3 Indeling van de gronden

In het veld hebben we de gronden per boorpunt gedetermineerd volgens het systeem van bodemclassificatie voor Nederland van De Bakker en Schelling (1989). Dit is een morfometrisch classificatiesysteem: het gebruikt de meetbare kenmerken van het profiel als indelingscriterium. Vervolgens zijn de gronden in karteerbare eenheden ingedeeld. Deze eenheden brengen we in de legenda onder, we omschrijven en verklaren die. Zo laten we op het hoogste niveau de grondsoort prevaleren; op een lager niveau hebben we de indeling naar textuur aangepast. We hebben in dit gebied de gronden eerst onderverdeeld naar grondsoort in:

- veengronden;
- moerige gronden;
- zandgronden;
- beekkleigronden;
- oude kleigronden.

Binnen deze 5 grondsoortgroepen zijn de gronden verder onderverdeeld in 150 legenda-eenheden. Tussen () staat telkens de code voor een indelingscriterium.

Bij de veengronden (V) is de samenstelling van de bovengrond sterk wisselend en bestaat de ondergrond uit zand, keileem of tertiaire klei. De moerige gronden (W) hebben een moerige bovengrond of tussenlaag en onder deze moerige laag begint zand of keileem of tertiaire klei. Binnen de zandgronden hebben we naar de aard van de bodemvorming moderpodzolgronden (Y), humuspodzolgronden (H), eerdgronden (Z) en vaaggronden (Z) onderscheiden. De beekkleigronden (B) in dit gebied bestaan uit meer dan 40 cm beekklei, meestal op een zandondergrond. De oude kleigronden bestaan uit gronden met keileem (X) of tertiaire klei (K) beide beginnend ondieper dan 40 cm - mv. en al dan niet met een zanddek of een minerale eerdlaag.

Binnen de grondsoort zandgronden komen gronden voor die in mineralogisch rijker materiaal zijn gevormd.

Dit komt voor in de beekdalen van o.a. de Slinge en Ratumsche beek. Ook komen gronden voor in de zandige afzettingen van de Formatie van Drente, het zogenaamde keizand. Uit de beschrijvingen van M. van de Bosch bleek dat er soms kalkhoudend zand of tertiaire klei voorkomt. Uit de veldwaarnemingen bleek later dat indien er opgaande begroeiing voorkwam dat er dan ook veel klimop werd aangetroffen.

Voor een beschrijving van de verdere indeling van de gronden verwijzen we naar de bijlage (rapport 157 van Brouwer, Ten Cate en Scholten 1996, paragraaf 2.3).

Toevoegingen

Een aantal (bodemkundige) verschijnselen konden we niet gebruiken als criterium bij de indeling van de gronden, vooral omdat dan het aantal bodemeenheden onnodig groot zou worden. Daarom hebben we deze verschijnselen in kaart gebracht in de vorm van toevoegingen. We hebben 18 toevoegingen onderscheiden. Vijf toevoegingen (voor de code) hebben betrekking op de bovengrond, negen toevoegingen (achter de code) hebben betrekking op de ondergrond en vier toevoegingen betreffen de, door toedoen van de mens ontstane, vergraven gronden.

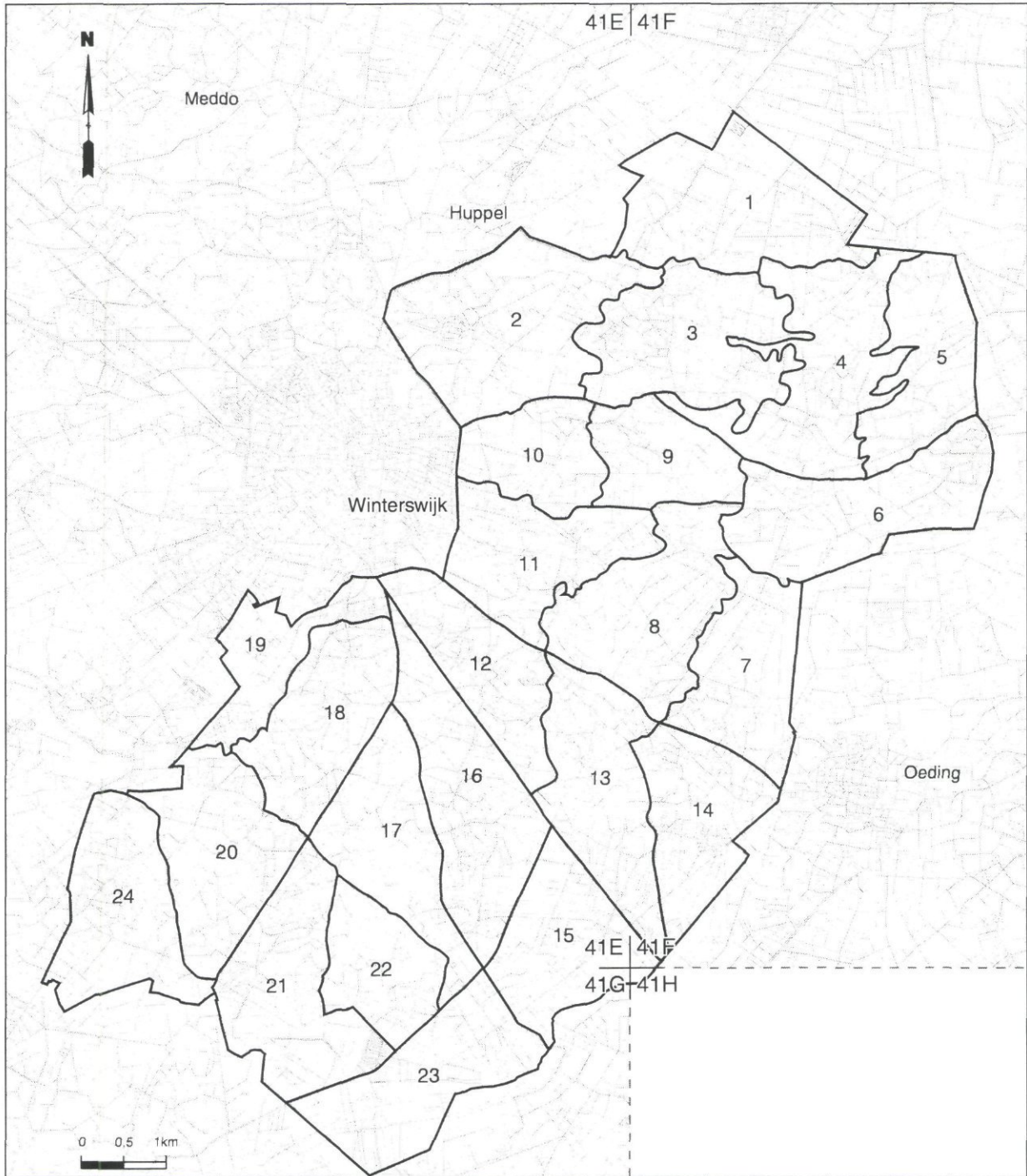


Fig. 7 DLG-vakindeling

Toevoegingen voor de bovengrond zijn:

- *f/...* ijzerrijk, beginnend binnen 50 cm en tenminste 10 cm dik;
- *g/...* grind, beginnend ondieper dan 40 cm - mv.;
- *k/...* zavel- of kleidek, 15-40 cm dik;
- *m/...* stenen in de bovengrond;
- *z/...* zanddek, 15-40 cm dik.

Toevoegingen voor de ondergrond zijn:

- *.../g* grind en/of grof zand, beginnend tussen 40 en 120 cm - mv. en tenminste 40 cm dik en/of doorlopend tot dieper dan 180 cm - mv.;
- *.../G* grind en/of grof zand, beginnend dieper dan 120 cm - mv. en tenminste 40 cm dik of doorlopend tot dieper dan 180 cm - mv.;
- *.../t* tertiaire klei, beginnend tussen 40 en 80 cm - mv.;
- *.../T* tertiaire klei, beginnend tussen 80 en 180 cm - mv.;
- *.../x* keileem, beginnend tussen 40 en 80 cm - mv.;
- *.../X* keileem, beginnend tussen 80 en 180 cm - mv.;
- *.../m* moerig materiaal, beginnend tussen 40 en 80 cm - mv. en tenminste 40 cm dik;
- *.../w* moerig materiaal, beginnend tussen 40 en 80 cm - mv. en 15 à 40 cm dik;
- *.../v* moerig materiaal, beginnend dieper dan 80 cm - mv. en doorgaand tot dieper dan 120 cm - mv.

Toevoegingen voor de vergraven gronden zijn:

- *.../F* vergraven;
- *.../G(A)* afgegraven;
- *.../H* opgehoogd;
- *.../E* geëgaliseerd.

Overige onderscheidingen

Overige onderscheidingen omvatten delen van het gebied die buiten het bodemgeografisch onderzoek zijn gehouden, zoals bebouwing, wegen, spoorlijn, water, moeras, geen toestemming, groeve en sterk opgehoogd.

3.4 Indeling van het grondwaterstandsverloop

Voor een beschrijving van de indeling van het grondwaterstandsverloop in grondwatertrappen verwijzen we naar de bijlage (rapport 157 van Brouwer, Ten Cate en Scholten, 1996 paragraaf 2.4). In het gebied komen de volgende grondwatertrappen voor: Ia, IIa, IIIa, IIIb, IVu, Vao, Vad, Vbo, Vbd, VIo, VIId, VIIo, VIIId en VIIIId.

3.5 Opzet van de legenda

Voor een beschrijving van de legenda-opzet verwijzen we naar de bijlage (rapport 157 van Brouwer, Ten Cate en Scholten 1996, paragraaf 2.5).

3.6 Digitale verwerking/manipulatie van bodemkundige gegevens

Voor de beschrijving van de digitale verwerking/manipulatie van bodemkundige gegevens via BOPAK-1 verwijzen we naar de bijlage (rapport 157 van Brouwer, Ten Cate en Scholten 1996, hoofdstuk 4). Voor de beschrijving van de digitale verwerking/manipulatie van bodemkundige gegevens via BOPAK-2 verwijzen we naar de Gebruikersdocumentatie BOPAK versie 2.1 (Stolp et al., 1995).

Figuur 7 geeft de DLG-vakindeling van het herinrichtingsgebied weer.

In het BOPAK-bestand zijn afgeleide gegevens gegenereerd voor begindieptes van keileem en tertiaire klei. Deze afgeleide gegevens zijn aanwezig voor de opties boorpunt, en kaartvlak.

4 Bodemgesteldheid; beschrijving van de bodem- en grondwatertrappenkaart

De bodemgesteldheid van Winterswijk-Oost is weergegeven op de bodemkaart, schaal 1 : 10 000 (kaart 1). Deze kaart geeft informatie over de gronden en het grondwaterstandsverloop, maar is alleen naar de bodemeenheden ingekleurd. Er is ook een grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 10 000, gemaakt (kaart 2). Deze geeft dezelfde informatie, maar is alleen naar de grondwatertrappen ingekleurd.

Voor een verklaring of definiëring van de gebruikte terminologie verwijzen we naar de bijlage (rapport 157 van Brouwer, Ten Cate en Scholten 1996, hoofdstuk 5).

Voor indeling en codering verwijzen we naar de bijlage (rapport 157 van Brouwer, Ten Cate en Scholten, 1996, paragraaf 2.3.3.).

In de volgende paragrafen beschrijven we de belangrijkste kenmerken van de gronden (par. 4.1 t/m 4.5), de toevoegingen (par. 4.6), de grondwatertrappen (par. 4.7), de overige onderscheidingen (par. 4.8) en de begindiepte van de keileem en tertiaire klei (par. 4.9). Voor een overzicht van de oppervlakteverdeling van de legenda-eenheden op de bodemkaart en grondwatertrappenkaart verwijzen we naar aanhangsel 2. De gegevens per kaarteenheden en de profielschets hebben we opgenomen in aanhangsel 4.

4.1 Veengronden

Veengronden bestaan tussen 0 en 80 cm - mv. uit meer dan 40 cm moerig materiaal. De in dit gebied voorkomende veengronden zijn onderverdeeld naar de aard en samenstelling van de bovengrond en de aard van de ondergrond. De aangetroffen veengronden zijn onder te verdelen in veengronden met of zonder een moerige eerdlaag. De moerige eerdlaag is kleiig of kleiarm; indien geen moerige eerdlaag aanwezig is dan is de bovengrond niet gerijpt binnen 20 cm – mv. of er is een zanddek met een minerale eerdlaag aanwezig of de bovengrond is weinig of niet veraard. Naar de aard van de ondergrond is een onderverdeling gemaakt naar geen indeling, veenmosveen, veraard of verweerd veen, zand met een humuspodzol, zand zonder een humuspodzol en zavel of klei. Op basis van bovengenoemde indeling is er 1 legenda-eenheid van een koopveengrond onderscheiden; 5 legenda-eenheden binnen de madeveengronden; 1 legenda-eenheid van een vlietveengrond; 2 legenda-eenheden binnen de meerveengronden en 3 legenda-eenheden binnen de vlierveengronden.

4.1.1 Koopveengronden

Koopveengronden zijn veengronden met een kleiig moerige eerdlaag, met een bovengrond dunner dan 50 cm. In dit gebied is maar 1 legenda-eenheid onderscheiden.

hVz: Koopveengronden; met een kleiig moerige eerdlaag en zandondergrond zonder humuspodzol

Verbreiding: In het Blekkinkveen komt één kaartvlak met deze legenda-eenheid voor
Profielopbouw: Zie profielschets

4.1.2 Madeveengronden

Madeveengronden zijn veengronden met kleiarme moerige eerdlaag, met een bovengrond dunner dan 50 cm. Naar de aard van de ondergrond zijn 5 legenda-eenheden onderscheiden.

aV...: Madeveengronden; met een kleiarme moerige eerdlaag, of met een veenmosveen ondergrond (aVs), of met een veraarde of verweerde veenondergrond (aVd), of met een zandondergrond met een humuspodzol (aVp), of met een zandondergrond zonder een humuspodzol (aVz), of met een zavel of kleiondergrond (aVk)

Verbreiding: De grootste oppervlakte komt voor in het Wooldsche veen en een geringe oppervlakte ten noorden van Ratum (tegen de Duitse grens) en in Brinkheurne, langs de Slinge Boven.

Profielopbouw: De bovengrond van de madeveengronden bestaat uit veraard kleiarm veen. Op de overgang naar de minerale ondergrond komt een overgangslaag van zandig veen, kleiig veen of gyttja (meerbodem) voor. Het voorkomende veen bij de madeveengronden is meestal eutroof broekveen. Voor de madeveengronden met een veenmosveen ondergrond (aVs): zie profielschets. De madeveengronden met een veraarde of verweerde veenondergrond (aVd) hebben in de diepere ondergrond keizand (toev. ../X) of het zijn opgehoogde gronden (toev. ../H). Bij de madeveengronden met een zandondergrond met een humuspodzol (aVp) heeft de grootste oppervlakte in de diepere ondergrond keileem (toev. ../x) en bij een geringe oppervlakte bestaat de diepere ondergrond uit tertiaire klei (toe. ../T). Bij de madeveengronden met een zandondergrond zonder een humuspodzol (aVz) heeft een zeer geringe oppervlakte in de diepere ondergrond keileem (toe. ../X) of grind en/of grof zand (Formatie van Sterksel) op tertiaire klei (toe. ../gT). De madeveengronden met een zavel of kleiondergrond (aVk) hebben in de diepere ondergrond keileem (toe. ../x).

4.1.3 Vlietveengronden

Vlietveengronden zijn niet-gerijpte veengronden, die hooguit een gerijpte bovengrond hebben van 20 cm dikte. Er is 1 legenda-eenheid onderscheiden.

Vo: Vlietveengronden; zonder een moerige eerdlaag en met een niet gerijpte ondergrond

Verbreiding: In het Wooldsche veen.

Profielopbouw: Het overgrote deel van de vlietveengronden heeft een keileemondergrond (toev. ../X; zie profiel-schets).

4.1.4 Meerveengronden

Meerveengronden zijn veengronden met een gerijpte bovengrond die dikker is dan 20 cm. De in dit gebied voorkomende meerveengronden hebben een zandbovengrond waarin een minerale eerdlaag is ontwikkeld. Naar de aard van de ondergrond zijn 2 legenda-eenheden onderscheiden.

pzV..: Meerveengronden; met een zanddek en met een minerale eerdlaag, of met een zandondergrond met een humuspodzol (pzVp), of met een zandondergrond zonder een humuspodzol (pzVz)

Verbreiding: In het Wooldsche veen en in het Blekkinkveen.

Profielopbouw: De meerveengronden hebben een humusrijke zandbovengrond en het veen onder de bovengrond bestaat overwegend uit zandig veen. Bij de meerveengronden met een zandondergrond zonder een humuspodzol zijn de gronden geëgaliseerd (toev. ../E) of opgehoogd (toev. ../H).

4.1.5 Vlierveengronden

Vlierveengronden zijn veengronden met een gerijpte bovengrond dikker dan 20 cm. De bovengrond is geen zanddek of zavel-of kleidek. De vlierveengronden hebben een weinig of niet veraarde bovengrond. Naar de aard van de ondergrond zijn 3 legenda-eenheden onderscheiden.

vV..: Vlierveengronden; met een weinig of niet veraarde bovengrond, of met een veenmosveen ondergrond (vVs), of met een veraarde of verweerde veenondergrond (vVd), of met een zavel- of kleiondergrond (vVk)

Verbreiding: In het Wooldsche veen.

Profielopbouw: De bovengrond van de vlierveengronden bestaan overwegend uit veraard veen. Voor de vlierveengronden met een veenmosveen ondergrond (vVs) zie profielschets. De vlierveengronden met een veraarde of verweerde veenondergrond (vVd) hebben veelal in de diepere ondergrond keileem (toev. ../X) Bij de vlierveengronden met een zavel- of kleiondergrond (vVk) bestaat de ondergrond uit keileem (toev. ../x).

4.2 Moerige gronden

Moerige gronden zijn in dit gebied gronden met een 15-40 cm dikke moerige (venige) bovengrond of met een 15-40 cm dikke moerige (venige) laag onder de bovengrond (tussenlaag). De aangetroffen moerige gronden zijn onder te verdelen in moerige gronden met of zonder een moerige eerdlaag. De moerige eerdlaag is weinig of niet veraard, kleiarm of kleilig; indien geen moerige eerdlaag aanwezig is dan bestaat de bovengrond uit een zanddek met een minerale eerdlaag of uit een zavel- of kleidek met een minerale eerdlaag. De moerige gronden zijn onderverdeeld naar de aard van de ondergrond in moerige podzolgronden, moerige eerdgronden en broekeerdgronden. Op basis van bovengenoemde indeling zijn er 3 legenda-eenheden binnen de moerige podzolgronden onderscheiden, 3 binnen de moerige eerdgronden en 2 legenda-eenheden binnen de broekeerd-gronden.

4.2.1 Moerige podzolgronden

Moerige podzolgronden zijn podzolgronden met een duidelijke humuspodzol-B-horizont en met hydromorfe kenmerken en met een moerige bovengrond of met een moerige tussenlaag. In dit gebied komen moerige podzolgronden voor met een zanddek waarin een minerale eerdlaag is ontwikkeld en moerige podzolgronden zonder zavel- of kleidek of zanddek; in de moerige bovengrond kan een moerige eerdlaag ontwikkeld zijn. Naar de aard van de bovengrond zijn 3 legenda-eenheden onderscheiden.

..Wp: Moerige podzolgronden; met een zanddek met een minerale eerdlaag en met een zandondergrond met een duidelijke humuspodzol-B-horizont (pzWp), met een weinig of niet veraarde moerige bovengrond en met een zandondergrond met een duidelijke humuspodzol-B-horizont (vWp), of met een kleiarne moerige bovengrond en met een zandondergrond met een duidelijke humuspodzol-B-horizont (aWp)

Verbreiding: Eén vlak in het Masterveld en ten oosten van Ratum; verspreid liggende vlakjes ten zuiden en zuidoosten van de Steengroeven en in de omgeving van Woold.

Profielopbouw: Bij de grootste oppervlakte van de legenda-eenheid pzWp komt in de diepere ondergrond keileem- of tertiaire klei voor (toev. ../x, ../X of ../T). Een geringe oppervlakte is opgehoogd (toev. ../H)

De moerige tussenlaag bestaat uit zandig veen of kleilig veen. Het overgrote deel van de legenda-eenheid vWp, heeft een tertiaire kleiondergrond (toev. ../t of ../T) en bij een geringe oppervlakte komt in de diepere ondergrond grind en/of grof zand voor (toev. ../G). De moerige bovengrond bestaat uit veraard veen. Een geringe oppervlakte van de legenda-eenheid vWp heeft een keileemondergrond (toev. ../x of ../X) of een tertiaire kleiondergrond (toev. ../t of ../T) of beide (toev. ../xT). Een zeer geringe oppervlakte heeft grind en/of grof zand in de ondergrond (toev. ../g of ../G). De bovengrond bestaat overwegend uit venig zand.

4.2.2 Moerige eerdgronden

Moerige eerdgronden zijn zandgronden zonder een duidelijke humuspodzol-B-horizont en met hydromorfe kenmerken en met een moerige bovengrond of met een moerige tussenlaag. In dit gebied komen moerige eerdgronden voor met een zanddek waarin een minerale eerdlaag is ontwikkeld en moerige eerdgronden zonder zavel- of kleidek of zanddek; in de moerige bovengrond kan een moerige eerdlaag ontwikkeld zijn. Naar de aard van de bovengrond zijn 3 legenda-eenheden onderscheiden.

..Wz Moerige eerdgronden: met een zanddek met een minerale eerdlaag en met een zandondergrond met een duidelijke humuspodzol-B-horizont (pzWz), met een weinig of niet veraarde moerige bovengrond en met een zandondergrond zonder een duidelijke humuspodzol-B-horizont (vWz), of met een kleilig moerige bovengrond en met een zandondergrond zonder een duidelijke humuspodzol-B-horizont (aWz)

Verbreiding: Eén vlak in het Masterveld, ten zuidwesten- en ten zuidoosten van Ratum tegen de grens en ten zuidoosten van Winterswijk; twee vlakjes ten zuidwesten van Kotten; verspreid liggende vlakjes ten zuiden en zuidoosten van de Steengroeven, in de omgeving van Woold en het Blekkinkveen;

Profielopbouw: Het kleinste deel van de legenda-eenheid pzWz hebben keileem of tertiaire klei in de ondergrond (toev. ../x of ../T) en een zeer geringe oppervlakte is verwerkt (toev. ../F). De moerige tussenlaag bestaat uit verweerd veen. De helft van de legenda-eenheid vWz hebben keileem, tertiaire klei of grind en/of grof zand in de ondergrond (toev. ../x, ../T of ../g). De moerige bovengrond bestaat uit kleiig veen of zandig veen. Bij legenda-eenheid aWz komt bij een geringe oppervlakte keileem, tertiaire klei of grind en/of grof zand voor (toev. ../x, ../t of ../g), in één vlak komt onder de bovengrond ijzerrijk materiaal voor (toev. f/..). De moerige bovengrond bestaat uit kleiig veen of zandig veen.

4.2.3 Broekeerdgronden

Broekeerdgronden zijn kleieerdgronden met een gerijpte ondergrond en met hydromorfe kenmerken en met een moerige bovengrond of met een moerige tussenlaag. In dit gebied komen broekeerdgronden voor met een zanddek en met een zavel- of kleidek, waarin een minerale eerdlaag is ontwikkeld. Naar de aard van de bovengrond zijn 2 legenda-eenheden onderscheiden.

..Wk: Broekeerdgronden; met een zanddek met een minerale eerdlaag en met een gerijpte zavel- of kleiondergrond (pzWk), met een zavel- of kleidek met een minerale eerdlaag en met een gerijpte zavel- of kleiondergrond (pkWk)

Verbreiding: Een klein vlakje ten zuiden van het Blekkinkveen

Profielopbouw: Zie profielschetsen

4.3 Zandgronden

Zandgronden nemen de grootste oppervlakte van het gebied in beslag. Ze komen voor met verschillende toevoegingen (zie legenda). De zandgronden zijn onderverdeeld naar hun profielopbouw en textuur. De textuur (korrelgrootte en lemigheid) wordt bepaald in de bovenste 15 à 30 cm van de profielen. Naar verschillen in profielopbouw is onderscheid gemaakt in moderpodzolgronden, humuspodzolgronden, eerdgronden en vaaggronden.

4.3.1 Moderpodzolgronden

Een zeer gering deel van de zandgronden wordt ingenomen door de moderpodzolgronden. De zanden waarin de moderpodzolgronden zijn ontwikkeld behoren tot de mineralogisch rijkere zanden. Door bodemvorming is in deze zandgronden een zogenaamd A-B-C profiel ontstaan. Kenmerkend is de Bws-horizont. De humus bestaat uit moder die zich in trosjes en bolletjes tussen de zandkorrels bevindt en is milder en beter dan de humus in de humuspodzolgronden. Bij de moderpodzolgronden heeft uitspoeling van sesquioxiden uit de bovengrond plaatsgevonden en inspoeling van ijzer en aluminium in de Bws-horizont. De Bw- en BC-horizont gaan bij deze gronden, in tegenstelling tot die bij de humuspodzolgronden, zonder aanwijsbare grenzen in elkaar over. Binnen de moderpodzolgronden zijn holt- en looppodzolgronden aangetroffen.

4.3.1.1 Holtpodzolgronden

Holtpodzolgronden zijn moderpodzolgronden met een dunne (0-30 cm dikke) bovengrond. Deze gronden zijn verder onderverdeeld naar de textuur (zandgrofheid en leemgehalte) van de bovengrond. Binnen de holtpodzol-gronden zijn 5 legenda-eenheden onderscheiden.

Y...: Holtpodzolgronden: met een dunne (0-30cm) bovengrond, zwak lemig, zeer fijn zand (Y33), of sterk lemig, zeer fijn zand (Y35), of leemarm, matig fijn zand (Y51), of zwak lemig, matig fijn zand (Y53) of sterk lemig, matig fijn zand (Y55)

Verbreiding: Verspreid liggende vlakjes in de omgeving van Henxel; ten oosten van Huppel; ten westen van Brinkheurne; ten westen van Kotten en ten westen van Woold.
Profielopbouw: Voor de legenda-eenheden Y33, Y35, Y51 en Y55 zie profielschets. Bij een klein deel van de legenda-eenheden Y53 komt in de diepere ondergrond grind en/of grof zand of keileem (toev. ../G of ../X) voor. Bij een zeer geringe oppervlakte begint binnen 50 cm – mv. ijzerrijk materiaal (toev. f/..).

4.3.1.2 Looppodzolgronden

De looppodzolgronden zijn moderpodzolgronden met een matig dikke (30-50 cm) bovengrond. Het zijn overwegend oude ontginningsgronden die voornamelijk voorkomen op de hoger gelegen ruggen in de directe omgeving van de enkeerdgronden. De matig dikke bovengrond is grotendeels ontstaan door bemesting met potstalmest en plaggen.. Deze gronden zijn verder onderverdeeld naar de textuur (zandgrofheid en leemgehalte) van de bovengrond. Binnen de looppodzolgronden zijn 2 legenda-eenheden onderscheiden.

cY...: Looppodzolgronden: met een matig dikke (30-50 cm) bovengrond, zwak lemig, matig fijn zand (cY53) of sterk lemig, matig fijn zand (cY55)

Verbreiding: Kleine vlakjes verspreid rond Woold, Kotten en Brinkheurne en een klein vlakje ten oosten van Huppel.

Profielopbouw: Bij de helft van de legenda-eenheden komt in de ondergrond keileem of tertiaire klei voor (toev. ../x, ../X of ../T). Bij een zeer gering deel van de oppervlakte is het bovenste deel van het profiel verwerkt (toev. ../F). Het organische stofgehalte van de bovengronden varieert sterk (2-8%).

4.3.2 Humuspodzolgronden

Een belangrijk deel van de zandgronden bestaat uit humuspodzolgronden. Door bodemvorming is in deze zandgronden een zogenaamd A-B-C profiel ontstaan. Het in de Bh-horizont ingespoelde materiaal bestaat overwegend uit amorfe humus (structuurloze humus als huidjes rond de zandkorrels). De humuspodzolgronden worden onderverdeeld naar het al of niet voorkomen van hydromorfe kenmerken. De humuspodzolgronden met hydromorfe kenmerken (veld- en laarpodzolgronden) zijn gevormd binnen de invloedssfeer van het grondwater; dat betekent dat op de zandkorrels direct onder de Bh-horizont geen ijzerhuidjes voorkomen. De humuspodzolgronden zonder hydromorfe kenmerken (haarpodzolgronden) zijn gevormd buiten de invloedssfeer van het grondwater;

dat betekent dat op de zandkorrels direct onder de Bh-horizont ijzerhuidjes voorkomen. Dieper in het profiel komt op veel plaatsen nog veel ijzer voor in de vorm van roestvlekken. De kleurintensiteit en de dikte van de B-horizonten kunnen variëren, doordat ze sterk bepaald worden door de textuur en de ligging ten opzichte van het grondwater. De kleur van de C-horizont in de humuspodzolgronden is mede afhankelijk van de hoogteligging ten opzichte van het grondwater en varieert van geel tot bleekgrijs; bij veel van deze gronden komen roestvlekken in de C-horizont voor. Binnen de humuspodzolgronden zijn haar-, veld- en laarpodzolgronden aangetroffen.

4.3.2.1 Haarpodzolgronden

Een zeer geringe oppervlakte van de humuspodzolgronden wordt ingenomen door de haarpodzolgronden. Het zijn onder droge omstandigheden gevormde humuspodzolgronden; xeropodzolgronden. De E-horizont (loodzandlaag) ontbreekt meestal. Door bewerking, ploegen of spitten is deze horizont in de Ap-horizont opgenomen. De haarpodzolgronden hebben een Bhs-horizont, een door inspoeling van organische stof, ijzer, aluminium en sesquioxiden ontstane donkerbruine horizont. De organische stof bevindt zich in de vorm van amorfe humus in de poriën tussen de zandkorrels. Deze horizont is vaak verkit. Onder de Bhs-horizont komt een overgangshorizont naar de Ce-horizont voor, die ijzerhuidjes rond de zandkorrels bevat; verder komen er donkerbruine fibers in voor met dezelfde kleur en humusvorm als de Bhs-horizont. In de Ce-horizont komen humusfibers voor nabij kleine textuursprongen. Alle horizonten zijn scherp begrensd. De gronden zijn verder onderverdeeld naar de textuur (zandgrofheid en leemgehalte) van de bovengrond. Er zijn 2 legenda-eenheid onderscheiden.

Hd.: Haarpodzolgronden; met een dunne (0-30 cm) bovengrond, leemarm, matig fijn zand (Hd51) of zwak lemig, matig fijn zand (Hd53)

Verbreiding: In het Masterveld; een klein vlakje ten noordoosten van Henxel, ten zuidoosten van de Steengroeven, ten noorden van Bekkendelle en ten zuidoosten van Kotten.

Profielopbouw: Zie profielschetsen. De bovengrond van de haarpodzolgronden hebben maar 2 à 3% organische stof. Het overgrote deel van de legenda-eenheden Hd53 hebben een 'stuif'zanddek (toev. z/..).

4.3.2.2 Veldpodzolgronden

Veldpodzolgronden zijn humuspodzolgronden met hydromorfe kenmerken en een humushoudende bovengrond (Ah of Ap) die dunner is dan 30 cm. Over het algemeen is de Bhe-horizont vrij duidelijk ontwikkeld, al kan ook een deel van deze horizont door wat dieper ploegen in de Ap-horizont opgenomen zijn. Dit heeft tot gevolg dat de nieuw gevormde bovengrond wat grijsbruin en soms zelfs bont van kleur is. Door het dieper ploegen is de Bhe-horizont soms ook voor het grootste deel verdwenen of ligt de bovengrond direct op de BC-horizont. De oude graslanden hebben over het algemeen een dunne (circa 20 cm), homogene bovengrond. Bij veel podzolgronden komen roestvlekken in de C-horizont voor. De veldpodzolgronden komen in meer en minder grote oppervlakten verspreid over het gebied voor en beslaan de grootste oppervlakte

(circa 40%). Ze zijn verder onderverdeeld naar de zandgrofheid en het leemgehalte, waardoor 9 legenda-eenheden onderscheiden zijn.

Hn..: Veldpodzolgronden; met een dunne (0-30cm) bovengrond. zwak lemig, zeer fijn zand (Hn33) of sterk lemig, zeer fijn zand (Hn35) of leemarm, matig fijn zand (Hn51) of zwak lemig, matig fijn zand (Hn53) of sterk lemig, matig fijn zand (Hn55) of leemarm, matig grof zand (Hn71) of zwak lemig, matig grof zand (Hn73) of zwak lemig, zeer grof zand (Hn93) of sterk lemig, zeer grof zand (Hn95)

Verbreiding: Verspreid door het gehele gebied.

Profielopbouw: De variatie in de profielopbouw van de veldpodzolgronden is zeer groot. Voor een beschrijving van de profielopbouw verwijzen we naar de profielschetsen.

4.3.2.3 Laarpodzolgronden

Laarpodzolgronden zijn humuspodzolgronden met hydromorfe kenmerken en een matig dikke (30-50 cm) bovengrond. Het zijn overwegend oude ontginningsgronden die voornamelijk voorkomen op de hogere zandgronden verspreid over het gebied. Veelal liggen ze op de overgang van de veldpodzolgronden naar de enkeerdgronden. De matig dikke bovengrond is grotendeels ontstaan door bemesting met potstalmest en plaggen. Bij veel laarpodzolgronden ontbreekt de E-horizont. De bruine Bhe-horizont is meestal vrij duidelijk. In de C-horizont komen plaatselijk roestvlekken voor. De laarpodzolgronden zijn verder onderverdeeld naar zandgrofheid en leemgehalte. Er zijn 3 legenda-eenheden onderscheiden.

cHn..: Laarpodzolgronden; met een matig dikke (30-50 cm) bovengrond, leemarm, matig fijn zand (cHn51) of zwak lemig, matig fijn zand (cHn53) of sterk lemig, matig fijn zand (cHn55)

Verbreiding: Verspreid door het gehele gebied.

Profielopbouw: Voor de profielopbouw van de legenda-eenheid cHn51 zie profielschets. De variatie van de profielopbouw van de legenda-eenheden cHn53 en cHn55 is zeer groot.

4.4 Eerdgronden

Een deel van de zandgronden wordt ingenomen door de eerdgronden. Eerdgronden zijn minerale gronden met een homogene, humushoudende bovengrond (minerale eerdlaag) van 15-50 cm dikte zonder humuspodzol-B-horizont in de ondergrond, of dikker dan 50 cm met al of niet een humuspodzol-B-horizont in de ondergrond. De dikke eerdgronden (enkeerdgronden met meer dan 50 cm humushoudende bovengrond) zijn ontstaan door eeuwenlange bemesting met materiaal uit de potstal. De eerdgronden met een matig dikke bovengrond (30-50 cm) komen vaak voor in de omgeving van de dikke eerdgronden.

De eerdgronden zijn naar de aard en dikte van de eerdlaag en het al dan niet voorkomen van roest onderverdeeld in:

– Gooreerdgronden;

- Zwarte beekeerdgronden;
- Bruine beekeerdgronden;
- Zwarte enkeerdgronden;
- Bruine enkeerdgronden.

4.4.1 Gooreerdgronden

Gooreerdgronden zijn eerdgronden met een 15-50 cm dikke minerale eerdlaag met hydromorfe kenmerken, dus zonder ijzerhuidjes op de zandkorrels direct onder de A-horizont en met weinig of geen roest in het profiel. Als er roest voorkomt, moet deze dieper dan 35 cm – mv. beginnen of over meer dan 30 cm onderbroken zijn. Binnen de gooreerdgronden komen als onzuiverheid plaatselijk zwak ontwikkelde humuspodzolen beekeerdgronden voor. De gooreerdgronden hebben een dunne (15-30 cm) of een matig dikke (30-50 cm), minerale eerdlaag. Naar de dikte, leemgehalte en zandgrofheid van de bovengrond hebben we 11 legenda-eenheden onderscheiden.

tZn...: Gooreerdgronden; met een dunne (15-30 cm) bovengrond, zwak lemig, zeer fijn zand (tZn33) of sterk lemig, zeer fijn zand (tZn35) of leemarm, matig fijn zand (tZn51) of zwak lemig, matig fijn zand (tZn53) of sterk lemig, matig fijn zand (tZn55) of zwak lemig, matig grof zand (tZn73) of leemarm, zeer grof zand (tZn91) of sterk lemig, zeer grof zand (tZn95)

Verbreiding: Verspreid door het gehele gebied

Profielopbouw: Voor de legenda-eenheden tZn33, tZn35, tZn73, tZn91 en tZn95 zie profielschets. De variatie van de profielopbouw van de legenda-eenheden tZn51, tZn53 en tZn55 is zeer groot.

cZn...: Gooreerdgronden; met een matig dikke (30-50 cm) bovengrond, sterk lemig, zeer fijn zand (cZn35) of zwak lemig, matig fijn zand (cZn53) of sterk lemig, matig fijn zand (cZn55)

Verbreiding: Kleine vlakjes ten noorden en oosten van Blekkinkveen, ten zuiden Woold, ten noordoosten van het Wooldsche veen, ten zuiden en oosten van Kotten, ten noorden van Brinkheurne en ten westen van Henxel.

Profielopbouw: Voor de legenda-eenheid cZn35 zie profielschets. Bij de overige legenda-eenheden is de profiel-opbouw sterk wisselend.

4.4.2 Zwarte beekeerdgronden

Zwarte beekeerdgronden zijn eerdgronden met een 15-50 cm dikke minerale eerdlaag met hydromorfe kenmerken, dus zonder ijzerhuidjes op de zandkorrels direct onder de A-horizont. In deze gronden begint de roest ondieper dan 35 cm – mv. en loopt door tot tenminste 120 cm – mv. of tot de Cr-horizont. Soms is de roest over minder dan 30 cm onderbroken. De kleur van de bovengrond is over het algemeen zwartgrijs. Plaatselijk komt binnen 50 cm – mv. sterk ijzerrijk materiaal voor; dit is aangegeven met toevoeging *fl*... De zwarte beekeerdgronden hebben een dunne (15-30 cm) of een matig dikke (30-50 cm) minerale eerdlaag. Naar de dikte en textuur (zandgrofheid en leemgehalte) van de bovengrond zijn 10 legenda-eenheden onderscheiden.

tZg..: Zwarte beekerdgronden; met een dunne (15-30 cm) bovengrond, sterk lemig, zeer fijn zand (tZg35), of leemarm, matig fijn zand (tZg51), of zwak lemig, matig fijn zand (tZg53), of sterk lemig, matig fijn zand (tZg55) of leemarm, matig grof zand (tZg71) of leemarm, zeer grof zand (tZg91) of sterk lemig, zeer grof zand (tZg95)

Verbreiding: Verspreid door het gehele gebied

Profielopbouw: Voor de legenda-eenheden tZg51, tZg71, tZg91 en tZg95 zie profielschetsen. Van de overige legenda-eenheden is de profielopbouw zeer sterk wisselend.

cZg..: Zwarte beekerdgronden; met een matig dikke (30-50 cm) bovengrond, sterk lemig, zeer fijn zand (cZg35), of zwak lemig, matig fijn zand (cZg53), of sterk lemig, matig fijn zand (tZg55)

Verbreiding: Verspreid door het gehele gebied.

Profielopbouw: Voor de legenda-eenheden cZg35 zie profielschets. Van de overige legenda-eenheden is de profielopbouw zeer variabel.

4.4.3 Bruine beekerdgronden

Bruine beekerdgronden hebben hydromorfe kenmerken in de vorm van roest en/of roestvlekken; ijzerhuidjes ontbreken. De bruine beekerdgronden onderscheiden zich van de zwarte beekerdgronden omdat de kleur van de minerale eerdlaag bruin. Naar de dikte en textuur (zandgrofheid en leemgehalte) van de bovengrond zijn 7 legenda-eenheden onderscheiden. De bruine beekerdgronden hebben een dunne (15-30 cm) of een matig dikke (30-50 cm) minerale eerdlaag. Bij de bruine beekerdgronden zijn naar de dikte en textuur (zandgrofheid en leemgehalte) van de bovengrond zijn 7 legenda-eenheden onderscheiden.

tbZg..: Bruine beekerdgronden; met een dunne (15-30 cm) bovengrond, zwak lemig, zeer fijn zand (tbZg33), of sterk lemig, zeer fijn zand (tbZg35), of leemarm, matig fijn zand (tbZg51), of zwak lemig, matig fijn zand (tbZg53), of sterk lemig, matig fijn zand (tbZg55)

Verbreiding: Verspreid door het gehele gebied.

Profielopbouw: De profielopbouw van de bruine beekerdgronden is zeer wisselend.

cbZg..: Bruine beekerdgronden; met een matig dikke (30-50 cm) bovengrond, zwak lemig, matig fijn zand (cbZg53), of sterk lemig, matig fijn zand (cbZg55)

Verbreiding: Verspreid door het gehele gebied

Profielopbouw: Voor de legenda-eenheid cbZg53 zie profielschets. Van de legenda-eenheid cbZg55 is de profielopbouw sterk wisselend.

4.4.4 Zwarte enkeerdgronden

Zwarte enkeerdgronden zijn eerdgronden met een dikke (>50 cm) minerale eerdlaag die in dit gebied zelfs meestal dikker is dan 80 cm. Deze gronden komen voornamelijk voor op hoge ruggen en koppen verspreid in het gebied. De dikke minerale eerdlaag is ontstaan door eeuwenlange bemesting van de akkers met mest uit de potstal. Afhankelijk van de aard en de hoeveelheid van de gebruikte mest en de duur van de bemesting vertoont de humushoudende bovengrond verschillen in kleur en dikte. Bij de zwarte enkeerdgronden in dit gebied zijn heideplaggen gebruikt, waardoor een grijszwarte bovengrond is ontstaan. Op veel plaatsen in het gebied, komen zwarte enkeerdgronden voor die duidelijk zwart op bruin van kleur zijn. De bruine kleur is ontstaan omdat plaggen gebruikt zijn uit de beekdalen of keileemgronden, er heeft dus een omslag in het gebruik van de herkomst van plaggen plaatsgevonden. In de humusarme zandondergrond heeft zich vaak een humuspodzol ontwikkeld, met en zonder hydromorfe kenmerken; er komen echter ook zwarte enkeerdgronden voor waarvan de zandondergrond bestaat uit meer of minder roestig bleekgrijs materiaal zonder podzolontwikkeling. Onder de langgerekte ruggen zwarte enkeerdgronden in het noorden van het gebied, in de omgeving van Ratum en Henxel, is in de humusarme zandondergrond een moderpodzol aangetroffen, hier komen ook vaak de zwarte enkeerdgronden voor die duidelijk zwart op bruin van kleur zijn. Bij de zwarte enkeerdgronden hebben we naar de dikte en textuur (zandgrofheid en leemgehalte) van de bovengrond 7 legenda-eenheden onderscheiden.

zEZ...: Zwarte enkeerdgronden; met een dikte (50-80 cm) bovengrond, sterk lemig, zeer fijn zand (zEZ35), of zwak lemig, matig fijn zand (zEZ53), of sterk lemig, matig fijn zand (zEZ55)

Verbreiding: Verspreid door het gehele gebied

Profielopbouw: De zwarte enkeerdgronden hebben een sterk wisselende profielopbouw in de ondergrond.

dzEZ...: Zwarte enkeerdgronden; met een zeer dikke (meer dan 80 cm) bovengrond, zwak lemig, zeer fijn zand (dzEZ33), sterk lemig, zeer fijn zand (dzEZ35), of zwak lemig, matig fijn zand (dzEZ53), of sterk lemig, matig fijn zand (dzEZ55)

Verbreiding: Verspreid door het gehele gebied.

Profielopbouw: Voor de lenda-eenheden dzEZ33 en dzEZ35 zie profielschetsen. De overige legenda-eenheden hebben een sterke variabele ondergrond.

4.4.5 Bruine enkeerdgronden

Bruine enkeerdgronden zijn eerdgronden met een dikke (>50 cm) minerale eerdlaag die in dit gebied zelfs meestal dikker is dan 80 cm. Onder minerale eerdlaag is meestal een moderpodzol aangetroffen. De bruine enkeerdgronden onderscheiden zich van zwarte enkeerdgronden door de kleur van de minerale eerdlaag. De minerale eerdlaag is ontstaan door eeuwenlange bemesting van de akkers met mest uit de potstal, waarbij plaggen zijn gebruikt uit de beekdalen (vooral het dal van de Boven Slinge) of van de keileemgronden. Bij de bruine enkeerdgronden hebben we naar de dikte en textuur (zandgrofheid en leemgehalte) van de bovengrond 5 legenda-eenheden onderscheiden.

bEZ...: Bruine enkeerdgronden; met een dikke (50-80) bovengrond, sterk lemig, zeer fijn zand (bEZ35), of zwak lemig, matig fijn zand (bEZ53), of sterk lemig, matig fijn zand (bEZ55)

Verbreiding: Eén vlakje ten noordoosten van Winterswijk; twee vlakjes ten westen van Brinkheurne en ten zuiden van Kotten en verspreid liggende vlakjes ten westen en zuiden van Woold.

Profielopbouw: Zie profielschetsen. Bij de legenda-eenheid bEZ55 komt soms in onder de bovengrond keileem en/of grind en/of grof zand voor (toev. ../x of ../xg).

dbEZ...: Bruine enkeerdgronden; met een zeer dikke (meer dan 80 cm), zwak lemig, zeer fijn zand (dbEZ33), of sterk lemig, matig fijn zand (dbEZ55)

Verbreiding: Ten oosten van Bekkendelle; verspreid liggende vlakjes ten oosten-, westen- en zuiden van Woold; ten zuiden van Kotten en ten oosten van Brinkheurne

Profielopbouw: Zie profielschetsen.

4.5 Vaaggronden

Deze vaaggronden zijn zandgronden zonder duidelijke bodemvorming. De bodemhorizonten zijn zo vaag ontwikkeld dat ze niet voldoen aan de eisen die aan de horizonten, voornamelijk de minerale eerdlaag, gesteld worden. Binnen de vaaggronden komen gronden voor met ijzerhuidjes om de zandkorrels (vorstvaaggronden), gronden zonder ijzerhuidjes en met roest (beekvaaggronden), en gronden zonder ijzerhuidjes en zonder roest (vlakvaaggronden).

4.5.1 Vorstvaaggronden

Vorstvaaggronden zijn zandgronden met een bruine laag in de positie van een B-horizont, waarin meestal ijzerhuidjes aanwezig zijn. Bij de vorstvaaggronden hebben we naar de textuur (zandgrofheid en leemgehalte) 5 legenda-eenheden onderscheiden.

Zb...: Vorstvaaggronden; zwak lemig, zeer fijn zand (Zb33), sterk lemig, zeer fijn zand (Zb35), leemarm, matig fijn zand (Zb51), zwak lemig, matig fijn zand (Zb53), sterk lemig, matig fijn zand (Zb55)

Verbreiding: Verspreid liggende vlakjes langs de Boven Slinge; één vlak ten zuidoosten van Kotten; en ten noorden van Bekkendelle.

Profielopbouw: Zie profielschetsen. Soms komt in de ondergrond keileem en grind en/of grof zand voor (toev. ../x, ../X, ../g of ../G). Bij één kaartvlak begint onder de bovengrond ijzerrijk materiaal (toev. f/..).

4.5.2 Beekvaaggronden

Beekvaaggronden zijn zandgronden met een onduidelijke (vage) bovengrond en met hydromorfe kenmerken, dus zonder ijzerhuidjes op de zandkorrels direct onder de vage bovengrond. In deze gronden begint de roest ondieper dan 35 cm – mv. en loopt door tot tenminste 120 cm – mv. of tot de Cr-horizont. Soms is de roest over minder dan 30

cm onderbroken. Plaatselijk komt binnen 50 cm – mv. sterk ijzerrijk materiaal voor; dit is aangegeven met toevoeging *fl*... De beekvaaggronden komen overeen met de beekerdgronden, alleen de minerale eerdlaag ontbreekt. Bij de beekvaaggronden hebben we naar de textuur (zandgrofheid en leemgehalte) 7 legenda-eenheden onderscheiden.

Zg...: Beekvaaggronden; zwak lemig, zeer fijn zand (Zg33), sterk lemig, zeer fijn zand (Zg35), zeer sterk lemig, zeer fijn zand (Zg37), leemarm, matig fijn zand (Zg51), zwak lemig, matig fijn zand (Zg53), sterk lemig, matig fijn zand (Zg55), zeer sterk lemig, matig fijn zand (Zg57)

Verbreiding: Verspreid door het gehele gebied, maar met name in het zuidwesten.

Profielopbouw: Voor de legenda-eenheden Zg33, Zg37, Zg51 en Zg57 zie profielschetsen. De overige beekvaaggronden hebben een sterk wisselende profielopbouw.

4.5.3 Vlakvaaggronden

Vlakvaaggronden zijn zandgronden met een onduidelijke (vage) bovengrond en met weinig of geen roest in het profiel. Als er roest voorkomt, begint deze dieper dan 35 cm – mv. of is over meer dan 30 cm onderbroken. Binnen de vlakvaaggronden komen als onzuiverheid plaatselijk vorstvaaggronden en beekvaaggronden voor. Bij de vlakvaaggronden hebben we naar de textuur (zandgrofheid en leemgehalte) van de bovengrond zijn 6 legenda-eenheden onderscheiden.

Zn...: Vlakvaaggronden; zwak lemig, zeer fijn zand (Zn33), sterk lemig, zeer fijn zand (Zn35), leemarm, matig fijn zand (Zn51), zwak lemig, matig fijn zand (Zn53), sterk lemig, matig fijn zand (Zn55), leemarm, matig grof zand (Zn71)

Verbreiding: Vrij kleine vlakjes verspreid door het gehele gebied.

Profielopbouw: Voor de legenda-eenheden Zn33, Zn35, Zn55 en Zn71 zie profielschetsen. De legenda-eenheden Z51 en Z53 hebben een sterk wisselende profielopbouw. De vlakvaaggronden zijn soms verwerkt (toev. *..F*) of hebben keileem en/of tertiaire klei in de ondergrond (toev. *../X* en *../xT*). De overige vlakvaaggronden hebben een sterk wisselende profielopbouw.

4.5.4 ‘Stuifzandgronden’

De ‘stuifzandgronden’ zijn te verdelen in afgestoven en opgestoven gronden

De afgestoven ‘stuifzandgronden’ lijken op de vlakvaaggronden (par. 4.5.3), maar zijn ontstaan door dat een deel van het oorspronkelijke profiel is afgestoven en in de omgeving weer is afgezet als opgestoven vaaggronden.

De opgestoven ‘stuifzandgronden’ bestaan uit een 40-100 cm dik ‘stuifzanddek’. Binnen 100 cm - mv. komt dekzand voor met of zonder een podzolprofiel. Indien onder het ‘stuifzandpakket’ een podzolprofiel voorkomt is dit steeds een humuspodzolprofiel. Wanneer geen podzolprofiel voorkomt, is een deel van het oorspronkelijke profiel eerst afgestoven en later weer opgestoven.

Het humusgehalte van het 'stuifzandpakket' varieert van uiterst humusarm tot matig humeus (0,5-3% organische stof). Binnen de 'stuifzandgronden' hebben we naar de geogenese (afgestoven of opgestoven) en de textuur, de dikte of het organische stofgehalte van het 'stuifzandpakket' en het wel of niet aanwezig zijn van een podzolprofiel onder het 'stuifzandpakket' zijn 11 legenda-eenheden onderscheiden.

Binnen de 'stuifzandgronden' zijn soms profielkuilen gegraven, omdat het onderscheid tussen de vlakvaaggronden en de 'stuifzandgronden' soms moeilijk met een grondboor was te onderscheiden.

Z...: Afgestoven 'stuifzandgronden'; leemarm, matig fijn zand (Z51), zwak lemig, matig fijn zand (Z53)

Verbreiding: Ten noorden van het Blekkinkveen.

Profielopbouw: Zie profielschetsen.

.Z...: Opgestoven 'stuifzandgronden'; uiterst en zeer humusarm, leemarm, matig fijn zand; zand met een duidelijke humuspodzol-B-horizont (aZ51p), uiterst en zeer humusarm, leemarm, matig fijn zand; zand zonder een duidelijke humuspodzol-B-horizont (aZ51z), zeer en matig humusarm, leemarm, matig fijn zand; zand met een duidelijke humuspodzol-B-horizont (bZ51p), zeer en matig humusarm, zwak lemig, matig fijn zand; zand met een duidelijke humuspodzol-B-horizont (bZ53p), zeer en matig humusarm, leemarm, matig fijn zand; zand zonder een duidelijke humuspodzol-B-horizont (bZ51z), zeer en matig humusarm, zwak lemig, matig fijn zand; zand zonder een duidelijke humuspodzol-B-horizont (bZ53z), matig humusarm en matig humeus, leemarm, matig fijn zand; zand met een duidelijke humuspodzol-B-horizont (cZ51p), matig humusarm en matig humeus, zwak lemig, matig fijn zand; zand met een duidelijke humuspodzol-B-horizont (cZ53p), matig humusarm en matig humeus, zwak lemig, zeer fijn zand; zand zonder een duidelijke humuspodzol-B-horizont (cZ33z)

Verbreiding: Ten noorden van het Blekkinkveen

Profielopbouw: Zie profielschetsen.

4.6 Beekkleigronden

In dit gebied hebben we alleen beekkleigronden aangetroffen bestaande uit meer dan 40 cm beekklei (materiaal met meer dan 8% lutum) tussen 0 en 80 cm – mv.; overwegend op een zandondergrond.

De beekkleigronden zijn naar de aard en dikte van de bovengrond onderverdeeld in:

- Leekeerdgronden;
- Woudeerdgronden;
- Tuineerdgronden;
- Poldervaaggronden;
- Ooivaaggronden;
- Beekdalgronden.

4.6.1 Leekeerdgronden

Leekeerdgronden zijn beekkleigronden met een dunne (15-30 cm) minerale eerdlaag en met roest- en grijze vlekken beginnend binnen 50 cm – mv. Ze hebben alle een pleistocene zandondergrond die soms dieper dan 80 cm - mv. begint. Bij de leekeerdgronden hebben we naar de textuur (lutumgehalte) en het profielverloop 5 legenda-eenheden onderscheiden.

tBn..: Leekeerdgronden; zeer lichte zavel, zand beginnend binnen 80 cm – mv., kalkloos (tBn02C), matig lichte zavel, zand beginnend binnen 80 cm – mv., kalkloos (tBn12C), matig lichte zavel, homogeen, kalkloos (tBn15C), zware zavel, zand beginnend binnen 80 cm – mv., kalkloos (tBn32C), zware zavel, homogeen, kalkloos (tBn35C)

Verbreiding: Verspreid liggende kleine vlakjes, met name in het noorden van het gebied. Wat grotere vlakken langs de Boven Slinge, ter hoogte van Bekkendelle en Brinkheurne en bij de grens.

Profielopbouw: De legenda-eenheden tBn02C, tBn12C en tBn15C hebben een sterk wisselende profielopbouw. Voor de legenda-eenheden tBn32C en tBn35C zie profielschets.

4.6.2 Woudeerdgronden

Woudeerdgronden zijn beekkleigronden met een matig dikke (30-50 cm) minerale eerdlaag en met roest- en grijze vlekken beginnend binnen 50 cm – mv. Ze hebben alle een pleistocene zandondergrond die soms dieper dan 80 cm - mv. begint. Bij de woudeerdgronden hebben we naar de textuur (lutumgehalte) en het profielverloop 2 legenda-eenheden onderscheiden.

cBn..: Woudeerdgronden; zeer lichte zavel, zand beginnend binnen 80 cm – mv., kalkloos (cBn02C), matig lichte zavel, homogeen, kalkloos (cBn15C)

Verbreiding: Eén vlakje ten noordwesten en noordoosten van Ratum en ten noordoosten van het Blekkinkveen; twee vlakjes ten oosten van Woold.

Profielopbouw: De helft van de legenda-eenheden cBn02C, hebben een ijzerrijke laag onder de bovengrond (toev. f/..). Voor het overige komt de profielopbouw overeen met de profielschetsen.

4.6.3 Tuineerdgronden

Tuineerdgronden zijn beekkleigronden met een dikke (50-80 cm) bovengrond en zijn ontstaan door eeuwenlange bemesting van de akkers met mest uit de potstal. Deze gronden zijn ontstaan doordat in de potstal plaggen zijn gebruikt uit het dal van de Boven Slinge, waardoor het humeuze dek lutum bevat. Bij de tuineerdgronden hebben we naar de textuur (lutumgehalte) en het profielverloop 3 legenda-eenheid onderscheiden.

EB..: Tuineerdgronden; zeer lichte zavel, zand beginnend binnen 80 cm – mv., kalkloos (EB02C), zeer lichte zavel, homogeen, kalkloos (EB05C), matig lichte zavel, zand beginnend binnen 80 cm – mv., kalkloos (EB12C)

Verbreiding: Eén vlakje ten noorden van Ratum, ten noorden van het Blekkinkveen en ten oosten van Woold; drie vlakjes in Bekkendelle, langs de Boven Slinge.

Profielopbouw: Zie profielschetsen.

4.6.4 Poldervaaggronden

Poldervaaggronden zijn beekleiggronden met een dunne (dunner dan 15 cm) en/of een onduidelijke (vage) bovengrond. Het zijn gronden waarbij de roest- en grijze vlekken binnen 50 cm – mv. beginnen. Ze hebben alle een pleistocene zandondergrond, die soms dieper dan 80 cm - mv. begint. Naar de textuur (lutumgehalte) en het profielverloop hebben we 3 legenda-eenheden onderscheiden.

Bn...: Poldervaaggronden; zeer lichte zavel, zand beginnend binnen 80 cm – mv., kalkloos (Bn02C), zeer lichte zavel, homogeen, kalkloos (Bn05C), matig lichte zavel, zand beginnend binnen 80 cm – mv., kalkloos (Bn12C)

Verbreiding: Verspreid liggende vlakjes nabij Bekkendelle, één vlakje ten noorden van Bekkendelle en Kotten , langs de Boven Slinge.

Profielopbouw: Zie profielschetsen.

4.6.5 Ooivaaggronden

Ooivaaggronden zijn beekleiggronden met een dunne (dunner dan 15 cm) en/of een onduidelijke (vage) bovengrond. De roest- en grijze vlekken beginnen dieper dan 50 cm – mv. Het bovenste deel van het profiel is bruingrijs van kleur. Er zijn 2 legenda-eenheden onderscheiden.

Bd...: Ooivaaggronden; zeer lichte zavel, zand beginnend binnen 80 cm – mv., kalkloos (Bd02C), zeer lichte zavel, homogeen, kalkloos (Bd05C)

Verbreiding: Eén vlakje ten noorden van Bekkendelle en ten noorden van Kotten, langs de Boven Slinge en verspreid liggende vlakjes nabij Bekkendelle.

Profielopbouw: Zie profielschetsen.

4.6.6 Beekdalgronden

Beekdalgronden is een verzameling van zwarte en bruine beekerdgronden, gooreerdgronden, vlakvaag-gronden, beekvaaggronden, leekeerdgronden, woudeerdgronden, poldervaaggronden en ooivaaggronden. Deze gronden komen op zeer korte afstand van elkaar voor en wel zodanig dat ze op de kaartschaal 1 : 10 000 zeer moeilijk zijn af te grenzen.

BG: Beekdalgronden; sterk wisselende profielopbouw

Verbreiding: Ten noorden van Henxel, Kotten en Brinkheurne; ten noordwesten van Henxel en ten oosten van Ratum.

Profielopbouw: De profielopbouw van de beekdalgronden is zeer sterk wisselend, als gevolg van de sterk wisselende afzettingpatronen van de beken. We hebben in de

profielchets een voorbeeld van een gooreerd-grond/beekeerdgrond weergegeven.

4.7 Oude kleigronden

Oude kleigronden in dit gebied bestaan uit keileem en tertiaire klei beginnend ondieper dan 40 cm - maaiveld. De keileem hebben we overal in het gebied aangetroffen en de tertiaire klei komt vooral voor in het oosten en zuiden van het gebied. Kaart 3a en 3b geeft een nadere aanduiding van het voorkomen van keileem- en tertiaire kleilagen in het gebied. De keileem en tertiaire klei beginnen nagenoeg aan het maaiveld of zijn soms bedekt door een dunne (minder dan 40 cm) laag dekzand of een moerige eerdlaag. De gronden met een 50-80 cm dikke minerale eerdlaag of met een meer dan 80 cm dikke minerale eerdlaag hebben we ook tot de keileemgronden gerekend, omdat de dikke minerale eerdlaag is ontstaan met potstalmest waarbij plaggen van keileemgronden zijn gebruikt. Deze minerale eerdlagen bevatten daardoor veel lutum.

4.7.1 Keileemgronden

Keileemgronden zijn gronden die binnen 80 cm - mv. voor meer dan de helft uit keileem bestaan. De keileem heeft 9-22% lutum en is sterk tot zeer sterk lemig (20-50% leem). Naar de aard en dikte van de bovengrond en de textuur (lutumgehalte) en profielverloop zijn binnen de keileemgronden zijn 9 legenda-eenheden onderscheiden.

.KX...: Keileemgronden met een 15-30 cm dikke minerale eerdlaag (KX), met een 15-40 cm dik zanddek en met al of niet een minerale eerdlaag (zKX), met een 30-50 cm dikke minerale eerdlaag (cKX), met een 15-40 cm dikke moerige eerdlaag (vKX)

EK...: Keileemgronden met een 50-80 cm dikke minerale eerdlaag, zeer lichte zavel (0), zand beginnend binnen 80 cm- mv. (2), kalkloos (C) (EK02C), met een 50-80 cm dikke minerale eerdlaag, zeer lichte zavel (0), homogeen (5), kalkloos (C) (EK05C), met een 50-80 cm dikke minerale eerdlaag, matig lichte zavel (1), zand beginnend binnen 80 cm- mv. (2), kalkloos (C) (EK12C), met een 50-80 cm dikke minerale eerdlaag, matig lichte zavel (1), homogeen (5), kalkloos (C) (EK15C)

dEK...: Keileemgronden met een meer dan 80 cm dikke minerale eerdlaag (d), zeer lichte zavel (0), homogeen (5), kalkloos (C) (dEK05C)

Verbreiding: Verspreid door het gehele gebied.

Profielopbouw: De legenda-eenheden KX, zKX, cKX en vKX hebben **altijd grind en stenen in de bovengrond**; vaak komt in de ondergrond tertiaire klei en soms grind en/of grof zand (toev. ../t, ../T, ../g en ../G) voor. Soms zijn deze gronden verwerkt, geëgaliseerd, afgegraven of opgehoogd (toev. ../F, ../G(A), ../H en ../E). Bij een zeer geringe oppervlakte komt onder de bovengrond ijzerrijk materiaal voor (toev. f/..). De legenda-eenheden EK02C en EK05C hebben in de ondergrond ook meestal keileem (toev. ../x en ../X) en soms tertiaire klei of grind en/of grof zand (toev. ../t, ../T, ../g of ../G) of een combinatie van deze toevoegingen. Een zeer geringe oppervlakte is geëgaliseerd. Voor de legenda-eenheden EK12C, EK15C en dEK05C, zie profielchets.

4.7.2 Tertiaire kleigronden

Tertiaire kleigronden zijn gronden die binnen 80 cm - mv. voor meer dan de helft uit tertiaire klei bestaan. Deze tertiaire klei is wisselend van samenstelling en varieert van zeer lichte zavel tot zeer zware klei. **De percentages lutum die zijn aangegeven is geen lutum maar het siltgehalte, omdat M. v.d. Bosch de zwaarte van de tertiaire uitdrukt in het siltgehalte.** Naar de aard van de bovengrond en de afzetting (ouderdom van de tertiaire klei, waarbij Eibergen de jongste afzetting is en Bontzandsteen de oudste) zijn binnen de tertiaire kleigronden zijn 14 legenda-eenheden onderscheiden.

- KE: Tertiaire kleigronden met een 15-30 cm dikke minerale eerdlaag in Eibergen (KE)
- .KW.: Tertiaire kleigronden met een 15-30 cm dikke minerale eerdlaag in Winterswijk (KWi), met een 15-40 cm dik zanddek en met een minerale eerdlaag in Winterswijk (zKWi), met een 30-50 cm dikke minerale eerdlaag in Winterswijk (cKWi)
- .KK: Tertiaire kleigronden met een 15-30 cm dikke minerale eerdlaag in Kotten (KK), met een 15-40 cm dik zanddek en met een minerale eerdlaag in Kotten (zKK), met een 15-40 cm dikke moerige eerdlaag in Kotten(vKK)
- .KW: Tertiaire kleigronden met een 15-30 cm dikke minerale eerdlaag in Woold (KW), met een 15-40 cm dik zanddek en met een minerale eerdlaag in Woold (zKW), met een 15-40 cm dikke moerige eerdlaag in Woold (vKW)
- KR: Tertiaire kleigronden met een 15-30 cm dikke minerale eerdlaag in Ratum (KR)
- KM: Tertiaire kleigronden met een 15-30 cm dikke minerale eerdlaag in Muschelkalk (KM)
- .KB: Tertiaire kleigronden met een 15-30 cm dikke minerale eerdlaag in Bontzandsteen (KB), met een 15-40 cm dik zanddek en met een minerale eerdlaag in Bontzandsteen (zKB)

Verbreiding: Verschillende vlakjes rond de Steengroeven; één vlakje ten zuidoosten van de Steengroeven, tegen de grens; verspreid liggende vlakjes ten zuiden en oosten van Woold en ten zuidoosten van Kotten.

Profielopbouw: Zie profielschetsen.

4.8 Toevoegingen

Een aantal bodemkundige kenmerken is op de bodemkaart met een toevoeging aangegeven. In deze paragraaf geven we een korte toelichting.

f/... IJzerrijk; beginnend binnen 50 cm beginnend en tenminste 10 cm dik

Verbreiding: Verspreid door het gehele gebied.

Toelichting: Er komen gronden voor, die zeer ondiep veel ijzerrijk materiaal bevatten. Deze gronden hebben in de bovenste horizonten sterk gevlekte okerkleurige roest. Plaatselijk is deze roest verkit tot ijzerconcreties. Dit is vooral het geval bij de beekkeerd- en beekkleigronden in het dal van de Boven Slinge.

g/...: Grind, beginnend ondieper dan 40 cm - mv.

Verbreiding: Drie vlakjes rondom het Blekkinkveen

Toelichting: Daar waar de vroeg en midden pleistocene afzettingen (Formatie van Sterksel en Formatie van Drente (keileem) aan het oppervlak voorkomen hebben de gronden een bijmenging van grind die binnen 40 cm - mv. begint.

k/...: Zavel- of kleidek, 15- 40 cm dik

Verbreiding: Verspreid door het gehele gebied.

Toelichting: Er komen verschillende vormen van zavel- of kleidekken voor. In het dal van de boven Slinge en overige beekdalen is het een afzetting van de Boven Slinge en overige beekdalen en derhalve een beekklei(leem) afzetting. Bij de overige gronden, buiten de invloed van de Boven Slinge en overige beekdalen, is het zavel- of kleidek ontstaan door afspoeling en sedimentatie van tertiaire klei of keileem die in de omgeving aanwezig was. Deze soms dunne lagen zijn door grondbewerking (ploegen) in de bovenste laag van het profiel doorgewerkt, zodat een 15-30 cm zavel- of kleidek is ontstaan, waarbij de tertiaire klei of keileem door het zand is gemengd.

m/...: Stenen in de bovengrond

Verbreiding: Grootste vlak in het Vossenveld, ten zuiden van de Steengroeven; verspreid liggende vlakjes ten zuidoosten van Kotten en één vlakje ten oosten van Woold.

Toelichting: Deze toevoeging is alleen op die locaties aangegeven waar binnen 80 cm - mv. geen keileem aanwezig was, maar waar toch veel stenen in de bovengrond voorkomen.

z/...: 'Stuif'zanddek, 15- 40 cm dik

Verbreiding: In het oosten van het Masterveld; verschillende vlakjes ten noorden en oosten van het Blekkinkveen en twee vlakjes in Bekkendelle.

Toelichting: Met de toevoeging zanddek is aangegeven daar waar een dun 'stuif'zanddek voorkomt in de uitgestoven laagten op een afgestoven ondergrond of op het oorspronkelijke profiel, meestal een humuspodzolprofiel (haarpodzolgronden). Deze 'stuifzanddekken' zijn sterk wisselend van dikte, op korte afstand kunnen kleine opgestoven heuveltjes voorkomen of er is geen 'stuif'zanddek aanwezig.

.../g: Grind en/of grof zand; beginnend tussen 40 en 120 cm - mv. en tenminste 40 cm dik of beginnend dieper dan 80 cm - mv. en/of doorlopend tot dieper dan 180 cm - mv.

Verbreiding: Verspreid door het gehele gebied.

Toelichting: Het materiaal bestaat overwegend uit grind (Formatie van Sterksel), maar soms ook uit matig grof tot zeer grof zand (M50 = 210-1000µm). Plaatselijk komen, vooral in het dal van de Boven Slinge, dunne grindlagen voor.

.../G: Grind en/of grof zand; beginnend dieper dan 120 cm - mv. en tenminste 40 cm dik of beginnend dieper dan 80 cm - mv. of doorlopend tot dieper dan 180 cm - mv.

Verbreiding: Verspreid door het gehele gebied.

Toelichting: Het materiaal bestaat overwegend uit grind (Formatie van Sterksel).

.../t: Tertiaire klei; beginnend tussen 40 en 80 cm - mv.

Verbreiding: Verspreid door het gehele gebied, maar niet voorkomend ten noorden van Henxel en Ratum en ten noorden en noordwesten van Woold (Bekkendelle).

Toelichting: De tertiaire klei die we in dit gebied hebben aangetroffen varieert van zeer lichte zavel tot zeer zware klei (90% lutum). De zavelige tertiaire klei is nog redelijk doorlatend, maar de lichte tot zeer zware tertiaire klei is slecht tot zeer slecht doorlatend. Bij de gronden met deze toevoeging heeft de tertiaire klei een sterke invloed op de waterhuishouding.

.../T: Tertiaire klei; beginnend tussen 80 en 180 cm - mv.

Verbreiding: Verspreid door het gehele gebied, maar niet voorkomend in het Masterveld, Bekkendelle en langs de Boven Slinge.

Toelichting: Voor de samenstelling van de tertiaire klei zie toevoeging ../t. De invloed van de tertiaire klei bij de gronden met deze toevoeging is veel minder dan bij de gronden met toevoeging ../t.

.../x: Keileem; beginnend tussen 40 en 80 cm - mv.

Verbreiding: Verspreid door het gehele gebied, maar niet voorkomend ten noorden en westen van Woold en de beekdalen.

Toelichting: De samenstelling van de keileem varieert zeer sterk, zowel in de diepte als over de oppervlakte van keizand, tot verweerde zandige, en zware stugge keileem. De keileem is vaak vermengd met tertiaire klei en heeft in het algemeen een minder goede tot zeer slechte doorlatendheid. **Bij de gronden met deze toevoeging komt steeds in de bovengrond grind en stenen voor.**

.../X: Keileem; beginnend tussen 80 en 180 cm - mv.

Verbreiding: Verspreid door het gehele gebied, en in mindere mate voorkomend ten noorden en westen van Henxel, Woold, in de beekdalen en de enkeerdgordels.

Toelichting: Voor de samenstelling van de keileem zie toevoeging ../x. **Bij de gronden met deze toevoeging komt in de bovengrond vrijwel geen grind en stenen voor.**

.../m: Moerig materiaal, beginnend tussen 40 en 80 cm - mv. en tenminste 40 cm dik.

Verbreiding: Een klein vlakje ten noordwesten van Henxel.

.../w: Moerig materiaal, beginnend tussen 40 en 80 cm - mv. en 15 à 40 cm dik.

Verbreiding: Twee kleine vlakjes in Bekkendelle en ten zuiden en zuidoosten van Woold, één vlak ten zuiden van de Steengroeven.

.../v: Moerig materiaal, beginnend dieper dan 80 cm - mv. en doorgaand tot dieper dan 120 cm - mv.

Verbreiding: Eén vlakje in Bekkendelle en ten noorden van het Blekkinkveen.

.../F: Vergraven

Verbreiding: Verspreid door het gehele gebied.

Toelichting: De gronden met deze toevoeging zijn veelal dieper dan 40 cm verwerkt. De horizonten in het profiel zijn met elkaar vermengd, doch meestal zijn nog voldoende profielkenmerken aanwezig om de gronden bij de onderscheiden legenda-eenheden in te delen. Het verwerken van de gronden heeft meestal tot doel om de gronden te verbeteren. Die verbetering kan inhouden een betere beworteling, een betere draagkracht of een vlakkere ligging. Soms gaan verwerken en egaliseren (toev. .../E) van een perceel samen.

.../G(A): Afgegraven

Verbreiding: Eén vlakje ten oosten van Bekkendelle en ten zuidoosten van Brinkeurne, één vlak ten westen van Henxel en het Blekkinkveen, twee vlakjes ten zuiden van Kotten en ten zuidoosten van de Steengroeven.

Toelichting: Het betreft percelen waarvan de bovengrond eerst opzij gezet is waarna een deel van de zandondergrond is afgegraven en afgevoerd. Daarna is de bovengrond weer terug gezet. Langs de randen zijn vaak steilranden aanwezig en de percelen zijn vrij vlak. In de tabellen met de gegevens per kaarteenheden in Aanhangel 3 is afgegraven met een .../A aangegeven, als onderscheid met toevoeging .../G: grind en/of grof zand, beginnend dieper dan 120 cm – mv. en tenminste 40 cm dik of beginnend ondieper dan 180 cm – mv.

.../H: Opgehoogd

Verbreiding: Verspreid door het gehele gebied.

.../E: Geëgaliseerd

Verbreiding: Verspreid door het gehele gebied.

Toelichting: Dit zijn percelen waarbij maaiveld is geëgaliseerd, het zijn vlakke percelen.

4.9 Grondwatertrappen

In deze paragraaf geven we een toelichting op de gekarteerde grondwatertrappen (zie kaart 2). De grondwaterstanden, met name de grondwaterfluctuaties, zijn van grote betekenis voor de water- en luchthuishouding van de grond en daardoor een belangrijke factor bij de bepaling van de gebruikswaarde van de grond. Uit de grondwaterstandsmetingen (par. 3.2.2) blijkt dat de grondwaterfluctuaties in de open zandgronden, met name in het westelijk deel van het gebied, vrij gering zijn. In het oostelijk deel van het gebied daarentegen komen grote fluctuatiever verschillen voor. Vooral in de keileem- en tertiaire kleigronden en in de zandgronden met een ondergrond van keileem en/of tertiaire klei zijn de verschillen in grondwaterfluctuaties aanzienlijk. In natte perioden zullen in deze gronden regelmatig schijngrondwaterspiegels optreden.

Ia: GHG: < 25 cm - mv.; GLG: < 50 cm - mv.

Winterswijk en in het Wooldsche veen.

Toelichting: Grondwatertrap Ia komt voor bij de madeveen-, vlietveen-, vlierveen-, vlakvaag-, leekerd-, en keileemgronden. In het dal van de Boven Slinge zijn het zeer laag gelegen gronden die vrijwel het gehele jaar onder water staan.

Ila: GHG: < 25 cm - mv.; GLG: 50-80 cm - mv

Verbreiding: Verspreid door het gehele gebied, maar met name in het Wooldsche veen, het Blekkinkveen en rondom Bekkendelle.

Toelichting: Grondwater Ila komt voor bij de koopveen-, madeveen-, vlietveen-, vlierveen-, moerige podzol-, moerige eerd-, broekeerd-, veldpodzol-, zwarte beekeerd-, bruine beekeerd-, beekvaag-, vlakvaag-, leekeerd-, poldervaag-, keileemgronden. In het dal van de Boven Slinge zijn het zeer laag gelegen gronden, die een zeer groot deel van het jaar erg nat zijn.

Ilb: GHG: 25-40 cm – mv.; GLG: 50-80 cm – mv.

Verbreiding: Eén vlakje ten noorden van Winterswijk enten noordwesten van het Wooldsche veen.

Toelichting: Grondwatertrap Ilb is het droger deel van Gt Ila en komt voor bij de gooreerd- en bruine beekeerdgronden.

IIIa: GHG: < 25 cm - mv.; GLG: 80-120 - mv.

Verbreiding: Verspreid door het gehele gebied.

Toelichting: Deze grondwatertrap IIIa komt voor bij de madeveen-, meerveen-, moerige podzol-, moerige eerd-, broekeerd-, veldpodzol-, laarpodzol-, gooreerd-, zwarte beekeerd-, bruine beekeerd-, zwarte enkeerd-, bruine enkeerd-, beekvaag-, vlakvaag-, 'stuif'zand-, leekeerd-, woudeerd-, tuineerd-, poldervaag-, beekklei-, keileem- en tertiaire kleigronden. In erg natte perioden kan het grondwater tot aan het maaiveld stijgen, doch meestal niet hoger dan 10-20 cm - mv. In het dal van de Boven Slinge komen deze gronden vaak onder water te staan wanneer de Boven Slinge buiten zijn oevers treedt.

IIIb: GHG: 25-40 cm - mv.; GLG: 80-120 cm - mv.

Verbreiding: Verspreid door het gehele gebied.

Toelichting: Grondwatertrap IIIb is het drogere deel van Gt IIIa. Deze grondwatertrap komt voor bij de madeveen-, moerige podzol-, moerige eerd-, veldpodzol-, laarpodzol-, gooreerd-, zwarte beekeerd-, bruine beekeerd-, zwarte enkeerd-, vorstvaag-, beekvaag-, vlakvaag-, leekeerd-, en poldervaaggronden. Deze grondwatertrap komt voor op gronden waarvan de ontwatering door goed onderhoud of door drainage verbeterd is. Door de verbeterde ontwatering is de draagkracht van deze gronden sterk verbeterd.

IVu: GHG: 40-80 cm – mv.; GLG: 80-120 cm- mv.

Verbreiding: Verspreid liggende vlakken in het noorden en noordwesten van het Masterveld, enkele verspreide vlakjes ten zuiden van de Steengroeven en één vlakje ten zuidwesten van Ratum, ten zuiden en zuidwesten van Kotten.

Toelichting: De gronden met grondwatertrap IV zijn zeer goed ontwaterde gronden, die in de winterperiode niet te nat worden en in de zomerperiode bijna nooit verdrogen.. Deze grondwatertrap komt voor bij de veldpodzol-, laarpodzol-, gooreerd-, zwarte beekeerd-, en bruine beekeerdgronden.

Vao: GHG: < 25 cm - mv.; GLG: 120-180 cm - mv.

Verbreiding: Verspreid door het gehele gebied.

Toelichting: Grondwatertrap Vao komt voor bij de moerige podzol-, moerige eerd-, veldpodzol-, laarpodzol-, gooreerd-, zwarte beekeerd-, bruine beekeerd-, zwarte enkeerd-, beekvaag-, vlakvaag-, leekeerd-, woudeerd-, beekklei-, keileem- en tertiaire kleigronden. Deze grondwatertrap komt hoofdzakelijk voor bij de gronden waar de tertiaire klei of keileem vrij ondiep begint. Het zijn de lagere delen binnen deze gronden die in regenrijke perioden vrij nat zijn, omdat het regenwater over de minder goed doorlatende ondergrond naar de laagste terrein gedeelten stroomt. Bij deze grondwatertrap is toevoeging w/.. onderscheiden voor één vlakje ten westen van het Woolsche veen dat in de winterperiode langer dan 1 maand onder water staat.

Vad: GHG: < 25 cm- mv.; GLG: > 180 cm - mv.

Verbreiding: Ten oosten van Woold, ten zuidoosten van Ratum en enkele verspreid liggende vlakjes.

Toelichting: Grondwatertrap Vad komt voor bij de moerige podzol-, veldpodzol-, zwarte beekeerd-, keileem- en tertiaire kleigronden. Hoofdzakelijk komt deze grondwatertrap voor bij de keileemgronden en de gronden met tertiaire klei of keileem in de diepere ondergrond. Deze grondwatertrap is te vergelijken met de hiervoor beschreven grondwatertrap Vao; alleen is de fluctuatie wat groter.

Vbo: GHG: 25-40 cm - mv.; GLG: 120-180 cm - mv.

Verbreiding: Verspreid door het gehele gebied.

Toelichting: Deze grondwatertrap Vbo komt voor bij de moerige podzol-, moerige eerdgronden-, veldpodzol-, laarpodzol-, gooreerd-, zwarte beekeerd-, bruine beekeerd-, zwarte enkeerd-, beekvaag-, vlakvaag-, 'stuif' zand-, leekeerd-, woudeerd-, poldervaag-, beekklei-, keileem-, en tertiaire kleigronden. Grondwatertrap Vbo is het droger deel van Gt Vao. Het zijn gronden waarvan de ontwatering door goed onderhoud van de sloten of door drainage verbeterd is.

Vbd: GHG: 25 - 40 cm - mv.; GLG: > 180 cm - mv.

Verbreiding: Enkele verspreid liggende vlakjes ten zuiden van Woold en ten oosten van de Steengroeven, één valkje ten zuiden en ten noorden van Kotten.

Toelichting: Grondwatertrap Vbd komt voor bij de veldpodzol-, laarpodzol-, gooreerd-, zwarte beekeerd-, beekvaag- en keileemgronden. Deze grondwatertrap is het droger deel van grondwatertrap Vad.

VIo: GHG: 40 - 80 cm - mv.; GLG: 120 - 180 cm - mv.

Verbreiding: Verspreid door het gehele gebied.

Toelichting: Grondwatertrap VIo komt voor bij de madeveen-, moerige podzol-, holtpodzol-, loopodzol-, haarpodzol-, veldpodzol-, laarpodzol-, gooreerd-, zwarte beekeerd-, bruine beekeerd-, zwarte enkeerd-, bruine enkeerd-, vorstvaag-, beekvaag-, vlakvaag-, 'stuif' zand-, leekeerd-, tuin eerd-, ooivaag-, beekklei-, en keileemgronden, maar hoofdzakelijk bij veldpodzolgronden. Deze grondwatertrap komt voor in 'open' zandgronden, maar ook in gronden met tertiaire klei of keileem in de diepere ondergrond. Daarnaast is deze grondwatertrap aangetroffen in de zeer goed ontwaterde keileemgronden

of gronden met ondiep tertiaire klei of keileem. In één vlakje ten zuidwesten van het Wooldsche veen hebben we aangegeven dat er een schijnspiegel voorkomt (toev. s/..).

VId: GHG: 40 - 80 cm - mv.; GLG: > 180 cm - mv.

Verbreiding: Verspreid door het gehele gebied.

Toelichting: Grondwatertrap VId komt voor bij de moerige podzol-, veldpodzol-, laarpodzol-, gooreerd-, zwarte beekerd-, bruine beekerd-, zwarte enkeerd-, beekvaag-, vlakvaag-, leekeerd-, keileem- en tertiaire kleigronden, maar vooral bij veldpodzol-, zwarte enkeerd- en keileemgronden. Deze grondwatertrap is te vergelijken met de hiervoor beschreven Gt VIo; alleen de fluctuatie van het grondwater is groter. In één vlakje ten zuiden en ten noorden van de Steengroeven hebben we aangegeven dat er een schijnspiegel voorkomt (toev. s/..).

VIIo: GHG: 80 - 140 cm - mv.; GLG: 120 - 180 cm - mv.

Verbreiding: Verspreid door het gehele gebied, met name in het noorden van het Masterveld en ten noorden en zuiden van Bekkendelle

Toelichting: Deze grondwatertrap VIIo komt voor bij de moerige podzol-, looppodzol-, veldpodzol-, laarpodzol-, zwarte enkeerd-, vorstvaag-, ooivaag-, beekklei-, en keileemgronden. Het zijn de relatief hoger gelegen gronden t.o.v. hun omgeving.

VIIId: GHG: 80 - 140 cm - mv.; GLG: > 180 cm - mv.

Verbreiding: Verspreid door het gehele gebied.

Toelichting: Deze grondwatertrap VIIId komt voor bij de holtpodzol-, looppodzol-, haarpodzol-, veldpodzol-, laarpodzol-, gooreerd-, zwarte beekerd-, bruine beekerd-, zwarte enkeerd-, bruine enkeerd-, vorstvaag-, beekvaag-, vlakvaag-, 'stuif'zand-, tuineerd- en keileemgronden. Grondwatertrap VIIId komt voor op de hooggelegen zandgronden, vooral op de enkeerdgronden of op gronden waarvan de ontwatering door goed onderhoud is verbeterd. Bij de keileemgronden of gronden met ondiep tertiaire klei of keileem liggen deze gronden onder een zodanige helling dat er geen hoge grondwaterstanden voorkomen. Afhankelijk van de profielopbouw, waarbij de dikte van het humeuze dek belangrijk is, kan bij gronden met deze grondwatertrap vochttekort optreden. In één vlakje ten zuiden van de Steengroeven hebben we aangegeven dat er een schijnspiegel voorkomt (toev. s/..).

VIIIId: GHG: > 140 cm - mv.; GLG: > 180 - mv.

Verbreiding: Verspreid door het gehele gebied, maar niet in het noorden van het Masterveld en rondom Vossenveld en sporadisch ten zuiden en oosten van Woold.

Toelichting: Grondwatertrap VIIIId komt voor bij de looppodzol-, haarpodzol-, veldpodzol-, zwarte enkeerd-, bruine enkeerd-, vorstvaag-, vlakvaag- en 'stuif'zandgronden, maar vooral bij de enkeerdgronden. Deze grondwatertrap komt voor op de hoogst gelegen gronden t.o.v. hun omgeving in het gebied. Afhankelijk van de profielopbouw, waarbij vooral de dikte van het humeuze dek belangrijk is, zal bij een deel van de gronden in droge perioden regelmatig vochttekort optreden.

4.10 Overige onderscheidingen

De volgende onderscheidingen op de bodem- en grondwatertrappenkaart zijn om uiteenlopende redenen niet nader onderzocht en worden gerangschikt onder overige onderscheidingen:

- water en moeras;
- geen toestemming;
- bebouwing, wegen, sportterreinen en spoorlijn;
- sterk opgehoogd;
- groeve.

4.11 Begindiepte van de keileem en tertiaire klei

Om een beter inzicht te krijgen in het voorkomen van de keileem- en tertiaire kleilagen in de ondergrond is een aparte kaart vervaardigd (kaart 3a en 3b).

Hoewel het voorkomen van keileem en tertiaire klei beginnend tussen 0 en 40 cm, als aparte legenda-eenheden, en tussen 40 en 180 cm als signatuur op de bodemkaart is weergegeven, hebben we genoemde afzettingen ook op een kaart met de begindiepte van de keileem en/of tertiaire klei aangegeven. Op deze kaart is de begin- en eventueel de einddiepte van de keileem en tertiaire klei per boorpunt weergegeven (dan is dit aangegeven met de begindiepte van zand). Uit deze kaart blijkt dat er grote verschillen bestaan in begindiepte van genoemde afzettingen en tevens dat op veel plaatsen de keileem overgaat in tertiaire klei.

Bij het vervaardigen van de tertiairekleidiepte- en keileemdiepte kaarten is ook gebruik gemaakt van het boorbestand van M. van den Bosch.

Behalve per boorpunt hebben we getracht de begindiepte van de keileem en tertiaire klei zo goed mogelijk in klassen weer te geven waarbij onderscheid gemaakt is in:

- klasse A: keileem overwegend beginnend ondieper dan 40 cm - dmv.;
- klasse B: keileem overwegend beginnend tussen 40 en 80 cm - mv.;
- klasse C: keileem overwegend beginnend tussen 80 en 120 cm - mv.
- klasse D: keileem overwegend beginnend tussen 120 en 180 cm - mv.
- klasse E: keileem overwegend beginnend dieper dan 180 cm - mv.

- klasse F: tertiaire klei overwegend beginnend ondieper dan 40 cm - mv.;
- klasse G: tertiaire klei overwegend beginnend tussen 40 en 80 cm - mv.;
- klasse H: tertiaire klei overwegend beginnend tussen 80 en 120 cm - mv.
- klasse I: tertiaire klei overwegend beginnend tussen 120 en 180 cm - mv.
- klasse D: tertiaire klei overwegend beginnend dieper dan 180 cm - mv.

Buiten deze klassegrenzen komt ook keileem en/of tertiaire klei voor; de begindiepte is dan alleen per boorpunt aangegeven.

Alle gronden met keileem ondieper dan 80 cm- mv. (klasse A en B) hebben stenen of grind in de bovengrond.

4.12 Conclusies

Op de bodemkaart zijn 5 grondsoortgroepen onderscheiden, die verder onderverdeeld zijn in 150 legenda-eenheden. De 5 grondsoortgroepen zijn: veengronden, moerige gronden, zandgronden, beekkleigronden en oude kleigronden. Daarnaast zijn 18 toevoegingen onderscheiden. Al deze onderscheidingen geven een zeer druk kaartbeeld van de voorkomende gronden in het gebied. Dit geldt ook voor de grondwatertrappenkaart.

Uit het onderzoek naar het grondwaterstandsverloop blijkt dat de schattingen van de GHG op de grondwatertrappenkaart vaak ondieper (60-70%) liggen als uit dit onderzoek is gebleken, terwijl de schattingen van de GLG wel goed (50-70%) zijn.

Uit de later verkregen analyse-uitslagen is gebleken dat over het algemeen het leemgehalte 5-10% lager was dan de uitslagen uit het Archief van DLO-Staring Centrum, en dat onze schattingen derhalve te hoog zijn.

Bij de keileemgronden en de gronden met ondiep keileem (toevoeging ../x: keileem beginnend tussen 40-80 cm – mv.) komt in de bovengrond stenen en grind voor. Bij de gronden met ondiep grind (toevoeging ../g: grind en/of grof zand beginnend tussen 40-80 cm- mv.) komt in de bovengrond grind voor.

Een nader onderzoek lijkt gewenst naar het voorkomen van de boerderijen in de fluviopopperiglaciale beekdalen, alsmede naar de ontstaanswijze van de beekdalen in het gebied en de oorspronkelijke loop van de Boven Slinge ten noorden van Kotten.

Literatuur

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

Berg, M.W. van den en C. den Otter, 1993. *Toelichtingen bij de Geologische kaart van Nederland, 1 : 50 000, blad Almelo Oost/ Denekamp (280/29)*. Haarlem, Rijks Geologische Dienst.

Bosch, M. van den, 1966. *Het Tertiair rond Winterswijk*. Grondboor en Hamer 2:71-81.

Bosch, M. van den, 1970. *Voorlopig verslag omtrent de onderzoeken van de tertiaire afzettingen in de omgeving van Plantengaarde en Stemerding te Brinkheurne bij Winterswijk*. Leiden, Rijksmuseum voor Geologie en Mineralogie.

Hartsveldt, H.M., 1966. *De diepere ondergrond van Winterswijk*. Grondboor en Hamer 2: 58-65.

Brouwer, F., J.A.M. ten Cate en A. Scholten, 1996. *Bodemgeografisch onderzoek in landinrichtingsgebieden; Bodemvorming, methoden en begrippen*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport nr. 157 Tweede, herziene uitgave.

Ten Cate, J.A.M., A.F. van Holst, H.Kleijer en J. Stolp, 1995. *Handleiding Bodemgeografisch onderzoek; Richtlijnen en voorschriften; Deel A: Bodem*. Wageningen, DLO-Staring Centrum, Technisch document 19A.

Ten Cate, J.A.M., A.F. van Holst, H.Kleijer en J. Stolp, 1995. *Handleiding Bodemgeografisch onderzoek; Richtlijnen en voorschriften; Deel B: Grondwater*. Wageningen, DLO-Staring Centrum, Technisch document 19B.

Ten Cate, J.A.M., A.F. van Holst, H.Kleijer en J. Stolp, 1995. *Handleiding Bodemgeografisch onderzoek; Richtlijnen en voorschriften; Deel C: Kaart tekenen, rapporteren en samenstellen digitale bestanden*. Wageningen, DLO-Staring Centrum, Technisch document 19C.

Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, 1987. *Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:100 000, Erläuterungen zu Blatt C 4306 Recklinghausen*. Krefeld, Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen.

Harbers, P. en H. Rosing, 1983. *Bodemkaart van Nederland 1 : 50 000; Toelichting bij kaartblad 41 West en Oost, Aalten*. Wageningen, DLO-Staring Centrum

Kleijer, H., 1995. *De bodemgesteldheid van het herinrichtingsgebied Losser-Noord*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport nr. 400.

Knotters, M. en P.E.V. van Walsem, 1994. *Uitschakeling van de weersinvloeden bij de karakterisering van het grondwaterstandsverloop*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport nr. 350.

Lange, B.A. de en J.A.M. ten Cate, 1982. *Geomorfologische kaart van Nederland, schaal 1 : 50 000, kaartblad 41 Aalten*. Haarlem, Rijks Geologische Dienst,

Marsman, B.A. en J.J. de Gruijter, 1982. *Kwaliteit van bodemkaarten; een vergelijking van karteringsmethoden in een zandgebied*. Wageningen, STIBOKA. Rapport nr. 1714.

Steur, G.G.L. en G.J.W. Westerveld, 1965. *Bodemkaart en kaartschaal*. Cultuurtechnisch Tijdschrift 5-5: 55-74.

Stolp, J., Th.G.C. van der Heijden, IJ van Randen, F. Brouwer en E.Kiestra, 1995. *Gebruikersdocumentatie BOPAK versie 2.1*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Technisch document 3.

Zagwijn, W.H. en C.J. van Staalduinen, 1975. *Toelichting bij de Geologische overzichtskaarten van Nederland*. Haarlem, Rijksgeologische Dienst.

**Aanhangsel 1 Gemeten grondwaterstanden (cm – mv.) tijdens een
GHG (23-02-97) en GLG (23-08-95) periode**

Boring- nummer	Grondwater- stand 23-02-1997	GHG gecorrigeerd	Grondwater- Stand 23-08-1995	GLG gecorrigeerd	Grondwatertrap	Grondwatertrap (Kaart 2)
A-1	***	***	170	161	***	Vlo
A-2	39	32	165	159	Vbo	IVu
A-3	110	103	190	181	VIIId	Vlo
A-4	70	63	150	141	Vlo	Vbo
A-5	57	50	120	111	IVu	IIIb
A-6	45	23	175	173	Vbo	Vlo
A-7	80	58	180	178	Vlo	Vlo
A-8	60	38	155	153	Vlo	Vlo
A-9	***	***	>140	>140	***	Vlo
A-10	70	48	140	138	Vlo	Vbo
A-11	170	148	>220	>220	VIIId	VIIId
A-12	58	36	135	133	Vbo	IIIb
A-13	52	30	120	118	IIIb	IIIb
A-14	50	28	150	148	Vbo	Vlo
A-15	>180	>180	205	203	VIIId	VIIId
A-16	27	15	140	138	Vao	Vlo
A-17	72	50	160	145	Vlo	Vlo
A-18	>180	>180	305	290	VIIId	VIIId
A-19	100	88	145	130	VIIo	Vlo
A-20	60	38	160	145	Vlo	Vbo
A-21	70	63	135	105	IVu	IIIb
A-22	43	36	170	140	Vlo	Vlo
A-23	74	67	240	210	VId	VIIId
A-24	80	73	155	125	Vlo	IVu
A-25	52	45	180	150	Vlo	Vlo
A-26	60	53	160	130	Vlo	Vlo
A-27	22	15	120	90	IIIa	IIIa
A-28	33	26	150	120	Vbo	Vbo
A-29	40	33	165	135	Vbo	Vao
A-30	26	19	125	95	IIIb	IIIb
A-31	80	73	165	135	Vlo	Vao
A-32	90	83	165	135	VIIo	Vlo
A-33	44	37	170	140	Vlo	Vbo
A-34	18	11	170	140	Vao	Vbo
A-35	72	65	175	145	Vlo	Vbo
A-36	70	58	135	120	Vlo	IIIa
A-37	46	34	150	135	Vbo	IIIb
A-38	>180	>180	200	185	VIIId	VIIId
A-39	62	50	140	125	Vlo	IIIa
A-40	38	26	120	105	IIIb	IIIb
A-41	55	48	140	110	IVu	Vlo
A-42	26	19	130	100	IIIb	Vao
A-43	20	13	185	155	Vao	Vlo
A-44	60	53	110	80	IVu	IIIa
A-45	90	83	145	115	VIIo	Vbo
A-46	135	123	210	195	VIIId	VIIId
A-47	85	73	105	90	IVu	IIIb
A-48	80	73	180	150	VIIo	Vao
A-49	***	***	150	120	Vlo	Vlo
A-50	60	53	150	120	Vlo	Vlo
A-51	60	53	130	100	IVu	Vbo
A-52	104	97	180	150	VIIo	VIIo
A-53	62	55	140	110	IVu	IIIa
A-54	56	49	120	90	IVu	Vbo
B-1a	50	38	210	195	Vbd	Vlo
B-1b	42	30	210	195	Vbd	Vlo
B-2	36	24	165	150	Vao	Vbo
B-3	40	28	175	160	Vbo	Vbo
B-4a	4	0	150	135	Vao	Vao
B-4b	40	28	150	135	Vbo	Vao

Boring-nummer	Grondwater-stand 23-02-1997	GHG gecorrigeerd	Grondwater- Stand 23-08-1995	GLG gecorrigeerd	Grondwatertrap	Grondwatertrap (Kaart 2)
B-5	180	168	>250	>250	VIIIId	Vad
B-6	>180	>180	240	225	VIIIId	VIIIId
B-7	33	21	140	125	Vao	Vbo
B-8	70	58	145	130	Vlo	Vlo
B-9	25	13	***	***	***	Vbo
B-10	5	0	135	120	Vao	Vlo
B-11	72	60	130	115	IVu	Vbo
B-12	50	48	175	160	Vlo	Vbo
B-13	106	94	145	130	VIIo	Vlo
B-14	0	0	130	115	IIIa	IIIa
B-15	30	18	130	115	IIIa	Vlo
B-16	42	30	>160	>160	Vbd	VIIId
B-17	67	66	180	170	Vlo	VIIId
B-18	75	74	160	150	Vlo	Vlo
B-19	75	63	145	130	Vlo	IIIb
B-20	53	41	***	***	***	IIIb
B-21	24	12	***	***	***	Vlo
B-22	73	61	***	***	***	Vlo
B-23	30	18	110	95	IIIa	IIIb
B-24	>180	>180	>200	>200	VIIIId	VIIIId
B-25	42	30	145	130	Vbo	Vlo
B-26	41	29	160	145	Vbo	Vlo
B-27	102	90	160	145	VIIo	Vbo
B-28	71	59	155	140	Vlo	Vlo
B-29	58	46	160	145	Vlo	Vlo
B-30	107	95	135	120	VIIo	Vlo
B-31	66	65	***	***	***	VIIId
B-32	68	56	185	170	Vlo	Vlo
B-33	53	41	***	***	***	Vlo
B-34	69	57	***	***	***	IIIa
B-35	65	53	***	***	***	IIIb
B-36	60	48	***	***	***	IIIa
B-37	65	53	***	***	***	Vbo
B-38a	50	38	***	***	***	Vbo
B-38b	65	53	***	***	***	Vbo
B-39	62	50	***	***	***	VId
B-40	100	88	***	***	***	sVId
B-41	40	39	***	***	***	IIIa
B-42	77	76	***	***	***	Vlo
B-43	70	69	***	***	***	Vbo
B-44	46	34	***	***	***	IIIb
B-45	83	71	***	***	***	Vbo
B-46	80	68	***	***	***	VId
B-47	27	26	***	***	***	Vlo
C-1	70	69	135	125	Vlo	IIIa
C-2	58	57	150	140	Vlo	Vbo
C-3	34	33	130	120	IIIb	IIIb
C-4	57	56	133	123	Vlo	IIIa
C-5	48	47	138	128	Vlo	Vlo
C-6	55	54	118	108	IVu	IIIa
C-7	77	76	164	154	VIIo	Vlo
C-8	28	27	138	128	Vbo	IIIb
C-9	30	32	120	90	IIIb	IIIb
C-10	85	87	139	109	VIIo	Vlo
C-11	0	2	144	114	IIIa	IIIa
C-12	15	17	136	106	IIIa	Vao
C-13	75	77	159	129	VIIo	Vlo
C-14	>180	>180	322	292	VIIIId	VIIIId
C-15	129	128	177	167	VIIo	Vlo
C-16	50	49	111	101	IVu	IIIb
C-17	0	2	134	104	IIIa	IIIa
C-18	70	72	112	82	IVu	IIIb
C-19	40	42	138	108	IVu	IIIa
C-20	35	37	128	98	IVu	IIIa

Boring-nummer	Grondwaterstand 23-02-1997	GHG gecorrigeerd	Grondwater- Stand 23-08-1995	GLG gecorrigeerd	Grondwatertrap	Grondwatertrap (Kaart 2)
C-21a	5	7	133	103	IIIa	IIIa
C-21b	20	22	133	103	IIIb	IIIa
C-22	54	56	143	113	IVu	IIIb
C-23	52	54	180	150	VIo	Vao
C-24	35	37	145	115	IVu	Vbo
C-25	45	47	183	153	VIo	VIo
C-26	40	42	143	113	IVu	Vbo
C-27	60	62	145	115	IVu	Vbo
C-28	54	56	180	150	VIo	VIo
C-29	14	16	169	139	Vao	VIo
C-30	25	27	>280	>280	Vbd	VIo
C-31	19	21	270	240	Vbd	Vad
C-32	48	50	175	145	VIo	Vbo
C-33	25	27	150	120	Vbo	Vbo
C-34	30	29	161	151	Vbo	VIo
C-35	38	40	117	87	IVu	IIIa
C-36	76	78	155	125	VIIo	VIo
C-37	65	67	125	95	IVu	Vao
C-38	38	40	***	***	***	Vbd
C-39	91	93	***	***	***	VIIo
C-40	34	36	***	***	***	Vbo
C-41	0	0	***	***	***	Vao
C-42	6	8	***	***	***	VIo
C-43	55	57	***	***	***	Vao
C-44	110	109	***	***	***	IVu
C-45	30	29	***	***	***	VIo
C-46	0	2	***	***	***	Vao
C-47	0	2	***	***	***	Vbo
D-1	74	73	168	158	VIo	VIo
D-2	138	137	232	222	VIIIId	VIIIId
D-3	32	31	85	75	IIb	IIIb
D-4	124	126	172	142	VIIo	VIIId
D-5	106	108	175	145	VIIo	VIIo
D-6	90	92	178	148	VIIo	Vbo
D-7	33	35	215	185	VIId	Vao
D-8	60	59	82	72	IVu	Vbo
D-9	80	79	>180	>180	VIIId	VIIId
D-10	25	24	128	118	IIIb	Vao
D-11	50	48	100	90	IVu	IIIa
D-12	43	41	118	108	IVu	IIIa
D-13	180	179	>180	>180	VIIIId	VIIIId
D-14	83	82	>180	>180	VIIo	VIIo
D-15	45	44	125	115	IVu	IIIb
D-16	57	56	110	100	IVu	Vbo
D-17	37	36	120	110	IIIb	IIIb
D-18	58	57	161	151	VIo	VIo
D-19	76	75	100	90	IVu	IIIa
D-20	94	93	160	150	VIIo	VIo
D-21	30	32	145	115	IIIb	Vao
D-22	50	52	175	145	VIo	Vao
D-23	47	49	105	75	IVu	Vao
D-24	25	27	123	93	IIIb	Vao
D-25	35	37	150	120	VIo	Vao
D-26	58	60	160	130	VIo	Vbo
D-27	53	55	115	85	IVu	IIIa
D-28	72	74	>180	>180	VIIId	VIo
D-29	50	52	163	133	VIo	VIo
D-30	24	26	153	123	Vbo	Vbo
D-31	36	38	175	145	VIo	VIo
D-32	5	7	120	90	IIIa	IIIa
D-33	110	112	167	137	VIIo	VIIId
D-34	46	48	101	71	IVu	VIIId
D-35	***	***	142	132	***	VIo
D-36	113	112	198	188	VIIId	VIIId

Boring- nummer	Grondwater- stand 23-02-1997	GHG gecorrigeerd	Grondwater- Stand 23-08-1995	GLG gecorrigeerd	Grondwatertrap	Grondwatertrap (Kaart 2)
D-37	0	0	80	70	IIa	IIIa
D-38a	27	29	>180	>180	Vbd	Vao
D-38b	75	77	***	***	***	Vao
D-40	47	49	***	***	***	Vbo
D-41	60	62	***	***	***	VIo
D-42	15	17	***	***	***	Vao
D-43	39	41	***	***	***	VIo
D-44	87	89	***	***	***	VIo
D-45	35	37	***	***	***	Vao
D-46	78	77	***	***	***	VIo
D-47	14	13	***	***	***	Vao
D-48	34	33	***	***	***	IIIa
D-49	42	41	***	***	***	Vbo
D-50	95	94	***	***	***	VIIo
D-51	42	41	***	***	***	IIIb
D-52	142	141	***	***	***	VIIId
D-53	58	57	***	***	***	IIIb
D-54	34	33	***	***	***	Vao
D-55	42	44	***	***	***	Vao
D-56	35	37	***	***	***	Vbo

Aanhangsel 2 Oppervlakte (ha en %) van de eenheden op de bodemkaart en de grondwatertrappenkaart (kaart 1 en 2)

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVu	Vao	Vad	Vbo	Vbd	Vlo	Vld	VIIo	VIIIo	Geen	Totaal
HVz		2,6														2,6
		0,0														0,0
Koopveengronden		2,6														2,6
		0,0														0,0
AVs		0,3		1,9												2,2
AVd		0,0		0,0	0,4						0,3					0,0
					0,0						0,0					0,6
AVp	1,5	0,9		0,1												2,5
	0,0	0,0		0,0												0,0
AVz		5,4		0,7												6,1
		0,1		0,0												0,1
AVk		0,5														0,5
		0,0														0,0
Madeveengronden	1,5	7,1		2,7	0,4						0,3					12,0
	0,0	0,1		0,0	0,0						0,0					0,2
Vo	7,2	0,6														7,8
	0,1	0,0														0,1
Vlietveengronden	7,2	0,6														7,8
	0,1	0,0														0,1
pzVp				1,2												1,2
				0,0												0,0
PzVz				2,3												2,3
				0,0												0,0
Meerveengronden				3,5												3,5
				0,0												0,0
VVs		1,2														1,2
		0,0														0,0
VVd	2,1	0,4														2,5
	0,0	0,0														0,0

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVu	Vao	Vad	Vbo	Vbd	Vlo	VId	VIIo	VIIIo	Geen	Totaal
VVk	0,2															0,2
	0,0															0,0
Vlierveengronden	2,3	1,6														3,9
	0,0	0,0														0,1
PzWp				5,8	0,3		0,5		2,2		0,5					9,4
				0,1	0,0		0,0		0,0		0,0					0,1
VWp				3,2	0,3		2,9	1,3	4,2							11,8
				0,0	0,0		0,0	0,0	0,1							0,2
AWp		3,9		4,2	0,3		1,5		2,8		0,4	0,6	0,5			14,3
		0,1		0,1	0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	0,0			0,2
Moerige podzolgronden	3,9			13,3	0,9		5,0	1,3	9,1		0,9	0,6	0,5			35,5
	0,1			0,2	0,0		0,1	0,0	0,1		0,0	0,0	0,0			0,5
PzWz				1,0	1,0		0,2		1,2							3,3
				0,0	0,0		0,0		0,0							0,0
VWz		1,6		4,2												5,8
		0,0		0,1												0,1
AWz		2,1		1,6					0,7							4,3
		0,0		0,0					0,0							0,1
Moerige eerdgronden	3,7			6,7	1,0		0,2		1,8							13,5
	0,1			0,1	0,0		0,0		0,0							0,2
PzWk				0,4												0,4
				0,0												0,0
PkWk		0,4														0,4
		0,0														0,0
Broekeerdgronden	0,4			0,4												0,8
	0,0			0,0												0,0
Y33											0,4					0,4
											0,0					0,0
Y35											1,3					1,3
											0,0					0,0
Y51														1,1		1,1
														0,0		0,0
Y53											6,1					6,1
											0,1					0,1
														5,2		5,2
														0,1		0,1

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVu	Vao	Vad	Vbo	Vbd	Vlo	Vld	VIIo	VIIId	Geen	Totaal
Y55														0,3		0,3
Holipodzolgronden											7,9			6,7		14,6
											0,1			0,1		0,2
CY53											2,9		0,9	1,6	0,4	5,8
											0,0		0,0	0,0	0,0	0,1
CY55													0,2	3,1	3,0	6,3
													0,0	0,0	0,0	0,1
Loopodzolgronden											2,9		1,1	4,7	3,3	12,0
											0,0		0,0	0,1	0,0	0,2
Hd51													1,8	0,8		2,5
													0,0	0,0	0,0	0,0
Hd53											0,3		1,8			2,2
											0,0		0,0			0,0
Haarpodzolgronden											0,3		3,6	0,8		4,7
											0,0		0,1	0,0		0,1
Hn33					0,4						14,4	0,7	0,4	8,3		24,2
					0,0						0,2	0,0	0,0	0,1		0,3
Hn35		0,8		4,0			0,5				14,1		1,4	1,3		22,1
		0,0		0,1			0,0				0,2		0,0	0,0		0,3
Hn51									1,7		35,7	0,4	0,4	21,8	0,4	60,6
									0,0		0,5	0,0	0,0	0,3	0,0	0,9
Hn53				27,9	98,5	3,7	36,6	0,4	5	1,1	1379,7	32,9	39,6	66,6	3,0	2234,9
				0,4	1,4	0,1	0,5	0,0	7,9	0,0	20,0	0,5	0,6	1,0	0,0	32,3
Hn55				33,0	34,4	0,5	25,8	2,1	3,2	3,8	57,5	2,0	0,8	1,5		264,5
				0,5	0,5	0,0	0,4	0,0	1,5	0,1	0,8	0,0	0,0	0,0		3,8
Hn71											0,9		0,0			0,9
											0,0		0,0			0,0
Hn73				0,5							3,3					3,8
				0,0							0,0					0,1
Hn93											1,4					1,4
											0,0					0,0
Hn95											1,0					1,0
											0,0					0,0
Veldpodzolgronden	0,8	65,4	133,3	4,2	4,8	62,9	2,4	6	50,1	4,8	1508,1	36,0	42,7	99,4	3,3	2613,3

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVu	Vao	Vad	Vbo	Vbd	Vlo	Vld	VIIo	VIIIo	VIIIb	Geen	Totaal
	0,0			0,9	1,9	0,1	0,9	0,0	9,4	0,1	21,8	0,5	0,6	1,4	0,0		37,8
CHn51							0,9				0,9		0,6	0,5			2,0
CHn53					1,6	0,3	48,7	7,4			0,0	1,4	6,1	9,1			0,0
CHn55		0,6	1,1	0,0	0,0	1,6	24,3	8,7	0,1	0,5	0,7	0,0	0,1	0,1			74,7
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,1	0,0	0,0	0,4	0,0	0,5	0,7			1,1
Laarpodzolgronden		0,6	1,1	0,0	1,6	1,9	74,0	16,1	0,2	0,5	1,1	0,0	7,2	10,2			114,6
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1			1,7
TZn33				2,7	0,2		6,0				6,0						9,0
TZn35				0,0	0,0		0,1				0,1						0,1
TZn51				0,4													0,4
				0,0													0,0
				0,2	0,1		2,1				2,1						2,4
TZn53		1,2	9,8	36,4	0,5	3,3	37,7	0,2	0,2	0,0	38,5	2,9		1,9			0,0
		0,0	0,1	0,5	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0		0,0			1,9
TZn55				10,6	20,2	9,0	24,6				1,4			1,0			66,8
				0,2	0,3	0,1	0,4				0,0			0,0			1,0
TZn73				0,2	0,2												0,2
TZn91				1,1	0,0												0,0
TZn95				0,0													1,1
CZn35									1,2								0,0
									0,0								0,0
CZn53				0,4	1,6												0,4
				0,0	0,0				2,8		10,8			0,3			0,0
CZn55				1,0		0,7			0,0		3,0	2,0		0,0			0,2
				0,0		0,0			2,2		0,0	0,0					8,9
Goorcedgronden		1,2	23,2	61,5	0,8	13,0	68,4	0,2	1,0	0,0	62,3	4,9		3,2			238,7
		0,0	0,3	0,9	0,0	0,2	1,0	0,0	0,9	0,0	0,9	0,1		0,0			3,5
TZg35				0,3	16,2	22,0	10,4				21,9						72,8
				0,0	0,2	0,3	0,2		0,2		0,3						1,1

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVu	Vao	Vad	Vbo	Vbd	Vlo	VId	VIIo	VIIId	Geen	Totaal
TZg51				2,8	0,0				1,1							3,9
TZg53	0,4	72,8		78,9		3,7	42,5	1,0	32,4	0,8	46,3	3,0				0,1
TZg55	0,0	1,1		1,1		0,1	0,6		1,9	0,0	0,7	0,0				380,8
TZg71	2,1	82,8		83,8		1,5	24,6		62,7		8,4	2,6				5,5
TZg91	0,0	1,2		1,2		0,0	0,4		0,9		0,1	0,0				268,5
TZg95		1,3		1,3					0,7							3,9
CZg35		0,0		0,0					0,0		0,3					2,0
CZg53									0,0		0,0					0,0
CZg55									0,5							0,3
Zwarte beekerdgronden	2,5	165,7	188,4	27,2	69,6	2,0	23,7	1,7	93,4	5,9	1,4	0,1	2,0	0,0		779,9
TbZg33	0,0	2,4	2,7	0,4	1,0		3,2	0,0	1,4	0,1			0,0			11,3
TbZg35																2,7
TbZg51																0,0
TbZg53	3,8	0,4	0,4	109,2		2,5	4,6		62,1		40,5					293,1
TbZg55	0,1	0,0	0,0	1,6		0,0	0,1		0,9		0,6					4,2
CbZg53	1,2	93,9	56,6	1,4	4,1	1,4	4,1		28,6		3,7					189,4
CbZg55	0,0	1,4	0,8	0,0	0,1	0,0	0,1		0,4		0,1					2,7
Bruine beekerdgronden	5,0	168,4	185,2	4,2	8,7	0,1	0,1		97,0	1,4	61,1	1,4	0,4	0,0		531,9
	0,1	0,0	2,4	2,7	0,1	0,1			1,4	0,0	0,9	0,0	0,0			7,7

Einheid	Ia	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVu	Vao	Vad	Vbo	Vbd	Vlo	Vld	VIIo	VIIIo	VIIIid	Geen	Totaal
Zb55					1,8						3,0		0,6	0,1			5,4
					0,0						0,0		0,0	0,0			0,1
Vorstvaaggronden					3,1						3,4		0,6	2,7	1,0		10,7
					0,0						0,0		0,0	0,0	0,0		0,2
Zg33									0,4		2,6						3,0
									0,0		0,0						0,0
Zg35		0,9		1,6	3,5				4,5		3,5			1,2			15,1
		0,0		0,0	0,1				0,1		0,1			0,0			0,2
Zg37									0,5								0,5
									0,0								0,0
Zg51					0,8												0,8
					0,0												0,0
Zg53				22,4	10,0		1,3		18,8	1,1	25,4	1,6					80,6
				0,3	0,1		0,0		0,3	0,0	0,4	0,0					1,2
Zg55		0,4		4,9	6,1				8,1		1,6	1,7					22,7
		0,0		0,1	0,1				0,1		0,0	0,0					0,3
Zg57											0,1						0,1
											0,0						0,0
Beekvaaggronden	1,2		28,9	20,4		1,3		32,4	1,1	1,1	33,2	3,3		1,2			122,9
	0,0		0,4	0,3		0,0		0,5	0,0	0,0	0,5	0,0		0,0			1,8
Zn33											0,5						0,5
											0,0						0,0
Zn35				0,8					0,5								1,3
				0,0					0,0								0,0
Zn51				0,6										0,5	0,3		1,6
				0,0			0,2							0,0	0,0		0,0
Zn53		0,3		3,5	1,2				0,6		3,2	0,9		0,9			11,3
		0,0		0,1	0,0				0,0		0,0	0,0		0,0			0,2
Zn55					0,6												1,2
					0,0												0,0
Zn71	0,1																0,1
	0,0																0,0
Vlakvaaggronden	0,1	0,3		5,0	1,8		1,6		1,1		3,7	0,9		1,3	0,3		16,0
	0,0	0,0		0,1	0,0		0,0		0,0		0,1	0,0		0,0	0,0		0,2
Z51								1,7			2,9						4,6

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVu	Va0	Vad	Vbo	Vbd	Vlo	Vld	VIIo	VIId	VIIIo	VIIIId	Geen	Totaal
Z53				0,3					0,0		0,0							0,1
AZ51p				0,0					1,1		0,6							2,0
AZ51z									0,0							0,5		0,0
BZ51p									0,6		2,7			0,3				0,3
BZ53p									0,0		0,0			0,0				0,0
BZ51z									2,2		2,2			0,8				5,3
BZ53z									0,0		0,0			0,0				0,0
CZ51p									0,0		0,0			0,4				0,0
CZ53p									0,4		0,4			0,0				0,4
CZ33z									0,0		0,0			0,0				0,0
									0,9		0,9			0,0				0,9
'Stuifzandgronden'				0,3					3,7		11,4			4,3		0,5		20,3
				0,0					0,1		0,2			0,1		0,0		0,3
TBn02C				9,7	2,2		1,2		0,9		0,9							14,9
TBn12C		4,6		0,1	0,0		0,0		0,0		0,0							0,2
TBn15C		0,1		0,1					2,1		0,4	1,1						16,4
TBn32C	2,3			2,5			1,4		0,0		0,0	0,0						0,2
TBn35C	0,0			0,0			0,0											6,1
Leekeerdgronden	2,3	4,6		26,6	2,2		2,5		3,0		1,3	1,1						43,5
	0,0	0,1		0,4	0,0		0,0		0,0		0,0	0,0						0,6
CBn02C				0,8			0,5		2,3									3,5

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVu	Vao	Vad	Vbo	Vbd	Vlo	Vld	VIIo	VIIIo	VIIIb	Geen	Totaal
CBn15C				0,0			0,0		0,0								0,1
				1,4													1,4
				0,0													0,0
Woudeerdgronden				2,2			0,5		2,3								4,9
				0,0			0,0		0,0								0,1
EB02C										1,5							1,5
										0,0							0,0
EB05C				0,4						1,1				0,6			2,1
				0,0						0,0				0,0			0,0
EB12C				0,4													0,4
				0,0													0,0
Tuineerdgronden				0,7						2,6				0,6			4,0
				0,0						0,0				0,0			0,1
Bn02C					1,0				1,4								2,4
					0,0				0,0								0,0
Bn05C		0,4															0,4
		0,0															0,0
Bn12C				3,5													3,5
				0,1													0,1
Poldervaaggronden		0,4		3,5	1,0				1,4								6,3
		0,0		0,1	0,0				0,0								0,1
Bd02C										0,3							0,3
										0,0							0,0
Bd05C													0,3				0,3
													0,0				0,0
Ooivaaggronden										0,3			0,3				0,6
										0,0			0,0				0,0
BG				3,6			1,2		31,7		20,3		0,6				57,5
				0,1			0,0		0,5		0,3		0,0				0,8
Beekdalgronden				3,6			1,2		31,7		20,3		0,6				57,5
				0,1			0,0		0,5		0,3		0,0				0,8
KX		0,8		33,7			301,4	44,8	53,9	10,0	8,6	2,9		1,0			457,0
		0,0		0,5			4,4	0,6	0,8	0,1	0,1	0,0		0,0			6,6
ZKX				28,3			265,5	21,3	41,3	20,5	3,5	6,3					486,8

Einheit	Ia	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVu	Vao	Vad	Vbo	Vbd	Vlo	Vld	VIIo	VIIIa	VIIIb	Geen	Totaal
CKX				0,4			3,8	0,3	2,0	0,3	0,1	0,1					7,0
				1,0			3,3		11,3		5,4						21,1
VKX	0,7	3,7		0,0			0,0		0,2		0,1						0,3
				4,0			20,9		15,1	0,6							45,0
EK02C	0,0	0,1		0,1			0,3		0,2	0,0	14,9	4,1		2,1			0,7
									0,5		0,2	0,1		0,0			21,5
EK05C							0,3		0,0		4,7						0,3
							0,0		1,3		0,1						6,2
EK12C							0,0		0,0		0,9						0,1
											0,0						0,9
EK15C									1,4		2,4						0,0
							0,0		0,0		0,0						3,7
DEK05C											1,3	1,9	0,5	3,8			0,1
											0,0	0,0	0,0	0,1			7,5
Keileemgronden	0,7	4,5		66,9			591,5	66,1	24,7	31,2	41,6	15,2	0,5	6,9			1049,7
	0,0	0,1		1,0			8,6	1,0	3,3	0,5	0,6	0,2	0,0	0,1			15,2
KE							4,2										4,2
KWi							0,1										0,1
ZKWi							9,0										9,0
CKWi							0,1										0,1
KK							0,5										0,5
ZKK							0,0										0,0
VKK									0,6								0,6
KW									0,0								0,0
ZKW							23,7		1,5								27,2
VKW							0,3		0,0								0,4
							0,3		2,3								2,6
							0,0		0,0								0,0
							0,4										0,4
							0,0										0,0
							5,1		0,6								11,7
							0,1	3,6	0,1								0,2
							0,9	0,1	0,0								2,4
							0,0										0,0
							0,3										0,3
							0,0										0,0

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVu	Vao	Vad	Vbo	Vbd	VIo	VId	VIIo	VIIId	Geen	Totaal
KR							1,9		3,5							5,4
KM							0,0	0,8	0,1			3,1				0,1
KB				2,6				0,0	0,6			0,0				4,4
ZKB				0,0					0,0							0,1
				0,0												2,6
				0,0												0,0
				2,5												2,5
				0,0												0,0
Tertiaire kleigronden				11,4			46,0	4,4	9,1			3,1				73,9
				0,2			0,7	0,1	0,1			0,0				1,1
Water																16,0
Geentoe																0,2
Bebouw																54,6
Ophoog																0,8
Groeve																53,6
																0,8
																0,3
																0,0
																26,9
																0,4
Diversen																151,3
																2,2
Totaal	14,1	39,0	1,6	601,1	600,7	38,1	806,6	74,1	1393,2	39,5	2070,4	96,1	71,0	405,3	509,9	6912,0
	0,2	0,6	0,0	8,7	8,7	0,6	11,7	1,1	20,2	0,6	30,0	1,4	1,0	5,9	7,4	100,0

Aanhangsel 3 **Vergelijking van de codering van de legenda-eenheden op de bodemkaart van Winterswijk-Oost, schaal 1 : 10 000 (kaart 1), met die van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000**

Veengronden			
Koopveengronden	hVz	hVz	
Madeveengronden	aVs	aVs	
	aVd	aVc	
	aVp	aVp	
	aVz	aVz	
	aVk	aVz	
Vlietveengronden	Vo	Vo	
Meerveengronden	pzVp	zVp	
	pzVz	zVz	
Vlierveengronden	vVs	Vs	
	vVd	Vc	
	vVk	Vk	
Moerige gronden			
Moerige podzolgronden	pzWp	zWp	
	vWp	vWp	
	aWp	vWp	
Moerige eerdgronden	pzWz	zWz	
	vWz	vWz	
	aWz	vWz	
Broekeerdgronden	pzWk	Wg	
	pkWk	Wg	
Zandgronden			
Holtpodzolgronden	Y33	Y21	
	Y35	Y23	
	Y51	Y21	
	Y53	Y21	
	Y55	Y23	
Looppodzolgronden	cY53	cY21	
	cY55	cY23	
Haarpodzolgronden	Hd51	Hd21	
	Hd53	Hd21	
Veldpodzolgronden	Hn33	Hn21	
	Hn35	Hn23	
	Hn51	Hn21	
	Hn53	Hn21	
	Hn55	Hn23	
	Hn71	Hn30	
	Hn73	Hn30	
	Hn93	Hn30	
	Hn95	Hn30	
Laarpodzolgronden	cHn51	cHn21	
	cHn53	cHn21	
	cHn55	cHn23	
Gooreerdgronden	tZn33	pZn21	
	tZn35	pZn23	
	tZn51	pZn21	
	tZn53	pZn21	
	tZn55	pZn23	
	tZn73	pZn30	
	tZn91	pZn30	
	tZn95	pZn30	
	cZn35	pZn23	
	cZn53	pZn21	
	cZn55	pZn23	
	Zwarte beekerdgronden	tZg35	pZg23
		tZg51	pZg21
tZg53		pZg21	

	tZg55	pZg23
	tZg71	pZg30
	tZg91	pZg30
	tZg95	pZg30
	cZg35	pZg23
	cZg53	pZg21
	cZg55	pZg23
Bruine beekeerdgronden	tbZg33	pZg21
	tbZg35	pZg23
	tbZg51	pZg21
	tbZg53	pZg21
	tbZg55	pZg23
	cbZg53	pZg21
	cbZg55	pZg23
Zwarte enkeerdgronden	zEZ35	zEZ23
	zEZ53	zEZ21
	zEZ55	zEZ23
	dzEZ33	zEZ21
	dzEZ35	zEZ23
	dzEZ53	zEZ21
	dzEZ55	zEZ23
Bruine enkeergronden	bEZ35	bEZ23
	bEZ53	bEZ21
	bEZ55	bEZ23
	dbEZ33	bEZ21
	dbEZ55	bEZ23
Vorstvaaggronden	Zb33	Zb21
	Zb35	Zb23
	Zb51	Zb21
	Zb53	Zb21
	Zb55	Zb23
Beekvaaggronden	Zg33	Zn21
	Zg35	Zn21
	Zg37	Zn23
	Zg51	Zn21
	Zg53	Zn21
	Zg55	Zn23
	Zg57	Zn23
Vlakvaaggronden	Zn33	Zn21
	Zn35	Zn23
	Zn51	Zn21
	Zn53	Zn21
	Zn55	Zn23
	Zn71	Zn30
'Stuifzandgronden'	Z51	Zn21
	Z53	Zn21
	aZ51p	Zd21
	aZ51z	Zd21
	bZ51p	Zd21
	bZ53p	Zd21
	bZ51z	Zd21
	bZ53z	Zd21
	cZ51p	Zd21
	cZ53p	Zd21
	cZ33z	Zd21
Beekkleigronden		
Leekeerdgronden	tBn02C	pRn59C
	tBn12C	pRn59C
	tBn15C	pRn59C
	tBn32C	pRn59C
	tBn35C	pRn59C
Woudeerdgronden	cBn02C	pRn59C
	cBn15C	pRn59C
Tuineerdgronden	EB02C	EK19
	EB05C	EK19
	EB12C	EK19
Poldervaaggronden	Bn02C	Rn62C

	Bn05C	Rn15C
	Bn12C	Rn62C
Ooivaaggronden	Bd02C	Rd10C
	Bd05C	Rd10C
Oude kleigronden		
Keileemgronden	KX	KX
	zKX	KX
	cKX	KX
	vKX	KX
	EK02C	EL
	EK05C	EL
	EK12C	EL
	EK15C	EL
	dEK05C	EL
Tertiaire kleigronden	KE	KT
	KWi	KT
	zKWi	KT
	cKWi	KT
	KK	KT
	zKK	KT
	vKK	KT
	KW	KT
	zKW	KT
	vKW	KT
	KR	KT
	KM	KT
	KB	KT
	zKB	KT

Aanhangsel 4 Tabellen met gegevens per kaarteenheid en een profielschets van de kaarteenheden

Tabel 1a Gegevens per kaarteenheid van de koopveengronden hVz

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	Textuur			GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
hVz-IIa	2.6	45.0				10	80	50

Tabel 1b Profielschets van kaarteenheid hVz-IIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 20	45				kleiig veraard veen
1Cw	20- 50	35				kleiig verweerd veen
2Cg	50- 60	8		30	120	moeraskalk
2Cgr	60- 80	2		15	165	
2Cr	80-160			8	165	

Boringnummer: 118026

Tabel 2a Gegevens per kaarteenheid van de madeveengronden aVs

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	Textuur			GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
aVs-IIa	0.3	60.0				0	60	15
aVs-IIIa	1.9	45.0				20	85	40

Tabel 2b Profielschets van kaarteenheid aVs-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 25	45				veraard veen
1Cw	25- 85	85				veenmosveen
1Cr1	85-110	95				veenmosveen
1Cr2	110-125	75				eutroof broekveen
1Cr3	125-145	35				zandig veen
2Bh	145-160			14	160	
2Cu	160-180			10	160	

Boringnummer: 104017

Tabel 3a Gegevens per kaarteenhed van de madeveengronden aVd

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	Textuur			GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
aVd/X-IIIb	0.4	45.0				40	110	40
aVd/H-VIa	0.3	60.0				45	140	80

Tabel 3b Profielschets van kaarteenhed aVd/X-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Cw	0- 85	60				verweerd veen
1Cgr	85-110	85				eutroof broekveen
1Cr	110-130	65				zandig veen
2Cr	130-140	3		18	165	
3Cr	140-180			14	170	keizand

Boringnummer: 104006

Tabel 4a Gegevens per kaarteenhed van de madeveengronden aVp

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	Textuur			GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
aVp/x-Ia	1.5	55.0				0	40	35
aVp/T-IIa	0.9	20.0				0	75	55
aVp-IIIa	0.1	20.0				15	90	35

Tabel 4b Profielschets van kaarteenhed aVp/T-IIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
Code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 15	20				veraard veen
2Cw	15- 40	40				gyttja, meerbodem
2BC	40- 50	20				kleilig veen
3BC	50- 80			12	190	
3BCr	80-100			12	190	
3Cr	100-130			20	160	
4Cr	130-180		90			Kotten, verplaatst

Boringnummer: 099043

Tabel 5a Gegevens per kaarteenhed van de madeveengronden aVz

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	Textuur			GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
aVz-IIa	5.1	80.0				10	50	20
aVz/gT-IIa	0.3	18.0				5	80	45
aVz/X-IIIa	0.7	20.0		20	170	0	90	20

Tabel 5b Profielschets van kaartenheid aVz-IIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
Code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 15	75				veraard veen
1Cw	15- 50	75				eutroof broekveen
2Cr	50- 75	50				gyttja, meerbodem
3Cr	75-150			14	170	

Boringnummer: 104010

Tabel 6a Gegevens per kaartenheid van de madeveengronden aVk

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
aVk/x-IIa	0.5	20.0				0	70	20

Tabel 6b Profielschets van kaartenheid aVk/x-IIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 15	60				verweerd veen
1Cgr	15- 50	85				eutroof broekveen
1Cr	50- 70	65				zandig veen
3Cr	70-150		20	40		keileem

Boringnummer: codering

Tabel 7a Gegevens per kaartenheid van de vlietveengronden Vo

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
Vo/X-Ia	7.2	95.0				0	40	10
Vo-IIa	0.6	95.0				0	70	10

Tabel 7b Profielschets van kaartenheid Vo/X-Ia

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 10	95				veenmosveen
1Cr	10-140	85				veenmosveen
2Cr	140-180			25	160	keizand

Boringnummer: 104016

Tabel 8a Gegevens per kaartenheid van de meerveengronden pzVp

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
pzVp-IIIa	1.2	10.0		12	165	20	85	25

Tabel 8b Profielschets van kaartenheid pzVp-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 25	10		12	165	zandig veen
2Cr	25- 70	50				
3Bh	70- 85	12		12	165	
3BCr	85- 95	2		10	165	
3Cr	95-180			10	165	

Boringnummer: 104023

Tabel 9a Gegevens per kaartenheid van de meerveengronden pzVz

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
pzVz/E-IIIa	1.6	8.0		17	155	20	100	55
pzVz/H-IIIa	0.6	3.5		12	170	25	115	70

Tabel 9b Profielschets van kaartenheid pzVz/E-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1A/C	0- 40	8	4	25	155	zandige laagjes
2Cw	40-100	60				
2Cr	100-180			3	165	

Boringnummer: 117066

Tabel 10a Gegevens per kaartenheid van de vlieveengronden vVs

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
vVs-IIa	1.2	65.0				5	70	20

Tabel 10b Profielschets van kaartenheid vVs-IIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 10	65				veraard veen
1Cw	10- 70	85				veenmosveen
1Cr1	70-110	90				veenmosveen
1Cr2	110-130	65				eetroof broekveen
2Cr	130-140	45				gyttja, meerbodem
3Cr	140-180			10	170	

Boringnummer: 104025

Tabel 11a Gegevens per kaarteenheid van de vlieveengronden vVd

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
vVd/X-Ia	2.1	95.0				0	50	20
vVd/X-IIa	0.4	95.0				0	70	20

Tabel 11b Profielschets van kaarteenheid vVd/X-Ia

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
Code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 10	85				veraard veen
1Cw	10- 50	80				verweerd veen
1Cr	50-100	80				verweerd veen
2Cr	100-180		20	40		keileem

Boringnummer: codering

Tabel 12a Gegevens per kaarteenheid van de vlieveengronden vVk

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
vVk/x-Ia	0.2	65.0				0	50	15

Tabel 12b Profielschets van kaarteenheid vVk/x-Ia

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 10	65				veraard veen
1Cr	10- 65	95				eutroof broekveen
2Cr	65- 70	65				gyttja, meerbodem
3Cr1	70- 85		5	25	170	keizand
3Cr2	85-180		25	50		keileem

Boringnummer: 104031

Tabel 13a Gegevens per kaarteenheid van de moerige podzolgronden pzWp

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
pzWp-IIIa	1.8	5.0		16	180	15	110	55
pzWp/X-IIIa	1.6	6.0		16	180	20	115	50
pzWp/T-IIIa	2.4	4.0		14	170	15	115	60
pzWp-IIIb	0.3	5.0	6	24	170	30	110	45
pzWp/x-Vao	0.5	5.0		14	170	20	130	40
pzWp/XH-Vbo	1.3	3.5		12	160	25	130	120
pzWp/H-Vbo	0.9	3.5		12	170	30	130	60
pzWp-VIo	0.5	5.0	7	24	180	40	140	80

Tabel 13b Profielschets van de kaartenheid pzWp/T-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (μ m)	
1Ap	0- 25	4		16	160	kleiig veen
2Ahb	25- 40	25				
3Bhs	40- 50	2		20	140	
3Bhe1	50- 80			14	155	
3Bhe2	80-100			12	180	
3Bhe3	100-115			12	160	
3Bhr	115-140			12	160	Ratum
4Cr	140-180		30			

Boringnummer: 099040

Tabel 14a Gegevens per kaartenheid van de moerige podzolgronden vWp

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (μ m)			
			vWp-IIIa	2.5	50.0			
vWp/T-IIIa	0.7	80.0			15	95	45	
vWp-IIIb	0.3	80.0			30	120	100	
vWp-Vao	0.5	40.0			20	135	50	
vWp/G-Vao	1.1	50.0			20	140	20	
vWp/t-Vao	1.4	60.0			25	180	20	
vWp/T-Vad	1.3	70.0			15	181	70	
vWp-Vbo	0.2	90.0			30	125	50	
vWp/T-Vbo	3.9	50.0			30	150	50	

Tabel 14b Profielschets van kaartenheid vWp/T-Vbo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (μ m)	
1Ah	0- 20	20				veraard veen
2Bhe	20- 30	3		14	170	
2BCe	30- 60			12	180	
2Cg	60-120			12	180	
2Cgr	120-150			15	160	
3Cr	150-180		90			Woold

Boringnummer: 090062

Tabel 15a Gegevens per kaarteenheid van de moerige podzolgronden aWp

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
aWp-IIa	2.8	15.0				15	80	45
aWp/T-IIa	1.1	20.0				5	60	20
aWp-IIIa	3.4	22.0				15	85	35
aWp/t-IIIa	0.1	20.0				20	110	50
aWp/T-IIIa	0.7	30.0				15	90	45
aWp-IIIb	0.4	18.0				30	110	80
aWp-Vao	0.2	35.0				0	130	45
aWp/x-Vao	0.5	20.0				15	121	40
aWp/xT-Vao	0.8	22.0				10	170	70
aWp-Vbo	0.7	20.0				30	130	40
aWp/G-Vbo	1.1	30.0				30	130	25
aWp/x-Vbo	0.8	18.0				30	130	70
aWp/T-Vbo	0.2	20.0				30	140	40
aWp-VIo	0.2	20.0				50	140	60
aWp/x-VIo	0.3	30.0				60	160	60
aWp/X-VId	0.7	20.0				45	181	90
aWp/g-VIIo	0.5	30.0				90	150	90

Tabel 15b Profielschets van kaarteenheid aWp-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		Lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1AC	0- 25	18				venig zand
2Bh	25- 45	3,5		15	165	
2BC	45- 60	1,5		11	165	
2Cu	60- 85			8	165	
2Cr	85-180			10	165	

Boringnummer: 104019

Tabel 16a Gegevens per kaarteenheid van de moerige eerdgronden pzWz

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
pzWz-IIIa	0.5	6.0		14	160	20	90	45
pzWz/x-IIIa	0.2	6.0		14	160	20	90	45
pzWz/TF-IIIa	0.3	5.0		14	160	15	85	45
pzWz-IIIb	1.0	6.0		20	160	30	110	60
pzWz/x-Vao	0.2	10.0		18	180	20	170	55
pzWz-Vbo	1.2	4.0		20	155	40	135	40

Tabel 16b Profielschets van kaarteenheid pzWz-Vbo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		Lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 30	4		20	155	verweerd veen zwakke podzol
2Cw	30- 50	80				
3Ce	50-100			20	160	
4Ce	100-135			15	160	
4Cr	135-180			15	170	

Boringnummer: 049033

Tabel 17a Gegevens per kaarteenhed van de moerige eerdgronden vWz

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
vWz/x-IIa	0.7	40.0				0	60	35
vWz/xT-IIa	0.8	70.0				10	75	40
vWz/T-IIa	0.2	45.0				0	80	45
vWz-IIIa	3.0	40.0				15	95	40
vWz/g-IIIa	0.4	60.0				0	110	20
vWz/T-IIIa	0.9	40.0				20	120	40

Tabel 17b Profielschets van kaarteenhed vWz-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 20	70				kleiig veen
2Cg	20- 55			25	170	
2Cgr	55- 95			15	170	
2Cr	95-180			15	160	kalkresten

Boringnummer: 041020

Tabel 18a Gegevens per kaarteenhed van de moerige eerdgronden aWz

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
aWz-IIa	1.6	16.0	16			0	75	40
aWz/t-IIa	0.5	15.0	12	24	160	0	75	20
aWz-IIIa	1.2	20.0				10	95	40
f/aWz-IIIa	0.4	30.0				15	110	80
aWz/g-Vbo	0.4	20.0				30	170	50
aWz/x-Vbo	0.3	30.0				30	140	50

Tabel 18b Profielschets van kaarteenhed aWz-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 20	20				kleiig veen
2Cu	20- 50			13	170	
2Cer	50-120			13	170	

Boringnummer: 118014

Tabel 19a Gegevens per kaarteenhed van de broekeerdgronden pzWk

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
pzWk-IIIa	0.4	6.0		16	165	25	110	40

Tabel 19b Profielschets van kaarteenheden pZwK-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 20	6		16	165	
2Cw	20- 35	45				kleiig veen
3Cg	35- 65	5	12	75	90	beekleem
4Cg	65-110			6	175	
4Cr	110-150			6	175	

Boringnummer: 118031

Tabel 20a Gegevens per kaarteenheden van de broekeerdgronden pkWk

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
pkWk-IIa	0.4	4.0	8	35	100	0	80	25

Tabel 20b Profielschets van kaarteenheden pkWk-IIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 15	4	8	35	100	
2Cw	15- 40	65				kleiig veen
3Cg1	40- 55	3	10	55	90	beekleem
3Cg2	55- 70	1	8	75	90	beekeem
4Cgr	70- 80			12	165	
4Cr	80-160			6	190	beekleem

Boringnummer: 118028

Tabel 21a Gegevens per kaarteenheden van de holtpodzolgronden Y33

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
Y33-VIa	0.4	3.5		16	145	70	170	100

Tabel 21b Profielschets van kaarteenheden Y33-VIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 30	3,5		16	145	
1Bws1	30- 50	1		16	145	
1Bws2	50-100	2		16	145	
1Cg	100-160			12	160	
1Cgr	160-180			12	160	

Boringnummer: 066037

Tabel 22a Gegevens per kaarteenheid van de holtpodzolgronden Y35

Kaarteenheid	Opper- vlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (μm)			
Y35-VIo	1.3	4.0	24	140	45	140	40	

Tabel 22b Profielschets van kaarteenheid Y35-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (μm)	
1Ah	0- 10	4	24	140		
1Bws	10- 40	2	24	140		
1Ce	40-120		15	155		
1Cg	120-145		10	250		
1Cr	145-180		10	250		

Boringnummer: 062040

Tabel 23a Gegevens per kaarteenheid van de holtpodzolgronden Y51

Kaarteenheid	Opper- vlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (μm)			
Y51-VIIId	1.2	3.5	8	170	100	181	20	

Tabel 23b Profielschets van kaarteenheid Y51-VIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (μm)	
1A/B	0- 15	3	8	170		
1Bws	15- 30		8	170		
1BC	30- 45		8	170		
1Ce1	45-160		8	170		
1Ce2	160-180		11	170		

Boringnummer: 020044

Tabel 24a Gegevens per kaarteenheid van de holtpodzolgronden Y53

Kaarteenheid	Opper- vlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (μm)			
Y53-VIo	5.0	3.5	14	170	60	160	40	
Y53/G-VIo	1.1	4.0	17	160	70	170	55	
Y53-VIIId	4.0	3.5	15	155	100	181	40	
f/Y53-VIIId	0.3	3.0	12	170	125	181	60	
Y53/X-VIIId	1.0	4.0	12	160	110	181	40	

Tabel 24b Profielschets van kaartenheid Y53-VI_o

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 25	4		14	170	
1Bws	25- 45			14	170	
1Ce1	45-120			14	170	
1Ce2	120-170			17	160	
1Cr	170-180			17	160	

Boringnummer: 020047

Tabel 25a Gegevens per kaartenheid van de holtpodzolgronden Y55

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
Y55-VII _d	0.3	4.0		18	155	110	181	100

Tabel 25b Profielschets van kaartenheid Y55-VII_d

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 25	4		18	155	
1BC	25- 60	1		12	155	
1A/B	60- 80	2		12	155	
1Bws	80-110	1		12	155	
1Cu	110-160	2		10	165	
1Ahb	160-170	8		18	160	
1Cu	170-180			12	155	
1Cr	170-180			17	160	

Boringnummer: 058071

Tabel 26a Gegevens per kaartenheid van de looppodzolgronden cY53

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
cY53-VI _o	1.4	4.5		15	155	75	175	60
cY53/X-VI _o	0.2	6.0		14	170	60	130	50
cY53/T-VI _o	1.3	4.0		15	160	60	160	45
cY53/F-VII _o	0.9	2.0		12	155	110	175	80
cY53-VII _d	0.6	6.0		14	170	100	181	40
cY53/X-VII _d	1.0	5.0		15	150	90	181	40
cY53-VIII _d	0.4	3.5		12	165	150	181	65

Tabel 26b Profielschets van kaarteenheden cY53-VIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Aa	0- 35	6		14	170	
1Bws	35- 60			8	170	
1Ce1	60-100			8	170	
1Cgc	100-160			8	170	
1Ce2	160-180			8	170	

Boringnummer: 064070

Tabel 27a Gegevens per kaarteenheden van de loopodzolgronden cY55

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
cY55-VIIo	0.2	7.0		20	155	100	170	90
cY55-VIIId	1.7	4.5		20	160	120	181	75
cY55/x-VIIId	0.2	4.5		19	165	100	181	100
cY55/F-VIIId	1.2	5.0		20	160	110	181	90
cY55-VIIIId	0.6	6.5		20	165	150	181	60
cY55/X-VIIIId	0.4	5.0		19	155	150	181	170
cY55/T-VIIIId	2.0	8.0		24	160	181	181	40

Tabel 27b Profielschets van kaarteenheden cY55-VIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Aa	0- 35	4	4	20	155	
1Bws	35- 45			16	155	
1Cy	60- 55			12	155	
1Cu	100-110			13	135	
1Ce1	110-155			13	135	
1Ce2	155-170			8	180	
1Ce3	170-180			13	170	

Boringnummer: 096027

Tabel 28a Gegevens per kaarteenheden van de haarpodzolgronden Hd51

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
Hd51-VIIId	1.8	3.0		9	170	100	181	50
Hd51-VIIIId	0.8	3.0		8	170	160	181	45

Tabel 28b Profielschets van kaartenheid Hd51-VIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (μ m)	
1A/E	0- 25	3		9	170	
1Bw	25- 45			9	170	
1Cy	45-100			9	170	
1Cg1	100-160			9	170	
1Cg2	160-180			12	155	

Boringnummer: 069047

Tabel 29a Gegevens per kaartenheid van de haarpodzolgronden Hd53

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (μ m)			
z/Hd53-VIo	0.4	3.0		8	170	60	160	30
Hd53-VIIId	0.3	3.0		16	165	110	181	70
z/Hd53-VIIId	1.6	2.0		8	180	100	181	40

Tabel 29b Profielschets van kaartenheid Hd53-VIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (μ m)	
1Ah	0- 10	3		16	165	
1E	10- 30			12	165	
1Bhs	30- 65			10	165	
1BC	65- 80			10	165	
1Ce1	80-110			8	165	
1Ce2	110-160			6	200	
1Cr	160-180			6	200	

Boringnummer: 076005

Tabel 30a Gegevens per kaartenheid van de veldpodzolgronden Hn33

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (μ m)			
Hn33/XT-IIIb	0.4	2.0		13	145	30	120	45
Hn33-VIo	11.1	6.0		16	145	60	150	40
Hn33/XTF-VIo	0.3	1.0		17	140	50	160	50
Hn33/T-VIo	0.7	4.0		14	145	65	150	65
Hn33/F-VIo	2.4	5.0		16	140	60	160	60
Hn33/F-VId	0.7	4.5		14	150	65	181	60
Hn33-VIIo	0.4	5.0		11	140	90	180	50
Hn33-VIIId	8.3	5.0		11	150	100	181	40

Tabel 30b Profielschets van kaartenheid Hn33-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (μ m)	
1Ah	0- 30	6		17	140	stug
1Bhe	30- 70			16	140	
1Ce	70-140			8	140	
1Cr	140-180			13	130	

Boringnummer: 001008

Tabel 31a Gegevens per kaartenheid van de veldpodzolgronden Hn35

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (μ m)			
Hn35-IIa	0.8	8.0		20	145	0	70	60
Hn35-IIIa	3.0	5.0		20	145	5	90	60
Hn35/xT-IIIa	1.0	8.0		30	140	20	100	30
Hn35/x-Vao	0.5	4.0		22	145	20	130	60
Hn35-VIo	8.8	5.0		22	140	50	140	30
m/Hn35/T-VIo	1.1	5.0	7	24	145	40	150	55
Hn35/X-VIo	2.8	5.0		20	145	50	150	45
Hn35/T-VIo	1.4	7.0		20	140	40	160	40
Hn35-VIIo	1.4	6.0		24	140	100	170	30
Hn35-VIIId	1.3	6.0		24	140	100	181	30

Tabel 31b Profielschets van kaartenheid Hn35-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (μ m)	
1Ap	0- 30	6		20	145	sterk gelaagd
1Bhs1	30- 40	4		18	145	
1Bhs2	40- 50	1		16	145	
1Cg	50- 85			26	125	
1Cgr	85-100			30	120	
1Cr	100-150			30	130	gelaagd

Boringnummer: 067086

Tabel 32a Gegevens per kaartenheid van de veldpodzolgronden Hn51

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
Hn51-Vbo	0.3	3.0		9	180	40	180	130
Hn51/x-Vbo	1.4	2.0		8	170	30	170	60
Hn51-VIo	15.3	3.0		8	170	60	160	50
Hn51/G-VIo	0.5	3.0		8	170	60	170	20
Hn51/xF-VIo	2.2	3.0		8	170	60	160	40
Hn51/X-VIo	7.2	3.0		9	170	60	150	40
Hn51/XF-VIo	0.9	3.0		8	170	70	160	40
Hn51/T-VIo	5.4	5.0		9	170	70	160	30
Hn51/TA-VIo	0.2	3.0		6	165	50	140	65
Hn51/F-VIo	4.1	3.0		8	165	60	160	60
Hn51/X-VId	0.1	3.0		9	170	70	181	40
Hn51/XF-VId	0.3	2.5		9	180	70	181	40
Hn51/F-VIId	0.5	5.0		9	160	90	180	60
Hn51-VIId	21.6	3.5		9	170	100	181	40
Hn51/F-VIId	0.2	3.0		9	155	100	181	85
Hn51-VIIId	0.4	3.5		9	160	150	181	80

Tabel 32b Profielschets van kaartenheid Hn51-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 10	3		8	155	stug
1E	10- 25			5	155	
1Bhe1	25- 50	2		8	155	
1Bhe2	50- 70	2		8	155	
1Ce	70-150			10	155	
1Cer	150-180			17	130	

Boringnummer: 071039

Tabel 33a Gegevens per kaartenheid van de veldpodzolgronden Hn53

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
Hn53-IIIa	13.1	3.0		15	160	20	100	40
Hn53/x-IIIa	9.8	4.0		16	170	15	115	40
Hn53/X-IIIa	1.0	5.0		12	180	15	110	70
Hn53/XF-IIIa	0.5	5.0	7	14	180	20	105	55
Hn53/T-IIIa	2.9	3.0		14	170	20	110	40
Hn53/F-IIIa	0.6	5.0		15	170	10	100	40
Hn53-IIIb	64.5	3.5		16	165	35	115	40
f/Hn53/g-IIIb	1.0	3.5		15	155	35	110	40
f/Hn53/T-IIIb	0.6	3.0		16	155	35	120	40
f/Hn53/TF-IIIb	0.7	3.5		14	165	25	110	35
Hn53/g-IIIb	0.7	6.0		16	160	30	110	30
Hn53/gT-IIIb	3.0	3.0		16	170	35	120	45
Hn53/x-IIIb	2.1	3.5		12	155	35	115	40
Hn53/X-IIIb	6.1	4.0		15	165	35	115	45
Hn53/xT-IIIb	2.2	5.0		16	160	30	110	25
Hn53/xTF-IIIb	1.1	2.5		16	180	25	115	45
Hn53/XT-IIIb	2.6	3.5		15	170	30	110	45
Hn53/T-IIIb	8.8	4.0		14	170	30	110	40
Hn53/TF-IIIb	0.5	2.0		10	155	25	115	45

Hn53/F-IIIb	4.6	3.0	13	170	30	115	50
Hn53-IVu	3.6	5.0	13	170	45	110	45
Hn53/X-IVu	0.1	4.0	13	170	45	110	45
Hn53-Vao	5.2	4.0	16	170	20	140	40
m/Hn53/g-Vao	0.6	6.0	15	160	20	120	20
Hn53/x-Vao	8.7	4.0	16	170	20	150	40
Hn53/xE-Vao	0.3	4.0	16	170	20	150	20
Hn53/xt-Vao	1.1	6.0	15	170	20	150	70
Hn53/X-Vao	5.2	4.0	14	165	20	135	40
Hn53/XF-Vao	1.4	3.0	13	170	20	140	55
Hn53/XG-Vao	0.4	7.0	12	180	10	130	50
Hn53/xT-Vao	3.7	5.0	15	170	20	135	40
Hn53/xTF-Vao	0.8	2.0	12	170	20	160	70
Hn53/XT-Vao	0.7	4.0	15	170	20	140	30
Hn53/t-Vao	3.6	5.0	15	170	20	140	30
Hn53/T-Vao	4.0	4.0	15	170	25	135	60
Hn53/TF-Vao	0.5	3.0	15	160	20	130	45
Hn53/E-Vao	0.5	4.0	15	155	15	130	25
Hn53/XF-Vad	0.4	4.0	16	170	20	181	60
Hn53-Vbo	215.4	5.0	15	170	35	140	40
f/Hn53/t-Vbo	0.6	3.0	15	170	35	140	50
f/Hn53/T-Vbo	0.7	5.0	16	170	30	125	40
g/Hn53/xT-Vbo	0.9	3.0	15	170	30	150	30
m/Hn53/gX-Vbo	0.4	5.0	15	170	30	130	20
Hn53/g-Vbo	7.2	4.0	14	180	35	150	40
Hn53/G-Vbo	0.5	4.0	15	160	35	140	20
Hn53/x-Vbo	70.1	4.0	16	170	30	140	40
Hn53/xF-Vbo	1.5	4.0	16	175	30	140	45
Hn53/xt-Vbo	0.6	3.5	15	170	35	140	45
Hn53/xtF-Vbo	0.7	2.0	15	170	30	170	40
Hn53/xg-Vbo	9.0	3.0	14	170	30	140	30
Hn53/xG-Vbo	0.7	3.5	15	160	30	150	30
Hn53/X-Vbo	91.3	4.0	15	170	35	140	40
Hn53/XE-Vbo	0.8	4.0	15	180	40	150	40
Hn53/XF-Vbo	8.8	3.0	15	170	35	140	50
Hn53/xT-Vbo	24.7	4.0	15	170	30	140	40
Hn53/xTF-Vbo	12.1	3.0	14	170	35	135	40
Hn53/XT-Vbo	6.0	4.0	16	170	30	130	40
Hn53/XTE-Vbo	0.9	4.0	16	165	30	135	45
Hn53/XTF-Vbo	0.3	4.0	13	170	30	140	60
Hn53/t-Vbo	3.0	3.5	16	170	30	150	40
Hn53/tF-Vbo	0.2	3.5	15	170	35	140	55
Hn53/T-Vbo	79.1	4.0	14	170	30	140	40
Hn53/TF-Vbo	3.0	3.0	14	160	35	140	60
Hn53/F-Vbo	4.9	4.0	13	170	35	150	50
Hn53/A-Vbo	0.4	3.0	14	170	30	140	40
Hn53/H-Vbo	1.3	3.0	12	170	40	140	70
Hn53/xT-Vbd	0.7	4.0	15	170	30	181	40
Hn53/XT-Vbd	0.3	2.0	15	180	30	181	40
Hn53-VIo	906.3	4.0	16	170	60	160	40
f/Hn53-VIo	0.5	30.0			70	150	50
f/Hn53/x-VIo	0.5	5.0	16	160	60	150	50
f/Hn53/xg-VIo	0.7	4.0	15	180	45	140	30
f/Hn53/T-VIo	1.0	3.0	11	165	45	140	40
z/Hn53-VIo	4.3	3.0	12	155	60	150	50
Hn53/g-VIo	12.7	4.0	14	180	50	140	40
Hn53/gF-VIo	0.8	3.0	12	165	75	175	65
Hn53/G-VIo	22.3	4.0	15	170	50	150	30
Hn53/GE-VIo	1.6	3.5	15	180	40	125	50
Hn53/GF-VIo	0.3	4.0	12	160	65	180	75
Hn53/x-VIo	44.4	4.0	13	165	50	150	40
Hn53/xF-VIo	3.5	4.0	14	170	50	150	50
Hn53/xt-VIo	1.2	4.0	14	160	45	150	40
Hn53/xg-VIo	3.2	3.0	15	170	50	140	30
Hn53/xG-VIo	7.9	5.0	15	170	50	140	40
Hn53/X-VIo	236.7	4.0	15	170	50	150	40
Hn53/XF-VIo	5.6	3.5	15	160	60	160	50

Hn53/xT-VI _o	7.8	4.0	15	170	50	150	40
Hn53/xTF-VI _o	0.3	3.5	16	180	45	150	40
Hn53/XT-VI _o	15.6	3.0	15	170	50	150	50
Hn53/t-VI _o	3.8	3.5	16	155	50	160	40
Hn53/T-VI _o	66.6	4.0	15	160	50	140	40
Hn53/TF-VI _o	8.3	4.0	15	160	50	160	60
Hn53/TA-VI _o	1.8	4.5	15	170	50	140	60
Hn53/TX-VI _o	0.4	3.5	15	155	50	170	50
Hn53/F-VI _o	16.6	3.5	14	170	50	140	50
Hn53/A-VI _o	0.5	5.0	14	170	60	140	140
Hn53/H-VI _o	1.0	2.0	17	170	70	150	55
Hn53/X-sVI _o	3.6	5.0	16	160	45	160	45
Hn53-VI _d	2.3	6.0	16	165	50	181	40
f/Hn53/X-VI _d	0.6	6.0	15	170	50	181	25
k/Hn53/H-VI _d	3.8	5.0	30		60	181	40
Hn53/x-VI _d	14.9	3.5	15	160	50	181	50
Hn53/xF-VI _d	0.5	2.0	12	170	50	181	50
Hn53/X-VI _d	3.8	3.0	14	170	65	181	40
Hn53/XF-VI _d	0.4	2.0	12	170	60	181	50
Hn53/xT-VI _d	1.7	6.0	16	165	40	181	40
Hn53/XT-VI _d	0.3	3.0	13	165	50	181	60
Hn53/T-VI _d	3.9	4.0	16	160	50	181	40
Hn53/F-VI _d	0.7	3.0	15	155	45	181	50
Hn53-VII _o	32.3	5.0	14	170	90	170	40
f/Hn53-VII _o	0.4	3.0	12	155	90	180	70
Hn53/xG-VII _o	1.2	3.5	13	170	80	170	50
Hn53/F-VII _o	5.8	3.0	13	170	90	170	50
Hn53-VII _d	51.6	4.0	14	170	100	181	40
f/Hn53-VII _d	0.2	8.0	13	160	90	181	40
z/Hn53-VII _d	1.0	3.0	8	160	90	181	65
Hn53/g-VII _d	2.6	3.5	14	170	90	181	50
Hn53/xF-VII _d	1.0	2.0	12	170	90	181	60
Hn53/X-VII _d	6.0	4.0	16	170	90	181	50
Hn53/T-VII _d	1.6	5.0	12	170	90	181	30
Hn53/F-VII _d	2.6	3.5	15	155	85	181	50
Hn53-VIII _d	3.0	2.0	12	180	140	181	90

Tabel 33b Profielschets van kaartenheid Hn53-VI_o

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 25	4		15	180	
1Bhe	25- 45	2		12	180	
1BCe	45- 90			12	180	
1Cer	90-130			14	160	
1Cr	130-180			10	170	

Boringnummer: 092075

Tabel 34a Gegevens per kaarteenheid van de veldpodzolgronden Hn55

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	Textuur			GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (μm)			
Hn55-IIIa	7.5	4.0		22	170	20	110	40
Hn55/g-IIIa	2.6	7.0		20	170	20	100	45
Hn55/G-IIIa	3.0	6.0		26	160	20	110	30
Hn55/x-IIIa	3.4	4.0		18	180	15	110	40
Hn55/xF-IIIa	0.6	4.0		21	160	20	120	55
Hn55/xt-IIIa	0.9	4.0		24	180	0	115	60
Hn55/xG-IIIa	0.2	4.0		20	180	10	110	60
Hn55/X-IIIa	2.1	3.0		20	160	20	110	45
Hn55/XF-IIIa	0.8	3.0		18	170	20	110	50
Hn55/xT-IIIa	1.4	5.0		20	160	20	110	45
Hn55/xTF-IIIa	1.3	3.0		19	160	20	115	50
Hn55/XT-IIIa	1.4	3.0		20	180	20	115	40
Hn55/t-IIIa	1.2	4.0		23	160	15	110	30
Hn55/T-IIIa	3.4	4.0		18	180	15	100	50
Hn55/F-IIIa	3.2	5.0		24	160	10	100	50
Hn55-IIb	17.4	4.0		20	170	30	110	45
m/Hn55/g-IIIb	1.8	6.0		20	160	30	110	40
Hn55/g-IIIb	0.2	6.0		20	160	30	110	40
Hn55/G-IIIb	4.6	6.0		22	170	35	115	45
Hn55/x-IIIb	2.4	3.5		19	160	30	115	45
Hn55/xF-IIIb	0.2	4.0		25	255	25	110	70
Hn55/X-IIIb	3.7	4.0		18	170	30	120	45
Hn55/xT-IIIb	0.5	4.0		20	170	35	110	50
Hn55/XT-IIIb	0.3	6.0		20	160	25	120	45
Hn55/t-IIIb	0.8	5.0		20	180	30	120	45
Hn55/T-IIIb	1.1	4.0		20	170	25	115	40
Hn55/F-IIIb	1.5	4.0		20	170	30	110	50
Hn55-IVu	0.5	5.5		18	160	45	120	50
Hn55-Vao	1.8	4.0		20	170	20	130	40
f/Hn55/x-Vao	0.4	9.0		20	180	10	170	50
Hn55/x-Vao	12.3	4.0		20	180	20	150	60
Hn55/xF-Vao	0.8	5.0		19	165	20	160	60
Hn55/xG-Vao	1.9	4.5		18	180	25	170	40
Hn55/xT-Vao	5.9	5.0		23	170	20	160	45
Hn55/xTF-Vao	0.8	10.0		18	180	10	170	150
Hn55/t-Vao	1.6	6.0		20	170	20	150	40
Hn55/TF-Vao	0.3	3.0		20	170	20	140	70
Hn55/xT-Vad	0.6	14.0		15	180	25	181	35
Hn55/xTF-Vad	1.5	3.0		18	200	10	181	50
Hn55-Vbo	11.7	4.0		20	160	30	140	50
f/Hn55/x-Vbo	0.9	5.0		22	170	25	130	40
f/Hn55/xt-Vbo	1.8	6.0		20	160	30	140	20
m/Hn55/G-Vbo	0.5	6.0		28	160	30	130	30
m/Hn55/X-Vbo	2.5	7.0		22	170	30	140	20
Hn55/g-Vbo	2.0	5.0		25	160	30	130	30
Hn55/gT-Vbo	1.8	5.0		25	165	30	135	50
Hn55/x-Vbo	24.2	4.0		20	170	35	135	50
Hn55/xF-Vbo	2.1	4.0		26	160	35	135	50
Hn55/xt-Vbo	4.5	5.0		18	180	30	150	60
Hn55/xg-Vbo	6.6	5.0		22	180	35	140	60
Hn55/xG-Vbo	4.3	4.0		22	165	35	135	45
Hn55/X-Vbo	10.5	6.0		20	165	35	135	45
Hn55/XF-Vbo	0.6	3.0		19	170	35	140	50
Hn55/xT-Vbo	14.0	5.0		22	180	35	140	50
Hn55/xTF-Vbo	1.7	5.0		22	170	35	130	60
Hn55/XT-Vbo	2.2	4.0		20	170	35	140	45
Hn55/XTF-Vbo	1.2	5.0		18	170	35	125	80
Hn55/t-Vbo	0.4	3.5		22	170	30	140	40
Hn55/T-Vbo	8.2	4.0		20	170	35	130	50
Hn55/F-Vbo	1.6	3.0		19	170	35	130	50

Hn55/x-Vbd	3.1	4.0	20	180	25	181	50
Hn55/xF-Vbd	0.7	30.0			30	181	80
Hn55-VIo	18.8	5.0	20	160	60	130	40
m/Hn55-VIo	2.7	6.0	24	160	50	150	30
m/Hn55/g-VIo	2.3	4.0	19	180	70	170	45
Hn55/g-VIo	1.3	4.0	20	160	50	121	30
Hn55/gT-VIo	0.3	5.0	26	160	50	160	45
Hn55/x-VIo	14.4	4.0	20	170	45	150	40
Hn55/xgF-VIo	1.6	3.0	20	180	60	170	50
Hn55/X-VIo	4.3	6.0	22	165	50	160	40
Hn55/XF-VIo	2.2	3.0	19	160	45	135	50
Hn55/xT-VIo	2.0	4.0	21	165	45	170	50
Hn55/XT-VIo	1.6	6.0	20	160	50	140	30
Hn55/t-VIo	0.3	7.0	20	155	45	150	45
Hn55/T-VIo	4.0	6.0	19	170	55	140	50
Hn55/F-VIo	1.0	2.0	28	155	50	140	60
Hn55/H-VIo	0.8	2.0	22	170	50	150	60
Hn55/x-VId	1.3	5.0	18	170	60	181	45
Hn55/X-VId	0.6	6.0	28	160	60	181	30
m/Hn55/g-VIIo	0.8	3.0	22	180	90	160	80
Hn55-VIIId	0.7	5.5	19	165	85	181	55
Hn55/H-VIIId	0.8	3.5	25	155	110	181	90

Tabel 34b Profielschets van kaartenheid Hn55-Vbo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	Diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (μ m)	
1Ap	0- 30	4		20	170	
1Bhs	30- 60	2		18	170	veenbrokjes
1Bhe	60- 80	1		10	190	stug
1BC	80-120			10	190	
1Cr	120-160			18	155	

Boringnummer: 081053

Tabel 35a Gegevens per kaartenheid van de veldpodzolgronden Hn71

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (μ m)			
m/Hn71-VIo	0.9	5.0		8	500	40	140	25

Tabel 35b Profielschets van kaartenheid m/Hn71-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (μ m)	
1Ap	0- 20	5		8	500	stenen
1Bhe	20- 70			8	500	stenen
1Ce	70-140			5	800	stenen
1Cr	140-150			5	800	stenen

Boringnummer: 097034

Tabel 36a Gegevens per kaarteenheid van de veldpodzolgronden Hn73

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
Hn73-IIIa	0.5	20.0				10	100	30
m/Hn73-VIa	3.3	3.5		11	250	55	130	40

Tabel 36b Profielschets van kaarteenheid m/Hn73-VIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 20	5		11	250	grind
1Bhe	20- 70			5	800	grind
1Ce	70-140			5	1000	grind
1Cr	140-150			5	1000	leembrokjes

Boringnummer: 098004

Tabel 37a Gegevens per kaarteenheid van de veldpodzolgronden Hn93

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
g/Hn93-VIa	0.4	3.5		17	800	75	170	50
gk/Hn93/F-VIa	1.0	3.5	10			40	140	40

Tabel 37b Profielschets van kaarteenheid g/Hn93-VIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 25	3,5		17	1500	
1Bhe	25- 50	2		14	1500	
1BCe	50- 85			10	1500	

Boringnummer: 118063

Tabel 38a Gegevens per kaarteenheid van de veldpodzolgronden Hn95

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
Hn95/X-VIa	1.0	4.0		24	800	50	150	40

Tabel 38b Profielschets van kaartenheid Hn95/X-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 30	4	4	20	1500	
1BC1	30- 60			15	1500	
1BC2	60-140			15	1999	stenen
2Cgr	140-180		20	40		keileem

Boringnummer: 106108

Tabel 39a Gegevens per kaartenheid van de laarpodzolgronden cHn51

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
			lutum	leem	M50			
			(%)	(%)	(µm)			
cHn51-VIo	0.9	6.0		8	180	45	170	35
cHn51-VIIo	0.6	6.0		9	180	80	170	65
cHn51-VIIId	0.5	4.5		7	180	80	181	70

Tabel 39b Profielschets van kaartenheid cHn51-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Aa1	0- 35	6		8	180	
1Aa2	35- 40	4		8	180	
1BC	50- 60			8	180	
1Cu	60-170			8	180	
1Cr	170-180			8	200	

Boringnummer: 094128

Tabel 40a Gegevens per kaartenheid van de laarpodzolgronden cHn53

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
			lutum	leem	M50			
			(%)	(%)	(µm)			
cHn53/X-IVu	1.6	3.0		12	170	40	120	55
cHn53/xE-Vao	0.3	7.0		15	180	0	150	70
cHn53-Vbo	4.0	4.0		14	165	35	130	60
cHn53/x-Vbo	0.4	4.0		16	170	40	130	50
cHn53/X-Vbo	1.0	4.5		15	180	35	160	80
cHn53/XH-Vbo	1.1	4.5		15	180	40	160	50
cHn53/F-Vbo	0.8	4.0		14	170	35	140	50
cHn53-VIo	37.5	5.0		16	160	50	160	50
cHn53/G-VIo	0.3	4.0		16	170	70	170	50
cHn53/x-VIo	0.8	6.0		15	170	50	150	40
cHn53/xE-VIo	0.4	4.0		15	180	50	150	35
cHn53/X-VIo	6.4	5.0		15	170	60	140	50
cHn53/XE-VIo	2.1	5.0		13	170	50	150	50
cHn53/T-VIo	0.9	8.0		15	170	40	140	40
cHn53/F-VIo	0.4	4.0		16	165	70	160	70
cHn53/x-VId	0.8	4.5		14	155	55	181	50
cHn53/X-VId	0.6	4.0		16	170	50	181	40
cHn53-VIIo	6.1	5.0		14	160	85	170	50
cHn53-VIIId	7.5	4.0		15	160	90	181	60
cHn53/g-VIIId	0.9	6.0		15	180	100	181	70
cHn53/X-VIIId	0.6	4.0		16	170	90	181	40

Tabel 40b Profielschets van kaartenheid cHn53-VI0

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	Leem (%)	M50 (µm)	
1Aa	0- 45	4,5		15	160	
1Bhe	45- 55	2		13	170	
1Ce	55-100			13	170	
1Cu	100-180			13	180	

Boringnummer:079059

Tabel 41a Gegevens per kaartenheid van de laarpodzolgronden cHn55

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
			lutum (%)	Leem (%)	M50 (µm)			
			cHn55/H-IIIa	0.6	4.0			
cHn55-IIIb	1.1	4.0		18	180	30	110	45
cHn55/t-Vao	1.6	7.0		20	170	20	150	40
cHn55-Vbo	1.4	6.0		20	170	35	140	40
f/cHn55/T-Vbo	0.3	5.0		19	160	35	130	40
cHn55/x-Vbo	2.9	7.0		20	180	35	150	60
cHn55/xE-Vbo	0.5	7.0		20	155	40	180	55
cHn55/X-Vbo	2.0	8.0		19	170	30	130	70
cHn55/XF-Vbo	0.3	7.0		25	160	35	135	50
cHn55/XT-Vbo	0.9	5.0		26	160	30	140	80
cHn55/T-Vbo	0.4	4.0		23	170	30	140	40
cHn55/x-Vbd	0.5	3.0		22	165	35	181	55
cHn55-VI0	16.0	5.0		22	170	55	140	50
cHn55/G-VI0	1.3	7.0		20	180	50	150	80
cHn55/GF-VI0	0.7	10.0		20	160	45	130	50
cHn55/x-VI0	0.3	5.0		25	170	45	150	45
cHn55/xG-VI0	1.6	5.0		25	160	60	140	50
cHn55/X-VI0	1.2	4.0		20	160	50	150	50
cHn55/XE-VI0	0.3	6.0		25	180	40	150	80
cHn55/XF-VI0	1.4	4.0		18	160	50	150	60
cHn55/xT-VI0	0.3	7.0		20	150	55	160	60
cHn55/XT-VI0	0.4	4.0		18	170	60	150	50
cHn55/T-VI0	0.9	4.0		20	180	70	160	45
cHn55-VII0	0.5	6.0		20	170	90	175	55
cHn55-VIIId	0.7	5.0		26	170	90	181	50

Tabel 41b Profielschets van kaartenheid cHn55-VI0

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Aa	0- 45	5		22	170	
1Bhe	45- 60	2		11	180	
1BCe	60-100	1		11	180	
1Cg	100-120			14	180	
1Cgr	120-140			14	180	

Boringnummer:108050

Tabel 42a Gegevens per kaarteenheid van de gooreerdgronden tZn33

Kaarteenheid	Opper- vlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
tZn33-IIIb	2.7	3.5	16	140	35	110	40	
tZn33-IVu	0.2	5.0	17	140	50	115	20	
tZn33-VIo	4.8	3.5	15	145	50	140	40	
tZn33/G-VIo	1.2	3.0	16	145	50	140	40	

Tabel 42b Profielschets van kaarteenheid tZn33-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 25	3,5	16	145	gelaagd	
1Ce	25- 50		10	145		
1Cg	50-160		12	150		
1Cr	160-180		12	155		

Boringnummer: 014033

Tabel 43a Gegevens per kaarteenheid van de gooreerdgronden tZn35

Kaarteenheid	Opper- vlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
tZn35-IIIb	0.4	6.0	20	140	30	110	30	

Tabel 43b Profielschets van kaarteenheid tZn35-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 25	6	20	140		
1Ce1	25- 40		20	145		
1Ce2	40- 80		17	160		
1Ce3	80-110		15	165		
1Cr	110-180		15	165		

Boringnummer: 059065

Tabel 44a Gegevens per kaarteenheid van de gooreerdgronden tZn51

Kaarteenheid	Opper- vlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
k/tZn51-IIIa	0.2	4.0	20		20	100	30	
k/tZn51-IIIb	0.1	3.5	25		30	110	40	
tZn51-VIo	0.6	3.0		9	45	130	40	
tZn51/X-VIo	1.2	3.0		8	50	135	35	
tZn51/xTF-VIo	0.4	2.0		8	45	135	65	

Tabel 44b Profielschets van kaarteenheden tZn51-VI0

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 20	3		9	155	
1Ce	20-100			6	155	
1Cer	100-130			6	180	
1Cr	130-180			6	180	

Boringnummer: 018044

Tabel 45a Gegevens per kaarteenheden van de gooreerdgronden tZn53

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
tZn53/x-IIb	1.2	3.5		12	180	30	75	15
tZn53-IIIa	3.4	3.5		17	170	20	110	40
tZn53/x-IIIa	2.0	8.0		16	180		100	35
tZn53/X-IIIa	3.3	3.0		14	170	20	110	30
tZn53/T-IIIa	1.0	3.0		15	170	15	100	40
tZn53-IIIb	12.2	3.5		15	160	35	110	40
k/tZn53/F-IIIb	0.2	5.0	14			25	110	50
tZn53/g-IIIb	6.8	3.5		15	170	30	110	40
tZn53/X-IIIb	4.4	3.0		12	165	35	110	30
tZn53/T-IIIb	10.5	3.5		15	160	30	110	40
tZn53/F-IIIb	2.3	4.0		14	155	30	110	50
tZn53/xT-IVu	0.5	6.0		17	150	50	110	30
k/tZn53/X-Vao	0.5	5.0	15			20	130	20
tZn53/mXH-Vao	0.2	8.0		16	160	20	130	50
tZn53/x-Vao	1.1	5.0		16	165	20	130	40
tZn53/xT-Vao	1.2	5.0		13	180	20	130	40
tZn53/XT-Vao	0.4	4.0		16	165	20	120	30
tZn53-Vbo	15.2	3.5		15	155	35	130	40
k/tZn53-Vbo	0.5	4.0	15			35	130	30
tZn53/g-Vbo	1.8	4.0		15	170	40	140	30
tZn53/x-Vbo	3.7	5.0		16	170	30	140	40
tZn53/X-Vbo	1.8	5.0		15	170	30	130	40
tZn53/xT-Vbo	2.5	3.5		15	165	35	130	45
tZn53/xTF-Vbo	1.6	3.0		14	170	35	130	40
tZn53/tX-Vbo	1.1	3.5		15	170	30	130	40
tZn53/T-Vbo	9.3	3.5		16	170	35	130	40
tZn53/F-Vbo	0.3	3.0		14	170	40	140	40
tZn53/xT-Vbd	0.2	3.0		13	165	35	181	40
tZn53-VI0	30.3	5.0		13	170	45	130	40
tZn53/xA-VI0	0.8	3.0		14	170	45	140	20
tZn53/xT-VI0	1.0	4.5		14	160	50	170	60
tZn53/XT-VI0	0.6	3.5		14	180	40	140	80
tZn53/tG-VI0	1.0	3.5		13	155	50	150	40
tZn53/T-VI0	2.0	3.5		16	160	45	130	35
tZn53/E-VI0	1.2	3.0		12	160	40	130	30
tZn53/F-VI0	1.3	4.0		13	170	50	150	60
tZn53/H-VI0	0.3	3.0		12	170	50	150	50
tZn53/x-VId	2.5	6.0		14	170	50	181	30
tZn53/X-VId	0.4	3.5		11	160	70	181	40
tZn53/X-VIId	1.9	4.0		15	160	90	181	40

Tabel 45b Profielschets van kaartenheid tZn53-VI0

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 20	6		13	170	
1Ce1	20- 60			13	170	
1Ce2	60-150			16	160	
1Cr	150-180			16	160	

Boringnummer: 044010

Tabel 46a Gegevens per kaartenheid van de gooreerdgronden tZn55

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
tZn55-IIIa	3.0	4.0		20	160	20	110	40
tZn55/g-IIIa	2.8	4.0		18	160	20	110	30
tZn55/G-IIIa	0.7	4.0		20	155	20	100	20
tZn55/x-IIIa	1.4	3.0		19	190	10	110	40
tZn55/X-IIIa	0.9	12.0		25	170	20	110	30
tZn55/xT-IIIa	2.0	4.0		22	180	20	110	40
tZn55-IIIb	11.2	5.0		22	170	35	115	40
tZn55/g-IIIb	2.2	3.5		26	160	35	110	40
tZn55/x-IIIb	0.8	3.5		18	160	40	120	80
tZn55/xg-IIIb	0.2	6.0		20	170	30	115	45
tZn55/X-IIIb	3.2	4.0		20	170	30	110	40
tZn55/TF-IIIb	2.1	3.0		20	155	30	110	40
tZn55/F-IIIb	0.5	20.0				30	120	70
tZn55-Vao	0.2	4.0		20	170	20	130	30
tZn55/x-Vao	1.4	4.0		24	170	15	140	50
tZn55/X-Vao	0.5	4.5		26	180	5	130	40
tZn55/xT-Vao	1.4	4.0		20	180	20	130	45
tZn55/t-Vao	3.8	3.5		27	160	20	130	40
tZn55/T-Vao	1.8	3.5		20	170	20	130	40
tZn55-Vbo	5.0	3.5		25	170	30	130	40
tZn55/gT-Vbo	0.5	5.0		30	160	30	130	20
tZn55/G-Vbo	6.7	6.0		20	160	30	130	30
tZn55/x-Vbo	0.5	5.0		26	170	35	175	50
tZn55/xF-Vbo	0.3	3.5		19	160	40	170	70
tZn55/X-Vbo	2.5	7.0		19	155	30	130	30
tZn55/xT-Vbo	4.8	4.0		20	160	30	140	50
tZn55/t-Vbo	2.5	4.0		23	160	30	130	40
tZn55/T-Vbo	1.9	4.0		23	160	35	130	40
k/tZn55/G-VIo	0.4	6.0	10			50	160	20
tZn55/G-VIo	0.6	3.0		24	160	70	170	20
tZn55/x-VIo	0.5	4.0		22	160	60	160	30
tZn55/F-VIId	1.0	5.0		20	160	80	181	40

Tabel 46b Profielschets van kaartenheid tZn55-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 25	5		22	170	beekleem
2Ce1	25- 70			16	170	
2Ce2	70-110			25	160	gelaagd
2Cr	110-180			16	180	

Boringnummer: 012020

Tabel 47a Gegevens per kaarteenheid van de gooreerdgronden tZn73

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	Textuur			GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (μm)			
f/tZn73/x-IIIb	0.2	3.0	15	250	30	110	40	

Tabel 47b Profielschets van kaarteenheid f/tZn73/x-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (μm)	
1Ap	0- 25	3	15	250		
1Ce	25- 45		8	300		
1Cgc	45- 90		8	300		
1Cgr	90-110		5	300		
1Cr	110-150		5	250		

Boringnummer: 079001

Tabel 48a Gegevens per kaarteenheid van de gooreerdgronden tZn91

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	Textuur			GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (μm)			
m/tZn91-IIIa	1.1	8.0	6	440	20	110	30	

Tabel 48b Profielschets van kaarteenheid m/tZn91-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (μm)	
1AC	0- 20	1,5	6	440		
1Cg	20- 80		3	800		
1Cgr	80-115		8	260		
1Cr	110-180		8	260		

Boringnummer: 095075

Tabel 49a Gegevens per kaarteenheid van de gooreerdgronden tZn95

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	Textuur			GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (μm)			
k/tZn95/g-Vbo	1.2	3.5	10	30	140	35		

Tabel 49b Profielschets van kaartenheid k/tZn95/g-Vbo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 30	3,5	10	24	180	beekleem
2Cu	30- 70		4	18	500	stenen
2Cgc	70-160		4	16	1999	

Boringnummer: 111009

Tabel 50a Gegevens per kaartenheid van de gooreerdgronden cZn35

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
cZn35/x-VIo	0,5	8,0		25	140	50	140	65

Tabel 50b Profielschets van kaartenheid cZn35/x-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Aa	0- 45	8	5	25	140	
1Cu	45- 75		5	18	155	keizand
1BCg	75- 85	1		16	185	keizand
1Cg	85-140		25	50		keileem
1Cr	140-180		25	55		keileem

Boringnummer: 109104

Tabel 51a Gegevens per kaartenheid van de gooreerdgronden cZn53

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
cZn53-IIIa	0.4	3.0		16	180	20	100	50
cZn53-IIIB	1.6	5.0		15	165	30	115	70
cZn53-Vbo	0.6	4.0		16	170	30	130	50
cZn53/x-Vbo	2.2	5.0		16	160	35	140	40
cZn53-VIo	4.7	5.0		15	165	50	140	50
cZn53/g-VIo	1.5	6.5		16	155	65	135	30
cZn53/X-VIo	0.4	5.0		16	180	45	160	50
cZn53/A-VIo	4.0	5.0		14	170	60	160	40
cZn53/H-VIo	0.2	3.0		16	160	60	160	70
cZn53-VIIId	0.4	3.5		15	155	100	181	40

Tabel 51b Profielschets van kaartenheid cZn53-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Aa	0- 50	5		16	155	zwakke podzol
1Ce1	50- 80			11	155	
1Ce2	80-100			11	155	
1Cer	100-140			11	155	
1Cr	140-180			9	160	

Boringnummer: 019054

Tabel 52a Gegevens per kaartenheid van de gooreerdgronden cZn55

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
cZn55/X-IIIa	1.0	7.0		23	170	15	110	50
cZn55/xg-Vao	0.7	4.0		20	180	25	140	50
cZn55/X-Vbo	1.4	5.0		20	170	35	130	50
cZn55/xT-Vbo	0.1	5.0		19	170	30	130	50
cZn55/t-Vbo	0.7	5.0		20	160	30	160	40
cZn55-VIo	0.7	4.0		22	160	60	160	50
cZn55/gF-VIo	0.3	5.0		19	160	45	130	80
cZn55/xT-VIo	0.3	3.0		20	160	45	170	50
cZn55/XT-VIo	0.5	6.0		22	170	70	170	50
cZn55/T-VIo	1.2	5.0		20	165	45	150	50
cZn55-VId	0.5	5.0		20	170	50	181	50
cZn55/x-VId	1.5	4.0		22	155	45	181	45

Tabel 52b Profielschets van kaartenheid cZn55/t-Vbo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Aa	0- 35	5		20	160	
1Cg	35- 70			12	170	
2Cg	70-160		90		Kotten	
2Cgr	160-180		90		Kotten	

Boringnummer: 064033

Tabel 53a Gegevens per kaarteenheid van de zwarte beekerdgronden tZg35

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
tZg35/x-IIIa	0.3	3.5		19	145	20	100	40
tZg35-IIIb	5.0	4.0		25	140	35	110	25
f/tZg35-IIIb	11.2	4.0		22	140	30	110	30
f/tZg35-IVu	22.0	4.0		22	140	45	110	25
tZg35/x-Vao	1.3	4.0		20	145	20	130	40
tZg35/t-Vao	0.6	3.5		24	145	25	130	40
tZg35-Vbo	4.3	4.0		22	140	30	130	30
f/tZg35-Vbo	2.7	7.0		19	140	40	140	30
f/tZg35/x-Vbo	1.6	4.0		22	140	30	130	30
tZg35/X-Vbo	1.8	5.0		22	140	40	130	40
tZg35-VIo	19.9	5.0		22	140	50	140	30
f/tZg35-VIo	0.5	4.0		20	140	60	130	20
tZg35/X-VIo	1.6	4.0		22	140	50	140	30

Tabel 53b Profielschets van kaarteenheid f/tZg35-IVu

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 25	4		22	140	ijzerconcreties
1Cgc	25- 60			14	160	
1Cg	60-100			15	160	
1Cr	100-120			20	160	gelaagd

Boringnummer: 001036

Tabel 54a Gegevens per kaarteenheid van de zwarte beekerdgronden tZg51

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
tZg51-IIIb	2.8	3.0		8	165	35	110	45
tZg51/E-Vbo	1.1	2.5		8	155	35	130	25

Tabel 54b Profielschets van kaarteenheid tZg51-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 25	4		22	140	ijzerconcreties
1Cgc	25- 35			14	160	
1Cg	60-100			15	160	
1Cr	100-120			20	160	gelaagd

Boringnummer: 058004

Tabel 55a Gegevens per kaartenheid van de zwarte bekeerdersgronden tZg53

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	Textuur			GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (μm)			
tZg53-IIa	0.3	3.0		14	160	10	70	25
k/tZg53/g-IIa	0.2	3.0	24			10	70	20
tZg53-IIIa	29.9	4.0		15	170	20	110	30
f/tZg53-IIIa	5.7	4.0		15	170	20	110	20
f/tZg53/X-IIIa	2.3	4.0		16	170	20	110	20
f/tZg53/T-IIIa	3.3	4.0		15	170	20	110	30
fk/tZg53-IIIa	1.8	5.0	10	25	170	20	110	40
fk/tZg53/X-IIIa	0.7	6.0	12	30	180	15	110	55
fk/tZg53/T-IIIa	2.2	6.0	10	25	160	20	110	20
k/tZg53-IIIa	6.7	3.5	12			20	100	30
k/tZg53/X-IIIa	0.6	5.0	12			0	100	30
k/tZg53/xT-IIIa	2.7	5.0	10			10	110	30
k/tZg53/T-IIIa	2.5	3.5	9			20	110	40
tZg53/g-IIIa	7.2	3.0		15	160	20	100	25
tZg53/G-IIIa	1.5	4.0		14	180	20	110	30
tZg53/X-IIIa	1.6	4.0		15	170	20	110	20
tZg53/t-IIIa	0.5	5.0		17	170	10	100	20
tZg53/T-IIIa	3.8	4.0		16	170	20	100	30
tZg53-IIIb	46.7	3.5		15	165	30	110	40
f/tZg53-IIIb	6.8	4.0		16	165	30	115	30
f/tZg53/T-IIIb	0.2	5.0		16	170	30	120	30
fk/tZg53/T-IIIb	1.2	6.0	15	30	170	30	120	40
tZg53/g-IIIb	5.2	4.0		15	160	30	110	40
tZg53/gF-IIIb	1.5	2.5		14	165	25	120	50
tZg53/gT-IIIb	0.2	4.0		15	170	30	110	20
tZg53/xF-IIIb	1.0	3.0		17	170	30	115	45
tZg53/X-IIIb	6.3	3.5		16	170	30	110	40
tZg53/xT-IIIb	0.7	3.5		12	160	25	110	50
tZg53/XT-IIIb	2.6	6.0		15	165	30	110	30
tZg53/T-IIIb	2.9	4.0		15	165	30	100	30
tZg53/E-IIIb	3.0	3.5		15	170	25	120	40
tZg53/F-IIIb	0.8	3.0		12	155	40	120	70
tZg53-IVu	1.8	3.5		12	165	40	115	40
f/tZg53-IVu	0.4	4.0		16	160	40	100	25
f/tZg53/X-IVu	1.4	4.0		15	170	40	100	20
tZg53-Vao	6.6	4.0		15	170	20	130	30
f/tZg53-Vao	2.7	5.0		16	165	20	130	30
f/tZg53/X-Vao	4.0	3.0		17	160	20	130	20
f/tZg53/T-Vao	1.4	4.0		16	170	20	130	20
tZg53/g-Vao	1.9	4.0		16	160	20	130	20
tZg53/x-Vao	0.7	4.0		16	160	20	140	20
tZg53/X-Vao	5.3	4.0		15	170	20	130	25
tZg53/xT-Vao	2.5	3.0		15	180	20	160	20
tZg53/XT-Vao	4.6	5.0		15	165	20	120	40
tZg53/t-Vao	3.7	3.0		15	170	20	130	20
tZg53/T-Vao	8.0	5.0		16	170	20	130	20
tZg53/F-Vao	1.1	5.0		17	160	20	130	50
tZg53-Vbo	40.9	5.0		15	165	30	130	30
f/tZg53-Vbo	18.5	5.0		15	170	30	130	30
f/tZg53/x-Vbo	5.1	5.0		15	165	30	140	30
f/tZg53/xt-Vbo	1.0	4.0		15	165	30	130	30
f/tZg53/X-Vbo	6.1	7.0		15	165	30	130	30
f/tZg53/xT-Vbo	2.8	6.0		15	170	30	130	30
f/tZg53/tX-Vbo	0.6	4.0		14	170	40	150	25
f/tZg53/T-Vbo	2.4	7.0		15	165	30	130	30
k/tZg53-Vbo	2.5	5.0	20			30	130	30
k/tZg53/gT-Vbo	1.4	6.0	12			30	130	40
k/tZg53/X-Vbo	0.6	6.0	10			30	160	30
tZg53/g-Vbo	3.8	4.0		15	170	35	130	30
tZg53/x-Vbo	1.8	5.0		16	170	30	150	20

tZg53/X-Vbo	19.2	4.0	15	170	30	130	30
tZg53/xT-Vbo	3.7	6.0	17	160	30	130	30
tZg53/XT-Vbo	0.5	4.0	16	160	30	130	30
tZg53/T-Vbo	18.2	4.0	16	170	30	130	30
tZg53/TF-Vbo	0.9	3.0	12	170	30	120	60
tZg53/F-Vbo	1.8	3.0	12	160	35	140	50
tZg53/H-Vbo	0.9	3.0	14	160	35	125	25
tZg53/X-Vbd	0.8	5.0	15	165	30	181	60
tZg53-VIo	24.6	5.0	15	165	60	150	40
f/tZg53-VIo	9.9	6.0	15	165	50	150	40
f/tZg53/m-VIo	0.8	4.0	16	160	50	150	30
tZg53/g-VIo	1.9	4.0	17	160	50	135	40
tZg53/X-VIo	4.4	6.0	16	170	50	150	20
tZg53/XT-VIo	1.0	3.0	15	165	40	180	80
tZg53/T-VIo	2.5	4.0	15	170	45	150	40
tZg53/F-VIo	1.0	4.0	14	170	40	140	30
tZg53/H-VIo	0.3	2.0	15	170	70	170	100
tZg53-VId	1.0	7.0	15	165	70	181	80
tZg53/X-VId	0.8	6.0	15	165	50	181	70
tZg53/T-VId	1.3	5.0	15	170	60	181	20

Tabel 55b Profielschets van kaartenheid tZg53-Vbo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 30	5		16	165	
1Cg	30-110			10	165	
1Ce	110-140			8	165	
1Cr	140-180			6	165	

Boringnummer: 076051

Tabel 56a Gegevens per kaartenheid van de zwarte beekeerdgronden tZg55

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
			tZg55-IIa	0.5	4.0			
tZg55/t-IIa	1.5	6.0		23	165	10	70	30
tZg55-IIIa	23.0	5.0		22	170	20	110	40
f/tZg55-IIIa	5.9	3.5		22	165	15	90	40
f/tZg55/g-IIIa	0.6	8.0		20	160	20	100	40
f/tZg55/G-IIIa	1.7	5.0		20	170	20	115	25
f/tZg55/x-IIIa	0.8	2.0		20	170	20	110	30
f/tZg55/X-IIIa	3.5	5.0		20	170	15	100	30
f/tZg55/xT-IIIa	0.5	4.0		20	170	5	115	55
f/tZg55/TF-IIIa	1.0	5.0		28	170	15	90	50
f/tZg55/T-IIIa	3.5	3.5		18	170	10	110	50
fk/tZg55-IIIa	3.1	5.0	13			20	100	80
fk/tZg55/g-IIIa	0.8	4.0	15			10	100	20
k/tZg55-IIIa	2.4	5.0	15			10	100	20
k/tZg55/x-IIIa	0.5	4.0	10			20	100	45
k/tZg55/X-IIIa	0.7	5.0	15			10	90	30
k/tZg55/xT-IIIa	3.3	5.0	14			15	110	50
tZg55/g-IIIa	4.2	7.0		25	170	20	100	40
tZg55/gX-IIIa	0.3	3.5		28	155	20	100	40
tZg55/x-IIIa	4.9	5.0		24	160	15	110	50
tZg55/X-IIIa	4.4	5.0		22	160	10	100	45
tZg55/xT-IIIa	2.5	5.0		20	160	20	110	30
tZg55/XT-IIIa	2.5	5.0		22	165	20	110	30
tZg55/t-IIIa	3.4	4.0		20	170	20	100	30

tZg55/tF-IIIa	0.5	4.5		18	160	20	110	50
tZg55/T-IIIa	6.1	3.5		20	155	20	100	40
tZg55/TX-IIIa	0.6	5.0		20	170	20	100	50
tZg55/F-IIIa	2.3	3.0		19	170	15	100	50
tZg55-IIIb	46.5	4.0		20	160	30	110	40
f/tZg55-IIIb	1.2	4.0		20	160	35	110	45
f/tZg55/g-IIIb	1.2	4.0		26	170	25	105	55
f/tZg55/gX-IIIb	0.7	7.0		22	160	30	110	20
f/tZg55/X-IIIb	0.5	4.0		20	155	35	115	45
f/tZg55/XT-IIIb	1.8	7.0		20	165	30	110	30
f/tZg55/T-IIIb	1.1	5.0		21	165	25	110	25
k/tZg55-IIIb	1.2	3.0	11			25	110	80
k/tZg55/XT-IIIb	2.6	5.0	12			25	110	45
tZg55/g-IIIb	7.6	3.5		19	155	35	110	40
tZg55/gT-IIIb	0.9	4.0		25	180	30	110	20
tZg55/x-IIIb	2.3	3.5		20	155	35	115	40
tZg55/xg-IIIb	8.1	5.0		20	160	30	110	30
tZg55/X-IIIb	4.1	4.0		20	170	30	110	30
tZg55/xTF-IIIb	0.5	2.0		20	180	30	115	80
tZg55/T-IIIb	3.5	3.0		20	160	30	120	40
tZg55-IVu	1.5	6.0		20	160	50	110	30
tZg55-Vao	5.0	5.0		24	170	20	130	30
f/tZg55/G-Vao	1.1	4.0		28	170	20	140	20
f/tZg55/x-Vao	0.5	3.0		22	170	20	150	20
f/tZg55/X-Vao	0.4	5.0		22	160	20	150	20
f/tZg55/T-Vao	0.8	2.5		18	180	20	150	60
k/tZg55/x-Vao	0.4	5.0	12			20	160	50
k/tZg55/xT-Vao	1.1	3.0	9			10	125	40
tZg55/x-Vao	4.7	4.0		20	160	15	140	50
tZg55/xt-Vao	0.4	3.0		20	155	20	135	30
tZg55/X-Vao	1.1	3.0		20	160	20	130	20
tZg55/xT-Vao	5.2	5.0		22	165	15	130	40
tZg55/xTF-Vao	0.9	6.0		20	150	20	140	45
tZg55/t-Vao	0.7	4.0		20	180	20	160	45
tZg55/T-Vao	2.0	4.0		20	160	20	130	40
tZg55/TF-Vao	0.4	5.0		22	180	5	130	45
tZg55-Vbo	12.3	6.0		19	165	30	130	40
f/tZg55-Vbo	8.7	6.0		20	170	30	130	40
f/tZg55/g-Vbo	1.1	3.5		18	180	35	130	60
f/tZg55/G-Vbo	2.0	5.0		20	160	30	130	25
f/tZg55/xT-Vbo	1.9	5.0		22	170	30	140	40
f/tZg55/XT-Vbo	1.7	5.0		22	160	30	130	30
m/tZg55/g-Vbo	1.2	4.0		20	160	30	130	20
m/tZg55/gF-Vbo	1.2	4.0		20	160	30	130	30
tZg55/g-Vbo	1.3	4.5		19	155	35	125	40
tZg55/gX-Vbo	1.9	4.0		28	155	40	130	40
tZg55/x-Vbo	6.8	4.0		22	160	30	140	40
tZg55/xF-Vbo	1.0	4.0		24	180	30	135	40
tZg55/xg-Vbo	2.8	5.0		18	150	25	130	45
tZg55/xG-Vbo	1.0	4.0		25	155	35	125	45
tZg55/X-Vbo	5.2	4.0		24	170	30	140	50
tZg55/XG-Vbo	4.8	4.0		18	170	30	150	40
tZg55/xT-Vbo	2.1	3.0		20	180	30	175	100
tZg55/T-Vbo	6.0	6.0		22	170	30	160	40
tZg55-VIo	2.9	6.0		24	160	60	160	40
tZg55/x-VIo	2.5	3.5		20	160	50	160	40
tZg55/X-VIo	2.2	6.0		20	165	50	150	30
tZg55/xT-VIo	0.8	4.0		20	160	40	150	30
tZg55/x-VId	2.6	2.0		19	180	50	181	60

Tabel 56b Profielschets van kaarteenheden tZg55-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 20	3.5		20	155	
1Cg	20- 70			13	160	
1Cgr	70-110			10	170	
1Cr	110-180			13	150	

Boringnummer: 074030

Tabel 57a Gegevens per kaarteenheden van de zwarte beekerdgronden tZg71

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
k/tZg71/g-IIIa	0.9	6.0	15			20	100	20
k/tZg71/T-IIIa	0.4	3.5	10	33	160	25	120	40
k/tZg71/xT-Vbo	0.7	6.0	12			30	130	20

Tabel 57b Profielschets van kaarteenheden k/tZg71/g-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 20	3	10			beekleem
1Cg	20-100			5	250	
1Cr	100-180			5	250	

Boringnummer: 052022

Tabel 58a Gegevens per kaarteenheden van de zwarte beekerdgronden tZg91

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
m/tZg91-VI0	0.3	4.0		5	800	60	160	30

Tabel 58b Profielschets van kaarteenheden m/tZg91-VI0

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 25	4		5	800	stenen
1Cg	25-160			5	800	stenen

Boringnummer: 097033

Tabel 59a Gegevens per kaartenheid van de zwarte beekerdgronden tZg95

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	Textuur			GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
k/tZg95/T-Vbd	0.5	3.0	10			30	181	35

Tabel 59b Profielschets van kaartenheid k/tZg95/T-Vbd

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 20	3	10			beekleem
2Cg	20-110		5	30	1000	stenen, Sterksel
3Cr	110-180		90			Woold, verweerd

Boringnummer: 088064

Tabel 60a Gegevens per kaartenheid van de zwarte beekerdgronden cZg35

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	Textuur			GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
f/cZg35-Vbo	1.6	7.0		19	140	40	140	40
cZg35-VIo	4.6	6.0		22	140	60	140	40

Tabel 60b Profielschets van kaartenheid cZg35-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 35	6		22	140	ijzerconcreties
1Cg1	35- 60			14	180	
1Cgc	60-110			15	170	
1Cg2	110-140			15	170	
1Cr	140-160			15	170	

Boringnummer: 002014

Tabel 61a Gegevens per kaartenheid van de zwarte beekerdgronden cZg53

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	Textuur			GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
cZg53-IIIa	1.1	6.0		16	165	15	110	40
fk/cZg53-IIIb	0.9	9.0	10			35	110	40
k/cZg53-IIIb	1.4	12.0	10			30	110	40
cZg53/XF-IIIb	0.7	3.0		15	165	30	115	60
cZg53/E-IIIb	0.3	5.5		13	165	30	115	45
cZg53-Vao	0.3	5.0		16	165	20	130	40
cZg53-Vbo	3.6	5.0		16	165	30	140	50
f/cZg53-Vbo	0.3	5.0		15	170	40	130	40
cZg53/T-Vbo	3.1	6.0		15	170	35	130	40
cZg53-VIo	3.9	5.0		16	165	60	150	60
f/cZg53/T-VIo	0.4	4.0		17	170	50	140	50
cZg53/X-VIo	0.4	5.0		16	160	60	150	50
cZg53/F-VIo	0.6	4.0		16	155	60	150	60

Tabel 61b Profielschets van kaartenheid cZg53-Vbo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Aa	0- 50	5		16	165	
1Cgc	50-110			10	165	
1Cg2	110-130			8	165	
1Cr	130-160			6	165	

Boringnummer: 076045

Tabel 62a Gegevens per kaartenheid van de zwarte beekerdgronden cZg55

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
cZg55-IIIa	3.7	5.0		22	160	20	110	60
k/cZg55-IIIa	0.4	4.0	12			25	115	45
cZg55/g-IIIa	0.4	8.0		22	160	20	90	40
cZg55/G-IIIa	0.5	7.0		24	160	20	120	40
cZg55/T-IIIa	2.4	8.0		30	160	20	100	40
cZg55-IIIb	0.6	4.0		20	170	35	120	40
f/cZg55-IIIb	0.5	5.0		20	180	30	115	90
cZg55/Xf-IIIb	0.6	4.0		19	155	30	120	90
cZg55/xT-IIIb	1.1	7.0		24	160	30	110	50
cZg55/H-IIIb	0.7	5.0		24	170	30	120	90
cZg55/X-Vao	0.4	5.0		20	180	20	150	55
cZg55-Vbo	5.1	6.0		24	170	30	140	50
f/cZg55-Vbo	0.7	5.0		21	165	30	130	40
f/cZg55/Xf-Vbo	0.8	5.0		20	165	25	140	40
cZg55/G-Vbo	0.7	6.0		25	160	30	130	50
cZg55/X-Vbo	0.3	6.0		21	165	25	140	35
cZg55/T-Vbo	0.3	7.0		20	160	30	130	40
cZg55/xT-Vbd	0.3	4.0		19	180	30	181	60
cZg55-VIo	3.0	5.0		20	165	45	140	55
f/cZg55-VIo	1.3	7.0		20	160	50	160	50
cZg55/x-VIo	1.8	6.0		18	170	50	130	40
cZg55/XG-VIo	0.4	8.0		26	170	40	150	40
cZg55/g-VId	0.2	5.0		20	170	50	181	40
cZg55/X-VIId	2.0	5.0		18	165	120	181	45

Tabel 62b Profielschets van kaartenheid cZg55-Vbo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Aa	0- 40	5		20	170	
1Cg	40- 60			16	180	
1Ce	60-160			16	180	
1Cr	160-180			16	180	

Boringnummer: 059080

Tabel 63a Gegevens per kaartenheid van de bruine beekerdgronden tbZg33

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	Textuur			GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
tbZg33-IIIa	0.2	6.0	15	140	20	100	30	
tbZg33/E-IIIa	0.5	5.0	16	140	20	100	45	
tbZg33-VIo	1.6	4.0	16	140	50	160	50	
tbZg33/G-VIIId	0.4	3.5	16	140	100	181	55	

Tabel 63b Profielschets van kaartenheid tbZg33/G-VIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 25	3,5	4	16	140	beekleem
1Cg	25- 60	1		16	140	
2Cu	60-100			8	170	
2Cg	100-140			10	170	
2Cgr	140-180			10	220	

Boringnummer: 077143

Tabel 64a Gegevens per kaartenheid van de bruine beekerdgronden tbZg35

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	Textuur			GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
tbZg35-IIIa	0.2	5.0		20	140	10	100	45
f/tbZg35-IIIa	1.5	4.0		22	145	20	115	80
k/tbZg35/v-IIIa	1.1	4.0	14			20	110	50
tbZg35-IIIb	17.0	3.5		19	145	35	115	40
tbZg35/g-IIIb	0.7	3.5		20	145	35	110	70
tbZg35/X-IIIb	1.2	6.0		26	145	35	100	30
tbZg35-Vbo	1.7	4.0		20	145	35	130	40
k/tbZg35-Vbo	0.4	4.0	15			30	130	30
tbZg35/xT-Vbo	3.1	4.0		24	135	35	150	50
tbZg35-VIo	13.2	3.5		20	145	50	135	40
tbZg35/xF-VIo	0.2	3.0		25	140	45	140	70

Tabel 64b Profielschets van kaartenheid tbZg35-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 20	3,5	4	19	145	beekleem
1Cg	20- 70			15	155	kleiresten
2Cgr	70-115			13	155	
2Cr	115-150			13	155	houtresten

Boringnummer: 011076

Tabel 65a Gegevens per kaarteenhed van de bruine beekerdgronden tbZg51

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
k/tbZg51/TX-IIIa	0.3	6.0	8			10	85	35
tbZg51/E-Vbo	0.6	3.0		9	155	35	120	30
tbZg51-VIo	1.1	3.0		8	165	40	135	30

Tabel 65b Profielschets van kaarteenhed tbZg51-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1A/Cp	0- 25	3,5		10	155	
1Cg	25- 50			10	155	
2Cu	50-135			8	165	
2Cr	135-180			8	165	

Boringnummer: 117039

Tabel 66a Gegevens per kaarteenhed van de bruine beekerdgronden tbZg53

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
k/tbZg53-IIa	3.8	3.5	11			0	75	40
f/tbZg53-IIb	0.4	6.0		16	165	25	75	30
tbZg53-IIIa	17.1	4.0		14	160	10	100	30
f/tbZg53-IIIa	0.6	5.0		15	170	20	100	30
f/tbZg53/g-IIIa	2.1	4.0		14	180	20	100	20
fk/tbZg53-IIIa	13.9	4.0	10			25	110	30
k/tbZg53-IIIa	30.0	3.5	12			20	100	40
k/tbZg53/x-IIIa	0.9	3.5	10			15	90	40
k/tbZg53/X-IIIa	0.9	3.5	11			20	100	30
k/tbZg53/XT-IIIa	3.0	4.0	14			20	110	30
k/tbZg53/t-IIIa	0.7	4.0	15			10	80	20
tbZg53/lX-IIIa	0.2	3.0		14	155	20	100	40
tbZg53/H-IIIa	0.6	3.0		15	160	20	100	80
tbZg53-IIIb	82.0	3.5		15	155	35	110	40
f/tbZg53-IIIb	9.0	4.0		15	160	30	110	30
f/tbZg53/T-IIIb	1.5	4.0		16	160	30	120	50
k/tbZg53-IIIb	4.6	4.0	13			30	110	40
k/tbZg53/g-IIIb	1.6	5.0	10			30	110	30
tbZg53/g-IIIb	1.5	4.0		15	170	25	110	30
tbZg53/gT-IIIb	0.4	3.0		14	160	35	110	45
tbZg53/X-IIIb	0.8	3.5		15	155	30	115	40
tbZg53/xT-IIIb	1.9	4.0		15	170	30	115	50
tbZg53/T-IIIb	5.6	3.0		16	160	30	110	40
tbZg53/E-IIIb	0.4	3.0		16	155	25	110	45
tbZg53-IVu	2.5	3.5		14	155	45	115	40
tbZg53-Vao	2.5	5.0		15	170	20	130	20
f/tbZg53/T-Vao	0.6	4.0		13	170	20	140	25
tbZg53/T-Vao	1.5	5.0		15	165	20	120	50
tbZg53-Vbo	23.0	5.0		15	165	30	130	40
f/tbZg53-Vbo	11.7	5.0		15	170	30	130	40
f/tbZg53/xG-Vbo	1.1	4.0		16	170	30	170	20
f/tbZg53/X-Vbo	0.9	2.5		17	170	35	125	40
fk/tbZg53-Vbo	0.8	3.0	10			30	130	30
k/tbZg53-Vbo	6.6	3.5	9			30	130	40

k/tbZg53/X-Vbo	0.3	3.0	8	18	145	35	130	70
tbZg53/x-Vbo	8.0	3.5		14	165	30	130	50
tbZg53/X-Vbo	2.2	3.0		15	160	30	150	30
tbZg53/xT-Vbo	3.0	5.0		16	170	35	140	30
tbZg53/xTF-Vbo	0.5	3.0		10	150	35	130	55
tbZg53/T-Vbo	1.9	3.5		14	170	35	130	40
tbZg53/TF-Vbo	1.3	4.0		16	160	30	130	40
tbZg53/TX-Vbo	0.4	2.5		10	165	35	140	55
tbZg53/F-Vbo	0.4	3.0		14	170	30	130	60
tbZg53-VIo	29.3	4.0		15	155	55	130	40
f/tbZg53-VIo	2.3	5.0		15	155	50	150	25
tbZg53/g-VIo	6.5	3.5		16	155	40	130	40
tbZg53/xF-VIo	1.0	4.0		15	155	40	150	70
tbZg53/XT-VIo	0.8	7.0		15	165	60	160	40
tbZg53/E-VIo	0.3	3.0		14	165	40	130	35
tbZg53/F-VIo	0.4	3.5		15	170	50	140	120

Tabel 66b Profielschets van kaartenheid tbZg53-IIIb

Horizont		Org. stof	Textuur			Omschrijving		
		(%)	lutum	leem	M50			
code	diepte		(%)	(%)	(μ m)			
	(cm – mv.)							
1Ap	0- 20	3,5		15	155			
1Cg	20- 50			11	155			
1A/C	50- 90			15	155			
1Cgr	90-115			25	155			
1Cr	115-150			25	150			

Boringnummer: 014045

Tabel 67a Gegevens per kaartenheid van de bruine beekerdgronden tbZg55

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (μ m)			
k/tbZg55-IIa	0.6	4.0	11			15	70	50
k/tbZg55/g-IIa	0.6	4.0	15			0	75	55
tbZg55-IIIa	33.1	4.0		20	170	20	110	40
f/tbZg55-IIIa	15.9	4.0		20	170	20	100	50
f/tbZg55/g-IIIa	1.3	3.0		20	180	20	110	45
f/tbZg55/gX-IIIa	3.8	5.0		20	170	20	100	20
f/tbZg55/xT-IIIa	3.6	3.0		20	170	25	110	40
fk/tbZg55-IIIa	1.8	5.0	12			5	100	60
fk/tbZg55/X-IIIa	1.7	5.0	15			15	100	50
k/tbZg55-IIIa	3.8	4.0	12			15	100	60
k/tbZg55/g-IIIa	9.9	4.0	13			15	100	60
k/tbZg55/wG-IIIa	0.5	5.0	15			15	110	80
k/tbZg55/t-IIIa	1.4	5.0	12			10	110	45
m/tbZg55/g-IIIa	2.2	4.0		25	160	20	110	30
m/tbZg55/xG-IIIa	1.5	5.0		22	155	20	100	30
mf/tbZg55-IIIa	2.0	5.0		26	160	20	110	30
tbZg55/x-IIIa	2.2	3.5		22	155	5	120	25
tbZg55/X-IIIa	3.4	3.0		20	180	20	110	40
tbZg55/XT-IIIa	2.5	6.0		20	160	20	100	40
tbZg55/T-IIIa	2.8	4.0		22	160	20	110	30
tbZg55/TX-IIIa	0.6	4.0		22	155	10	85	35
tbZg55-IIIb	34.9	3.5		19	155	30	110	40
f/tbZg55-IIIb	1.7	3.0		18	170	40	120	30
f/tbZg55/g-IIIb	0.8	3.0		19	170	30	115	40
f/tbZg55/x-IIIb	3.0	3.5		19	155	35	115	40
fk/tbZg55/X-IIIb	1.5	4.0	14			25	110	80
tbZg55/G-IIIb	3.0	3.5		18	165	30	110	40

tbZg55/x-IIIb	2.7	4.0		20	155	35	110	40
tbZg55/X-IIIb	3.9	3.0		22	160	30	110	55
tbZg55/XF-IIIb	0.3	3.5		25	150	30	110	40
tbZg55/T-IIIb	3.8	3.5		21	155	30	110	40
tbZg55/F-IIIb	1.0	4.0		20	150	35	115	55
tbZg55-IVu	1.4	3.5		22	155	45	115	40
fk/tbZg55-Vao	1.9	5.0	10	25	160	20	130	30
k/tbZg55-Vao	0.7	3.5	9	30	145	15	130	40
tbZg55/x-Vao	0.6	2.5		25	155	20	130	40
tbZg55/XT-Vao	0.9	3.0		24	180	20	140	60
tbZg55-Vbo	14.6	3.5		20	155	35	135	40
f/tbZg55-Vbo	2.5	4.0		20	160	30	130	30
f/tbZg55/T-Vbo	0.7	6.0		22	170	30	140	30
k/tbZg55/G-Vbo	0.4	3.0	10			30	130	50
tbZg55/g-Vbo	1.2	7.0		25	150	40	135	60
tbZg55/G-Vbo	1.7	6.0		19	160	30	120	30
tbZg55/x-Vbo	5.2	3.5		22	160	25	140	40
tbZg55/xG-Vbo	0.8	4.0		20	155	35	170	60
tbZg55/X-Vbo	0.7	3.0		20	155	30	130	40
tbZg55/xT-Vbo	0.7	6.5		26	175	30	130	70
tbZg55-VIo	3.1	4.0		25	155	45	130	40
tbZg55/xF-VIo	0.6	5.0		20	155	55	150	60

Tabel 67b Profielschets van kaartenheid tbZg55-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 25	3,5		19	155	
1Ce	25- 35			14	155	
1Cg	35- 70			14	160	
1Cgr	70-110			12	160	
1Cr	110-180			12	155	

Boringnummer: 050002

Tabel 68a Gegevens per kaartenheid van de bruine beekerdgronden cbZg53

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
			lutum	leem	M50			
			(%)	(%)	(µm)			
cbZg53-IIIb	0.1	4.0		15	155	40	115	60
cbZg53-IVu	0.3	3.5		15	160	45	115	50
cbZg53-VIo	0.3	3.0		16	150	45	125	45

Tabel 68b Profielschets van kaartenheid cbZg53-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Aa	0- 40	4		15	155	
1A/C	40- 60	3		18	160	
1Cg	60- 90		9	25	155	beekleem
2Cgr	90-115		3	18	165	
2Cr	115-180			14	165	houtresten

Boringnummer: 065043

Tabel 69a Gegevens per kaartenheid van de bruine beekerdgronden cbZg55

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
cbZg55-IIIa	0.4	6.0		25	155	20	110	70
f/cbZg55-IIIa	0.5	5.0		24	160	20	110	60
cbZg55/G-IIIb	0.4	5.0		26	180	35	115	65
f/cbZg55-Vbo	0.4	5.0		25	160	35	135	60
cbZg55-VIo	0.6	4.0		24	160	45	145	55
cbZg55/x-VId	1.4	4.0		22	170	50	181	60

Tabel 69b Profielschets van kaartenheid cbZg55-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Aa	0- 40	3		20	170	
1ACg	40- 50	1	4	24	170	beekleem
2Cg	50-110			15	160	
2Cgr	110-140			15	160	
2Cr	140-180			15	140	

Boringnummer: 024095

Tabel 70a Gegevens per kaartenheid van de zwarte enkeerdgronden zEZ35

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
zEZ35-Vbo	1.1	5.0		24	145	35	135	80
zEZ35/x-VIo	0.8	6.0		20	145	50	150	65
zEZ35/F-VIo	1.1	4.0		22	145	50	130	60
zEZ35-VIIo	1.2	4.0		18	145	90	175	80
zEZ35-VIIId	0.2	4.0		20	145	100	181	70
zEZ35/X-VIIId	0.6	6.0		20	145	100	181	70
zEZ35-VIIIId	1.4	5.0		22	145	180	181	95

Tabel 70b Profielschets van kaartenheid zEZ35-VIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Aa1	0- 55	6	4	20	145	
1Aa2	55- 65	3,5		14	155	
1BC	65- 95	1,5		12	165	
1Cg1	95-140			10	165	
1Cg2	140-180			8	165	

Boringnummer: 109012

Tabel 71a Gegevens per kaartenheid van de zwarte enkeerdgronden zEZ53

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
zEZ53/xE-IIIa	0.5	6.0		15	180	0	120	80
zEZ53-Vbo	2.5	4.0		16	165	30	130	60
zEZ53/X-Vbo	0.4	5.0		17	165	40	140	60
zEZ53-VIo	20.6	6.0		15	170	65	170	70
zEZ53/G-VIo	0.4	6.0		16	170	80	180	50
zEZ53/X-VIo	7.4	5.0		16	165	60	160	70
zEZ53/T-VIo	3.9	7.0		15	160	60	160	70
zEZ53/A-VIo	0.2	5.0		16	155	60	150	60
zEZ53/H-VIo	1.9	6.0		14	170	50	150	50
zEZ53/T-VId	1.0	2.5		16	155	60	181	60
zEZ53-VIIo	2.6	4.0		14	170	80	170	65
zEZ53-VIIId	34.8	6.0		15	170	100	181	80
zEZ53/X-VIIId	2.0	6.0		14	165	90	181	80
zEZ53/T-VIIId	0.6	5.5		15	160	120	181	90
zEZ53/F-VIIId	0.3	4.5		15	170	100	181	60
zEZ53-VIIIId	28.2	5.0		15	170	150	181	90

Tabel 71b Profielschets van kaartenheid zEZ53-VIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Aa	0- 70	7		15	170	
1Bhsb	70-100	2		12	170	
1Cu	100-180			12	180	

Boringnummer: 103059

Tabel 72a Gegevens per kaarteenheid van de zwarte enkeerdgronden zEZ55

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
zEZ55-Vbo	3.7	6.0		20	170	35	135	70
zEZ55/g-Vbo	0.9	8.0		28	160	30	130	60
zEZ55/x-Vbo	6.7	6.0		25	170	30	140	60
zEZ55/X-Vbo	2.4	6.0		23	165	30	130	60
zEZ55-VIo	32.7	5.0		22	155	70	160	80
zEZ55/G-VIo	4.5	6.0		19	155	50	150	60
zEZ55/GF-VIo	0.5	2.0		19	155	70	150	70
zEZ55/GX-VIo	0.6	6.0		22	165	50	150	50
zEZ55/w-VIo	2.9	6.0		19	170	60	160	90
zEZ55/wX-VIo	0.5	4.0		22	170	50	150	125
zEZ55/x-VIo	4.8	5.0		20	170	70	170	80
zEZ55/X-VIo	26.1	5.0		22	165	60	160	70
zEZ55/xT-VIo	3.1	4.0		27	170	50	160	60
zEZ55/xTA-VIo	0.4	4.0		22	170	50	150	50
zEZ55/XT-VIo	1.2	7.0		24	180	70	170	80
zEZ55/T-VIo	10.4	6.0		20	170	60	160	70
zEZ55/F-VIo	2.7	5.0		22	160	65	160	70
zEZ55-VId	4.3	5.0		22	170	65	181	70
zEZ55/x-VId	6.1	4.0		20	170	70	181	80
zEZ55/X-VId	5.5	6.0		19	170	70	181	80
zEZ55/xT-VId	0.8	7.0		24	170	60	181	70
zEZ55/XT-VId	1.8	6.0	7	28	180	70	181	90
zEZ55/T-VId	0.6	4.5	7	25	170	70	181	80
zEZ55-VIIo	10.5	6.0		22	170	90	170	80
zEZ55/X-VIIo	0.3	4.0		18	170	95	175	100
zEZ55-VIIId	61.7	5.0		20	170	120	181	90
k/zEZ55/x-VIIId	0.4	4.0	9	25	170	90	181	125
zEZ55/G-VIIId	0.5	4.5		18	155	110	181	80
zEZ55/X-VIIId	33.4	6.0		20	160	90	181	80
zEZ55/XG-VIIId	0.7	4.0		20	170	90	181	90
zEZ55/XT-VIIId	0.8	4.5		19	155	130	181	80
zEZ55/T-VIIId	3.8	6.5		20	165	100	181	80
zEZ55-VIIIId	40.2	7.0		20	160	160	181	80
zEZ55/g-VIIIId	1.6	4.0		18	180	160	181	60
zEZ55/G-VIIIId	0.6	6.0		19	170	150	181	90
zEZ55/X-VIIIId	0.6	7.0		19	160	140	181	110

Tabel 72b Profielschets van kaarteenheid zEZ55-VIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Aa1	0- 40	5		20	170	
1Aa2	40- 70	7		20	170	
1Bheb	70- 90	1		12	170	
1BC	90-100			12	170	
1Cg	100-160			12	170	
1Cu	160-175			12	170	
1Cgr	175-180			12	170	

Boringnummer: 085045

Tabel 73a Gegevens per kaarteenhed van de zwarte enkeerdgronden dzEZ33

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
dzEZ33-VIIId	1.5	7.0	17	140	130	181	100	

Tabel 73b Profielschets van kaarteenhed dzEZ33-VIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Aa1	0- 65	7	3	17	140	
1Aa2	65- 85	5		20	140	
1AC	70-105	3		18	140	
1Cg1	105-135		7	30	140	
1Cg2	135-180			20	160	

Boringnummer: 077158

Tabel 74a Gegevens per kaarteenhed van de zwarte enkeerdgronden dzEZ35

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
dzEZ35-VIIId	1.6	6.0	26	145	90	181	100	
dzEZ35/X-VIIId	0.5	8.0	19	140	90	181	130	
dzEZ35-VIIIId	8.6	6.0	20	145	160	181	100	

Tabel 74b Profielschets van kaarteenhed dzEZ35-VIIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Aa1	0- 30	6		20	145	
1Aa2	30-100	8		20	155	
1Bwsb	100-120			16	160	
1Bhgb	120-140			16	160	oranje
1Cg	140-180			12	160	

Boringnummer: 035049

Tabel 75a Gegevens per kaarteenhed van de zwarte enkeerdgronden dzEZ53

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
dzEZ53-IIb	0.5	7.0	15	165	25	100	100	
dzEZ53-VIo	2.9	6.0	15	160	60	160	90	
dzEZ53-VIIId	20.9	7.0	16	170	110	181	100	
dzEZ53/X-VIIId	2.1	5.0	17	170	120	181	100	
dzEZ53/A-VIIId	0.5	7.0	14	170	90	181	130	
dzEZ53/H-VIIId	0.3	5.0	14	170	100	181	120	
dzEZ53-VIIIId	77.9	5.0	16	170	150	181	110	
dzEZ53/GX-VIIIId	1.4	6.0	16	160	160	181	130	

Tabel 75b Profielschets van kaartenheid dzEZ53-VIIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Aa	0-100	6		13	160	
1Bwsb	100-120			11	170	
1Ce	120-180			11	170	

Boringnummer: 084068

Tabel 76a Gegevens per kaartenheid van de zwarte enkeerdgronden dzEZ55

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
dzEZ55-IIIa	0.8	5.0		19	170	20	90	75
dzEZ55-Vao	0.7	8.0		24	160	20	140	110
dzEZ55/F-Vbo	0.1	8.0		18	160	30	150	130
dzEZ55-VIo	2.4	5.0		21	165	50	150	90
dzEZ55/X-VIo	2.2	8.0		24	160	70	160	110
dzEZ55/XT-VIo	0.4	6.0		22	180	65	170	115
dzEZ55/T-VIo	1.9	5.0		18	170	70	170	130
dzEZ55/H-VIo	0.3	4.0	7	30	160	70	170	80
dzEZ55-VId	2.3	5.0		20	180	70	181	90
dzEZ55-VIIo	1.8	5.0	6	24	170	90	170	100
dzEZ55/X-VIIo	1.2	7.0		22	170	110	170	90
dzEZ55-VIIId	70.8	5.0		20	160	130	181	120
dzEZ55/G-VIIId	1.5	6.0		20	160	100	181	130
dzEZ55/v-VIIId	0.9	5.0		22	160	120	181	130
dzEZ55/X-VIIId	9.7	6.0		19	170	110	181	120
dzEZ55-VIIIId	327.0	7.0		20	160	170	181	120
dzEZ55/G-VIIIId	1.7	6.0		20	155	181	181	80
dzEZ55/X-VIIIId	4.6	6.0		22	160	150	181	110
dzEZ55/T-VIIIId	2.9	8.0		24	160	150	181	90

Tabel 76b Profielschets van kaartenheid dzEZ55-VIIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Aa	0-100	7		20	160	
1Bheb	100-120			12	170	
1BC	120-130			12	170	
1Cg	130-170			12	170	
1Ce	170-180			12	170	

Boringnummer: 084061

Tabel 77a Gegevens per kaartenheid van de bruine enkeerdgronden bEZ35

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
bEZ35-VIIId	1.4	4.0		18	145	120	181	120

Tabel 77b Profielschets van kaartenheid bEZ35-VIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Aa	0- 75	4		18	145	bruin ijzerconcreties
1BC	75-120	3		14	155	
1Cg1	120-135			10	165	
1Cg2	150-155			20	130	
1Cg3	150-180			4	165	

Boringnummer: 058049

Tabel 78a Gegevens per kaartenheid van de bruine enkeerdgronden bEZ53

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
bEZ53-VIo	0.4	4.5		16	155	70	160	85
bEZ53/F-VIo	1.0	4.0		14	160	50	150	100
bEZ53-VIId	0.7	4.0		13	155	110	181	85

Tabel 78b Profielschets van kaartenheid bEZ53-VIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Aa1	0- 65	4		13	155	bruin
1Aa2	65- 80	3,5		14	170	bruin
1Cu1	80-110			8	175	
1Cu2	110-180			6	185	

Boringnummer: 095045

Tabel 79a Gegevens per kaartenheid van de bruine enkeerdgronden bEZ55

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
bEZ55-IIIa	0.8	5.0	7	28	170	20	115	60
bEZ55-VIo	3.0	6.5		22	160	70	170	85
bEZ55/xg-VIo	0.4	5.0	7	23	160	60	140	90
bEZ55-VIId	1.1	4.0		20	155	110	181	80
bEZ55/x-VIId	0.2	6.0		24	160	85	181	75

Tabel 79b Profielschets van kaartenheid bEZ55-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Aa	0- 70	6,5	5	25	160	
1A/B	70- 80	4,5	3	18	160	
1Cg	80-120			12	175	
1Cgr	120-150			10	175	
1Cr	150-180			6	175	

Boringnummer: 095063

Tabel 80a Gegevens per kaarteenheid van de bruine enkeerdgronden dbEZ33

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
dbEZ33-VIIIId	0.2	3.5	16	140	150	181	100	

Tabel 80b Profielschets van kaarteenheid dbEZ33-VIIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Aa1	0- 30	3,5	3	16	140	
1Aa2	30- 70	6		18	140	
1Aa3	70- 90	4,5		18	145	
1Ahb	90-100	6,5		18	145	
1Eb	100-110	2		10	150	
1Bheb	110-130	3		8	165	stug
1BC	130-150	1,5		8	165	stug
1Cu	150-180	1		10	155	

Boringnummer: 077153

Tabel 81a Gegevens per kaarteenheid van de bruine enkeerdgronden dbEZ55

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
dbEZ55-VIIIId	4.7	5.0	19	170	110	181	120	
dbEZ55-VIIIId	3.7	4.0	20	155	160	181	120	

Tabel 81b Profielschets van kaarteenheid dbEZ55-VIIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Aap	0- 35	5	4	19	170	donkerbruin
1Aa1	35- 70	5	5	20	170	lichtbruin
1Aa2	70-110	6	6	22	170	houtschool
1Cw	110-150	1	7	26	180	beekleem
1Cg	160-180			16	190	

Boringnummer: 070060

Tabel 82a Gegevens per kaarteenheid van de vorstvaaggronden Zb33

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
Zb33-VIIIId	1.9	2.5	16	140	90	181	100	

Tabel 82b Profielschets van kaarteenheden Zb33-VIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 15	2,5		16	140	
1ACg	15- 90	1,5		16	140	
1Cg1	90-130			12	145	
1Cg2	130-180			10	155	

Boringnummer: 062028

Tabel 83a Gegevens per kaarteenheden van de vorstvaaggronden Zb35

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
Zb35-IIIb	0.5	6.0	6	26	160	30	90	50
Zb35/G-IIIb	0.8	3.5		22	150	30	115	60

Tabel 83b Profielschets van kaarteenheden Zb35-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 10	6	6	26	160	beekleem
1Cw	10- 20	1	4	20	170	beekleem
1Cg	20- 90			24	140	
1Cr1	90-170			24	140	steentjes
1Cr2	170-180			24	160	schelpen

Boringnummer: 070032

Tabel 84a Gegevens per kaarteenheden van de vorstvaaggronden Zb51

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
Zb51-VIIId	0.2	4.0		8	165	100	181	60
f/Zb51-VIIIId	1.0	4.0		8	165	181	181	60

Tabel 84b Profielschets van kaarteenheden f/Zb51-VIIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 5	2,5		6	155	
1Cgc	5- 45			6	155	rode kleur
1Cu1	45-110			10	165	
1Cg	110-120	2		10	190	
1Cu2	120-180			6	165	

Boringnummer: 058027

Tabel 85a Gegevens per kaarteenhed van de vorstvaaggronden Zb53

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
Zb53-VIo	0.5	3.0		17	155	75	180	70
Zb53-VIIId	0.3	3.0		14	165	95	181	80
Zb53/X-VIIId	0.2	3.0		14	165	85	181	110

Tabel 85b Profielschets van kaarteenhed Zb53-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1AC	0- 10	3		17	155	beekleem
1Cg1	10- 70			14	155	gelaagd
1Cu	70-110			12	140	
1Cg2	110-150			12	155	
1Cgr	150-180	1		18	140	

Boringnummer: 077094

Tabel 86a Gegevens per kaarteenhed van de vorstvaaggronden Zb55

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
Zb55-IIIb	0.3	6.0	6	26	160	30	90	50
Zb55/g-IIIb	1.4	4.0		20	170	30	100	50
Zb55-VIo	1.5	4.0		19	155	55	150	40
Zb55/G-VIo	0.5	1.5		18	155	70	140	70
Zb55/x-VIo	0.3	4.0	6	25	155	50	170	70
Zb55/X-VIo	0.7	6.0	20			60	160	60
Zb55-VIIo	0.6	4.0	6	18	160	90	160	100
Zb55-VIIId	0.1	3.0		18	165	85	181	85

Tabel 86b Profielschets van kaarteenhed Zb55-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 15	4		19	155	bruin
1AC	15- 35			16	155	
1Cg	35-100			14	150	
2Cg	100-150			6	200	
2Cr	150-180			6	200	

Boringnummer: 066066

Tabel 87a Gegevens per kaarteenhed van de beekvaaggronden Zg33

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
Zg33-Vbo	0.4	4.0		15	145	25	130	35
Zg33-VIo	2.6	1.0		14	145	70	170	60

Tabel 87b Profielschets van kaartenheid Zg33-VI_o

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1A/Cp	0- 15	1		14	150	
1Cg	15- 80			10	160	
2Cg	80-120			10	185	
2Cu	120-160			10	175	
2Cr	160-180			12	165	

Boringnummer: 077150

Tabel 88a Gegevens per kaartenheid van de beekvaaggronden Zg35

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
k/Zg35-IIa	0.9	4.0	10			0	70	20
Zg35-IIIa	1.1	12.0		25	145	20	110	40
k/Zg35-IIIa	0.2	4.0	10			20	100	30
Zg35/x-IIIa	0.4	3.0		29	145	15	90	30
Zg35-IIIb	0.7	3.0		18	145	30	110	45
Zg35/G-IIIb	1.4	8.0		20	145	25	115	25
Zg35/X-IIIb	1.4	2.0		22	140	40	110	20
Zg35-Vbo	1.7	3.5		22	145	35	140	65
Zg35/X-Vbo	0.5	3.5		20	145	35	140	40
Zg35/xT-Vbo	2.3	3.0	6	26	135	30	160	70
Zg35-VI _o	2.1	3.0		20	145	70	150	60
f/Zg35-VI _o	0.2	5.0		20	140	75	160	80
Zg35/x-VI _o	1.2	2.0		20	135	45	140	50
Zg35-VII _d	1.2	4.5		20	140	85	181	60

Tabel 88b Profielschets van kaartenheid f/ Zg35-VI_o

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 5	5		20	140	
1Cw	5- 10	1		20	140	
1Cg1	10- 35			10	145	
1Cgc	35- 40			12	155	ijzerconcreties gelaagd
1Cg2	40- 85			17	165	
2Cu	85-110			10	185	
2Cgr	110-160			16	155	
2Cr	160-180			18	155	

Boringnummer: 077107

Tabel 89a Gegevens per kaartenheid van de beekvaaggronden Zg37

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
Zg37-Vbo	0.5	5.0	6	45	120	40	160	70

Tabel 89b Profielschets van kaartenheid Zg37-Vbo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 5	5	6	45	120	
1A/Cw	5- 15	2	6	45	120	
1Cg1	15- 60		6	45	120	
1Cg2	60- 70	3		20	150	
1Cg3	70- 90			20	140	
2Cu	90-130			14	140	
2Cgr	130-160			14	165	
2Cr	160-180			14	165	fossiele roest

Boringnummer: 077115

Tabel 90a Gegevens per kaartenheid van de beekvaaggronden Zg51

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
Zg51-IIIb	0.3	3.0		8	160	30	110	40
Zg51/XG-IIIb	0.6	2.5		8	165	30	120	45

Tabel 90b Profielschets van kaartenheid Zg51/XG-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1A/C	0- 30	2,5		8	165	
1Cg1	30- 70			6	175	
1Cg2	70-110			6	160	
2Cg	110-120		12	25		keileem, verspoeld
3Cr	120-180			3	700	

Boringnummer: 054057

Tabel 91a Gegevens per kaartenheid van de beekvaaggronden Zg53

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
Zg53-IIIa	14.8	3.0		14	165	20	110	40
f/Zg53-IIIa	1.3	0.5			180	0	90	20
k/Zg53-IIIa	0.5	0.5	15			10	110	10
Zg53/g-IIIa	2.3	2.0		12	170	20	110	40
Zg53/gX-IIIa	0.4	3.0		12	160	15	110	25
Zg53/wF-IIIa	0.6	2.5		14	155	5	90	40
Zg53/t-IIIa	1.4	0.5		16	160	15	120	20
Zg53/T-IIIa	0.8	8.0		13	155	20	100	30
Zg53/A-IIIa	0.3	3.0		16	160	20	95	30
Zg53-IIIb	6.3	3.5		15	155	30	110	40
f/Zg53-IIIb	2.6	3.5		15	160	35	115	30
Zg53/xT-IIIb	1.2	2.0		12	190	25	115	60
Zg53-Vao	0.5	0.5		16	170	20	160	20
Zg53/G-Vao	0.2	10.0		16	185	0	120	15
Zg53/xGF-Vao	0.7	2.5		16	150	20	120	50

Zg53-Vbo	6.4	2.0		12	165	35	130	60
f/Zg53/X-Vbo	0.5	8.0		16	170	30	140	30
k/Zg53-Vbo	6.0	12.0	12			30	130	70
Zg53/x-Vbo	1.5	2.0		16	180	30	120	20
Zg53/X-Vbo	2.2	3.0		17	170	35	130	40
Zg53/xT-Vbo	1.1	2.0		16	180	35	160	60
Zg53/T-Vbo	1.2	8.0		15	165	30	130	40
f/Zg53/t-Vbd	1.1	8.0		15	165	30	181	30
Zg53-VIo	14.5	3.0		12	155	60	140	40
f/Zg53-VIo	0.8	3.0		16	155	70	170	65
f/Zg53/XT-VIo	1.4	2.0		14	160	50	140	50
Zg53/g-VIo	5.5	2.0		12	160	60	140	60
Zg53/F-VIo	3.1	2.5		15	155	45	130	40
Zg53/xT-VId	1.6	8.0		15	165	40	181	40

Tabel 91b Profielschets van kaartenheid Zg53-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1A/Bp	0- 15	4		16	155	
1ACg	15- 35	1		16	155	
1Cg	35- 90			14	160	
1Cgr	90-150			8	165	
1Cr	150-180			8	165	

Boringnummer: 077070

Tabel 92a Gegevens per kaartenheid van de beekvaaggronden Zg55

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
Zg55/g-IIa	0.4	10.0	10	30	170	0	70	60
Zg55-IIIa	1.2	3.0		25	160	20	110	20
Zg55/t-IIIa	2.5	2.0		22	160	20	110	20
Zg55/T-IIIa	1.2	2.0		19	160	20	110	30
Zg55-IIIb	4.0	4.0		20	165	30	110	50
f/Zg55-IIIb	1.2	3.5		25	170	30	110	30
fk/Zg55-IIIb	0.2	10.0	15			25	110	70
Zg55/g-IIIb	0.7	3.5	6	27	160	30	110	40
Zg55-Vbo	3.9	2.0		20	170	30	130	40
f/Zg55-Vbo	1.0	2.5		18	165	30	135	50
f/Zg55/x-Vbo	0.3	5.0		18	155	30	125	65
fk/Zg55-Vbo	2.2	10.0	12			30	130	80
k/Zg55-Vbo	0.5	10.0	10			25	130	70
Zg55/x-Vbo	0.2	2.0		22	155	30	130	60
Zg55-VIo	1.6	3.0		22	155	70	170	65
Zg55-VId	1.7	4.0		18	160	70	181	80

Tabel 92b Profielschets van kaarteenheden Zg55-Vbo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1A/Cp	0- 15	3		20	170	
1Cg1	15- 55	1		18	170	
1Cu	55- 65			14	150	
1Cg2	65-110			22	155	
1Cgr	110-150			22	155	
1Cr	150-180			22	155	

Boringnummer: 077109

Tabel 93a Gegevens per kaarteenheden van de beekvaaggronden Zg57

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
f/Zg57-VIo	0.1	3.0		35	155	50	140	90

Tabel 93b Profielschets van kaarteenheden f/Zg57-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 5	3		16	155	
1Cgc	5- 70	1,5	6	35	155	lössleemachtig
1Cg	70- 85			17	155	
2Cg	85-130			10	165	
2Cr	130-180			10	165	

Boringnummer: 077046

Tabel 94a Gegevens per kaarteenheden van de vlakvaaggronden Zn33

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
Zn33-VIo	0.3	3.0		14	145	50	140	100
Zn33/F-VIo	0.2	3.0		16	145	40	130	50

Tabel 94b Profielschets van kaarteenheden Zn33-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 10	3		14	145	
1Cu	10- 55		6	10	145	
1Ahb	55- 85	5	11			beekleem
1AC	85-110	3	11			beekleem
1Cg	110-140	1		16	140	
1Cr	140-160			16	140	

Boringnummer: 077106

Tabel 95a Gegevens per kaarteenheid van de vlakvaaggronden Zn35

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
Zn35-IIIa	0.8	70.0				20	100	40
Zn35/F-Vbo	0.5	2.0	6	25	140	35	130	100

Tabel 95b Profielschets van kaarteenheid Zn35-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 10	70				veraard veen
2Cu	10- 40	1		25	140	
3Cu	40-100			7	190	
3Cr	100-110			7	190	

Boringnummer: 117007

Tabel 96a Gegevens per kaarteenheid van de vlakvaaggronden Zn51

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
Zg51-IIIb	0.3	3.0		8	160	30	110	40
Zg51/XG-IIIb	0.6	2.5		8	165	30	120	45
Zn51/x-IIIa	0.6	3.0		9	180	20	120	30
Zn51/xT-Vao	0.2	4.5		8	180	25	130	25
Zn51/F-VIIId	0.5	4.0		6	165	90	181	100
Zn51-VIIIId	0.3	1.0		6	170	181	181	80

Tabel 96b Profielschets van kaarteenheid Zn51/xT-Vao

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 5	4,5		8	160	keizand
1Cu	5- 90			8	185	keizand
1Cg	90-130		10	20		keileem
2Cr	130-180		70			Woold, verweerd

Boringnummer: 110023

Tabel 97a Gegevens per kaartenheid van de vlakvaaggronden Zn53

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	Textuur			GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
Zn53-IIa	0.3	1.0		12	170	0	70	10
f/Zn53/X-IIIa	1.1	1.0		12	180	10	110	15
k/Zn53/gX-IIIa	0.5	5.0	15			20	100	70
Zn53/xT-IIIa	1.4	3.0		15	180	20	110	40
Zn53/T-IIIa	0.6	2.0		14	170	20	120	20
Zn53-IIIb	0.5	50.0				25	110	40
Zn53/xF-IIIb	0.3	1.5		13	170	30	120	40
Zn53/TH-IIIb	0.4	3.0		10	165	40	110	50
Zn53/X-Vao	0.4	8.0		16	160	20	130	10
Zn53/xT-Vao	0.5	3.0		14	170	15	130	30
f/Zn53-Vbo	0.2	3.0		14	170	35	135	20
Zn53/g-Vbo	0.3	3.0		14	165	35	135	25
Zn53/x-Vbo	0.2	3.0		14	165	35	135	55
Zn53-VIo	1.5	2.0		12	155	75	180	60
Zn53/g-VIo	0.2	1.0		11	155	50	150	50
Zn53/G-VIo	0.4	4.0		12	155	70	170	70
Zn53/x-VIo	1.0	10.0		16	155	75	180	60
Zn53-VId	0.9	4.0		12	165	70	180	100
Zn53-VIId	0.6	0.5		12	170	90	181	20
Zn53/H-VIId	0.3	2.0		12	170	100	181	80

Tabel 97b Profielschets van kaartenheid Zn53-VId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1A/C	0- 25	2		12	155	
1Cg1	25- 55			14	155	
1Cg2	55- 70			12	155	
1Cr	70-180			8	165	

Boringnummer: 077048

Tabel 98a Gegevens per kaartenheid van de vlakvaaggronden Zn55

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	Textuur			GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
Zn55/X-IIIb	0.7	3.5		22	155	35	110	40
Zn55/xT-Vao	0.5	3.0		18	155	10	130	25

Tabel 98b Profielschets van kaartenheid Zn55/X-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 10	4,5		22	155	
1Ce	10- 80			22	155	
1ACb	80-140		10	35		beekleem
2ACb	140-180		15	30		keileem

Boringnummer: 066070

Tabel 99a Gegevens per kaartenheid van de vlakvaaggronden Zn71

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
Zn71-Ia	0.1	10.0		6	280	0	45	10

Tabel 99b Profielschets van kaartenheid Zn71-Ia

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 5	10		6	180	
1Ce	5- 45			5	350	
1Cr	45-180			3	500	

Boringnummer: codering

Tabel 100a Gegevens per kaartenheid van de 'stuifzandgronden' Z51

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
z/Z51/E-Vbo	1.7	3.0		9	160	35	140	40
z/Z51-VIo	1.0	4.0		9	155	50	130	40
z/Z51/E-VIo	1.9	3.0		8	160	50	150	25

Tabel 100b Profielschets van kaartenheid z/Z51-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1A/Cp	0- 20	3		8	160	stuifzand
1Cu	20- 60			8	160	
1Cg1	60-100			6	165	
1Cg2	100-130			6	175	
1Cgr	130-150	1,5		10	175	bruin
1Cr	150-180			10	175	

Boringnummer: 118021

Tabel 101a Gegevens per kaartenheid van de 'stuifzandgronden' z/Z53

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
z/Z53-IIIa	0.3	2.5		12	155	10	100	20
z/Z53-Vbo	1.1	2.0		13	160	35	140	25
z/Z53-VIo	0.6	3.5		14	160	50	135	40

Tabel 101b Profielschets van kaarteenheden Z53-VI

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 20	3,5		14	160	stuifzand
1Bhe	20- 40	2		12	160	stuifzand
2Ce	40-100			12	160	
2Cer	100-140			12	170	
2Cr	140-180			12	170	

Boringnummer: 117012

Tabel 102a Gegevens per kaarteenheden van de 'stuifzandgronden' aZ51p

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
aZ51p-VIII d	0.5	0.5		8	180	150	181	45

Tabel 102b Profielschets van kaarteenheden aZ51p-VIII d

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ce1	0- 3	5		8	180	stuifzand
1Ce2	3- 5	0,5		8	180	stuifzand
1Ce3	5- 10	1		8	180	stuifzand
1Ce4	10- 45	0,5		8	180	stuifzand
2Bheb1	45-100	1,5		10	170	stug
2Bheb2	100-150	0,5		10	170	stug
2Cu	150-180			15	170	

Boringnummer: 112076

Tabel 103a Gegevens per kaarteenheden van de 'stuifzandgronden' aZ51z

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
aZ51z-VII d	0.3	0.5		8	150	90	181	65

Tabel 103b Profielschets van kaarteenheden aZ51z-VII d

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ce1	0- 15	0,5		8	150	stuifzand
1Ce2	15-100	0,5		6	150	stuifzand
2Cg	100-140			6	165	
2Cgr	140-180	1		10	170	

Boringnummer: 117005

Tabel 104a Gegevens per kaarteenhed van de 'stuifzandgronden' bZ51p

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
bZ51p-Vbo	0.6	2.0	8	170	30	140	40	
bZ51p/F-VIo	2.7	2.0	8	170	65	160	40	
bZ51p-VIIId	0.4	2.0	9	155	85	181	100	
bZ51p/F-VIIId	1.7	2.0	8	170	110	181	70	

Tabel 104b Profielschets van kaarteenhed bZ51p-VIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ce1	0- 20	2	10	155	stuifzand	
1Ce2	20- 55	2,5	10	155	stuifzand	
2Ahb	55- 85	4	12	165		
2Bhb	85-110	3,5	12	165		
2BCe	110-130	1,5	10	165		
2Cu	130-160	0,5	8	165		
2Cgr	160-180		6	165		

Boringnummer: 077079

Tabel 105a Gegevens per kaarteenhed van de 'stuifzandgronden' bZ53p

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
bZ53p-VIo	2.2	2.0	12	160	70	160	60	
bZ53p-VIIId	0.8	1.5	10	155	110	181	50	

Tabel 105b Profielschets van kaarteenhed bZ53p-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ce1	0- 50	2	10	160	stuifzand	
1Ce2	50- 70	2	11	155	stuifzand	
2BCe	70-150		13	170		
2Cer	150-180		13	170		

Boringnummer: 117015

Tabel 106a Gegevens per kaarteenhed van de 'stuifzandgronden' bZ51z

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
bZ51z-VIo	0.2	2.0	9	170	60	150	30	
bZ51z-VIIId	0.4	1.5	9	170	100	181	50	

Tabel 106b Profielschets van kaartenheid bZ51z-VI_o

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1AB	0- 15	2		9	170	stuifzand
1Cu	15- 90			9	170	stuifzand
2Ce	90-150			11	170	
2Cr	150-180			11	170	

Boringnummer: 080001

Tabel 107a Gegevens per kaartenheid van de 'stuifzandgronden' bZ53z

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
bZ53z-VI _o	0.4	2.0		10	160	50	140	40

Tabel 107b Profielschets van kaartenheid bZ53z-VI_o

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ce1	0- 20	2		10	160	stuifzand
1Ce2	20- 40	1,5		12	160	stuifzand
1Ce3	40-100	0,5		12	160	stuifzand
2Cer	100-140			10	170	
2Cr	140-180			12	160	

Boringnummer: 118002

Tabel 108a Gegevens per kaartenheid van de 'stuifzandgronden' cZ51p

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
cZ51p-VII _d	0.9	2.0		8	180	110	181	90

Tabel 108b Profielschets van kaartenheid cZ51p-VII_d

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ce	0- 70	2		8	180	stuifzand
2Bheb	70- 90			12	170	
2Ce1	90-110			12	170	
2Ce2	110-180			12	160	

Boringnummer: 008104

Tabel 109a Gegevens per kaarteenheden van de 'stuifzandgronden' cZ53p

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	Textuur			GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
cZ53p-VIo	1.4	6.0	16	150	70	160	60	
cZ53p/X-VIo	1.0	3.5	14	160	60	160	80	

Tabel 109b Profielschets van kaarteenheden cZ53p-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ce1	0- 30	7	16	150	stuifzand	
1Ce2	30- 60	4	11	160	stuifzand	
2BCe	60- 90	1,5	11	160		
2Ce	90-160		8	165		
2Cr	160-180		12	165		

Boringnummer: 117050

Tabel 110a Gegevens per kaarteenheden van de 'stuifzandgronden' cZ33z

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	Textuur			GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
cZ33z/x-Vbo	0.3	6.0	12	145	25	135	45	

Tabel 110b Profielschets van kaarteenheden cZ33z/x-Vbo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ce	0- 45	6	12	145	stuifzand	
2ACg	45- 55	1,5	12	160	keizand	
2Cg1	55- 70		10	165	keizand	
2Cg2	70-120		15	30	keileem	
2Cgr	120-180		15	30	keileem	

Boringnummer: 117002

Tabel 111a Gegevens per kaarteenheden van de leekerdgronden tBn02C

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	Textuur			GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
tBn02C-IIIa	3.5	4.0	10		10	90	50	
tBn02C/T-IIIa	5.9	5.0	9		20	100	60	
tBn02C/F-IIIa	0.3	4.5	11		0	90	50	
tBn02C-IIIb	1.3	3.5	9		35	115	50	
f/tBn02C-IIIb	0.9	3.0	12		25	110	45	
tBn02C/x-Vao	1.1	4.0	10		20	130	20	
tBn02C/F-Vao	0.1	6.0	8		15	120	60	
tBn02C/F-Vbo	0.9	10.0	10		30	130	60	
tBn02C-VIo	0.9	3.0	12		50	150	50	

Tabel 111b Profielschets van kaartenheid tBn02C/T-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah1	0- 20	4	8			beekleem
1Ah2	20- 45	4	16			beekleem
1Cg	45- 60		12			beekleem
2Cg	60- 90			20	180	
2Cer	90-120			20	200	
3Cr	120-180			24	115	Ratum

Boringnummer: 096006

Tabel 112a Gegevens per kaartenheid van de leekerdgronden tBn12C

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
			tBn12C-IIa	0.1	10.0			
tBn12C/gF-IIa	2.5	6.0	16		0	80	50	
tBn12C/F-IIa	2.0	4.0	14		5	75	55	
tBn12C/g-IIIa	0.5	8.0	17		0	90	50	
tBn12C/gT-IIIa	1.5	3.0	15		20	100	20	
tBn12C/x-IIIa	1.2	4.0	15		20	120	20	
tBn12C/X-IIIa	0.6	4.0	16		0	90	70	
tBn12C/XF-IIIa	0.3	5.0	12		25	120	60	
tBn12C/F-IIIa	4.2	4.0	13		15	100	50	
f/tBn12C/g-Vbo	1.4	5.0	13		30	125	50	
tBn12C/G-Vbo	0.6	4.0	15		30	120	20	
tBn12C/T-VIo	0.4	6.0	12		45	160	30	
tBn12C/T-VId	1.1	4.0	12		60	181	60	

Tabel 112b Profielschets van kaartenheid tBn12C/F-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1A/C	0- 55	4	14			beekleem
1Cg	55- 85			24	145	beekleem
1Cr1	85-110		7	28	120	beekleem
1Cr2	110-180			22	160	

Boringnummer: 067066

Tabel 113a Gegevens per kaartenheid van de leekerdgronden tBn15C

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
			tBn15C-Ia	2.3	5.0			
tBn15C/gF-IIIa	1.8	5.0	13		10	90	50	
tBn15C/F-IIIa	0.7	5.0	13		20	100	60	
tBn15C/X-Vao	1.4	5.0	15		20	130	25	

Tabel 113b Profielschets van kaartenheid tBn15C-Ia

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 15	5	13			beekleem
1AC	20- 25	3	17			beekleem
1Cg	45- 60		20			beekleem
1Cgr	60- 85		10			beekleem
1Cr1	85- 95			24	140	
1Cr2	95-150			16	200	stenen
2Cr	150-180			20	180	

Boringnummer: 067078

Tabel 114a Gegevens per kaartenheid van de leekerdgronden tBn32C

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
tBn32C/xT-IIIa	1.5	4.0	18			10	100	60

Tabel 114b Profielschets van kaartenheid tBn32C/xT-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 20	4	18			beekleem
1Cg1	20- 40		18			beekleem
1Cg2	40- 50		24			beekleem
1Cg3	50- 60		15			beekleem
2Cg1	60- 80			15	220	keizand
2Cg2	80-110			20	190	keizand
2Cgr	110-150			25	180	keizand
2Cr	150-180		70			Woold

Boringnummer: 087056

Tabel 115a Gegevens per kaartenheid van de leekerdgronden tBn35C

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
tBn35C-IIIa	1.0	3.0	20			10	100	20
tBn35C/X-IIIa	3.6	5.0	20			0	110	20

Tabel 115b Profielschets van kaartenheid tBn35C/X-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 15	4	14			beekleem
1Cg	15- 80		22			beekleem
2Cg	80-110		45	45		keileem
2Cr	110-180		15	45		keileem

Boringnummer: 008109

Tabel 116a Gegevens per kaartenheid van de woudeerdgronden cBn02C

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
cBn02C-IIIa	0.8	3.5	10			10	90	40
cBn02C-Vao	0.5	6.0	10			20	120	40
cBn02C-Vbo	0.5	6.0	9			35	130	60
f/cBn02C-Vbo	1.8	5.0	11			25	130	70

Tabel 116b Profielschets van kaartenheid cBn02C-Vbo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Aap	0- 30	5	10			beekleem, donkerbruin
1Aa	30- 40	3	14			beekleem, bruin
1Cg	40- 60		17			beekleem
2Cg	60-100			15	190	
2Cu	100-130			15	200	
2Cr	130-180			15	170	houtresten

Boringnummer: 024076

Tabel 117a Gegevens per kaartenheid van de woudeerdgronden cBn15C

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
cBn15C/t-IIIa	1.4	5.0	15			20	120	70

Tabel 117b Profielschets van kaartenheid cBn15C/t-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Aa	0- 35	5	15			beekleem
1AC	35- 45	1	10			beekleem
2Cg	40-100		90			Woold, verweerd
2Cgr1	100-155		90			Woold, verweerd
2Cgr2	155-180		75			Woold, verweerd

Boringnummer: 087059

Tabel 118a Gegevens per kaartenheid van de tuineerdgronden EB02C

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
EB02C-VIo	1.5	4.0	10			70	160	80

Tabel 118b Profielschets van kaartenheid EB02C-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Aa1	0- 30	4	8	22	170	. beekleem
1Aa2	30- 60		12	30		
1Cg1	60- 70		8	20	170	
1Cgc	70- 90			17	180	
1Cg2	90-140			14	160	
1Cr	140-180			14	160	

Boringnummer: 081094

Tabel 119a Gegevens per kaartenheid van de tuineerdgronden EB05C

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
EB05C-IIIa	0.4	4.0	10			10	110	90
EB05C-VIo	1.1	5.0	11			70	160	110
EB05C-VIIId	0.6	6.0	8			90	181	130

Tabel 119b Profielschets van kaartenheid EB05C-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Aap	0- 35	6	8	22	180	
1Aa	35-110	8	13	30	180	
1A/Bb	110-130	4		17	180	
1Bheb	130-180			12	180	

Boringnummer: 088013

Tabel 120a Gegevens per kaartenheid van de tuineerdgronden EB12C

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
EB12C-IIIa	0.4	6.0	15			20	100	60

Tabel 120b Profielschets van kaartenheid EB12C-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Aa	0- 60	6	15			beekleem
2Cg	60-100	5		15	190	
2Cr	100-160			15	190	

Boringnummer: 008112

Tabel 121a Gegevens per kaartenheid van de poldervaaggronden Bn02C

Kaartenheid	Opper- vlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
Bn02C/G-IIIb	1.0	6.0	11			30	120	50
Bn02C-Vbo	1.4	6.0	12			25	130	70

Tabel 121b Profielschets van kaartenheid Bn02C/G-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 10	6	11	35		beekleem
1AC	10- 50	2	8	30	130	beekleem
1Cg	50-125			10	160	
2Cr	125-180			5	300	

Boringnummer: 062037

Tabel 122a Gegevens per kaartenheid van de poldervaaggronden Bn05C

Kaartenheid	Opper- vlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
Bn05C-IIa	0.4	6.0	11			0	75	70

Tabel 122b Profielschets van kaartenheid Bn05C-IIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 20	6	11			beekleem
1Cg	20- 75	3	16			beekleem, schelpjes
1Cr	75-180	5	13			beekleem, veenfibers

Boringnummer: 070016

Tabel 123a Gegevens per kaartenheid van de poldervaaggronden Bn12C

Kaartenheid	Opper- vlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
Bn12C-IIIa	3.1	12.0	12			10	90	70
Bn12C/g-IIIa	0.4	10.0	14			10	100	60

Tabel 123b Profielschets van kaartenheid Bn12C-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 10	10	14			beekleem
1AC	10- 20	2	14			beekleem
1Cg1	20- 50		12			beekleem
1Cgc	50- 80		4	20	170	beekleem, ijzerconcreties
1Cg2	80-100		4	20	200	beekleem
1Cr	100-120			20	230	
2Cr	120-180			20	140	

Boringnummer: 083024

Tabel 124a Gegevens per kaartenheid van de ooivaaggronden Bd02C

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
Bd02C-VI _o	0.3	6.0	10			50	140	100

Tabel 124b Profielschets van kaartenheid Bd02C-VI_o

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 10	6	10			beekleem
1AC	10- 30	2,5	10			beekleem
1Cw	30- 60		10			beekleem
1Cg	60-100			12	200	
2Cgc	100-120			16	160	zeer vast
2Cg	120-140			14	160	
2Cr	140-180			20	160	

Boringnummer: 083012

Tabel 125a Gegevens per kaartenheid van de ooivaaggronden Bd05C

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
Bd05C-VII _o	0.3	3.0	11			90	160	100

Tabel 125b Profielschets van kaartenheid Bd05C-VII_o

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 20	3	11			beekleem
1Cw	20- 50	1	10			beekleem
1Cg1	50- 80		10			beekleem
1Cg2	80-100		8			beekleem
1Cg3	100-160			20	160	
1Cr	160-180			16	200	steentjes

Boringnummer: 068068

Tabel 126a Gegevens per kaartenheid van de beekdalgronden BG

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	Textuur			GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (μm)			
BG-IIIa	3.4	5.0	15			20	110	20
BG/XT-IIIa	0.3	3.0		14	160	20	85	20
BG-Vao	0.6	4.0	15			20	130	40
BG/XT-Vao	0.6	3.0		16	170	20	120	20
BG-Vbo	22.5	4.0	15			30	130	30
BG/X-Vbo	3.7	4.0	15			35	160	60
BG/xT-Vbo	0.3	4.0		12	170	30	150	20
BG/T-Vbo	5.1	5.0		25	145	30	140	40
BG-VIa	20.3	4.0		14	170	70	170	50
BG-VIIa	0.6	1.0	16			100	175	60

Tabel 126b Profielschets van kaartenheid BG-VIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (μm)	
1Ah	0- 10	4		14	170	
1Ce	10- 60			14	170	
1Cg	60- 95			14	170	
2Ce	95-160			16	170	
2Cr	160-180			16	170	

Boringnummer: 037042

Tabel 127a Gegevens per kaartenheid van de keileemgronden KX

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	Textuur			GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (μm)			
KX-IIa	0.4	4.0	15	30		0	70	30
KX/t-IIa	0.4	4.0	17	34		0	70	35
KX-IIIa	8.6	5.0	15	30		10	100	40
KX/g-IIIa	1.8	4.0	12	24		20	115	55
KX/GF-IIIa	0.7	6.5	10	20		20	120	50
KX/t-IIIa	9.4	4.0	15	30		15	110	50
KX/T-IIIa	13.2	5.0	20	40		20	110	40
KX-Vao	225.8	5.0	15	30		20	150	40
m/KX/T-Vao	1.4	3.0	10	30		20	150	40
KX/G-Vao	6.4	5.0	15	30		15	140	50
KX/wH-Vao	2.0	3.5	15	40		20	125	40
KX/t-Vao	12.3	3.5	12	30		15	160	45
KX/T-Vao	50.1	4.0	15	30		20	140	50
KX/TF-Vao	2.8	3.0	15	35		20	160	60
KX/A-Vao	0.7	2.0	20	40		0	140	50
KX-Vad	6.4	5.0	10	25		20	181	35
KX/t-Vad	10.7	4.0	20	40		20	181	40
KX/T-Vad	27.8	4.0	20	40		15	181	40
KX-Vbo	27.5	4.0	15	35		30	160	30
KX/G-Vbo	1.5	3.5	10	35		30	140	40
KX/t-Vbo	3.9	2.0	10	24		30	150	80
KX/T-Vbo	18.6	4.0	10	20		30	140	70
KX/TF-Vbo	0.5	2.0	15	30		30	150	80
KX/F-Vbo	0.7	3.0	10	30		30	160	50
KX/H-Vbo	1.1	4.0	20	40		30	160	80
KX-Vbd	4.2	5.0	10	20		30	181	50

KX/t-Vbd	2.8	7.0	20	40		30	181	30
KX/tF-Vbd	0.3	2.0	15	35		35	181	70
KX/T-Vbd	2.8	30.0				30	181	50
KX-VIo	1.8	3.0	15	35		50	150	60
KX/T-VIo	1.4	3.0	13	26		45	150	50
KX/H-VIo	5.3	4.0	20	40		50	160	40
KX-VId	0.6	0.5	10	20		60	181	60
KX/H-VId	0.8	6.0	8	28	180	45	181	40
KX/H-sVId	1.6	2.0	15	40		50	181	85
KX/H-VIIId	0.3	2.0	20	40		100	181	80
KX/H-sVIIId	0.6	2.0	20	40		100	181	80

Tabel 127b Profielschets van kaarteenheden KX-Vao

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 10	5	15	30		keileem
1Cg1	10- 60		24	50		keileem
1Cg2	60- 80		15	35		keileem
1Cg3	80-100		24	50		keileem
1Cgr1	100-150		15	40		keileem
1Cgr2	150-180		26	55		keileem

Boringnummer: 094072

Tabel 128a Gegevens per kaarteenheden van de keileemgronden zKX

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
			zKX-IIIa	12.3	3.5			
f/zKX/G-IIIa	0.6	2.0		20	170	20	115	70
zKX/t-IIIa	1.8	6.0		20	180	15	110	40
zKX/T-IIIa	13.0	6.0		19	140	20	100	25
zKX/F-IIIa	0.7	3.0		25	180	10	110	40
zKX/E-wVao	1.5	2.5		20	180	0	140	30
zKX-Vao	217.7	4.0		24	165	15	140	40
zKX/G-Vao	0.8	4.0		26	180	20	170	60
zKX/t-Vao	5.9	3.5		24	180	20	170	50
zKX/T-Vao	39.6	4.0		20	160	20	150	40
zKX-Vad	11.7	4.5		20	170	20	181	60
zKX/t-Vad	9.6	3.5		25	155	20	181	60
zKX-Vbo	74.7	3.5		16	170	30	140	40
f/zKX/T-Vbo	1.8	4.0		22	170	30	160	50
zKX/gT-Vbo	2.4	6.0		17	165	30	140	40
zKX/G-Vbo	2.7	4.0		15	180	35	170	50
zKX/t-Vbo	12.8	6.0		15	165	30	140	35
zKX/T-Vbo	44.8	3.5		22	165	30	150	40
zKX/E-Vbo	1.6	3.0		19	165	35	170	90
zKX/F-Vbo	0.6	4.0		20	165	35	140	50
zKX-Vbd	20.5	3.5		20	160	35	181	40
zKX/T-VIo	3.6	3.5		23	160	45	160	40
zKX/t-VId	4.7	8.0		22	140	50	181	50
zKX/T-VId	1.6	4.0		22	170	70	181	55

Tabel 128b Profielschets van kaartenheid zKX-Vao

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 10	3,5	6	25	170	keizand
1A/C	10- 20	2	6	25	170	keizand
1Cg	20-135		20	40		keileem
1Cr	135-180		20	40		keileem

Boringnummer: 108026

Tabel 129a Gegevens per kaartenheid van de keileemgronden cKX

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
cKX-IIIa	0.6	8.0	15	40		20	100	40
cKX/g-IIIa	0.5	5.0		20	160	10	120	40
cKX-Vao	2.6	5.0		22	160	10	140	40
cKX/t-Vao	0.8	4.0	13	30		20	140	80
cKX-Vbo	5.4	7.0	10	30		30	150	40
cKX/G-Vbo	1.1	5.0	10	20		35	140	50
cKX/t-Vbo	0.8	4.0		22	170	30	150	80
cKX/T-Vbo	4.0	5.0	12	24		30	160	50
cKX-VIo	5.4	5.0	11	22		50	160	55

Tabel 129b Profielschets van kaartenheid cKX-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Aa	0- 40	5	11	22		
1AB	40- 45	2	11	22		keileem
1BC	45- 70	1		22	170	keizand
1Cg	70-180		34	70		keileem, met Tertiair

Boringnummer: 085025

Tabel 130a Gegevens per kaartenheid van de keileemgronden vKX

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
vKX-Ia	0.7	60.0				0	45	20
vKX-IIa	3.7	75.0				0	75	15
vKX-IIIa	3.4	25.0				0	110	40
f/vKX-IIIa	0.4	15.0				0	100	70
vKX/T-IIIa	0.2	30.0				5	100	20
vKX-Vao	17.8	30.0				0	150	50
vKX/t-Vao	2.4	70.0				15	170	40
vKX/T-Vao	0.8	30.0				20	175	30
vKX-Vbo	14.0	30.0				35	170	40
vKX/T-Vbo	1.2	20.0				30	170	80
vKX-Vbd	0.6	30.0				30	181	40

Tabel 130b Profielschets van kaartenheid vKX-Vao

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 15	20				venige klei
2Ah	15- 20	8	12	24		keileem
2Cg	20-170		30	60		keileem
2Cgr	170-180		30	60		keileem

Boringnummer: 105058

Tabel 131a Gegevens per kaartenheid van de keileemgronden EK02C

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
EK02C-Vbo	0.5	6.0	11	22		30	140	60
EK02C/x-VIo	0.5	5.0	9	32		60	175	85
EK02C/xg-VIo	1.0	4.0	9	18		70	160	80
EK02C/X-VIo	12.2	5.0	10	22		40	150	80
EK02C/xT-VIo	0.4	6.0	11	22		50	160	75
EK02C/T-VIo	0.9	8.0	10	25		50	150	70
EK02C/x-VId	2.6	5.0	10	20		70	181	70
EK02C/xG-VId	1.5	4.0	10	20		70	181	55
EK02C-VIId	2.1	5.0	10	20		110	181	90

Tabel 131b Profielschets van kaartenheid EK02C-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Aa	0- 75	5	10	22	180	
1Bheb	75- 90	1,5		20	180	keizand
1BC	90-100			20	180	keizand
1Cg	100-170		20	40		keileem
1Cr	170-180		20	40		keileem

Boringnummer: 102024

Tabel 132a Gegevens per kaartenheid van de keileemgronden EK05C

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
EK05C/xT-Vao	0.3	8.0	12	25		10	120	70
EK05C/x-Vbo	0.6	7.0	10	20		30	160	80
EK05C/E-Vbo	0.6	8.0	10	25		30	120	60
EK05C-VIo	0.7	7.0	10	30		50	160	50
EK05C/X-VIo	3.5	6.0	10	24		60	160	100
EK05C/xT-VIo	0.5	5.0	10	20		50	160	75

Tabel 132b Profielschets van kaartenheid EK05C/X-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (μm)	
1Aa	0- 50	6	10	24		
1Aag	50- 90	4	10	24	bruin	
1Cg	90-180		30	60	keileem	

Boringnummer: 102063

Tabel 133a Gegevens per kaartenheid van de keileemgronden EK12C

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (μm)			
EK12C/xT-VIo	0.9	5.0	12	24		50	175	70

Tabel 133b Profielschets van kaartenheid EK12C/T-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (μm)	
1Aa1	0- 35	6	14	28		
1Aa2	35- 50	3	17	34		
1Cu	50- 65		12	24	keileem	
1Cg1	65-100			20	160	keizand
1Cg2	100-120		30	60		keileem
2Cgr	120-180		75			Woold, verweerd

Boringnummer: 106114

Tabel 134a Gegevens per kaartenheid van de keileemgronden EK15C

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (μm)			
EK15C-Vbo	1.4	4.0	15	30		30	130	60
EK15C-VIo	2.4	7.0	15	30		60	170	70

Tabel 134b Profielschets van kaartenheid EK15C-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (μm)	
1Aa1	0- 30	7	15	30		
1Aa2	30- 60	4	15	30	bruin	
1Cg	60-160		30	60	keileem	
1Cgr	160-180		30	60	keileem	

Boringnummer: 023035

Tabel 135a Gegevens per kaarteenheid van de keileemgronden dEK05C

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
dEK05C-VIo	0.7	8.0	10	30		60	170	100
dEK05C/T-VIo	0.6	5.0	8	26	180	60	170	90
dEK05C-VId	1.9	5.0	9	25		70	181	100
dEK05C/g-VIIo	0.5	5.0	9	18		90	150	120
dEK05C/X-VIIId	3.8	5.0	9	26		120	181	120

Tabel 135b Profielschets van kaarteenheid dEK05C/X-VIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Aa1	0- 80	6	10	28		
1Aa2	80-100	8	13	26		
1Aa3	100-110	3	15	30		
1AC	110-130	2	11	22		keileem
1E	130-150			11	500	keizand, stenen
1BC	150-180			10	500	keizand, stenen

Boringnummer: 088029

Tabel 136a Gegevens per kaarteenheid van de tertiaire kleigronden KE

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
KE-Vao	1.8	4.0	12			20	135	50
KE/A-Vao	2.4	2.0	40			0	140	50

Tabel 136b Profielschets van kaarteenheid KE-Vao

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 30	4	12			Eibergen, verweerd
1Cg1	30- 40		30			Eibergen, verweerd
1Cg2	40-135		60			Eibergen, verweerd
1Cgr	135-155		60			Eibergen, verweerd
1Cr	155-180					Eibergen, verweerd

Boringnummer: 118087

Tabel 137a Gegevens per kaarteenheid van de tertiaire kleigronden KW_i

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
KW_i-Vao	9.0	3.0	15	30		15	140	80

Tabel 137b Profielschets van kaartenheid KWi-Vao

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1A/Cgp	0- 25	3	10	25		
2Cg	25-150		60		Winterswijk, verweerd	
2Cgr	150-180		60		Winterswijk, verweerd	

Boringnummer: 113049

Tabel 138a Gegevens per kaartenheid van de tertiaire kleigronden zKWi

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
zKWi-Vao	0.5	6.0	7	28	180	15	130	45

Tabel 138b Profielschets van kaartenheid zKWi-Vao

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 30	6	7	28	180	
1Cg	30- 35			16	200	
2Cg	35- 90		60		Winterswijk	
2Cgr	90-130		60		Winterswijk	
2Cr	130-180		60		Winterswijk	

Boringnummer: 112018

Tabel 139a Gegevens per kaartenheid van de tertiaire kleigronden cKWi

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
cKWi-Vbo	0.6	3.0	7	26	170	35	175	60

Tabel 139b Profielschets van kaartenheid cKWi-Vbo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Aa	0- 35	3	7	26	170	
2Cg	35-165		60		Winterswijk, verweerd	
2Cgr	165-180		60		Winterswijk, verweerd	

Boringnummer: 112057

Tabel 140a Gegevens per kaarteenhed van de tertiaire kleigronden KK

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
KK-IIIa	2.0	4.0	15	30		10	100	30
KK-Vao	23.7	3.0	20	40		20	140	30
KK-Vbo	1.5	3.0	65			25	150	100

Tabel 140b Profielschets van kaarteenhed KK-Vao

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 15	4	60			Kotten, verplaatst
1Cg	15-150		90			Kotten, verplaatst
1Cgr	150-180		90			Kotten, verplaatst

Boringnummer: 097007

Tabel 141a Gegevens per kaarteenhed van de tertiaire kleigronden zKK

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
zKK-Vao	0.3	3.0		20	160	15	140	30
zKK-Vbo	2.3	3.5		20	180	35	150	40

Tabel 141b Profielschets van kaarteenhed zKK-Vbo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 30	3,5		16	150	
2Cg	30-140		90			Kotten
2Cgr	140-180		90			Kotten

Boringnummer: 047049

Tabel 142a Gegevens per kaarteenhed van de tertiaire kleigronden vKK

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
vKK-Vao	0.4	40.0				5	170	30

Tabel 142b Profielschets van kaartenheid vKK-Vao

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ah	0- 30	40				venige klei
2Cg	30-130		90			Kotten, verweerd
2Cgr	130-180		90			Kotten, verweerd

Boringnummer: 089016

Tabel 143a Gegevens per kaartenheid van de tertiaire kleigronden KW

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
KW-IIIa	2.3	4.0	34			0	110	45
KW/A-IIIa	0.2	2.0	60			0	100	45
KW-Vao	5.1	5.0	15	35		10	140	45
KW-Vad	3.6	4.0	12	25		20	181	70
KW-Vbo	0.6	4.0	14	28		40	170	50

Tabel 143b Profielschets van kaartenheid KW-Vao

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 25	4	20			Woold, verweerd
1Cg	25-115		75			Woold, verweerd
1Cgr	115-130		75			Woold, verweerd
1Cr	130-180	5	70			Woold

Boringnummer: 087035

Tabel 144a Gegevens per kaartenheid van de tertiaire kleigronden zKW

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
zKW-IIIa	1.5	5.0		20	180	20	115	40
zKW-Vao	0.9	3.0		20	180	15	130	35

Tabel 144b Profielschets van kaartenheid zKW-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 25	4		20	180	
1Cu	25- 35			12	180	kleibrokjes
2Cg1	35- 50	1	90			Woold, verweerd
2Cg2	35-100		90			Woold, verweerd
2Cgr	100-180		90			Woold, verweerd

Boringnummer: 087058

Tabel 145a Gegevens per kaarteenheid van de tertiaire kleigronden vKW

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
vKW-IIIa	0.3	90.0				10	120	20

Tabel 145b Profielschets van kaarteenheid vKW-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Cw	0- 40	90				zeggeveen
2Cg	40-100		90			Woold
2Cgr	100-140		90			Woold
2Cr	140-180		90			Woold

Boringnummer: 047029

Tabel 146a Gegevens per kaarteenheid van de tertiaire kleigronden KR

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
KR-Vao	1.9	4.0	16			15	150	70
KR-Vbo	3.5	4.0	15	30	115	35	130	100

Tabel 146b Profielschets van kaarteenheid KR-Vao

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1A/C	0- 25	2	17			Ratum, verweerd
2Cg1	25-100		20			Ratum, verweerd
2Cg2	100-155		30			Ratum, verweerd
2Cr	155-180		10	20	100	Ratum

Boringnummer: 094059

Tabel 147a Gegevens per kaarteenheid van de tertiaire kleigronden KM

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
KM-Vad	0.8	4.0	40			15	181	10
KM/H-Vbo	0.6	9.0		15	165	30	140	30
KM/H-sVId	3.1	6.0	26			60	181	30

Tabel 147b Profielschets van kaartenheid KM/H-sVIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap`	0- 10	6	26			Muschel
1Cg	10-110		10			Muschel
1Cr	110-130		10			Muschel
2Ah	130-150	7		22	140	
2Ce	150-180			10	180	

Boringnummer: 033053

Tabel 148a Gegevens per kaartenheid van de tertiaire kleigronden KB

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
KB-IIIa	2.6	4.0	30			20	110	20

Tabel 148b Profielschets van kaartenheid KB-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 20	4	20			Bontzandsteen
1Cu	20-110		60			Bontzandsteen
1Cr	110-180		60			Bontzandsteen

Boringnummer: 043009

Tabel 149a Gegevens per kaartenheid van de tertiaire kleigronden zKB

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Org. stof van ca. 0-30 cm – mv. (%)	Textuur			GHG (cm – mv.)	GLG (cm – mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)			
zKB-IIIa	2.5	4.0		20	160	20	110	25

Tabel 149b Profielschets van kaartenheid zKB-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Omschrijving
code	diepte (cm – mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)	
1Ap	0- 20	4		16	160	
1Cg	20- 35			16	160	
2Cu	35-100		30			Bontzandsteen
2Cr	100-180		30			Bontzandsteen

Boringnummer: 043043

29/12/96 (157) 100x 2' d'

Bodemgeografisch onderzoek in landinrichtingsgebieden

Bodemvorming, methoden en begrippen

**BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW**

**F. Brouwer
J.A.M. ten Cate
A. Scholten**

**Tweede, gewijzigde druk
Bewerkt door
J.A.M. ten Cate
H. Kleijer
J. Stolp**

Rapport 157 tweede, gewijzigde druk

26 JUNI 1997

DLO-Staring Centrum, Wageningen, 1996

REFERAAT

Brouwer, F., J.A.M. ten Cate en A. Scholten, 1996. *Bodemgeografisch onderzoek in landinrichtingsgebieden; bodemvorming, methoden en begrippen*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 157 tweede, gewijzigde druk, bewerkt door J.A.M. ten Cate, H. Kleijer en J. Stolp; 134 blz.; 2 fig.; 60 tab; 2 aanhangsels.

Vrijwel ieder rapport over bodemgeografisch onderzoek in landinrichtingsgebieden bevatte vroeger een beschrijving van de bodemvorming en de methode van onderzoek, en een verklarende woordenlijst. Deze steeds terugkerende onderdelen zijn in 1992 gebundeld in Rapport 157, wat veel tijd en kosten bespaart. Deze tweede, gewijzigde druk bevat een groot aantal wijzigingen, met name in de hoofdstukken over methode van het bodemgeografisch onderzoek, bodemgeschiktheidsbeoordeling en digitale verwerking/manipulatie van bodemkundige gegevens.

Trefwoorden: bodemclassificatie, bodemgeschiktheid, bodemkartering, bodemkunde, grondwaterstand

ISSN 0927-4499

©1996 DLO-Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied (SC-DLO)
Postbus 125, 6700 AC Wageningen.
Tel.: (0317) 474200; fax: (0317) 424812; e-mail: postkamer@sc.dlo.nl

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

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

Project 432

Rap157w.IS\05-96

Inhoud

	blz.
Woord vooraf	11
1 Bodemvorming	13
1.1 Bodemvormende factoren	13
1.1.1 Moedermateriaal	13
1.1.2 Reliëf	14
1.1.3 Klimaat	15
1.1.4 Tijd	16
1.1.5 Biologische factor	17
1.2 Bodemvormende processen	18
1.2.1 Humusvorming	18
1.2.2 Ontkalking en silicaatverwerking	19
1.2.3 Ferrolyse	21
1.2.4 Rijping	21
1.2.5 Kattekleivorming	23
1.2.6 Podzolering	23
1.2.7 Gleyverschijnselen	24
1.2.8 Kleiverplaatsing	25
1.2.9 Homogenisatie	26
1.2.10 Anthropogene processen	27
2 Methode van het bodemgeografisch onderzoek	29
2.1 Bodemgeografisch onderzoek	29
2.2 Toetsing aan meetresultaten	31
2.2.1 Bemonstering en laboratoriumanalyse	31
2.2.2 Grondwaterstandsmetingen	31
2.2.2.1 Gemiddeld hoogste (GHG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)	32
2.2.2.2 Nauwkeurigheid van de berekende GHG en GLG	33
2.2.2.3 Schatting van GHG en GLG van (tijdelijke) buizen met korte meetreeksen door regressie-analyse met stambuizen	34
2.2.2.4 Benadering met gerichte opnamen	36
2.2.2.5 Verkenning van de ontwateringstoestand in de winter	37
2.2.2.6 Veldschatting	38
2.3 Indeling van de gronden	40
2.3.1 Veengronden (code V)	46
2.3.2 Moerige gronden (code W)	48
2.3.3 Podzolgronden (code Y en H)	49
2.3.4 Brikgronden (code B)	52
2.3.5 Dikke eerdgronden (code EZ, EL en EK)	53
2.3.6 Kalkloze zandgronden (code Z)	54
2.3.7 Vaaggronden /'stuifzandgronden' (code Z)	55
2.3.8 Kalkhoudende zandgronden (code Z...A)	58
2.3.9 Kalkhoudende bijzonder lutumarme gronden (code S...A)	59
2.3.10 Niet-gerijpte minerale gronden (code MO - zeeklei; RO - rivierklei)	60

2.3.11 Zeekleigronden (code M)	60
2.3.12 Rivierkleigronden (code R)	62
2.3.13 Oude rivierkleigronden (code KR)	64
2.3.14 Oude kleigronden (code K)	65
2.3.15 Leemgronden (code L)	66
2.3.16 Mengelgronden (code M)	67
2.2.17 Overige gronden	67
2.3.18 Toevoegingen en vergravingen	68
2.3.19 Overige onderscheidingen	69
2.4 Indeling van het grondwaterstandsverloop in grondwatertrappen	69
2.5 Opzet van de legenda	71
3 Bodemgeschiktheidsbeoordeling	73
3.1 Interpretatieprocedure	73
3.2 Beoordelingsfactoren	74
3.2.1 Ontwateringstoestand	76
3.2.2 Vochtleverend vermogen	76
3.2.3 Stevigheid van de bovengrond	77
3.2.4 Verkruimelbaarheid	78
3.2.5 Slempevoeligheid	79
3.2.6 Stuijfoeligheid	81
3.2.7 Voedingstoestand	82
3.2.8 Zuurgraad	82
3.2.9 Storing in de verticale waterbeweging	83
3.2.10 Reliëf	84
3.2.11 Bewortelbare diepte	84
3.2.12 Samenstelling van de bovengrond	85
3.2.13 Profielopbouw	86
3.2.14 Dikte van de bovengrond	87
3.2.15 Homogeniteit	87
3.2.16 Overige beoordelingsfactoren	87
3.3 Bodemgeschiktheidsclassificatie en randvoorwaarden voor diverse vormen van bodemgebruik	88
3.3.1 Akkerbouw	90
3.3.2 Weidebouw	91
3.3.3 Bosbouw	93
3.3.4 Tuinbouw	94
3.3.5 Fruitteelt	95
3.3.6 Boomkwekerij	96
3.3.7 Akkerbouwmatige vollegrondsgroenteteelt, inclusief wortelgewassen in zeekleigebieden	98
3.3.8 Aspergeteelt in dekzandgebieden	100
3.3.9 Bloembollenteelt	101
4 Digitale bestanden van bodemgeografisch onderzoek en het gebruikersprogramma BOPAK	103
4.1 Aanmaak van digitale bestanden	103
4.2 BOPAK	104
4.2.1 Applicatie BOPAK	104
4.2.2 Beschikbare informatie in BOPAK	104

Tabellen

1	Overzicht van de twee groepen van bodenvormende processen	18
2	Gemiddelde en variantie van het gemiddelde van GHG, GLG en GHG-GLG-fluctuatie per Gt voor meetpunten in pleistocene zandgebieden, zeekleigebieden en duinen (naar Van der Sluijs 1990)	40
3	Indeling naar veensoort bij veengronden	42
4	Indeling cijfercode bij zand- en leemgronden	42
5	Indeling cijfercode bij zavel- en kleigronden	43
6	Indeling van de dikte van de humushoudende bovengrond	44
7	Diepte-indeling voor begindiepte van o.a. veen-, zand-, leem- of kleiondergrond, verwerkingsdiepte enzovoort ¹	45
8	Indeling kalkverloop	45
9	Indeling, benaming en codering van de veengronden (code V0)	48
10	Indeling, benaming en codering van de moerige gronden (code W)	49
11	Indeling, benaming van de podzolgronden (code Y en H)	51
12	Indeling, benaming en codering van de brikgronden (code B)	52
13	Indeling, benaming en codering van de dikke eerdgronden (code EZ, EL en EK)	54
14	Indeling, benaming en codering van de kalkloze zandgronden (code Z)	56
15	Indeling, benaming en codering van de vaaggronden/'stuifzandgronden' (code Z)	57
16	Indeling, benaming en codering van de kalkhoudende zandgronden (code Z...A)	59
17	Indeling, benaming en codering van de kalkhoudende bijzonder lutumarme gronden (S...A)	60
18	Indeling, benaming en codering van de niet-gerijpte minerale gronden (code MO -zeeklei; RO-rivierklei)	60
19	Indeling, benaming en codering van de zeekleigronden (code M)	62
20	Indeling, benaming en codering van de rivierkleigronden (code R)	63
21	Indeling, benaming en codering van de oude rivierkleigronden (code KR)	65
22	Indeling, benaming en codering van de oude kleigronden (code K)	65
23	Indeling, benaming en codering van de leemgronden (code L)	66
24	Indeling, benaming en codering van de mengelgronden (code M)	67
25	Indeling, benaming en codering van de overige gronden	68
26	Indeling van de grondwatertrappen bij een boordiepte van maximaal 180 cm - mv., met kwalitatieve toevoegingen	70
27	De beoordelingsfactoren en het bodemgebruik waarvoor ze worden toegepast	75
28	Gradatie in ontwateringstoestand als afhankelijke van de grondwatertrap	76
29	Gemiddeld neerslagtekort (mm) vanaf 1 april in een groeiseizoen van 150 dagen in een 10% droog jaar (Buishand, 1982)	76
30	Gradatie in vochtleverend vermogen als afhankelijke van de hoeveelheid vocht	77
31	Gradatie in stevigheid van de bovengrond voor weidebouw als afhankelijke van de indringingsweerstand (MPa) bij GHG en GVG, en de gevoeligheid ¹ voor vertrapping bij beweiden en voor insporing bij berijden per seizoen	78

32 Gradatie in stevigheid van de bovengrond voor akkerbouw als afhankelijke van de indringingsweerstand (MPa) bij GHG	78
33 Gradatie in verkruielbaarheid als afhankelijke van de samenstelling van de bouwvoor	79
34 Gradatie in slempevoeligheid als afhankelijke van de samenstelling van de bouwvoor	80
35 Gradatie in stuifgevoeligheid als afhankelijke van lutum- en leemgehalte van de bouwvoor	81
36 Gradatie in voedingstoestand	82
37 Gradatie in zuurgraad als afhankelijke van de pH(KCl)	83
38 Gradatie in bewortelbare diepte als afhankelijke van het aantal centimeters vanaf maaiveld	85
39 Gradatie in samenstelling van de bovengrond als afhankelijke van het lutum- en leemgehalte en de organische-stofklasse voor vollegronds groenteteelt, inclusief wortelgewassen in zeeleigebieden	86
40 Gradatie in samenstelling van de bovengrond als afhankelijke van het leem- en lutumgehalte en de organische-stofklasse voor aspergeteelt in dekzandgebieden	86
41 Gradatie in profielopbouw	86
42 Schema van de bodemgeschiktheidsclassificatie voor de verschillende vormen van bodemgebruik	89
43 Bodemgeschiktheidsklassen voor akkerbouw	91
44 Normen voor 'hoog' opbrengstniveau (kg.ha ⁻¹)(PAGV, 1986)	91
45 Bodemgeschiktheidsklassen voor weidebouw voor sommige grootschalige bodemkaarten	92
46 Gemiddelde aanwas bij goede, normale en slechte groei van gidsboomsoorten	93
47 Bodemgeschiktheidsklassen voor bosbouw	94
48 Bodemgeschiktheidsklassen voor tuinbouw	95
49 Bodemgeschiktheidsklassen voor fruitteelt	96
50 Bodemgeschiktheidsklassen voor boomkwekerij	98
51 Bodemgeschiktheidsklassen voor de akkerbouwmatige vollegronds-groenteteelt, inclusief wortelgewassen in zeeleigebieden	100
52 Bodemgeschiktheidsklassen voor aspergeteelt in dekzandgebieden	101
53 Bodemgeschiktheidsklassen voor continue of periodieke bloembollenteelt	102
54 Gradatie in verzadigde doorlatendheid	111
55 Indeling van lutumarme gronden naar het organische-stofgehalte	118
56 Indeling van lutumrijke gronden naar het organische-stofgehalte	118
57 Rijpingsklassen als afhankelijke van de consistentie	119
58 Indeling niet-eolische afzettingen ¹ naar het lutumgehalte	120
59 Indeling eolische afzettingen ¹ naar het leemgehalte	120
60 Indeling van de zandfractie naar de M50	120

Figuren

1 Schematisch voorstelling van de kalkverlopen in verband met het verloop van het koolzure-kalkgehalte	46
2 Schema van de interpretatieprocedure	74

Aanhangsels

1 Landinrichtingsprojecten waarvoor BOPAK-bestanden beschikbaar zijn	127
2 BOPAK-gegevens in de tabellen boorpunt, horizont, kaartvlak en kaarteenheden	131

Woord vooraf

In opdracht van de provinciale diensten Landinrichting en Beheer landbouwgronden voert DLO-Staring Centrum regelmatig bodemgeografisch onderzoek uit in landinrichtingsgebieden. Het doel van dit onderzoek is onder andere:

- de bodemgesteldheid in kaart te brengen op de schalen 1 : 10 000 of 1 : 25 000;
- de gronden te beoordelen op hun geschiktheid voor één of meer bepaalde gebruiksvormen.

De resultaten van het bodemgeografisch onderzoek worden beschreven in rapporten, weergegeven op kaarten en opgeslagen in digitale bestanden van een ORACLE-GIS - database (BOPAK). In vrijwel ieder rapport werd tot 1992 aandacht besteed aan de bodemvorming en de methode van het bodemgeografisch onderzoek. In de aanhangsels bij ieder rapport werd een woordenlijst gegeven, die termen en begrippen in het rapport of op de kaarten verklaart.

Om tijd en kosten te besparen, heeft DLO-Staring Centrum de steeds terugkerende facetten in de rapportages (over bodemvorming, methode van het bodemgeografisch onderzoek, de bodemgeschiktheidsbeoordeling, de digitale verwerking en opslag, en de verklaring of definitie van termen en begrippen) gebundeld in rapport 157 van 1992. Deze tweede, gewijzigde druk bevat een groot aantal wijzigingen ten opzichte van rapport 157 van 1992. Deze wijzigingen betreffen met name de hoofdstukken over methode van het bodemgeografisch onderzoek, bodemgeschiktheidsbeoordeling en digitale verwerking/manipulatie van bodemkundige gegevens. Bij ieder SC-DLO-rapport over bodemgeografisch onderzoek in een landinrichtingsgebied zal dit rapport worden toegevoegd. Indien nodig, zal een derde, gewijzigde druk tijdig verschijnen.

In hoofdstuk 1 worden de bodemvormende factoren en de bodemvormende processen behandeld. Hoofdstuk 2 beschrijft de methode van het bodemgeografisch onderzoek: het veldwerk, de toetsing aan meetresultaten, de indeling van gronden en het grondwaterstandsverloop, en de opzet van de legenda. Hoofdstuk 3 beschrijft hoe de bodemgeschiktheidsbeoordeling verloopt. De aanmaak van digitale bodemkundige gegevens en de verwerkingsmogelijkheden met het gebruikersprogramma BOPAK, worden beschreven in hoofdstuk 4. Tenslotte zijn in hoofdstuk 5 termen en begrippen die in rapporten of op kaarten kunnen voorkomen, verklaard of gedefinieerd.

In dit rapport wordt regelmatig verwezen naar de *Handleiding bodemgeografisch onderzoek; richtlijnen en voorschriften*. Deze handleiding, uitgegeven door DLO-Staring Centrum als Technisch Document 19, bestaat uit de volgende 5 delen:

- TD19A : Bodem;
- TD19B : Grondwater;
- TD19C : Kaarttekenen, rapporteren en samenstellen digitale bestanden;
- TD19D : Interpretatie van bodemkundige gegevens voor diverse vormen van bodemgebruik;
- TD19E : Bepalingsmethoden en meettechnieken.

De handleiding is samengesteld door een projectteam bestaande uit J.A.M. ten Cate, A.F. van Holst, H. Kleijer en J. Stolp op basis van bestaande documenten. De delen TD19A, TD19B, TD19C en TD19D zijn in 1995 verschenen. Deel TD19E zal in 1996 verschijnen.

1 Bodemvorming

Het hoofdstuk bodemvorming is een samenvatting van een gedeelte uit het boek 'Bodemkunde van Nederland, deel 2' van H. de Bakker en W.P. Locher (1990).

Het begrip 'bodem' is niet eenduidig. In de ruimste zin wordt daarmee het bovenste deel van de aardkorst aangeduid. In de bodemkunde wordt het begrip in beperkte vorm gebruikt. De bodem is de bovenste laag van de aardkorst voor zover deze door planten beworteld is of kan worden, of voor zover deze onder invloed van fysische, chemische en biologische processen is veranderd. Vast gesteente en de natte, ongerijpte ondergrond van losse sedimenten behoren dus bodemkundig gezien niet tot de bodem.

De fysische, chemische en biologische processen die het bovenste deel van de aardkorst veranderen, worden bodemvormende of pedogenetische processen genoemd. Hierdoor ontstaat naast een eventueel al aanwezige geogene gelaagdheid (een gelaagdheid ontstaan door verschillen in afzettingsomstandigheden) een pedogene gelaagdheid. De geogene en pedogene gevormde lagen worden horizonten genoemd. De verticale opeenvolging van horizonten heet een bodemprofiel. Hoe een dergelijk profiel is ontstaan, is afhankelijk van factoren die de bodemvorming sterk beïnvloeden. Deze factoren worden bodemvormende factoren genoemd. Door de veelheid van bodemvormende processen en variatie in bodemvormende factoren zijn talloze (combinaties van) horizonten mogelijk.

In de volgende paragrafen worden de bodemvormende factoren en de bodemvormende processen behandeld.

1.1 Bodemvormende factoren

In de bodemkunde worden vijf bodemvormende factoren onderscheiden: moeder-materiaal, reliëf, klimaat, tijd en biologische factor. Laatstgenoemde wordt onderverdeeld in: vegetatie, bodemfauna en de mens.

Doordat deze factoren elkaar sterk beïnvloeden, kunnen ze niet als onafhankelijke variabelen beschouwd worden, zoals hierna zal blijken.

1.1.1 Moedermateriaal

Het moedermateriaal, ook wel uitgangsmateriaal genoemd, is het materiaal waaruit de bodem is gevormd, het verse sediment vóór de verandering door de bodemvorming. De aard van dit materiaal is bepalend voor de bufferende werking van de grond tegen uitlogingsprocessen. Daarbij moet onderscheid worden gemaakt tussen

het effect van de textuur van de grond (lutum- en leemgehalte en grofheid van het zand) en de mineralogische samenstelling.

Naarmate de grond kleiiger is, verloopt de uitspoeling trager omdat de adsorptiecapaciteit voor kationen hoger is. Een kleigrond 'veroudert' daardoor minder snel dan een zandgrond. Er is dus een interactie tussen de bodemvormende factoren moedermateriaal en tijd.

De mineralogische samenstelling is vooral van belang in verband met de hoeveelheid 'basen' (Ca, Mg, Na en K) die in de gemakkelijk verweerbare mineralen aanwezig is en daardoor kan dienen ter vervanging van uitgespoelde kationen. Wanneer deze aanvulling er niet, of niet meer voldoende is, verzuurt de grond en worden humusbestanddelen getransporteerd.

Bijna alle minerale gronden in Nederland zijn gevormd in klastische sedimenten, uiteenlopend van grove zanden tot zware kleien. Ze kunnen op de volgende wijze afgezet zijn:

- eolisch, zoals löss en dekzand of de duinen langs de kust of het stuifzand;
- fluviatiel, zoals afzettingen van de Rijn, de Maas en hun zijrivieren;
- marien, zoals de Afzettingen van Calais en Duinkerke;
- glaciaal, zoals keileem en fluvioglaciaal zand.

Het enige losse materiaal dat in Nederland gevormd is uit vast gesteente, is het verweringsmateriaal uit het Carboon, Trias, Jura en Krijt.

Het moedermateriaal van de veengronden loopt uiteen van het eutrofe bosveen tot het oligotrofe veenmosveen; dit materiaal is ter plaatse ontstaan.

1.1.2 Reliëf

De invloed van het reliëf of topografie op de bodemvorming hangt in Nederland vooral samen met de diepte van de grondwaterstand en de waterbeweging in de grond. Zo worden 'hooggelegen' gronden onderscheiden, die worden gekenmerkt door diepe grondwaterstanden en een neergaande waterbeweging en 'laaggelegen' gronden, die worden gekenmerkt door hoge grondwaterstanden. Dit is het meest uitgesproken in de zandgebieden, maar ook in de andere gebieden komen verschillen in grondwaterstanden voor die samenhangen met het reliëf.

Bij hooggelegen gronden kan transport van humus en lutum plaatsgevonden hebben vanuit de bovengrond naar dieper gelegen lagen; door de diepere grondwaterstanden reikt ook de biologische activiteit dieper en kan homogenisatie zijn opgetreden. In zeer jonge gronden zijn deze gevolgen nog niet zichtbaar of meetbaar; hieruit blijkt dat er een interactie is tussen de bodemvormende factoren reliëf en tijd. Ook zijn voor deze processen organische stof en bodemleven nodig (interactie tussen de bodemvormende factor reliëf en de biologische bodemvormende factor).

Laaggelegen gronden hebben vaak een humusrijke, soms zelfs venige bovengrond en door wisselende oxidatie-reductie-omstandigheden vertonen ze roestvlekken en grijze vlekken; in de ondergrond hebben zulke gronden homogeen 'blauwige' (donkergrijze) kleuren, de zogenaamde permanent gereduceerde ondergrond. Laaggelegen gronden in zandgebieden vertonen soms kwel, waardoor een opeenhoping van ijzerverbindingen is te zien in de vorm van oxiden, carbonaten, fosfaten enzovoort. Daarnaast komen in de zandgebieden laaggelegen gronden voor die liggen in een inzijingssituatie, waardoor juist humus en ijzer zijn uitgespoeld. Lage zandgronden in een kwelsituatie zijn vaak beek- en broekeerdgronden; in een inzijingssituatie zijn het overwegend gooreerd- en veldpodzolgronden.

In hooggelegen gronden heeft het bodemleven een andere samenstelling dan in laaggelegen gronden; in de rivierkleigronden hebben de hooggelegen gronden op de stroomruggen een andere textuur dan de laaggelegen gronden in de kommen (eerstgenoemde zijn lichter). Dit zijn voorbeelden van respectievelijk een interactie tussen de bodemvormende factor reliëf en de biologische bodemvormende factor, en tussen de bodemvormende factoren reliëf en moedermateriaal.

1.1.3 Klimaat

Het klimaat speelt een grote rol in de bodemvorming. Op wereldschaal gezien, is er een duidelijke samenhang tussen de klimaatzones en de bodemvorming.

Nederland heeft een vochtig, gematigd klimaat, Cfb in Köppen's classificatie (C: gematigd regenklimaat met een laagste maandtemperatuur tussen -3 en +18°C, f: een min of meer gelijkmatige verdeling van de neerslag over het jaar, en b: minstens 4 maanden per jaar boven 10°C).

In Nederland is een neerslagoverschot (neerslag groter dan verdamping) in de winter en een neerslagtekort (verdamping groter dan neerslag) in de zomer. Het neerslagoverschot is groter dan het tekort; het gemiddelde jaarlijkse neerslagoverschot is circa 250 mm. Er is een fluctuerende grondwaterstand en een overwegend neergaande waterbeweging in de grond. Veel gronden in Nederland kunnen daardoor gekarakteriseerd worden op uitspoelingsverschijnselen. Dit kan zowel de in de bodemoplossing aanwezige ionen en moleculen betreffen als de colloïdale lutum- en humusdeeltjes.

Behalve de waterbalans (neerslag-verdamping) is ook de temperatuur een klimaatsfactor van belang. De temperatuur beïnvloedt zowel de chemische, fysische als (micro)biologische processen, onder andere de productie en omzetting van organische stof. Wat dat betreft wordt Nederland gekarakteriseerd door een matige productie van organische stof en een eveneens matige afbraak van organische stof op en in de bodem. Dit is een voorbeeld van interactie tussen de bodemvormende factor klimaat en de biologische bodemvormende factor.

1.1.4 Tijd

De factor tijd is op zichzelf genomen geen bodemvormende factor; bedoeld wordt dat een bepaalde combinatie van de andere bodemvormende factoren eerst zichtbaar (meetbaar) wordt, als een zekere tijd is verlopen. Sommige processen verlopen langzaam, andere snel. Een podzolgrond heeft meestal enige honderden jaren nodig voor zijn vorming; de rijping van slap, gereduceerd slik tot een geoxideerde, stevige grond vergt na drooglegging slechts enige tientallen jaren.

De tijd speelt dus een belangrijke rol bij de bodemvorming, direct maar ook indirect, doordat in de loop van de tijd de overige bodemvormende factoren kunnen veranderen. Vooral het ingrijpen van de mens heeft de ontwatering, het grondgebruik en de vegetatie veranderd.

De directe invloed van de tijd blijkt bijvoorbeeld in de rivierkleigebieden. Bij de jonge rivierkleigronden is de bovengrond niet ouder dan 1000 à 2000 jaar, terwijl het moedermateriaal van de meeste oude rivierkleigronden afgezet is op de overgang van het Pleistoceen naar het Holoceen, circa 10 000 jaar geleden. Door dit tijdsverschil vertonen de oude rivierkleigronden bij een goede ontwatering verschillen in bodemvorming met de jonge rivierkleigronden (o.a. lage pH, verwerking van silicaten en transport van lutum). De jonge gronden vertonen in deze situatie alleen enige ontkalking.

Niet de ouderdom van de afzetting is bepalend voor het begin van de bodemvorming, maar de ouderdom van het oppervlak. Dit kan verduidelijkt worden met twee voorbeelden. Het zand van de Veluwe heuvels is meer dan 200 000 jaar geleden afgezet en zo'n 150 000 jaar geleden door het Skandinavische landijs tot heuvels opgestuwd. In de laatste ijstijd is echter door solifluctie en erosie het tegenwoordige maaiveld ontstaan en dit is dus niet veel ouder dan de oppervlakte van onze dekzanden (ca. 10 000 jaar). Het tweede voorbeeld is te vinden in de droogmakerijen. Door afgraving of erosie van het veen en de drooglegging van de daardoor ontstane plassen en meren in de laatste 200 tot 300 jaar, liggen de Afzettingen van Calais (enige duizenden jaren oud) aan het oppervlak. Hierin is de bodemvorming na de droogmaking begonnen.

Ruwweg de helft van Nederland heeft moedermateriaal van holocene ouderdom en de andere helft van pleistocene ouderdom, in minder dan 1% is het ouder. De grens tussen het Holoceen en het Pleistoceen is gesteld op 10 000 jaar geleden, maar meer dan driekwart van de holocene sedimenten die aan de oppervlakte liggen, is jonger dan 1000 jaar. Dit geldt zeker voor de veengebieden. Veen dat aan het oppervlak ligt, is doorgegroeid totdat de mens daaraan een eind maakte door ontwatering en ontginning, en dat is niet veel langer dan zes- tot zevenhonderd jaar geleden begonnen.

1.1.5 Biologische factor

De biologische factor speelt een grote rol bij de bodemvorming, vanaf de micro-organismen tot de mens.

Ook deze factor vertoont interacties met de andere bodemvormende factoren. Een grond met hoge grondwaterstanden heeft een andere natuurlijke vegetatie dan een grond waarin dit niet het geval is; een kleigrond heeft een ander bodemleven dan een zandgrond, enzovoort.

De biologische factor wordt onderverdeeld in: vegetatie, bodemfauna en de mens.

Vegetatie

De vegetatie levert voor het grootste deel het uitgangsmateriaal voor de organische stof in de grond. De natuurlijke vegetatie is afhankelijk van de rijkdom van het substraat (het moedermateriaal), namelijk de textuur, mineralogische samenstelling, zout- en kalkgehalte. In de Nederlandse omstandigheden bestond de vegetatie tijdens de ontginning voornamelijk uit loofbos, met uitzondering van de boomloze hoge venen en zoute getijdegebieden. In Nederland komt nu praktisch geen natuurlijke vegetatie meer voor.

Oligotrofe, hoge venen en een groot deel van de mesotrofe venen hadden een kruidenvegetatie en vrijwel geen bomen. Alleen de eutrofe broek- en bosvenen droegen moerasbos.

De zand- en lössgebieden hebben een vegetatie-oppeenvolging gehad vanaf het einde van het Pleistoceen tot heden. Palynologen hebben deze oppeenvolging bestudeerd door stuifmeelonderzoek in lagen die organische stof bevatten. Elke onderzoeker die zich bezig houdt met de bestudering van de invloed van de vegetatie op de bodemvorming in deze gebieden, dient er rekening mee te houden dat de vegetatie aanzienlijk veranderd is sinds het begin van de bodemvorming. Een belangrijke verandering is de verdwijning van bos en het ontstaan van heidevelden.

In de zeekleigebieden zijn de nieuwlandpolders bedijkt uit schorren of kwelders met een zout-tolerante kruidenvegetatie, sommige polders zelfs uit kale slikken. De gronden van de Zuiderzeepolders hadden oorspronkelijk geen vegetatie maar hebben gedurende enige jaren na de drooglegging een rietvegetatie gehad. In de rivierkleigebieden heeft op diverse plaatsen bos gestaan.

Bodemfauna

Bodemdieren spelen een belangrijke rol bij de bodemvorming. Een opvallend voorbeeld hiervan is het bodemvormend proces homogenisatie (par. 1.2.9); hierbij verdwijnt voornamelijk door gravende bodemdieren de oorspronkelijke sedimentaire gelaagdheid.

Mens

De mens is een zeer belangrijke bodemvormende factor. Een voorbeeld is het ontstaan van de enkeerdgronden. De dikke humushoudende bovengrond is ontstaan door geleidelijke ophoging met plaggenmest die enig zand bevatte. De plaggen werden onder andere op de heidevelden gestoken, waardoor indirect gebieden met stuifzanden ontstonden. Andere voorbeelden zijn waterhuishoudkundige ingrepen (ontwatering en afwatering), bemesting, ontginning en herontginning, en bedijking.

1.2 Bodemvormende processen

Bodemvormende processen zijn alle gebeurtenissen die de kenmerken en eigenschappen van moedermateriaal veranderen.

In paragraaf 1.1 zijn de factoren genoemd die deze processen beïnvloeden; de verschillende mate waarin deze factoren werken (of gewerkt hebben) en hun interacties veroorzaken een zeer complex geheel. Sommige gedeelten van bodemvormende processen zijn fysisch, andere gedeelten zijn chemisch. Het totaal van bodemvormende processen is meestal niet of nauwelijks te kwantificeren of met reactievergelijkingen te beschrijven.

De bodemvormende processen worden verdeeld in omzettingsprocessen en verplaatsingsprocessen. Onder eerstgenoemde groep vallen alle veranderingen door omzetting van het moedermateriaal zelf (ook nieuwvorming daarin en afbraak van sommige componenten daarvan). Bij de tweede groep behoren alle veranderingen door verplaatsing van sommige bestanddelen binnen het moedermateriaal (onder deze verplaatsing vallen ook aan- en afvoer van bestanddelen en menging/homogenisatie daarvan) en de antropogene processen.

Deze tweedeling (tabel 1) wordt in de meeste handboeken toegepast, maar in feite treden bij veel processen zowel omzettingen als verplaatsingen op.

Tabel 1 Overzicht van de twee groepen van bodemvormende processen

Omzettingsprocessen	Verplaatsingsprocessen
Humusvorming	Podzolering
Ontkalking	Gleyvorming
Silicaatverwerking	Kleiverplaatsing
Ferrolyse	Homogenisatie
Rijping	Anthropogene processen
Kattekleivorming	

1.2.1 Humusvorming

Een van de meest universele bodemvormende processen is de omzetting van organische stof tot humus (humificatie) en de ophoping hiervan op en in de bovengrond. Bij maagdelijke, arme gronden (meestal kalkloze zandgronden) is deze

omzetting gering en ontstaat er een ophoping op de bovengrond (vorming van de O-horizont) en wordt gesproken van ruwe humus. In de grond wordt de gevormde humus gemengd met de minerale bestanddelen (vorming van de Ah-horizont). In goed geëereerde kleigronden (xerokleigronden) wordt niet alleen de organische stof vrijwel geheel in humus omgezet (door de goede voedingstoestand), maar is de menging ook inniger. De menging is het werk van bodemdieren, vooral regenwormen. De ontstane humusvorm wordt mull genoemd. In zandgronden is de menging met de minerale bestanddelen minder en komt de humus voor als losse excrementen van arthropoden (geleedpotige dieren, zoals insecten, duizendpoten en spinnen), moder genoemd.

De bron van de organische stof is de vegetatie (en in mindere mate de fauna). Ook kan initieel al organische stof aanwezig zijn die tegelijkertijd met de minerale delen (synsedimentair = tijdens de sedimentatie) is afgezet. Zo heeft recent afgezet marien sediment meestal enige procenten organische stof die tijdens de rijping (par. 1.2.4) vrijwel geheel verdwijnt.

Veenvorming is uiteraard ook een ophoping van organische stof, waarbij eveneens factoren als tijd, klimaat, vegetatie en reliëf belangrijk zijn. Veenvorming wordt in de bodemkunde echter meer gezien als een lithogeen dan als een pedogeen proces. Na ontginning en ontwatering beginnen de eigenlijke bodemvormende processen in het moedermateriaal. Een belangrijk proces is de omzetting van het veen in de bovengrond tot humus, waarbij voornamelijk door dierlijke activiteit de herkenbare plantenstructuur verloren gaat. In veengronden wordt deze bijzondere vorm van humificatie gewoonlijk veraarding genoemd; als het veen vrijwel alleen door oxidatie is veranderd (in de laag onder de A-horizont), wordt ook wel van 'verwering' gesproken. In het algemeen wordt deze term echter alleen voor de afbraak van minerale delen gebruikt.

Veraarding en verwering van veen gaat uiteraard ook gepaard met materieverlies, doordat de organische stof gedeeltelijk is gemineraliseerd tot onder andere CO₂ en H₂O; hierdoor zakt het maaiveld.

1.2.2 Ontkalking en silicaatverwering

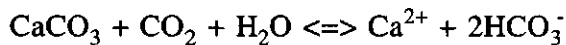
Verwering van mineralen is in ons klimaat een zeer algemeen verschijnsel. Onder verwering wordt de al dan niet volledige afbraak van de kristalstructuur van zowel primaire als secundaire mineralen verstaan alsmede de vorming van laatstgenoemde mineralen.

De verwering van vast gesteente wordt hier niet besproken. Het resultaat hiervan is losse grond bestaande uit een mengsel van zeer verschillende korrelgrootten. Blijft dit materiaal ter plaatse van zijn ontstaan liggen dan wordt gesproken van autochtoon materiaal, is het na zijn ontstaan op een of andere manier verplaatst, dan wordt dit allochtoon materiaal genoemd. Op enkele honderden hectaren na (de gronden in Zuid-Limburg die in afzettingen van het Krijt ontstaan zijn) bestaat het moedermateriaal van de Nederlandse minerale gronden uit allochtoon materiaal.

De mate van chemische verwerking hangt samen met in de bodem aanwezige mineralen die in thermodynamisch opzicht slechts stabiel zijn voor zover er een evenwicht is met de bodemoplossing. Deze oplossing verandert echter voortdurend van samenstelling door bijvoorbeeld:

- percolatie van de grond met regenwater (afvoer van oplosbare reactieproducten);
- productie van anorganische (H_2CO_3) en organische zuren door bodemflora en -fauna (productie van H^+ -ionen);
- productie van complexerende organische verbindingen (complexering van Fe en Al);
- afwisseling van droge en natte perioden (oxidatie-reductieverschijnselen, productie van H^+ -ionen na oxidatie van Fe^{2+} tot Fe^{3+}).

Tussen de mineralen die in de bodem voorkomen, bestaan verschillen in oplosbaarheid. Vooral calcium- en magnesiumcarbonaten lossen gemakkelijker op dan silicaatmineralen. In de kalkhoudende gronden waarin deze carbonaten voorkomen, uit de verwerking zich vaak het eerst in de vorm van ontkalking. Het onder invloed van de biosfeer optredende proces kan door de volgende reactievergelijking worden weergegeven:



Zolang de grond nog calciumcarbonaat (kalk) bevat, blijft de pH ongeveer 7. Wanneer de vrijkomende Ca^{2+} (en Mg^{2+})-ionen samen met de HCO_3^- -ionen worden afgevoerd door percolatie met regenwater, verdwijnen op deze manier de carbonaten.

Wanneer een grond geen kalk meer bevat, dalen zowel de pH als de basenverzadiging van de grond.

$$\text{BV} = \frac{\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{K}^+ + \text{Na}^+}{\text{CEC}} \quad \text{waarin:}$$

BV = basenverzadiging;

Ca^{2+} = equivalent geads. Ca^{2+} per kg grond;

Mg^{2+} = equivalent geads. Mg^{2+} per kg grond;

K^+ = mol geads. K^+ per kg grond;

Na^+ = mol geads. Na^+ per kg grond;

CEC = kationen uitwisselingscapaciteit (mol geadsorbeerde eenwaardige pluslading per kg droge grond).

De 'basische' kationen (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ en Na^+) worden dan aan het adsorptie-complex gedeeltelijk vervangen door H^+ - en/of Al^{3+} (AlOH^{2+})-ionen, waardoor de basenverzadiging kleiner wordt dan 100%. De vervanging door Al is een gevolg van de silicaatverwerking die op gang komt na ontkalking. De silicaten, als groep, bevatten naast Si vooral Al en Fe, maar ook Ca, Mg, K en Na.

Andere kationen zoals Mn^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} zijn meestal slechts als sporenelementen aanwezig. De 'basische' kationen worden gedeeltelijk geadsorbeerd, maar ondervinden bij lage pH veel concurrentie van Al^{3+} -ionen. Verder kunnen ze in nieuwe mineralen worden ingebouwd, door de plant worden opgenomen of in het grondwater terecht

komen. Vermoedelijk komt echter een belangrijk deel van deze ionen in het grondwater terecht. Dit laatste geldt eveneens voor het vrijgekomen kiezelzuur.

Al^{3+} -ionen komen alleen in de grond voor bij lage pH's ($< 4,5$ gemeten in 1 Normaal KCl). Door hun hoge lading worden ze echter sterk geadsorbeerd. Bij hogere pH's komen eenkernige (bijv. AlOH^{2+}) en meerkernige hydrolysecomplexen voor. Laatstgenoemde complexen worden vrijwel irreversibel geadsorbeerd. Transport van Al door de bodem vindt daardoor hoofdzakelijk plaats via de complexen met humuszuren en andere organische verbindingen; dit geldt ook voor driewaardig ijzer, Fe^{3+} .

Als nevenproces van de verwerking wordt verbruining genoemd; een roodkleuring zou op tropische omstandigheden wijzen. De bruine kleur van de Bw-horizonten in ooivaaggronden in de rivierkleigebieden is echter geheel aan homogenisatie toe te schrijven. Deze gronden zijn nog kalkrijk of hebben op zijn minst nog een hoge basenverzadiging; er kan dus nog geen verwerking zijn opgetreden. Verwerking gepaard gaande met verbruining (vrijkomen van ijzer) wordt gevonden in de Bw-horizonten van vorstvaaggronden, zoals die onder andere in dekzand voorkomen.

1.2.3 Ferrolyse

De bij de gleyverschijnselen (par. 1.2.7) te bespreken afwisseling van oxidatie en reductie kan de silicaatverwerking versterken. Dit is het geval wanneer tijdens de reductiefase het gereduceerde ijzer achterblijft en de overige reactieproducten (vnl. HCO_3^-) worden afgevoerd. In de oxidatiefase treedt respectievelijk oxidatie en hydrolyse van ijzer op. De daarbij vrijkomende H^+ -ionen leiden tot silicaatverwerking; dit deelproces wordt ferrolyse genoemd.

1.2.4 Rijping

Rijping, ook wel initiale bodemvorming genoemd, is het proces dat begint na drooglegging van een waterrijk sediment. De drooglegging bestaat uit inpoldering van buitendijks land (jonge zeeleipolders), ondiepe plassen en meren (droogmakerijen) en de voormalige Zuiderzee (IJsselmeerpolders). De drooglegging wordt gevolgd door ontwatering en afwatering door middel van greppels en/of drainbuizen en sloten. Het waterrijke sediment is in de uitgangstoestand een weke gereduceerde modder zonder structurelementen die door het rijpingsproces in een begaanbare, gescheurde en geoxideerde cultuurgrond verandert. Dit proces is onder optimale omstandigheden (goede ontwatering, geen kwel, geen potentiële katteklei) binnen enige decennia voltooid, in de bovengrond eerder dan in de ondergrond. Daarna wordt niet meer van initiale maar van voortgaande bodemvorming gesproken. De rijping is vooral een fysisch proces, maar zij heeft ook chemische en biologische aspecten.

Fysische rijping

De belangrijkste aspecten van de fysische rijping zijn de volumevermindering (inklinking) en het steviger worden van de grond. Deze zijn beide het gevolg van irreversibel waterverlies. De weke modder gaat hierdoor scheuren en er worden structurelementen gevormd. Omdat water voornamelijk aan lutum en organische stof is gebonden, is het waterverlies des te groter naarmate de grond kleiiger en humeuzer is (bij zand is de fysische rijping dan ook nauwelijks te meten; in de classificatie wordt het als fysisch gerijpt beschouwd).

De snelheid van de fysische rijping is onder meer afhankelijk van de vegetatie (de wateronttrekking door plantewortels is de belangrijkste oorzaak van het waterverlies), de af- en ontwatering en het profielverloop.

De mate van fysische rijping kan redelijk goed aan de consistentie (mate van stevigheid) worden beoordeeld. In de classificatie worden vijf rijpingsklassen onderscheiden (zie woordenlijst).

Chemische rijping

Door de fysische rijping wordt de grond doorlatend en doorlucht; de chemische veranderingen die hierdoor in het rijpende sediment ontstaan, worden chemische rijping genoemd.

De belangrijkste veranderingen zijn:

- oxidatie van het gereduceerde slik;
- katekleivorming (wordt in paragraaf 1.2.5 behandeld, maar valt strikt genomen onder chemische rijping);
- oxidatie van Fe^{2+} tot Fe^{3+} en daardoor neerslaan van ijzerverbindingen in gangen en langs scheuren;
- afbraak van en veranderingen in de organische stof;
- omzettingen bij de uitwisselbare kationen: Na^+ - en Mg^{2+} -ionen aan het adsorptie-complex worden geleidelijk en gedeeltelijk vervangen door Ca^{2+} .

Biologische rijping

Al tijdens de afzetting ontstaan biogene gangen in het sediment, een proces dat zich dus voor de bedijking afspeelt. Veranderingen die tijdens de rijping door biologische oorzaken ontstaan, worden biologische rijping genoemd. Bodemvorming door biologische rijping is echter gering, zeker als de pas bedijkte polder direct als bouwland wordt gebruikt. Als de omstandigheden gunstig zijn, treden veel grotere veranderingen door de vegetatie en de bodemfauna pas op na de voltooiing van de rijping; dit proces behoort dan niet meer bij de initiale maar bij de voortgaande bodemvorming en wordt homogenisatie genoemd (par. 1.2.9).

1.2.5 Kattekleivorming

Behalve kalkrijke en kalkloze kleien, komen ook extreem zure kleien voor, die naast roestvlekken ook typische gele vlekken hebben. Deze afzettingen zijn beperkt tot de zeekleigebieden. Dergelijke klei wordt katteklei genoemd.

Kattekleivorming is een proces dat zich tijdens de rijping afspeelt; strikt genomen is het een bodemvormend proces dat onder de rijping valt. Het komt in Nederland zoveel voor dat het in een afzonderlijke subparagraaf besproken wordt.

Het ontstaan van katteklei wordt verklaard uit het sedimentatiemilieu. Onder bepaalde omstandigheden worden tijdens de sedimentatie van mariene afzettingen aanzienlijke hoeveelheden pyriet (FeS_2) opgehoopt. Dit is een rechtstreeks gevolg van de reductie van sulfaat uit zeewater tot sulfide. Daar deze reductie door sulfaatreducerende bacteriën wordt veroorzaakt, is de hoeveelheid pyriet afhankelijk van de toevoer van (gemakkelijk verteerbare) organische stof. De hoogste concentraties worden dan ook niet aangetroffen in zoute, maar in brakke gebieden waar zich een rietvegetatie kon ontwikkelen. Bij drooglegging (inpoldering) van dergelijke gebieden oxideert pyriet en daardoor ontstaan gele vlekken van basisch ijzersulfaat (jarosiet) en bruine vlekken van ijzeroxide. Het bij de pyrietoxidatie vrijkomende zwavelzuur lost in eerste instantie de aanwezige carbonaten op. Als deze niet meer aanwezig zijn, worden ook de silicaten -in deze gronden hoofdzakelijk kleimineralen- aangetast.

Zuur materiaal ontstaat ook wanneer pyriethoudend materiaal uit de gereduceerde ondergrond naar boven wordt gebracht bij het uitbaggeren van sloten, kanalen en recreatievijvers.

1.2.6 Podzolering

Humus die in de bovengrond van arme, zure gronden is ontstaan (par. 1.2.1) valt gemakkelijk uiteen (dispergeert), wordt als disperse humus (colloïdale oplossing) uitgespoeld en slaat op enige diepte weer neer op de zandkorrels. Dit humustype wordt vanwege het ontbreken van enige (met microscoop) waarneembare structuur amorf humus genoemd en ligt als huidjes rond de zandkorrels.

Amorfe humus komt het meest voor bij zandgronden als gemakkelijk verweerbare mineralen ontbreken, door verwerking verdwenen zijn of niet meer voldoende basen naleveren. De uitgespoelde humuszuren (fulvo- en huminezuren) hopen zich op enige diepte weer op, samen met Fe en/of Al.

Dit proces van uitspoeling en inspoeling (precipitatie) van humus, Al en Fe wordt podzolering genoemd. Het is al een oude term, vermoedelijk een praktijkterm die door de Rus Dokuchaiev in de vorige eeuw voor deze zonale bodem is ingevoerd (Russ. pod = gelijkend op, en zola = as, naar de lichtgrijze kleur die de uitspoelingshorizont, de E-horizont, kan hebben). Het is een bodemvormend proces dat uiteraard alleen in een klimaat kan voorkomen waarin de neerslag de verdamping overtreft.

Hierbij dient te worden aangetekend dat dit proces zich bij ons in de winter afspeelt. Dit in tegenstelling tot de klassieke gebieden waar podzolgronden voorkomen op de overgang van de loofhoutgordel naar de toendragordel.

Podzolering in de bovenomschreven betekenis wordt in Nederland alleen gevonden in zandgronden, in bepaalde moerige gronden en veengronden. De zandgronden dienen dan ook nog weinig lutum en leem te bevatten en bovendien mineralogisch arm te zijn. In moedermateriaal met meer dan enige procenten lutum, of meer dan enige tientallen procenten leem, of dat mineralogisch rijk is, treedt geen podzolering op. In dit 'rijke' moedermateriaal kunnen bruine gronden worden aangetroffen (o.a. vorstvaaggronden). Ook veengronden en moerige gronden moeten arm zijn, dat wil zeggen oligotroof, wil er podzolering optreden. In de veenkoloniën wordt onder de zure restveenlaag vaak ingespoelde humus aangetroffen. Wanneer bij gebruik als bouwland veen wordt aangeploegd en daardoor versneld wordt omgezet, treedt humustransport op doordat er weinig binding is met mineraal materiaal (ontbreken van lutum).

Men zou verwachten dat podzolering alleen gevonden zou worden bij gronden met diepe grondwaterstanden. Dit is beslist niet het geval. De hydropodzolgronden (moerige podzolgronden, veld- en laarpodzolgronden) vertonen zelfs een extremere bodemvorming dan de xeropodzolgronden (haar- en kamppodzolgronden). Is uit laatstgenoemde gronden het ijzer alleen uit de E-horizont verdwenen, in de hydropodzolgronden is ook de B-horizont en het bovenste gedeelte van de C-horizont ontijzerd.

1.2.7 Gleyverschijnselen

Ijzer kan onder bepaalde omstandigheden veel beweeglijker in de grond zijn dan aluminium. Fe^{3+} kan gereduceerd worden tot Fe^{2+} en Fe^{2+} -hydroxiden zijn veel beter oplosbaar dan Fe^{3+} -oxiden. Voorwaarden voor de reductie zijn:

- continue of periodieke verzadiging met water;
- aanwezigheid van organische stof waardoor reductie mogelijk is;
- een temperatuur waarbij het door micro-organismen gekatalyseerde reductieproces kan plaatsvinden.

Periodiek met water verzadigde horizonten en lagen zijn vaak gekarakteriseerd door een laag met een grijze matrix met bruine roestvlekken langs wortelgangen en scheuren; daaronder is de grond homogeen donkergrijs zonder roestvlekken.

Langs de gangen en scheuren is lucht (zuurstof) naar binnen gedrongen die het uit de grondmassa gemobiliseerde ijzer weer heeft geoxideerd waardoor het is neergeslagen. De roestvlekken in de grijze matrix worden gleyverschijnselen genoemd.

Gleyverschijnselen komen vooral voor in de zone waarin het grondwater fluctueert (of heeft gefluctueerd, fossiele gley).

Lokaal kan zoveel ijzer afgezet zijn dat geen grijze matrix meer zichtbaar is en de horizont geheel rood gekleurd is. Meestal komen dan ook donkerbruine of bruinrode concreties voor, soms zelf platen. Deze ijzerverrijking wordt moerasijzererts, ijzeroer, rodoorn of rodolm genoemd en wordt vrijwel uitsluitend in de beekdalen van de zandgebieden gevonden. Tot voor enige decennia werd het commercieel gewonnen; het was de basis van de ijzerindustrie in de Achterhoek. Ook werd het gebruikt voor de zuivering van stadsgas.

Soms komt een afwijkend roestbeeld voor: een bruine, roestige matrix met grijs gekleurde wanden van structuur-elementen en met grijs gekleurde gangen en scheuren. Deze gleyverschijnselen worden aangetroffen in bovengronden waar percolerend regenwater tijdelijk stagneert. Deze gleyverschijnselen worden pseudogley genoemd.

1.2.8 Kleiverplaatsing

Uitspoeling van fijne deeltjes uit de bovengrond en inspoeling daarvan in de ondergrond wordt kleiverplaatsing genoemd. Er is voor de term kleiverplaatsing gekozen en niet lutumverplaatsing. De verplaatste fijne deeltjes bestaan voornamelijk uit kleimineralen uit de lutumfractie.

Uiteraard treedt kleiverplaatsing alleen op in kleiig moedermateriaal, dat wil zeggen in leem-, zavel- en kleigronden die bovendien al vrij oud zijn. Het verschijnsel wordt dan ook voornamelijk gevonden in lössgronden en oude rivierkleigronden, maar het is ook waargenomen in jonge rivierkleigronden van pre-Romeinse ouderdom.

In rijkere zandgronden kan door verwerking nieuwvorming van kleimineralen optreden. Deze gronden (meestal moderpodzolgronden) vertonen ook kleiverplaatsing. In tegenstelling tot de kleiige gronden gebeurt dit niet in een aaneengesloten horizont maar in dunnere of dikkere lagen. Deze variëren in dikte van enige mm tot 10 à 20 cm; de dunnere worden fibers, de wat dikkere lagen worden banden genoemd. In deze inspoelingslagen is de textuur meestal kleiig, zwak lemig zand met daartussen kleiarm, leemarm zand. Ook in zand dat onder dunne löss, keileem of oude rivierklei ligt, kan klei-inspoeling in deze vorm ontwikkeld zijn.

Kleiverplaatsing kan slechts optreden als de klei gedispergeerd is. Bij een hoge Ca-bezetting is dit niet het geval; voordat kleiverplaatsing kan optreden moet een grond dan ook niet alleen ontkalkt zijn, maar ook zijn basenverzadiging moet al wat gedaald zijn. Ook hierop zijn weer uitzonderingen. Bij een hoge Na-bezetting is klei sterk gedispergeerd (denk aan de instabiele structuur van met zeewater geïnundeerde gronden) en kan klei gemakkelijk uitspoelen.

Vermoedelijk is dit de verklaring dat ook in bepaalde zeekleigronden (knip en knippige zeekleigronden) plaatselijk kleiverplaatsing geconstateerd wordt. Een knipkleigrond is een kalkarme, lichte tot zware kleigrond, met landbouwkundig ongunstige eigenschappen. Hij onderscheidt zich van normale, kalkarme zeekleigronden onder andere door een wat afwijkende kleur, verdeling van de roest en

andere vrij moeilijk te omschrijven kenmerken, zoals een grauwe vlekkerige kleur onder de A-horizont en vaak een instabiele structuur. De knipkleigronden hebben relatief veel Mg aan het adsorptiecomplex (een lage calcium-magnesiumverhouding, meestal beneden 10, soms zelfs beneden 3, in tegenstelling tot 'normale' zeeklei, waarin deze verhouding wel boven de 20 ligt). Dit zou een relict kunnen zijn van de oorspronkelijk hoge, Na- en Mg-bezetting. De combinatie van het gemakkelijk uitwisselbare Na-ion, het moeilijk uitwisselbare Mg-ion en de kalkarmoede, levert de huidige kationenbezetting op.

Bij een zure grond (pH-KCl < 5) is de klei opnieuw weinig beweeglijk, omdat dan uitwisselbare en vrije Al-ionen voorkomen die sterk coagulerend werken.

De gedispergeerde klei wordt met het regenwater naar beneden getransporteerd en in poriën en scheuren als huidjes afgezet. Dit gebeurt als één of meer van de factoren die de dispergering en het transport bevorderen, niet meer werkzaam zijn. De klei kan uitvlokken als de concentratie van Ca-ionen toeneemt (de basenverzadiging stijgt) en de poriën of scheuren kunnen doodlopen waardoor de suspensie mechanisch uitgefilterd wordt. Zoals meer bodemvormende processen is ook dit proces nog niet geheel duidelijk.

1.2.9 Homogenisatie

Sommige lichte klei- en zavelgronden hebben een homogeen bruin gekleurde, niet gelaagde ondergrond, waarin geen grijze vlekken of roestvlekken voorkomen. Ze worden vrijwel uitsluitend gevonden op de van nature goed ontwaterde stroomruggronden in de rivierkleigebieden. Deze verbruining is niet door vertering (par. 1.2.2) ontstaan omdat deze gronden nog kalkrijk zijn of ten minste nog een hoge basenverzadiging hebben.

Het proces, waarbij de oorspronkelijke sedimentaire gelaagdheid en eventueel aanwezige grijze vlekken en roestvlekken door biologische menging verdwijnen, wordt homogenisatie genoemd. Het proces treedt alleen op bij goede ontwatering en hoge biologische activiteit; dit laatste ligt door de herhaalde grondbewerking in bouwland op een veel lager niveau dan onder bos of grasland. Gravende bodemdieren (mollen en wormen) maar ook de vegetatie spelen een belangrijke rol bij de homogenisatie. De vegetatie is niet alleen belangrijk als humusproducente maar de plantewortels kunnen ook mechanisch aan de versterking van de gelaagdheid bijdragen.

Het is dan ook waarschijnlijk dat de homogenisatie van de gronden op de stroomruggen al voor de occupatie door de mens onder het natuurlijke oobos tot stand gekomen is.

Een bijkomend effect van homogenisatie is landbouwkundige structuurverbetering.

1.2.10 Anthropogene processen

Er kan niet van één antropogeen proces worden gesproken. De tot nu toe behandelde processen worden alle door de mens in meerdere of mindere mate beïnvloed. Ze kunnen versterkt, verzwakt, op gang gezet of zelfs gestopt of omgekeerd worden. Een willekeurige opsomming: bekalking, bemesting (organisch en anorganisch), drooglegging van meren en plassen, bedijking van schorren, kwelders en slikken, beregening, ontginning van heidevelden en veranderingen in de ontwatering van die gebieden.

Als direct werkend antropogeen proces kan grondverplaatsing worden genoemd: ploegen, diepploegen en -woelen, egaliseren, afgraven, ophogen (opspuiten) en bezanden. Een duidelijk voorbeeld van een sterke invloed van de mens op de bodem zijn de gronden van de oude bouwlandcomplexen in de zandgebieden (enken, engen, essen of akkers genoemd). Deze zijn ontstaan door het eeuwenlang opbrengen van potstalmest bestaande uit plaggen, zand en mest, op bouwland. Hierdoor werd het bouwland geleidelijk opgehoogd en in plaats van een ontginningsbouwvoor van ongeveer 20 cm dikte, ligt nu op deze gronden een humushoudende horizont van 50 cm dikte of meer. De bewortelbare diepte en het vochtleverend vermogen zijn hierdoor aanzienlijk vergroot.

Een indirect werkend proces als gevolg van een sterke invloed van de mens zijn de heide-ontginningen. De 500 000 ha, die sinds circa 1850 ontgonnen zijn uit heide-terreinen, hebben de plaggenbemesting niet of nauwelijks meer gekend. Daarentegen zijn ze veelal bekalkt en in toenemende mate bemest met kunstmest culminerend in de huidige overbemesting.

2 Methode van het bodemgeografisch onderzoek

2.1 Bodemgeografisch onderzoek

We verstaan onder bodemgeografisch onderzoek:

- een veldbodemkundig onderzoek naar de variabelen die te zamen de bodemgesteldheid bepalen:
 - . *profielopbouw (als resultaat van de geogenese en pedogenese):*
 1. *dikte van de horizonten;*
 2. *textuur van de horizonten (lutum- en leemgehalte, en zandgrofheid);*
 3. *veensoort;*
 4. *organische-stofgehalte van de onderscheiden lagen;*
 - . *bewortelbare diepte;*
 - . *doorlatendheid van de horizonten;*
 - . *grondwaterstandsverloop uitgedrukt in grondwatertrappen (Gt's);*
- het determineren van de grond volgens De Bakker en Schelling (1989);
- het ruimtelijk weergeven van de verbreiding van deze variabelen in bodemkundige eenheden op kaarten en de omschrijving ervan in de bijbehorende legenda.

Tijdens een bodemgeografisch onderzoek wordt met een grondboor per hectare circa 1 monster (voor kaarten, schaal 1 : 10 000) of circa 1 monster per 2 à 3 ha (voor kaarten, schaal 1 : 25 000) van het gehele bodemprofiel genomen tot een diepte van 1,20, 1,50 of 1,80 m - mv. In het veld wordt elk bodemprofielmonster (veldbodemkundig) onderzocht, dus van elk monster worden de hiervoor genoemde variabelen geschat of gemeten, en wordt de profielopbouw gekarakteriseerd. De resultaten van het veldonderzoek aan deze bodemprofielmonsters worden met een veldcomputer (Husky Hunter) geregistreerd, en vastgelegd op veldkaarten.

Van een aantal bodemprofielmonsters worden de resultaten niet geregistreerd, maar wordt alleen de plaats op de veldkaarten aangegeven. Deze profielmonsters worden genomen om bodem- en Gt-grenzen nauwkeurig vast te stellen. De gegevens van de geregistreeerde bodemprofielmonsters, de zogenaamde boorstaten, worden opgeslagen in een computerbestand, dat in principe alleen aan de opdrachtgever wordt verstrekt. Plaats en nummer (veldkaartnummer gevolgd door volgnummer) van de bodemprofielmonsters worden aangegeven op een boorpuntenkaart.

Eventueel bestaande gegevens van bodemprofielmonsters worden aangepast en opgenomen in het computerbestand.

De verbreiding van bodemkundige verschillen wordt op veldkaarten ingetekend. Hierbij wordt niet alleen uitgegaan van de profielkenmerken, maar ook van veldkenmerken en van landschappelijke en topografische kenmerken, zoals maaiveldsligging, reliëf, slootwaterstanden, vegetatie en bodemgebruik.

Indien nodig worden grondmonsters genomen, waaraan de schattingen van de textuur en het humusgehalte worden getoetst (par. 2.2.1). De kartering van het grondwater-

standsverloop die gelijktijdig met de opname van de andere variabelen plaatsvindt, is gebaseerd op de veldschatting van GHG en GLG. Hiervoor worden profiel- en veldkenmerken gebruikt die veroorzaakt worden door en die van invloed zijn op het jaarlijks verloop van de grondwaterstand. Op basis van vooral de relatie tussen de hydromorfe verschijnselen en de GHG en GLG, vastgesteld op plaatsen met langjarige meetgegevens (stambuizen), vindt extrapolatie plaats.

De hydromorfe verschijnselen zoals roest- en/of reductievlekken en blekingsvlekken zijn doorgaans sterk gerelateerd aan het GHG-niveau; de begindiepte van de totaal gereduceerde zone (Cr-horizont) hangt veelal samen met het GLG-niveau. Door verschillende ingrepen kunnen de hydromorfe verschijnselen min of meer vervaagd zijn, of kunnen niet meer op eenduidige wijze met de actuele hydrologische situatie corresponderen. De veldschatting wordt hierdoor moeilijker; daarom worden meer metingen gebruikt die in de opnameperiode als richtwaarden dienen.

De veldkenmerken zijn te ontleen aan de fysische geografie van het gebied en aan de vegetatie. Zij worden vooral gebruikt om de begrenzing van een gebiedsdeel (kaartvlak) met eenzelfde (geschatte) grondwatertrap (= de tot één klasse samen genomen GHG-GLG combinaties) vast te stellen. De veldschattingen van GHG en GLG worden getoetst aan berekende GHG en GLG-waarden afkomstig van buizen en, indien mogelijk, gerichte opnamen (par. 2.2.2).

De conclusies van het onderzoek naar de bodemgesteldheid worden samengevat op twee kaarten: de bodemkaart en de grondwatertrappenkaart. Omdat het niet mogelijk is een kaart te maken die de verbreiding van zowel de bodemeenheden als de grondwatertrappen in kleuren weergeeft, worden op de bodemkaart alleen de bodemeenheden van kleuren voorzien. Om de verbreiding van de grondwatertrappen weer te geven wordt de grondwatertrappenkaart vervaardigd; deze kaart bevat dezelfde informatie als de bodemkaart, maar wordt alleen naar grondwatertrappen ingekleurd.

Binnen bijna ieder kaartvlak komen delen voor waarvan de profielopbouw en/of grondwatertrap afwijkt van de omschrijving die in de legenda voor dit kaartvlak wordt gegeven. Zulke delen worden onzuiverheden genoemd. Deze delen kunnen door hun geringe afmetingen of door de grote variatie op korte afstand bij de gebruikte kaartschaal niet afzonderlijk worden weergegeven. Er wordt naar gestreefd kaartvlakken af te grenzen met een gemiddelde zuiverheid van ten minste 70% (Marsman en De Gruijter 1982).

Kaartschaal en boringsdichtheid bepalen de hoeveelheid informatie op een kaart. Meer of gedetailleerdere informatie wordt niet verkregen door de kaart te vergroten, zoals ten onrechte nogal eens wordt gedacht, maar alleen door een gedetailleerder onderzoek. Bij vergroting neemt de waarnemingsdichtheid per vierkante centimeter af, en daarmee vermindert de nauwkeurigheid van de vergrote kaart sterk (Steur en Westerveld 1965).

Indien de opdrachtgever dit wenst, worden de gronden op hun geschiktheid voor akkerbouw, weidebouw, bosbouw, vollegrondsgroenteteelt, boomkwekerij, enzovoort beoordeeld. Dit gebeurt door de bodem- en grondwatertrappenkaart te interpreteren

volgens het Werksysteem Interpretatie Bodemkaarten (Ten Cate et al. 1995, TD19D en hoofdstuk 3).

Voor het onderzoek naar de bodemgesteldheid verstrekt de opdrachtgever het topografische kaartmateriaal.

2.2 Toetsing aan meetresultaten

Tijdens het veldbodemkundig onderzoek naar de variabelen die de bodemgesteldheid bepalen, worden veel schattingen gemaakt. Het analyseren van elke variabele voor alle bodemprofielmonsters kost te veel tijd en geld. Om enig houvast te hebben vóór de veldopname begint, worden analyse-uitslagen van grondmonsters (textuur en humusgehalte) en grondwaterstandsmetingen (GHG en GLG) geïnventariseerd. Tijdens de veldopname vinden aanvullende bemonsteringen en grondwaterstandsmetingen plaats als controle en eventuele bijstelling op de schattingen.

2.2.1 Bemonstering en laboratoriumanalyse

Als controle op de schattingen van het percentage organische stof en de textuur worden grondmonsters genomen die het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek worden geanalyseerd. De bemonsteringsplaatsen worden aangegeven op een situatiekaart. Ook worden grondmonsters uit het archief van DLO-Staring Centrum gebruikt die verzameld zijn voor de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000.

De analysesresultaten bieden, naast de controle op de schattingen, een overzicht van de verdeling van de minerale delen (granulaire samenstelling) in de verschillende bodemeenheden en van het organische-stofgehalte in de bovengrond. De mediaan van de zandfractie (M50) wordt berekend.

2.2.2 Grondwaterstandsmetingen

Om de veldschattingen van de gemiddeld hoogste grondwaterstand in de winterperiode (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand in de zomerperiode (GLG) te toetsen, worden meetgegevens gebruikt van:

- het Instituut voor Grondwater en Geo-energie-TNO (met een meetreeks van 6-8 jaar of meer; meetfrequentie 2 keer per maand voor de stambuizen en 4 keer per jaar voor de AP-buizen, archief-buizen);
- Staring Centrum-buizen (met een meetreeks van minder dan 6-8 jaar; meetfrequentie 2 keer per maand);
- gerichte opnamen (op data die het GHG- en GLG-niveau benaderen).

Voor gedetailleerde informatie over het grondwater en grondwaterstandsmetingen wordt verwezen naar Ten Cate et al. (1995, TD19B).

2.2.2.1 Gemiddeld hoogste (GHG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)

De grondwaterstand heeft gedurende het jaar een golfvormig verloop met in de winter de hoogste en in de zomer de laagste standen. De verdamping die in het voorjaar de neerslag gaat overtreffen, en de afvoer veroorzaken een daling van de grondwaterstand. Deze daling duurt tot de nazomer of de herfst. Het neerslagtekort gaat dan over in een neerslagoverschot wat resulteert in een stijging van de grondwaterstand. Uitzonderingen hierop komen bijvoorbeeld voor in gebieden met sterke regionale kwel en met waterinlaat.

De hoeveelheden neerslag en verdamping en hun verdeling over het jaar zijn elk jaar verschillend. Dit werkt door naar de grondwaterstand waardoor de fluctuatie van de grondwaterstand elk jaar een ander verloop heeft. Bovendien verschillen daardoor de tijdstippen waarop de hoogste en de laagste grondwaterstand voorkomen.

Naast meteorologische factoren bepalen ook de hydrologische situatie (afwatering, ontwatering, kwel, wegzijging) en de bodemgesteldheid (doorlatendheid, bergingsvermogen) de grootte van de grondwaterstandsfluctuatie. Deze kan worden gekarakteriseerd met de hoogste en laagste grondwaterstand. Met de hoogste grondwaterstand wordt de wintergrondwaterstand gekarakteriseerd en met de laagste grondwaterstand de grondwaterstand die aan het einde van het groeiseizoen mag worden verwacht. De van jaar tot jaar verschillende fluctuaties moeten daartoe tot een gemiddelde fluctuatie worden herleid. Wanneer hiervoor uitgegaan wordt van grondwaterstanden gemeten op een vaste datum in de winter, en in de zomer, wordt een te geringe fluctuatie gevonden. De hoogste standen zullen immers niet elk jaar op hetzelfde tijdstip vallen, evenmin de laagste standen.

Een beeld van de fluctuaties dat voor veel toepassingen geschikt is, ontstaat door hoogste standen en ook laagste standen over elk hydrologisch jaar (april tot en met maart) te middelen. Door deze waarden weer te middelen kan de gemiddeld hoogste (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) berekend worden.

Voor de GHG (GLG) geldt onderstaande definitie.

De GHG (GLG) is gedefinieerd als de statistische verwachtingswaarde van de HG3's (LG3's) gegeven het grondwaterregime en het klimaat. De precieze waarde hiervan zal in de praktijk uiteraard onbekend blijven, maar deze waarde kan geschat worden uit halfmaandelijke waarnemingen over een aantal jaren, waarin het grondwaterregime niet door ingrepen is gewijzigd.

Omdat het weer van jaar tot jaar sterk wisselt, wordt in de praktijk de GHG (GLG) over een periode van ten minste 8 jaar berekend.

Aanvankelijk werd de GHG en GLG grafisch bepaald door een 'gemiddelde' lijn te trekken door de toppen en de dalen van tijd-stijghoogtelijnen. Het niveau van de gemiddelde toppen en dalen kwam ongeveer overeen met de gemiddelde waarden van de HG3's en LG3's. De keuze van een gemiddelde van drie standen is arbitrair. De keuze van het hydrologisch jaar (april t/m maart) in plaats van een kalenderjaar heeft als achtergrond dat het begin hiervan ongeveer samenvalt met het tijdstip waarop neerslag en verdamping met elkaar in evenwicht zijn. De hoge grondwaterstanden vallen daardoor veelal voor het begin van een nieuwe berekeningsperiode.

2.2.2.2 Nauwkeurigheid van de berekende GHG en GLG

Het aantal jaren met meetgegevens van de grondwaterstand is gewoonlijk beperkt. De eerste systematische metingen dateren van omstreeks 1953. Gegevens over de jaren daarvoor zijn nauwelijks beschikbaar. Een deel van de meetpunten is inmiddels opgeheven of is verplaatst. Ook zijn nieuwe meetpunten in de loop der jaren aan het net toegevoegd. De meetperioden variëren daardoor in lengte en hebben ook los daarvan niet steeds betrekking op dezelfde jaren. Als gevolg van de beperkte meetperiode is de berekende GHG (GLG) niet meer dan een benadering van de werkelijke, maar onbekende GHG (GLG). De nauwkeurigheid van deze berekende GHG (GLG) is niet voor alle meetpunten gelijk.

In de beginperiode van het gebruik van grondwatertrappen stonden meetreeksen van hooguit acht jaar ter beschikking. Deze periode werd toen voor de berekening van de GHG (GLG) als voldoende beschouwd, mede omdat voor een aantal meetpunten een langere periode nog slechts een geringe verandering in de berekende waarde te zien gaf (Colenbrander 1970). De nauwkeurigheid hangt af van de lengte van de meetperiode en van de variatie in de HG3's (LG3's). Door verschillen in bergingsvermogen en verschillen in ont- en afwateringstoestand is deze variatie niet voor alle meetpunten gelijk. De nauwkeurigheid van de berekende GHG en GLG kan met een betrouwbaarheidsinterval worden aangegeven (Oude Voshaar 1994). De betrouwbaarheid wordt uitgedrukt in procenten.

Naar de huidige inzichten wordt de schatting van de GHG (GLG) als voldoende nauwkeurig beschouwd, indien het 80%-betrouwbaarheidsinterval niet groter is dan 20 cm. Zowel voor de correlatie met profiel- en veldkenmerken als voor de keuze van referentiepunten voor een gerichte opname van grondwaterstanden, komen meetpunten met een klein 80%-betrouwbaarheidsinterval het eerst in aanmerking. Uiteraard dienen dergelijke meetpunten ook een goede en representatieve ligging te hebben.

Uit onderzoek is gebleken dat het klimaat in de periode waarvan de HG3's (LG3's) voor de berekening worden gebruikt, van invloed is. Om de nauwkeurigheid van de GHG en GLG van stambuizen te verhogen, is recent een methode ontwikkeld om voor weersinvloeden te corrigeren (Knotters en Van Walsum 1994).

2.2.2.3 Schatting van GHG en GLG van (tijdelijke) buizen met korte meetreeksen door regressie-analyse met stambuizen

Het landelijk meetnet van stambuizen (meetpunten met metingen op of omstreeks de 14e en 28e van elke maand) is vrij grofmazig. Voor een gebied zijn daarom vaak weinig gegevens beschikbaar wanneer men zich beperkt tot de stambuizen. Een verdichting van informatie kan bereikt worden door korte meetreeksen van tijdelijke peilbuizen te koppelen aan langjarige meetreeksen in stambuizen. Daartoe worden tijdelijk (bijv. gedurende een jaar) peilbuizen geplaatst en wordt op dezelfde dag de grondwaterstand in de stambuizen en de tijdelijke peilbuizen gemeten. Voor zo'n tijdelijke buis en een naburige stambuis zal het grondwater doorgaans gelijktijdig stijgen en dalen, zodat een vrij sterke relatie kan worden verondersteld tussen de in beide buizen gemeten grondwaterstanden. Van deze relatie wordt gebruik gemaakt bij het schatten van de GHG en GLG van de tijdelijke buis. De genoemde relatie wordt vastgesteld via regressie-analyse (Oude Voshaar 1994). Door vervolgens in de gevonden regressieformule de GHG (GLG) van de stambuis in te vullen, wordt de geschatte GHG (GLG) van de tijdelijke buis gevonden.

In sommige gevallen vertoont de puntenwolk een 'banaanvormig' patroon. In die situaties is een regressiemodel met een rechte lijn minder geschikt en wordt een exponentiële curve gebruikt. In de overblijvende gevallen van niet-lineariteit wordt een spline-functie (een gladde curve die zo goed mogelijk door de puntenwolk gaat) gebruikt.

In de praktijk is meestal een aantal stambuizen in de omgeving beschikbaar. Na controle op de voorwaarden kan met elke geschikte stambuis een GHG en/of GLG geschat worden. Het ligt dan voor de hand om deze schattingen te combineren (middelen) zodat alle beschikbare informatie gebruikt wordt. Er bestaat een Genstat-procedure (GTKORTEREEKS) waarmee de benodigde berekeningen eenvoudig uitgevoerd kunnen worden (Ten Cate et al. 1995, par. 2.3.5).

Nauwkeurigheid van de via regressie geschatte GHG (GLG) in tijdelijke buizen

Twee componenten bepalen de (on)nauwkeurigheid van de via regressie geschatte GHG (GLG) in een tijdelijke buis:

- onnauwkeurigheid van de regressielijn;
- onnauwkeurigheid van de GHG (GLG) van de stambuis.

De eerste component is duidelijk omdat immers de regressielijn geschat is uit waarnemingen die gespreid liggen rond deze lijn; de lijn bezit daarom een bepaalde onnauwkeurigheid. De tweede component komt voort uit het niet exact bekend zijn van de GHG (GLG) van de stambuis. Deze bezit een bepaalde onnauwkeurigheid (se-stambuis).

Deze beide onnauwkeurigheden worden op een statistisch verantwoorde manier gecombineerd om een schatting van de onnauwkeurigheid van de GHG (se(GHG)) van de tijdelijke buis te krijgen. Omdat de formule voor deze onnauwkeurigheid nogal ingewikkeld is, wordt hiervoor verwezen naar Technisch Document 30 (Oude Voshaar

1996). Op dezelfde manier wordt ook een schatting van de onnauwkeurigheid van de GLG ($se(GLG)$) verkregen.

Voorwaarden om de methode toe te kunnen passen

Omdat deze methode nadrukkelijk gebaseerd is op een regressiemodel, moet er een sterke relatie bestaan tussen de grondwaterstanden in de tijdelijke buis en de voor de schatting gebruikte stambuis. Deze wat vage eis is te vertalen in een aantal, meer concrete voorwaarden. Sommige voorwaarden kunnen al gecontroleerd worden voordat berekeningen worden uitgevoerd. Andere voorwaarden kunnen alleen gecontroleerd worden, wanneer de berekening is uitgevoerd.

Een voorwaarde die vooraf gecontroleerd kan worden, is dat de tijdelijke buis en de stambuis op plekken staan met *vergelijkbare hydrologische omstandigheden*. Immers dan zal het grondwater in grote mate gelijktijdig stijgen en dalen en mag een sterke relatie tussen de twee buizen verondersteld worden. Onder vergelijkbare hydrologische omstandigheden wordt verstaan:

- overeenkomst in bodemkundige opbouw van het gebied;
- vergelijkbaar peilbeheer (afwatering, bemaling);
- vergelijkbaar met betrekking tot kwel cq. wegzijging.

Uiteraard zal men vooraf ook moeten nagaan of de grondwaterstanden in de stambuis en in de tijdelijke buis op dezelfde dag zijn gemeten.

Andere voorwaarden zijn dat de *relatie voldoende sterk* is en met een lineaire, exponentiële of spline functie is te beschrijven. Dit is achteraf te controleren. De relatie wordt als voldoende sterk beschouwd als de verklaarde variantie (R^2_{adjusted}) groter is dan 80%. Als deze kleiner is dan 80% zal de GHG te diep (en de GLG te ondiep) worden geschat vanwege het verschijnsel 'regression to the mean': alle schattingen worden dan naar het midden getrokken omdat de regressielijn vlakker wordt naarmate de relatie zwakker is.

Bovendien moet de *relatie goed kunnen worden vastgesteld*. Dit houdt in dat er *voldoende meettijdstippen* (minstens 10 en liever 20) moeten zijn waarop beide buizen gemeten zijn. Om de relatie goed te kunnen vaststellen, moeten de stambuizen aan de volgende voorwaarden voldoen:

- er moeten voldoende waarnemingen zijn in de buurt van de GHG;
- er moeten voldoende waarnemingen zijn in de buurt van de GLG.

Onvoldoende waarnemingen in de buurt van de GHG levert een onnauwkeurige schatting van de GHG omdat de regressielijn dan wordt geëxtrapoleerd. Evenzo geldt dit voor de GLG. In de praktijk blijken vooral kortdurende meetreeksen (bijv. korter dan 1 jaar) niet altijd aan beide eisen te voldoen, namelijk wanneer de meetreeks geen droge periode of geen natte periode bevat. Er moet dan een afweging gemaakt worden tussen:

- verlenging van de meetperiode;
- genoeg nemen met onnauwkeurige schatters.

Meetreeksen korter dan 1 jaar zijn ook om een andere reden te wantrouwen. Het kan bijvoorbeeld voorkomen dat op één van beide plekken (tijdelijke buis of stambuis) de bodemfysische eigenschappen in het voorjaar sterk verschillen van die in het najaar. De grondwaterstanden vertonen dan in het voorjaar een andere relatie dan in het najaar. Bij een meetreeks die slechts een half jaar bestrijkt, zullen de gegevens een veel te sterke relatie suggereren en bovendien zal de relatie systematisch te hoog of te laag geschat worden.

Combinatie (middelen) van schattingen uit meer stambuizen levert een betere GHG en GLG

In de praktijk blijkt vaak een aantal stambuizen beschikbaar te zijn om via de regressie-methode de GHG en GLG in de tijdelijke buis te schatten. Dit zou meer dan één schatting opleveren. Tot 1995 werd alleen de 'beste' stambuis gebruikt voor de voorspelling zonder gebruik te maken van de informatie van de overige buizen. Het is beter om via een aantal 'goede' stambuizen GHG en GLG te schatten en deze vervolgens te middelen. Deze middeling gebeurt met een weging waarbij de nauwkeurigste schatting het grootste gewicht krijgt. Zoals veelal gebruikelijk is, zijn de wegingsfactoren omgekeerd evenredig met de varianties van de schattingen. Bij deze gecombineerde schatting moet men zich uiteraard beperken tot stambuizen die voldoen aan de voorwaarden om de methode toe te kunnen passen. De gecombineerde schatting is nauwkeuriger dan de schatting op basis van één stambuis, maar hoeveel nauwkeuriger is niet exact aan te geven. Als benadering (Oude Voshaar 1996) wordt hiervoor de laagste waarden voor $se(GHG)$ en $se(GLG)$ van de stambuizen genomen die meedoen in de gecombineerde schatting.

2.2.2.4 Benadering met gerichte opnamen

Bij de benadering van de GHG met gerichte opnamen veronderstelde men voorheen, dat de grondwaterstand in gronden met gelijke Gt 's en fluctuatie van grondwaterstanden overal op hetzelfde tijdstip op het niveau van de GHG zou zijn. Het tijdstip waarop dit het geval was, werd vastgesteld bij één of enkele stambuizen. Op dat tijdstip werd dan in een groot aantal, vooraf gereedgemaakte, boorgaten de grondwaterstand opgenomen. Voor elk boorgat was de gemeten grondwaterstand een schatting van de GHG. Voor het vaststellen van de GLG werd een gerichte meting op 'GLG-niveau' uitgevoerd. Met deze aanpak kan geen waarde gegeven worden voor de nauwkeurigheid van de schattingen. Bij de keuze van de als referentie-buis te gebruiken stambuizen is als richtlijn aan te houden dat het stambuizen moet betreffen met:

- een klein 80%-betrouwbaarheidsinterval (minder dan 20 cm);
- een fluctuatie die naar verwachting overeenkomt met die van de boorgaten in het onderzoeksgebied. Uiteraard mag op de meetdatum de grondwaterstand in de stambuis niet te veel van de GHG of GLG afwijken.

Een zwak punt in deze methode was dat ervan uitgegaan werd dat het gebied 'hydrologisch homogeen' zou zijn, in die zin dat de grondwaterstanden zich overal

gelijktijdig op het niveau van de GHG of de GLG bevonden. Dit veronderstelde dat de grondwaterstandsfluctuatie binnen zo'n gebied overal synchroon verloopt. Echter door verschillen in bergingsvermogen, doorlatendheid, dichtheid van het ontwateringssysteem, geo(hydro)logische opbouw van de ondergrond enzovoort, komen al op relatief korte afstanden meer of minder grote verschillen in het grondwaterstandsverloop voor. Zo hebben natte gronden een geringe berging en doorgaans een dicht ontwateringssysteem. Hierdoor heeft het weer (neerslag en verdamping) bij natte gronden over het algemeen een veel grotere en directere invloed op de grondwaterstand dan bij drogere gronden. Dit betekent dat het uitgangspunt van de gerichte opname, het alom gelijktijdig bereiken van het GHG- (GLG)-niveau, zich lang niet overal voordoet. Het resultaat van de gerichte opname was een onzekere schatting.

Het is evenwel mogelijk met een wat aangepaste versie van de methode de GHG of GLG te schatten. Hierbij gaat men uit van een *set* van referentiebuizen die de belangrijkste variatie in hydrologische omstandigheden (geohydrologie en ontwateringsniveau) representeren, anders gezegd die alle voorkomende Gt's omvatten.

Deze gerichte opname wordt bij voorkeur uitgevoerd wanneer de grondwaterstand in de buizen met een gemiddeld ontwateringsniveau ongeveer op het GHG- (GLG-) niveau is. Op dat tijdstip wordt de grondwaterstand in de boorgaten en in alle referentiebuizen gemeten. Op basis van de gegevens van de referentiebuizen wordt de samenhang vastgesteld tussen de grondwaterstand en de GHG (GLG) (via regressie); eventueel wordt dit per geohydrologisch deelgebied (stratum) afzonderlijk gedaan. Met deze samenhang wordt vervolgens de GHG (GLG) per boorgat geschat. Bij deze aanpak van de gerichte opname kan tevens een indicatie van de betrouwbaarheid van de schattingen verkregen worden, mits het aantal en de spreiding (natte en droge buizen) toereikend is (Te Riele 1994).

Door evenwel beide metingen in één regressiemodel te combineren, is het mogelijk de betrouwbaarheid van de GHG- (GLG)-schattingen van de boorgaten te vergroten. Voorwaarde is wel dat de metingen op beide tijdstippen op precies dezelfde lokaties verricht worden. In dat geval kan de GHG (GLG) van de boorgaten geschat worden met een multiple regressie-model dat is gebaseerd op de samenhang tussen de GHG (GLG) en de gemeten grondwaterstanden op twee tijdstippen in de referentiebuizen (Te Riele en Brus 1991).

2.2.2.5 Verkenning van de ontwateringstoestand in de winter

Op een eenvoudige en snelle wijze kan een globale indruk van de voorkomende GHG's verkregen worden, wanneer in de winter een verkenning wordt uitgevoerd van de ontwaterings- en afwateringssituatie. Het is doelmatig om dit voorafgaande aan het bodemgeografisch onderzoek uit te voeren. Tijdens de verkenning geeft men op een kaart aan in welke mate wateroverlast geconstateerd wordt. Van belang is het moment waarop de verkenning uitgevoerd wordt. Bij voorkeur wordt dit op het

tijdstip gedaan waarop de grondwaterstand ongeveer op het niveau van de GHG is gekomen (controleren met stambuisgegevens) en eventueel de slootwaterstand weer tot winterpeil is afgemalen. In alle gebieden met hoge slootwaterstanden is de grondwaterstand ook hoog en de GHG bijgevolg ondiep. Het omgekeerde behoeft uiteraard niet het geval te zijn. Een diep slootpeil vormt geen garantie voor een goede ontwatering (afvoer van overtollig water uit de grond) en een diepe GHG. Ziet men bij een goede afwatering veel plassen op het land of water in de bouwvoor van geploegd land, wat niet het gevolg is van de structuur van de bovengrond (verslemping), dan is de kans op een ondiepe GHG vrij groot. Over de tijdsduur waarop zich hoge grondwaterstanden handhaven, kan een indruk verkregen worden door de verkenning na enige dagen te herhalen.

2.2.2.6 Veldschatting

Ter voorbereiding op een bodemgeografisch onderzoek wordt een grondige analyse uitgevoerd naar de beschikbare grondwaterstandsgegevens. In de praktijk komt dit neer op het raadplegen van het archief van GG-TNO met behulp van OLGA en het berekenen van GHG en GLG van de geselecteerde buizen. Daarnaast is het van belang de aard en de omvang van de eventueel gerealiseerde ingrepen in de waterhuishouding te kennen, terwijl ook informatie over grootte en plaats van grondwateronttrekking door pompstations onontbeerlijk is. Ook het raadplegen van de waterstaatskaart, schaal 1 : 50 000, en incidenteel van hoogtecijferkaarten, schaal 1 : 10 000, kan bijdragen in een toename van de hydrologische voor-informatie. Bij de start van de opname bestaat er aldus kennis over de grootte van de fluctuatie van de grondwaterstand, over de variatie van de fluctuatie binnen het gebied al dan niet gerelateerd aan het voorkomen van natte en droge gronden of aan bepaalde landschappelijke eenheden.

Het op een veldkaart aangeven van grondwatertrappen dat gelijktijdig geschiedt met de opname van de bodemeenheden, is gebaseerd op een veldschatting van de GHG en de GLG. Voor de veldschatting wordt gebruik gemaakt van profiel- en veldkenmerken. Profielkenmerken worden veroorzaakt door het jaarlijkse verloop van de grondwaterstand. Veldkenmerken geven de invloed van het jaarlijkse verloop van de grondwaterstand aan.

Met betrekking tot de fluctuatie van de grondwaterstand zijn in een bodemprofiel drie zones te onderscheiden:

- de zone boven de hoogste grondwaterstand, waarin door voldoende aëratie nauwelijks of geen reductieprocessen optreden. In gronden met hoge grondwaterstanden is deze afwezig;
- de zone waarin zich de fluctuatie van de grondwaterstand afspeelt. In deze zone met afwisselend oxidatie- en reductieprocessen ontstaan door herverdeling van bepaalde verbindingen (o.a. van ijzer) roest- en/of reductievlekken. In ijzerhoudende gronden zijn dit de klassieke gley-kenmerken, in ijzerloze gronden de blekingsvlekken (kleurschifting). Het GHG-niveau bevindt zich in deze zone, veelal in het bovenste gedeelte:

- de zone beneden de diepste grondwaterstand, waarin door permanente verzadiging met water oxidatieprocessen ontbreken (Cr-horizont). De bovenzijde van deze zone correspondeert ruwweg met het GLG-niveau. Bij profielen met een grote capillaire opstijging kan de GLG zelfs in de gereduceerde zone zitten.

GHG

Van de te gebruiken gleyverschijnselen en blekingsvlekken voor de veldschatting van de GHG is geen landelijk geldende morfometrische beschrijving te geven. Hun verschijningsvorm is te zeer afhankelijk van het moedermateriaal waarin zij zijn gevormd en slechts een deel van deze verschijnselen heeft betrekking op het actuele grondwaterstandsverloop. Ingrepen in de ontwaterings- en afwateringstoestand hebben in grote delen van Nederland de grondwaterstand verlaagd. Profielkenmerken die bij het vroegere grondwaterregime behoren en dus fossiel zijn, laten zich vaak niet gemakkelijk van actuele kenmerken onderscheiden.

GLG

De veldschatting van de GLG geeft gewoonlijk minder problemen dan die van de GHG. Het voornaamste profielkenmerk is de begindiepte van de Cr-horizont. Ook voor het GLG-niveau geldt dat dit niet steeds met de bovengrens van de Cr-horizont samenvalt. De grootte van de noodzakelijke correctie kan worden gevonden door profielstudie bij stambuizen.

Naast profielkenmerken bij de veldschatting van de GHG en GLG moet men ook letten op veldkenmerken. Veldkenmerken zijn onder andere te ontleen aan de fysische geografie van het gebied (landschap, reliëf, dichtheid van het afwaterings- en ontwateringsstelsel, slootwaterstand, begreppeling, buisdrainage en bodemgebruik) alsmede aan de vegetatie (vocht- en droogte-indicatoren). De veldkenmerken worden tevens gebruikt om de begrenzing van een gebied met eenzelfde grondwatertrap vast te stellen.

Gewoonlijk geeft geen van de kenmerken een ondubbelzinnige aanwijzing over het GHG- en GLG-niveau. Slechts zelden is een kenmerk zo uitgesproken dat geen twijfel behoeft te bestaan over de daaraan te ontleen gevolgtrekking. De veldschatting is meer dan een uit een combinatie van kenmerken opgebouwd totaalbeeld. Op den duur ontstaat door ervaring en gebiedskennis voor de GHG en GLG een zekere verwachtingswaarde die voortdurend aan kenmerken getoetst moet worden en zonodig gecorrigeerd. Een hulpmiddel hierbij is de kennis van de GHG-GLG-fluctuatie per grondwatertrap, zoals die in tabel 2 bij gemiddelde waarden van de GHG en GLG is opgenomen.

Tabel 2 Gemiddelde en variantie van het gemiddelde van GHG, GLG en GHG-GLG-fluctuatie per Gt voor meetpunten in pleistocene zandgebieden, zeekeleigebieden en duinen (naar Van der Sluijs 1990)

Grondwatertrap (Gt)	GHG ¹ in cm - mv.	GLG ¹ in cm - mv.	GHG-GLG-fluctuatie (cm)	Aantal meetpunten
I	-5 ± 4	38 ± 7	43 ± 5	14
II nat	7 ± 3	66 ± 4	60 ± 3	34
II* droog	32 ± 7	67 ± 11	36 ± 10	5
III nat	17 ± 1	103 ± 3	86 ± 10	54
III* droog	32 ± 3	102 ± 4	70 ± 3	33
IV	56 ± 3	104 ± 4	49 ± 3	45
V nat	17 ± 3	135 ± 5	118 ± 4	30
V* droog	32 ± 3	142 ± 4	110 ± 3	42
VI	61 ± 1	155 ± 2	94 ± 2	151
VII droog	101 ± 2	190 ± 3	90 ± 2	99
VII* droog	185 ± 3	281 ± 4	97 ± 3	50

¹ Berekend voor het gehele hydrologisch jaar

Let op: natter deel: GHG < 25 cm; droger deel Gt II: GHG 25-50 cm en van Gt III en V: 25-40 cm; droger deel Gt VII: GHG 80-140 cm en zeer droog deel Gt VII: GHG > 140

2.3 Indeling van de gronden

In het veld worden de gronden per boorpunt gedetermineerd volgens het systeem van bodemclassificatie voor Nederland van De Bakker en Schelling (1989). Dit is een morfometrisch classificatiesysteem: het gebruikt de meetbare kenmerken van het profiel als indelingscriterium. Vervolgens worden de gronden in karteerbare eenheden ingedeeld. Deze eenheden worden in de legenda ondergebracht, omschreven en verklaard. De definities van de gebruikte begrippen, gehanteerd bij de indelingscriteria, staan vermeld in hoofdstuk 5. De verschillende soorten gronden worden in de legenda zodanig gegroepeerd dat de wijze van indeling overzichtelijk wordt weergegeven. Er wordt naar gestreefd dat de indeling van de gronden zoveel mogelijk overeenkomt met die van de legenda van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000. Voor het doel van het onderzoek (bodemkaarten, schaal 1 : 10 000 of 1 : 25 000) wordt op bepaalde punten van de landelijke indeling afgeweken en de onderverdeling verfijnd. De gronden worden naar de grondsoort ingedeeld:

- veengronden;
- moerige gronden;
- zandgronden;
- zavel- en kleigronden;
- leemgronden.

De definities van deze gronden zijn als volgt:

- veengronden zijn gronden die tussen 0 en 80 cm diepte voor de helft of meer van de dikte uit moerig materiaal bestaan.
- moerige gronden zijn gronden die tussen 0 en 80 cm diepte voor minder dan de helft van de dikte uit moerig materiaal bestaan dat tevens voldoet aan de definitie van de moerige bovengrond of van de moerige tussenlaag.
- zandgronden zijn minerale gronden, waarvan het niet-moerige deel tussen 0 en 80 cm diepte voor de helft of meer van de dikte uit zand bestaat; indien een dikke

- A voorkomt, moet deze gemiddeld uit zand bestaan.
- zavel- en kleigronden zijn minerale gronden, waarvan het niet-moerige deel tussen 0 en 80 cm diepte voor minder dan de helft van de dikte uit zand bestaat; indien een dikke A voorkomt, moet deze gemiddeld zwaarder zijn dan de textuurklasse zand.
 - leemgronden zijn minerale gronden, waarvan het niet-moerige deel tussen 0 en 80 cm diepte voor de helft of meer van de dikte uit leem bestaat; indien een dikke A voorkomt, moet deze gemiddeld uit leem bestaan.

In de volgende subparagrafen worden de hoofdklassen van de gronden en de verdere indeling, alsmede toevoegingen en vergravingen, en overige onderscheidingen toegelicht. Tussen () staat telkens de code voor een indelingscriterium. De hoofdklassen van de gronden zijn:

- veengronden (code V);
- moerige gronden (code W);
- podzolgronden (code Y en H);
- brikgronden (code B);
- dikke eerdgronden (code EZ, EL en EK);
- kalkloze zandgronden (code Z);
- vaaggronden /'stuifzandgronden' (code Z);
- kalkhoudende zandgronden (code Z...A);
- kalkhoudende bijzonder lutumarme gronden (code S...A);
- niet gerijpte minerale gronden (code MO - zeelei; RO - rivierlei);
- zeeleigronden (code M);
- rivierleigronden (code R);
- oude rivierleigronden (code KR);
- oude kleigronden (code K);
- leemgronden (code L);
- mengelgronden (code M);
- overige gronden.

Op het laagste niveau wordt bij veengronden ingedeeld naar veensoort (tabel 3), bij zand- en leemgronden naar zandgrofheidsklassen, leemgehalte en lutumgehalte (tabel 4), bij zavel- en kleigronden naar lutumgehalte en profielverlopen (tabel 5). Er is een algemene indeling van de dikte van de humushoudende bovengrond (tabel 6), een diepte-indeling voor de begindiepte van onder andere veen-, zand-, leem- of kleiondergrond (tabel 7) en een indeling naar kalkverloop (tabel 8).

Tabel 3 Indeling naar veensoort bij veengronden

Code ¹		Omschrijving
A	B	
b	b	boveen
	be	eutroof broekveen
s	s	veenmosveen
c	c	zeggeveen
	cr	rietzeggeveen
	bm	mesotroof broekveen
r	r	rietveen
	rc	zeggerietveen
d	d	veraard of verweerd veen
	vv	verslagen veen
	ov	overig veen (bijv. bagger, gyttja)

¹ Kolom A gebruiken voor een ruime indeling van de veensoorten en kolom B voor een gedetailleerde indeling, indien dit mogelijk is.

Tabel 4 Indeling cijfercode bij zand- en leemgronden

Zandgrofheidsklassen bij zandgronden (eerste cijfer in het cijferdeel van de legendacode)

Naam		M50 (in µm)	Code ¹			
fijn	uiterst fijn	50- 105	1	2	4	6
	zeer fijn	105- 150	3			
	matig fijn	150- 210	5			
grof	matig	210- 420	7	8		
	zeer grof	420-2000	9			

¹ De eerste kolom bevat de codes van de enkelvoudige klassen. De volgende kolommen met even getallen bevattende codes voor telkens twee samengevoegde enkelvoudige klassen.

Leemgehalte bij zandgronden (tweede cijfer in het cijferdeel van de legendacode) en leemgronden (enige cijfer)

Naam		% < 50 µm	% < 2 µm	Code ¹		
zand	leemarm zand	0 - 10	< 8	1	2	6
	zwak lemig zand	10 - 17,5		3		
	sterk lemig zand	17,5 - 32,5		5	4	
	zeer sterk lemig zand	32,5 - 50		7		
leem	zandige leem	50 - 85	meestal > 8			
	siltige leem	85 - 100		5 6		

¹ Voor zand: de eerste kolom bevat de codes van de enkelvoudige klassen. De volgende kolommen met even getallen bevattende codes voor telkens twee samengevoegde enkelvoudige klassen.

Lutumgehalte bij de kalkhoudende zandgronden (tweede cijfer in het cijferdeel van de legendacode)

Naam		% < 2 µm	Code ¹		
zand	kleiarm zand	zeer kleiarm zand	0-3	1	2
		matig kleiarm zand	3-5	3	
	kleiïg zand		5-8	5	4

¹ De eerste kolom bevat de codes van de enkelvoudige klassen. De volgende kolommen met even getallen bevattende codes voor telkens twee samengevoegde enkelvoudige klassen.

Tabel 5 Indeling cijfercode bij zavel- en kleigronden

Lutumgehalte (eerste cijfer in het cijferdeel van de legendacode)

Naam		% < 2 µm	Code ¹				
zavel	lichte zavel	zeer lichte zavel	8 - 12	0	1	2	
		matig lichte zavel	12 - 17,5	1			
	zware zavel	17,5 - 25	3	4			
klei	lichte klei	25 - 35	5		6		
	zware klei	matig zware klei	35 - 50	7			
		zeer zware klei	50 - 100	9	8		

¹ De eerste kolom bevat de codes van de enkelvoudige klassen. De volgende kolommen met even getallen bevattende codes voor telkens twee samengevoegde enkelvoudige klassen.

Profielverlopen bij zavel- en kleigronden (tweede cijfer in het cijferdeel van de legendacode)

Code	Omschrijving
0	geen indeling
1	1a op veen beginnend van 40-60 cm - mv.
	1b op veen beginnend van 60-80 cm - mv.
2	2a op zand beginnend van 40-60 cm - mv.
	2b op zand beginnend van 60-80 cm - mv.
3	3a met een tussenlaag van niet-kalkrijke zware klei beginnend ondieper dan 60 cm - mv.
	3b met een tussenlaag van niet-kalkrijke zware klei beginnend van 60-80 cm - mv.
4	4a met een ondergrond van niet-kalkrijke zware klei beginnend ondieper dan 60 cm - mv.
	4b met een ondergrond van niet-kalkrijke zware klei beginnend van 60-80 cm - mv.
5	5a aflopend, tussen 0-80 cm - mv. neemt het lutumgehalte af
	5b homogeen, tot 80 cm - mv. weinig variatie in het lutumgehalte
	5c oplopend, tussen 0-80 cm - mv. neemt het lutumgehalte toe

Tabel 6 Indeling van de dikte van de humushoudende bovengrond

Code	Dikte in cm
	0-15
t	15-30
c	30-50
	50-80
d	≥ 80

Tabel 7 Diepte-indeling voor begindiepte van o.a. veen-, zand-, leem- of kleiondergrond, verwerkingsdiepte enzovoort ¹

Diepte in cm - mv.	Basisindeling	Samengevoegde indeling
0	0	
15	1	
40		2
60	3	
80		4
100	5	
120	7	
150		6
180	9	
250		8

¹ Deze indeling is opgezet voor de legenda bij een afgeleide thematische kaart, bijvoorbeeld voor de begindiepte van de zandondergrond. Voor dit type thematische kaarten zijn procedures ontwikkeld om de begindiepte af te leiden. Om de algemene bodemkaart niet met (te)veel detailinformatie te belasten, wordt aangeraden deze indeling spaarzaam te gebruiken.

Tabel 8 Indeling kalkverloop

Kalkverloopklasse	Kalkverloop in het kaartvlak (volgens fig. 1)
Kalkrijk ...A	a, a + b
Kalkhoudend ...B	a + b + c, b
Kalkloos ...C	b + c, c

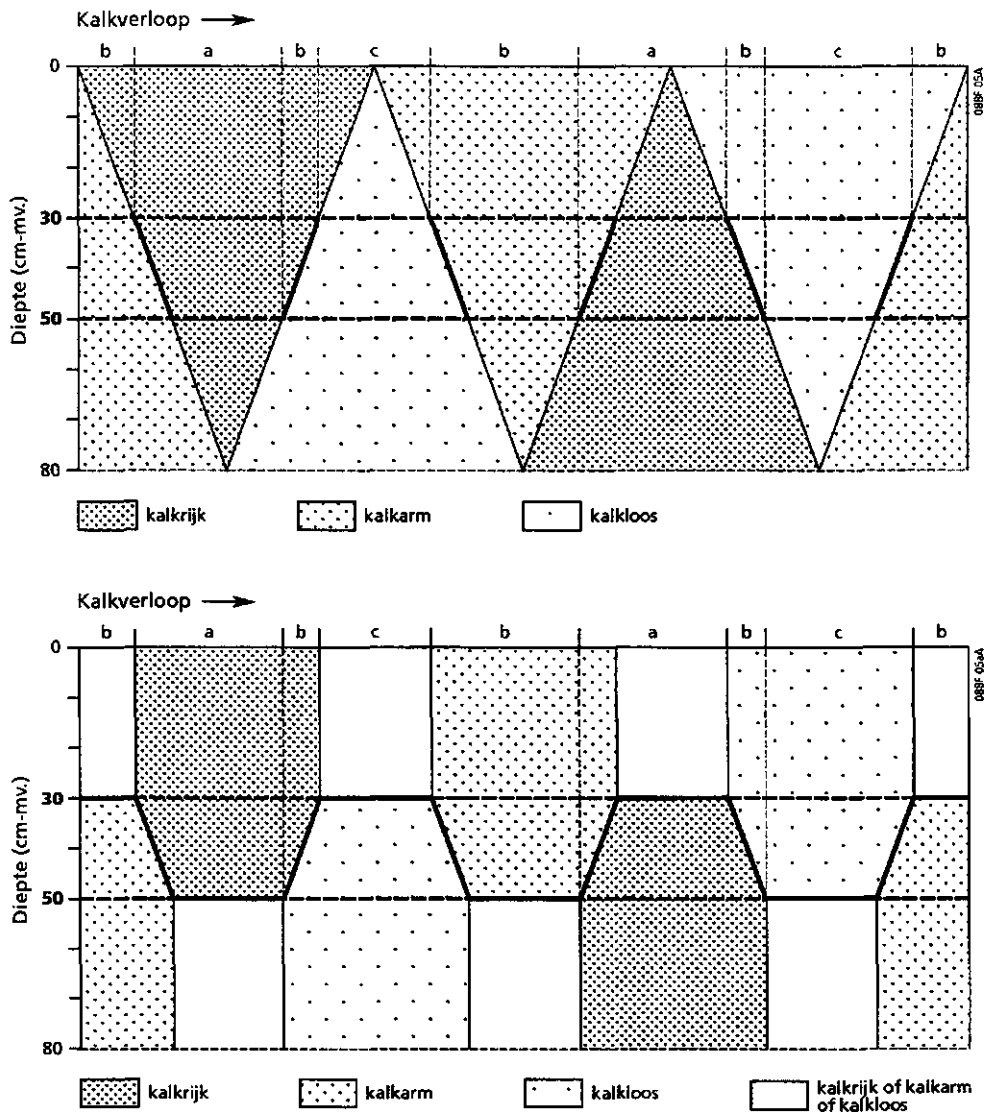


Fig. 1 Schematische voorstelling van de kalkverlopen in verband met het verloop van het koolzure-kalkgehalte

2.3.1 Veengronden (code V)

Veengronden hebben 40 cm of meer moerig materiaal binnen 80 cm - mv. Ze worden onderverdeeld naar het al of niet voorkomen van een moerige eerdlaag of een veenkoloniaal dek in eerdveengronden, rauwveengronden en veengronden met een veenkoloniaal dek (tabel 9).

Eerdveengronden zijn gerijpte veengronden met een goed veraarde moerige eerdlaag. De veraarding kan eutroof zijn, meestal onder invloed van klei, stalmeest of slootbagger; de moerige eerdlaag is dan *kleilig* (hV., hEV). Oligotrofe veraarding leidt tot *kleiarmer* moerige eerdlagen (aV., aEV.). Deze bevatten vaak veel zand. Veengronden met een *dikke A* (.EV.) zijn meestal door baggeren opgehoogd.

Rauwveengronden zijn veengronden zonder een moerige eerdlaag. Rauwveengronden zonder minerale bovengrond zijn zeer slap (Vo) of redelijk tot goed gerijpt en dus stevig(er) (V.). Rauwveengronden met minerale bovengrond hebben een *zanddek* (zV.) dan wel een *zavel- of kleidek* (kV.). Dit laatste wordt onderverdeeld naar het voorkomen of ontbreken van een duidelijk donkere bovengrond (minerale eerdlaag). Veengronden *met* minerale eerdlaag (pV.) hebben een zavel- of kleidek met een zeer donkere, meestal humusrijke of zeer humeuze bovengrond van ten minste 15 cm dikte die binnen 40 cm gewoonlijk geleidelijk overgaat in moerig materiaal. Bij gronden *zonder* minerale eerdlaag (kV.) is de humushoudende bovengrond dunner dan 15 cm en/of minder donker. Het minerale materiaal eronder is gewoonlijk grijs en matig humeus of humusarm. Vaak is de overgang naar het veen (vrij) scherp.

Als het moerige materiaal doorgaat tot ten minste 120 cm - mv., wordt de *veensoort* onderscheiden, volgens tabel 3. Bepalend is de veensoort die binnen 80 cm - mv. overweegt (uitgezonderd in de veenkoloniën).

Begint binnen 120 cm - mv. een *minerale ondergrond* dan wordt de aard daarvan (zand, zavel of klei) aangegeven. Daarbij wordt ook nog onderscheid gemaakt naar het al dan niet voorkomen van een (humus)podzol-B in het zand. Een podzol-B gaat meestal samen met een oligotrofe veenontwikkeling (veenmos) erboven. De onderverdeling naar de samenstelling van de minerale ondergrond en de bodemvorming daarin is dan als volgt:

- zand zonder een humuspodzol-B (...z);
- zand met een humuspodzol-B (...p);
- zavel, klei of leem (...k).

Een aparte plaats nemen de *veengronden met een veenkoloniaal dek* (iV.) in. Ze hebben in principe een bezandingsdek, maar dit is op de ene plaats moerig, elders (vaak binnen één perceel) humusrijk of humeus. Ook de dikte ervan varieert, zelfs binnen één perceel, van circa 10 tot soms meer dan 20 à 25 cm. Om een veelheid van (niet-karteerbare) onderscheidingen en daarmee een serie gecompliceerde, samengestelde eenheden te vermijden, zijn eenheden met een ruimere omschrijving van het zanddek gemaakt. Door grote verschillen in verveningsdiepte en dikte van het teruggestorte veen (o.a. bolster) is een indeling naar dominerende veensoort bezwaarlijk. Daarom is hier de *diepste*, meestal niet vergraven *veensoort* bepalend. Veel percelen in het veenkoloniale gebied zijn verbeterd door diepwoelen, vaak gepaard met selectief mengen van veen en zand.

Tabel 9 Indeling, benaming en codering van de veengronden (code V)

Aard van de bovengrond	Samenstelling en dikte van de bovengrond	
met moerige eerdlaag EERDVEENGRONDEN	kleiig (> 10% lutum op de grond) 15-30 cm dik 30-50 cm dik KOOPVEENGRONDEN	thV. chV.
	kleiig (> 10% lutum op de grond) > 50 cm dik AARVEENGRONDEN	hEV
	kleiarm (< 10% lutum op de grond) 15-30 cm dik 30-50 cm dik MADEVEENGRONDEN	taV. caV.
	kleiarm (< 10% lutum op de grond) > 50 cm dik BOVEENGRONDEN	aEV.
zonder moerige eerdlaag RAUWVEENGRONDEN	met niet-gerijpt materiaal binnen 20 cm - mv. met niet-gerijpt materiaal vanaf maaiveld VLIETVEENGRONDEN	Vo oVo
	met zavel- of kleidek, waarin minerale eerdlaag of humusrijke bovengrond > 15 cm dik WEIDEVEENGRONDEN	pV.
	met zavel- of kleidek zonder minerale eerdlaag en/of humusrijke bovengrond < 15 cm dik WAARDVEENGRONDEN	kV.
	met een zanddek zonder minerale eerdlaag met een zanddek met minerale eerdlaag MEERVEENGRONDEN	zV. pzV.
	zonder zavel-, klei- of zanddek met een weinig of niet veraarde bovengrond VLIERVEENGRONDEN	V. vV.
met veenkoloniaal dek VEENGRONDEN	met humeus zanddek of moerige bovengrond 10-20 cm dik VEENGRONDEN met veenkoloniaal dek	iV.

2.3.2 Moerige gronden (code W)

Moerige gronden zijn *minerale* gronden met een moerige bovengrond of een moerige tussenlaag. Ze vormen de overgang van de veengronden naar de 'normale' minerale gronden.

De onderverdeling (tabel 10) geschiedt in de eerste plaats naar de textuur van de ondergrond en de bodemvorming daarin. Bij zandondergronden wordt onderscheid gemaakt naar het al dan niet voorkomen van een duidelijke humuspodzol-B (...z of ...p). Bij lutumrijke ondergronden wordt ingedeeld naar de rijping (Wo en Wg). De

moerige podzolgronden (.Wp) en de moerige (zand)eedrgronden (.Wz) zijn onderverdeeld naar de aard van de bovengrond. Voor gronden met een *veenkoloniaal dek* zijn aparte legenda-eenheden gemaakt (par. 2.3.1).

Tabel 10 Indeling, benaming en codering van de moerige gronden (code W)

Aard van de ondergrond	Aard van de bovengrond	
zand met duidelijke humuspodzol-B MOERIGE PODZOLGRONDEN .Wp	zavel- of kleidek	kWp
	zavel - of kleidek waarin minerale eerdlaag	pkWp
	-----	-----
	zanddek waarin geen minerale eerdlaag	zWp
	zanddek waarin minerale eerdlaag	pzWp
	-----	-----
	moerige bovengrond weinig of niet veraard	vWp
	kleiarne moerige bovengrond	aWp
kleiig moerige bovengrond	hWp	
-----	-----	-----
veenkoloniaal dek	iWp	
zand zonder duidelijke humuspodzol-B MOERIGE EERDGRONDEN .Wz	zavel- of kleidek	kWz
	-----	-----
	zavel- of kleidek waarin minerale eerdlaag	pkWz
	-----	-----
	zanddek waarin geen minerale eerdlaag	zWz
	zanddek waarin minerale eerdlaag	pzWz
	-----	-----
	moerige bovengrond weinig of niet veraard	vWz
-----	-----	
kleiarne moerige bovengrond	aWz	
-----	-----	
kleiig moerige bovengrond	hWz	
-----	-----	-----
veenkoloniaal dek	iWz	
niet-gerijpte zavel of klei PLASEERDGRONDEN	geen indeling (meestal moerig)	Wo
gerijpte zavel of klei BROEKEERDGRONDEN	geen indeling (meestal moerig)	Wg

2.3.3 Podzolgronden (code Y en H)

Podzolgronden hebben een inspoelingslaag (B-horizont), waarin organische stof al dan niet samen met ijzer- en aluminiumverbindingen is opgehoopt. Ze zijn gebonden aan een klimaat waarin de neerslag de verdamping overtreft, waardoor in een deel van het jaar een neerwaartse waterstroming in de grond plaatsvindt. Daardoor worden stoffen uit de bovengrond opgelost en naar beneden verplaatst. Een deel spoelt geheel uit (o.a. kalk), een ander deel komt op geringe diepte weer tot afzetting, zoals de genoemde organische stof, en ijzer- en aluminiumverbindingen.

Wil een grond een podzolgrond worden genoemd, dan moet de B-horizont aan zekere eisen van kleur en dikte voldoen (*duidelijke* podzol-B-horizont). Gronden met een

duidelijke podzol-B zijn echter niet tot de podzolgronden gerekend als ze:

- een humushoudende bovengrond van 50 cm dikte of meer hebben. Ze worden dan dikke eerdgronden genoemd (par. 2.3.5);
- bedekt zijn met 40 cm of meer moerig materiaal, zavel of klei, dan wel zand. Ze behoren dan respectievelijk tot de veengronden (par. 2.3.1), de zeeklei- (par. 2.3.11) of rivierkleigronden (par. 2.3.12) of de kalkloze zandgronden (par. 2.3.6);
- een moerige bovengrond of tussenlaag hebben. Het zijn dan moerige gronden (par. 2.3.2).

Het moedermateriaal van de podzolgronden bestaat uit kalkloos zand met een gering gehalte verweerbare mineralen. De verschillen in mineralogische rijkdom zijn de oorzaak van de vorming van twee soorten podzolgronden (tabel 11): de moderpodzolgronden (Y) en de humuspodzolgronden (H).

Moderpodzolgronden vindt men in mineralogisch *rijke* zanden met diepe grondwaterstanden. Ze hebben een duidelijke podzol-B-horizont, waarvan de organische stof overwegend uit *moder* bestaat die intensief gemengd is met de minerale delen. Moder gaat steeds samen met de aanwezigheid van ijzer als huidjes op de zandkorrels en als fijn stof tussen de kwartskorrels. In moderpodzolgronden zijn de overgangen tussen de verschillende horizonten meestal zeer geleidelijk. Een uitgesproken loodzandlaag (E-horizont) ontbreekt vaak. Moderpodzolgronden worden onderverdeeld naar de dikte van de humushoudende bovengrond. De *matig dikke A* van de looppodzolgronden (cY..) is meestal ontstaan door ophoging met potstalmest. In de ondergrond van horstpodzolgronden (Y..b) komt een enkele centimeters dikke *banden-B* voor. Deze gronden vormen de overgang naar de brikgronden.

Humuspodzolgronden zijn ontstaan in *arm* moedermateriaal. De organische stof in de duidelijke podzol-B-horizont is *amorf* en ligt als huidjes op de zandkorrels en verbindt deze korrels door bruggetjes. Vaak zijn ook de poriën geheel of gedeeltelijk met amorfe humus gevuld. Humuspodzolgronden zijn onderverdeeld naar hydromorfe kenmerken. De gronden *zonder* ijzerhuidjes (Hn..) zijn gevormd onder (periodiek) sterke invloed van water. Daardoor ontstond een reducerend milieu, waarin het ijzer werd opgelost en afgevoerd. De ontijzerde C-horizont heeft daardoor een grauwe kleur. Door ontwatering hebben thans veel van deze gronden diepere grondwaterstanden dan overeenkomt met hun hydromorfe kenmerken. De grondwatertrap (Gt) geeft daarover uitsluitsel.

Soms is het moedermateriaal van nature ijzerarm, zoals in sommige 'witte' zanden. Afwezigheid van ijzer duidt daar niet op bodemvorming onder natte omstandigheden. Vaak hebben deze gronden wel een dun ijzerbandje onder de B-horizont; vandaar dat ze tot de haarpodzolgronden (Hd..) worden gerekend. Humuspodzolgronden met ijzerhuidjes (Hd..) zijn onder droge omstandigheden bij diepe grondwaterstanden gevormd. In de bovenste 5 à 10 cm van de B-horizont heeft meestal een sterke verrijking met amorfe humus plaatsgevonden, de zogenaamde Bhs-horizont. Daaronder treft men soms een zeer dun ijzerbandje (Bs) aan. Het zand van de C-horizont heeft een geelblonde kleur, wat wijst op de aanwezigheid van ijzerhuidjes op de zandkorrels. Vaak komt onder de A-horizont een grijze loodzandlaag (E-horizont) voor. Aan de onderzijde van de B-horizont en in de C-horizont treft men

dikwijls min of meer horizontaal verlopende bandjes van ingespoelde humus aan, de zogenaamde fibers. De horizonten van de humuspodzolgronden met ijzerhuidjes zijn vaak aan beide zijden scherp begrensd.

De onderverdeling van alle humuspodzolgronden berust op de dikte van de humushoudende bovengrond en op de textuur. De matig dikke A (cH..) is ontstaan door ophoging met potstalmest, soms door een zeer geleidelijke opstuiving met enigszins humushoudend materiaal.

Het *organische-stofgehalte* van de moderpodzolgronden (holtpodzolgronden) neemt naar beneden geleidelijk af. In de humuspodzolgronden, vooral in de haarpodzolgronden, komt een duidelijke top in de B-horizont voor met erboven een veel humusarmere laag, de E-horizont.

Het *ijzergehalte* van de holtpodzolgronden neemt vaak in de B-horizonten enigszins toe. In de haarpodzolgronden is de ophoping van ijzer en aluminium zeer uitgesproken. De E-horizonten zijn zeer arm aan beide metalen.

Tabel 11 Indeling, benaming en codering van de podzolgronden (code Y en H)

Aard van de humus in de duidelijke podzol-B	Hydromorfe kenmerken	Dikte van de humushoudende bovengrond	Voorkomen van een banden-B in de ondergrond
moder humus .Y. MODERPODZOLGRONDEN	niet van toepassing	dun: 0-30 cm Y..	zonder banden-B HOLTPODZOLGRONDEN Y..
		matig dik: 30-50 cm cY..	met banden-B HORSTPODZOLGRONDEN Y..b
		LOOPODZOLGRONDEN	geen indeling
amorfe humus .H. HUMUSPODZOLGRONDEN	zonder ijzerhuidjes	dun: 0-30 cm Hn..	geen indeling
		matig dik: 30-50 cm cHn..	geen indeling
	met ijzerhuidjes	dun: 0-30 cm Hd..	geen indeling
		matig dik: 30-50 cm cHd..	geen indeling
		VELDPODZOLGRONDEN	
		LAARPODZOLGRONDEN	
		HAARPODZOLGRONDEN	
		KAMPPODZOLGRONDEN	

¹ Een zand-, zavel- of kleidek geven we bij de holtpodzolgronden, veldpodzolgronden en haarpodzolgronden met een toevoeging aan, respectievelijk z... voor een zanddek en k... voor een zavel- of kleidek

2.3.4 Brikgronden (code B)

Brikgronden hebben een inspoelingslaag van lutum en ijzer die binnen 80 cm - mv. moet beginnen en die aan verschillende andere eisen moet voldoen, de zogenaamde *briklaag*. Deze laag is ontstaan door kleiverplaatsing en komt voor in kalkloze lutumrijke afzettingen van ten minste laat-pleistocene ouderdom, namelijk oude rivierklei (Formatie van Kreftenheye) en löss (Formatie van Twente).

De brikgronden zijn onderverdeeld naar de aard van het moedermateriaal, de begindiepte van roest- en reductievlekken, en de plaats van de briklaag in het profiel (tabel 12).

Tabel 12 Indeling, benaming en codering van de brikgronden (code B)

Aard van het moedermateriaal	Hydromorfe kenmerken	
eolisch LEEMBRIKGRONDEN	BL.. met roest en grijze vlekken beginnend in de E- en B-horizont KUILBRIKGRONDEN	BLn.
	geen roest en grijze vlekken in de E-horizont, maar wel in de B-horizont DAALBRIKGRONDEN	BLh.
	met roest en grijze vlekken beginnend dieper dan de B-horizont RADEBRIKGRONDEN	BLd.
	met roest en grijze vlekken beginnend dieper dan de B-horizont en met een briklaag beginnend aan of direct onder het oppervlak BERGBRIKGRONDEN	BLb.
fluviaal OUDE- KLEIBRIKGRONDEN	BK.. met roest en grijze vlekken in de E- en B-horizont KUILBRIKGRONDEN	BKn.
	geen roest en grijze vlekken in de E-horizont, maar wel in de B-horizont DAALBRIKGRONDEN	BKh.
	met roest en grijze vlekken beginnend dieper dan de B-horizont RADEBRIKGRONDEN	BKd.
ZANDBRIK- GRONDEN	BZ.. met roest en grijze vlekken in de E- en B-horizont BEEMDBRIKGRONDEN	BZn..
	geen roest en grijze vlekken in de E-horizont, maar wel in de B-horizont en met of zonder duidelijke moderpodzol-B DELBRIKGRONDEN	BZh..
	met roest en grijze vlekken beginnend dieper dan de B-horizont en met of zonder duidelijke moderpodzol-B ROOIBRIKGRONDEN	BZd..

2.3.5 Dikke eerdgronden (code EZ, EL en EK)

Dikke eerdgronden hebben een humushoudende minerale bovengrond van 50 cm dikte of meer, een zogenaamde *dikke A*. Deze horizont is ontstaan door menselijke activiteit, in veel gevallen ophoging met van elders aangevoerd materiaal, soms gepaard gaand met diepe grondbewerking. In een aantal gevallen moet alleen diepe grondbewerking als oorzaak worden beschouwd. De eerste onderverdeling (tabel 13) berust op de aard van het moedermateriaal, namelijk *zand* (enkeerdgronden, EZ..), *zavel of klei* (tuineerdgronden, EK..) dan wel *leem* (tuineerdgronden, EL..).

De *enkeerdgronden* worden naar de grondwatertrap (Gt) ingedeeld in lage (.EZg..) en hoge (.EZ.). Dit is gedaan omdat in deze gronden hydromorfe kenmerken moeilijk zijn vast te stellen. Een bezwaar daarvan is, dat wijziging van de Gt door ontwatering een verandering van de legenda-eenheid met zich kan brengen. Bij de hoge enkeleerdgronden wordt onderscheid gemaakt in *bruine* en *zwarte*. Behalve in kleur verschillen deze ook in humusgehalte en kwaliteit (C/N-verhouding) van de organische stof.

De meeste enkeleerdgronden zijn ontstaan door geleidelijke ophoging van een eenmaal ontgonnen grond met materiaal uit een potstal. Bij deze voormalige bemestingswijze maakte men gebruik van stalmest gemengd met strooisel en zand. Dit mengsel werd jaarlijks op een beperkte oppervlakte bouwland gebracht, waardoor het land geleidelijk werd opgehoogd. In Noord-Brabant, Oost-Gelderland en Twente zijn deze dekken soms meer dan 1 m dik. In Drenthe zijn ze het dunst en halen ze vaak geen 50 cm, zodat de oude bouwlanden daar dikwijls laarpodzolgronden zijn. In het noorden zijn de humusgehalten het hoogst (soms wel tot 10%). Het fosfaatgehalte is in het algemeen hoog (P-totaal > 100). Als stalstrooisel gebruikte men veel heideplaggen, maar ook bosstrooisel en plaggen uit de beekdalen. Algemeen wordt aangenomen dat de heideplaggen zwarte enkeleerdgronden hebben gegeven en de grasplaggen of het bosstrooisel bruine.

Een deel van de uitgestrekte, (zeer) diep humushoudende, bruine enkeleerdgronden in oostelijk Noord-Brabant en in Noord-Limburg is moeilijk te verklaren door uitsluitend ophoging aan te nemen. Diepe grondbewerking gepaard met enige ophoging via stalmest, ligt meer voor de hand.

Diep verwerkte en diep humushoudende gronden in de het bloembollengebied voldoen aan de eisen voor een dikke A. Ze zijn ontstaan door het diep omspitten van de bollengrond (diepdelven). Een deel van deze gronden is kalkhoudend. Ze zijn afzonderlijk onderscheiden als EZ..A. De voorkomende oppervlakte is zeer klein. De overige enkeleerdgronden zijn kalkloos. De overgrote meerderheid ligt in het pleistocene zandgebied.

Tuineerdgronden in leem (EL..) zijn ontstaan door ophoging met humushoudende, zandige löss die via de potstal op het land is gebracht, juist als bij de enkeleerdgronden. Het materiaal is kalkloos.

Tuineerdgronden in zavel of klei (EK..) zijn opgehoogd met materiaal dat van elders is aangevoerd en/of ter plaatse uit de sloten is gebaggerd en over het land verspreid is (zoals in het Westland). In het kleigebied zijn het cultuurgronden van enkele oude bewoningsplaatsen.

Tabel 13 Indeling, benaming en codering van de dikke eerdgronden (code EZ, EL en EK)

Aard van het moedermateriaal	Ligging t.o.v. het grondwater	Kleur van de minerale eerdlaag	Dikte van de eerdlaag
kalkloos zand .Z.. ENKEERDGRONDEN	laag (Gt III en lager) LAGE ENKEERDGRONDEN	zwart zEZg.. LAGE ZWARTE ENKEERDGRONDEN	50-80 cm zEZg.. > 80 cm dzEZg..
		bruin bEZg.. LAGE BRUINE ENKEERDGRONDEN	50-80 cm bEZg.. > 80 cm dbEZg..
	hoog (Gt IV en hoger) ENKEERDGRONDEN	zwart zEZ.. ZWARTE ENKEERDGRONDEN	50-80 cm zEZ.. > 80 cm dzEZ..
		bruin bEZ.. BRUINE ENKEERDGRONDEN	50-80 cm bEZ.. > 80 cm dbEZ..
kalkhoudend zand EZ.. ENKEERDGRONDEN	geen indeling	geen indeling	50-80 cm EZ..A > 80 cm dEZ..A
leem EL.. TUINEERDGRONDEN	geen indeling	geen indeling	50-80 cm EL.. > 80 cm dEL..
zavel en klei EK.. TUINEERDGRONDEN	geen indeling	geen indeling	50-80 cm EK.. > 80 cm dEK..

2.3.6 Kalkloze zandgronden (code Z)

Kalkloze zandgronden bestaan binnen 80 cm - mv. voor minstens de helft uit kalkloos zand. Zandgronden met een moerige bovengrond of tussenlaag (par. 2.3.2), met een duidelijke podzol-B (par. 2.3.3) en met een dikke A (par. 2.3.5) zijn in andere hoofdklassen ondergebracht.

Er is onderscheid gemaakt (tabel 14) in gronden met een goed ontwikkelde donker gekleurde bovengrond (eerdgronden, .Z..) en gronden zonder deze minerale eerdlaag (vaaggronden, Z..).

Bij de *eerdgronden* zijn twee klassen met *hydromorfe kenmerken* (dus zonder ijzerhuidjes) onderscheiden. Deze verschillen in de aanwezigheid of de verdeling van de roest. Beekeerdgronden bevatten veel roest. Ze worden onder andere aangetroffen in beekdalen. Gooreerdgronden zijn roestarm. Ze zijn beperkt tot de bovenlopen van beekdalen; verder zijn het vaak gronden met een zwak ontwikkelde (humus)podzol-B. Bij de eerdgronden *met* ijzerhuidjes is de dikte van de A-horizont bepalend. Akkereerdgronden hebben een mestdek, kanteerdgronden niet.

Bij de *vaaggronden* zijn de gronden *zonder* ijzerhuidjes (Zn.) in het alluviale gebied meestal zeezand- en strandvlaktegronden (soms met zavel- of kleidek); in het pleistocene zandgebied zijn het lage gronden met een te dunne of te weinig humushoudende bovengrond. In vlakke beekdalen komen vaaggronden voor (moedermateriaal zand), waarin onder de bovengrond een beekeerdachtige ondergrond voorkomt (beekvaaggronden, Zg..). De vaaggronden *met* ijzerhuidjes zijn in tweeën gedeeld. De duinvaaggronden (Zd..) hebben (vrijwel) geen bodemvorming; voor verdere indeling zie vaaggronden / 'stuifzandgronden' (par. 2.3.7). Het zijn vooral jonge stuifzanden en kalkloze duinen. De vorstvaaggronden (Zb..) vertonen tot op enige diepte een verbruining die lijkt op een zwakke moderpodzol-B. Het zijn vaak wat oudere, mineralogisch rijkere (stuif)zanden, zoals sommige rivier- en kustduinen.

2.3.7 Vaaggronden / 'stuifzandgronden' (code Z)

'Stuifzandgronden' bestaan binnen 80 cm - mv. voor minstens de helft uit stuifzand. Binnen de hoofdklasse vaaggronden / 'stuifzandgronden' zitten alle gronden die door verstuiwing ontstaan zijn (tabel 15). Zowel de uitgestoven laagtes, waar het oorspronkelijke profiel verdwenen is, als opgestoven heuvels horen daarbij. Vooral voor de opgestoven en overstoven gronden geldt dat de stuifzanddikte sterk kan wisselen, waardoor deze terreinen veel reliëf vertonen. Door de geringe ouderdom van de afzettingen, waarin deze gronden voorkomen, is er nog geen of weinig bodemvorming opgetreden. Plaatselijk kan al wel een begin van podzolering te zien zijn in de vorm van een micropodzol.

Afgestoven 'stuifzandgronden' zijn ontstaan doordat het oorspronkelijke profiel of een deel ervan is weggestoven. Bij de *opgestoven* 'stuifzandgronden' is het oorspronkelijke profiel ook weggestoven. In een later stadium is op deze afgestoven grond weer een pakket stuifzand afgezet. Indien de verstuiwing niet ver doorgedaan is, kan plaatselijk nog een deel van het oorspronkelijke profiel aanwezig zijn onder het stuifzandpakket (o.a. BC-horizont). De *overstoven* 'stuifzandgronden' zijn ontstaan door het overstuiven van het oorspronkelijke profiel met een stuifzandpakket van 40 tot 180 cm dikte of meer.

Tabel 14 Indeling, benaming en codering van de kalkloze zandgronden (code Z)

Aard van de bovengrond	Hydromorfe kenmerken	Kleur van de minerale eerdlaag	Dikte van de minerale eerdlaag
met minerale eerdlaag Z.. EERDGRONDEN	zonder ijzerhuidjes bij bruine minerale eerdlaag: geen indeling naar roest; bij zwarte minerale eerdlaag: roest beginnend binnen 35 cm en doorgaand tot 120 cm of tot de Cr-horizont en hoogstens over 30 cm onderbroken BEEKEERDGRONDEN .Zg..	zwart .Zg.. ZWARTE BEEKEERD- GRONDEN bruin .bZg.. BRUINE BEEKEERD- GRONDEN	15-30 cm tZg.. 30-50 cm cZg.. 15-30 cm tbZg.. 30-50 cm cbZg..
	zonder ijzerhuidjes geen roest of roest beginnend op 35 cm of dieper, of roest beginnend ondieper dan 35 cm en over meer dan 30 cm onderbroken GOOREERDGRONDEN .Zn..	geen indeling	15-30 cm tZn.. 30-50 cm cZn..
	met ijzerhuidjes	geen indeling	15-30 cm tZd.. KANTEERD- GRONDEN 30-50 cm cZd.. AKKEREERD- GRONDEN
zonder minerale eerdlaag Z.. VAAGGRONDEN	zonder ijzerhuidjes roest beginnend binnen 35 cm en doorgaand tot 120 cm of tot de Cr-horizont en hoogstens over 30 cm onderbroken BEEKVAAGGRONDEN Zg..	geen indeling	<15 cm Zg..
	zonder ijzerhuidjes VLAKVAAGGRONDEN Zn..	geen indeling	geen indeling
	met ijzerhuidjes; zonder bruine laag in de positie van een B-horizont DUINVAAGGRONDEN Zd..	geen indeling	geen indeling
	met ijzerhuidjes; met bruine laag in de positie van een B-horizont VORSTVAAGGRONDEN Zb..	geen indeling	geen indeling

Tabel 15 Indeling, benaming en codering van de vaaggronden/'stuifzandgronden' (code Z)

Aard van de bovengrond	Geogenese ¹	Organische-stofgehalte van het gehele stuifzandpakket ²	Aard van de ondergrond ³	Begindiepte van de ondergrond			
zonder minerale eerdlaag .Z.. VAAGGRONDEN	afgestoven Z..	geen indeling Z..	geen indeling	geen indeling			
	opgestoven .Z..	a aZ..	z aZ..z	40-100 cm aZ..z			
				100-180 cm daZ..z			
				m aZ..m	40-100 cm aZ..m		
					100-180 cm daZ..m		
				p aZ..p	40-100 cm aZ..p		
					100-180 cm daZ..p		
				v aZ..v	40-100 cm aZ..v		
					100-180 cm daZ..v		
				b bZ..	z bZ..z	40-100 cm bZ..z	
						100-180 cm dbZ..z	
						m bZ..m	40-100 cm bZ..m
							100-180 cm dbZ..m
	p bZ..p	40-100 cm bZ..p					
		100-180 cm dbZ..p					
	c cZ..	z cZ..z	40-100 cm cZ..z				
			100-180 cm dcZ..z				
			m cZ..m	40-100 cm cZ..m			
				100-180 cm dcZ..m			
			p cZ..p	40-100 cm cZ..p			
				100-180 cm dcZ..p			
overstoven .Z..	a aZ..	geen indeling aZ..	>180 cm aZ..				
	b bZ..	bZ..	bZ..				
	c cZ..	cZ..	cZ..				

¹ afgestoven: bovenste deel van het oorspronkelijke profiel niet meer aanwezig; opgestoven: onder het stuifzandpakket (binnen 180 cm - mv.) nog het gehele of een herkenbaar deel van het oorspronkelijke profiel aanwezig; overstoven: stuifzandpakket van 180 cm of meer aanwezig.

² a: uiterst en zeer humusarm; b: zeer en matig humusarm; c: matig humusarm en matig humeus

³ z: zand zonder duidelijke humuspodzol-B-horizont; p: zand met duidelijke humuspodzol-B-horizont; m: zand met duidelijke moderpodzol-B-horizont; v: veen.

De 'stuifzandgronden' worden ingedeeld naar:

- de geogenese:

- * afgestoven: het bovenste deel van de oorspronkelijke bodem is door winderosie verdwenen; het resterende deel van de bodem kan bedekt zijn met een laag stuifzand van minder dan 40 cm dikte;
- * opgestoven: het bovenste deel van de oorspronkelijke bodem is door winderosie verdwenen; het resterende deel van de bodem is later bedekt met een laag stuifzand van 40 cm dikte of meer;
- * overstoven: de oorspronkelijke bodem is bedekt met een laag stuifzand van 40 cm dikte of meer;

- het organische-stofgehalte van het gehele stuifzandpakket (bij een dikte van 40 cm of meer):
 - * uiterst en zeer humusarm (a...);
 - * zeer en matig humusarm (b...);
 - * matig humusarm en matig humeus (c...);
- de aard van de ondergrond:
 - * z: zand zonder duidelijke humuspodzol-B-horizont (...z);
 - * p: zand met duidelijke humuspodzol-B-horizont (...p);
 - * m: zand met duidelijke moderpodzol-B-horizont (...m);
 - * v: veen (...v);
 - * onbekend (de oorspronkelijke ondergrond begint op 180 cm - mv. of dieper);
- de begindiepte van de ondergrond:
 - * 40-100 cm - mv. (geen code);
 - * 100-180 cm - mv. (d...);
 - * 180 cm - mv. of meer (geen code).

2.3.8 Kalkhoudende zandgronden (code Z...A)

Kalkhoudende zandgronden bestaan binnen 80 cm - mv. voor de helft of meer uit zand, met uitzondering van kleiig uiterst fijn zand. In elk geval moet binnen 50 cm - mv. vrije koolzure kalk aanwezig zijn. Gewoonlijk zijn het geheel kalkrijke mariene gronden; sporadisch komen kalkhoudende rivierzandgronden voor. Gronden met een dikte A (par. 2.3.5) zijn van deze hoofdklasse uitgesloten.

Er is onderscheid gemaakt in gronden (tabel 16) *met* een goed ontwikkelde, donkere bovengrond (eerdgronden, .Z...A) en gronden *zonder* deze minerale eerdlaag (vaaggronden, Z...A).

De *eerdgronden* zijn beperkt tot de zeezanden zonder ijzerhuidjes die roestig zijn (beekeerdgronden, Zg..A). Lokaal kunnen ook gooreerdgronden voorkomen (.Zn..A). Het meest komen *vaaggronden* voor, zowel *met* als *zonder* hydromorfe kenmerken. De zeezandgronden hebben geen ijzerhuidjes op de zandkorrels (vlakvaaggronden, Zn..A), ook in beekdalen komen vaaggronden zonder ijzerhuidjes op de zandkorrels voor, waarin onder de bovengrond een beekeerdachtige ondergrond voorkomt (beekvaaggronden, Zg..A). De duinzanden hebben wel ijzerhuidjes op de zandkorrels (duinvaaggronden, Zd..A). Op enkele plaatsen liggen in jonge rivierzanden verbruinde gronden met ijzerhuidjes op de zandkorrels (vorstvaaggronden, Zb..A).

De textuurindeling wijkt wat af van de grotendeels pleistocene, kalkloze zandgronden. Omdat de spreiding in de grofheid bij zee- en strandzand veel groter is dan bij dekzand, is de klasse 'fijn zand' verder onderverdeeld. Voor de uiterst fijne zanden geldt bovendien dat het lutumgehalte lager dan 5% moet zijn, ter onderscheiding van de bijzonder lutumarme gronden (par.2.3.9).

Tabel 16 Indeling, benaming en codering van de kalkhoudende zandgronden (code Z...A)

Aard van de bovengrond	Hydromorfe kenmerken	Dikte van de minerale eerdlaag
met minerale eerdlaag .Z.. EERDGRONDEN	zonder ijzerhuidjes; roest beginnend binnen 35 cm en doorgaand tot 120 cm of tot de Cr-horizont .Zg.. BEEKEERDGRONDEN	15-30 cm tZg. 30-50 cm cZg.
	zonder ijzerhuidjes; geen roest of roest beginnend op 35 cm of dieper, of roest beginnend ondieper dan 35 cm en over meer dan 30 cm onderbroken .Zn.. GOOREERDGRONDEN	15-30 cm tZn.. 30-50 cm cZn..
zonder minerale eerdlaag Z.. VAAGGRONDEN	zonder ijzerhuidjes; roest beginnend binnen 35 cm en doorgaand tot 120 cm of tot de Cr-horizont en hoogstens over 30 cm onderbroken Zg.. BEEKVAAGGRONDEN	< 15 cm Zg..
	zonder ijzerhuidjes Zn.. VLAKVAAGGRONDEN	geen indeling
	met ijzerhuidjes; zonder bruine laag in de positie van een B-horizont Zd.. DUINVAAGGRONDEN	geen indeling
	met ijzerhuidjes; met bruine laag in de positie van een B-horizont Zb.. VORSTVAAGGRONDEN	geen indeling

Voor een verdere indeling van de kalkhoudende zandgronden zie tabel 15

2.3.9 Kalkhoudende bijzonder lutumarme gronden (code S...A)

Bijzonder lutumarme gronden zijn minerale gronden die binnen 80 cm - mv. voor de helft of meer uit kleiig (5-8% lutum), uiterst fijn (M50: 50-105 µm) zand bestaan. Tot nu toe zijn alleen kalkhoudende (kalkrijke) gronden aangetroffen zonder minerale eerdlaag en zonder ijzerhuidjes op de zandkorrels (tabel 17). Het zijn dus vlakvaaggronden (Sn...A).

In de Noordoostpolder staat het materiaal bekend als 'lichte zavel A'. De gronden worden apart onderscheiden als overgang tussen de lichte zavel en het zand. Vooral bodemfysisch zijn ze nauw aan de zeer lichte zavel verwant.

Tabel 17 Indeling, benaming en codering van de kalkhoudende bijzonder lutumarme gronden (code S...A)

Aard van de bovengrond		Hydromorfe kenmerken	
zonder minerale eerdlaag VAAGGRONDEN	S..	zonder ijzerhuidjes VLAKVAAGGRONDEN	Sn..

2.3.10 Niet-gerijpte minerale gronden (code MO - zeeklei; RO - rivierklei)

Niet-gerijpte minerale gronden zijn zavel- en kleien die binnen 20 cm - mv. hoogstens bijna gerijpt of nog (veel) slapper zijn. Deze gronden moeten het rijpingsproces nog geheel of ten dele doormaken (par. 1.2.4).

De onderverdeling van de niet-gerijpte gronden berust op de mate van rijping in de bovengrond (tabel 18). Het onderscheid naar de begindiepte van het zand is van belang in verband met de inklinking. Als binnen 80 cm - mv. zand voorkomt, is de kans groot dat na rijping slechts zandgronden met een zavel- of kleidek (kZn..) overblijven. Niet-gerijpte rivierkleigronden (RO) komen als kaartvlakken weinig voor.

Tabel 18 Indeling, benaming en codering van de niet-gerijpte minerale gronden (code MO-zeeklei; RO-rivierklei)

Aard van het moedermateriaal		Rijpingstoestand van de bovenste 20 cm	
zeeklei VAAGGRONDEN	M..	geheel of bijna ongerijpt SLIKVAAGGRONDEN	MOo..
		half of bijna gerijpt GORSVAAGGRONDEN	MOo..
rivierklei VAAGGRONDEN	R..	geheel of bijna ongerijpt SLIKVAAGGRONDEN	ROo..
		half of bijna gerijpt GORSVAAGGRONDEN	ROo..

2.3.11 Zeekleigronden (code M)

Zeekleigronden zijn zavel- en kleigronden die onder invloed van getijdenbewegingen zijn afgezet. Uitgezonderd zijn niet-gerijpte gronden (par. 2.3.10), gronden met een moerige bovengrond of tussenlaag (par. 2.3.2) en gronden met een dikke A (par. 2.3.5).

De zeekleigronden (tabel 19) hebben het rijpingsproces geheel of grotendeels doorgemaakt. Het zijn in het algemeen stevige (gerijpte) gronden, hoogstens met een

niet-gerijpte ondergrond die binnen 80 cm - mv. begint. Veel zeekleigronden die tot de Afzetting van Calais behoren, hebben niet-gerijpte ondergronden (met minerale eerdlaag, .Mo..., zonder minerale eerdlaag, Mo...). Ook zijn de Afzettingen van Calais in het zoute en brakke getijdengebied onder de bovengrond meestal fijnzandiger.

Veel zeekleigronden zijn kalkrijk vanaf het oppervlak. Daarom is getracht de kalkrijke klasse zo zuiver mogelijk te houden. Voor toekenning van de term kalkrijk (...A) is daarom alleen oppervlakkige ontkalking toegestaan. De overige zeekleigronden worden ingedeeld naar het kalkverloop.

Een betrekkelijk klein deel van de zeekleigronden heeft een duidelijke donkere bovengrond (minerale eerdlaag). Dit zijn de *eerdgronden*. De verdere onderverdeling hangt samen met de aard van de ondergrond, de textuur en deels met het kalkverloop. Gronden *zonder* hydromorfe kenmerken zijn uitermate zeldzaam. De eerdgronden komen onder andere voor in de droogmakerijen. De donkere bovengrond is daar afkomstig van de organische stof die is bezonken op de plasbodem (meermolm). Elders is de donkere bovengrond veelal een overblijfsel van een vroegere veenbedekking die door oxidatie vrijwel geheel is verdwenen.

Verreweg de meeste zeekleigronden zijn *vaaggronden*; daarvan nemen de poldervaaggronden de grootste oppervlakte in. Ze zijn naar het kalkverloop onderverdeeld in kalkrijk (Mn..A), kalkhoudend (Mn..B) en kalkloos (Mn..C). De laatste is nog verder onderverdeeld in normale kalkloze (Mn..C), knippige (gMn..C) en knipgronden (kMn..C). Dit onderscheid berust op de aanwezigheid en de mate van ontwikkeling van het knipverschijnsel. Het Friese woord knip wordt gebruikt om voor deze gronden kenmerkende eigenschappen aan te geven, zoals een grauwe vlekke kleur onder de bovengrond, een afwijkende verdeling en kleur van de roest en een wat labiele structuur. Deze kenmerken wijzen waarschijnlijk op een minder gunstige interne drainage, bij lichte gronden op een geringe onderlinge samenhang van de minerale delen. Vaak hebben gronden met knip(pige) kenmerken een lage Ca/Mg-verhouding van het adsorptiecomplex. Bij normale, gerijpte zeekleigronden ligt deze boven 12 à 15; bij knipgronden en knippige gronden is deze lager en vaak beneden 5. Er is geen verschil in kleimineralogische samenstelling.

Het onderscheid tussen knippige gronden (gMn..C) en knipgronden (kMn..C) hangt samen met de zwaarte, de structuur en de diepte van de ongunstige laag. Zware gronden zijn meestal *knip*; de lichtere en de gronden met kniplagen dieper in het profiel (knipgronden met een verjongingsdek) worden *knippig* genoemd.

Tabel 19 Indeling, benaming en codering van de zeekleigronden (code M)

Aard van de bovengrond	Hydromorfe kenmerken	Dikte van de minerale eerdlaag	Aard van de klei
met minerale eerdlaag .M.. EERDGRONDEN	moerig materiaal beginnend tussen 40 en 80 cm .Mv.. LIEDEERDGRONDEN	15-30 cm tMv.. 30-50 cm cMv..	geen indeling
	niet-gerijpte minerale ondergrond .Mo.. TOCHTEERDGRONDEN	15-30 cm tMo.. 30-50 cm cMo..	geen indeling
	roest- en grijze vlekken beginnend binnen 50 cm .Mn..	15-30 cm tMn.. LEEKEERDGRONDEN	geen indeling
		30-50 cm cMn.. WOUDEERDGRONDEN	geen indeling
zonder minerale eerdlaag M.. VAAGGRONDEN	moerig materiaal beginnend tussen 40-80 cm Mv.. DRECHTVAAGGRONDEN	geen indeling	geen indeling
	niet-gerijpte minerale ondergrond Mo.. NESVAAGGRONDEN	geen indeling	geen indeling
	roest en grijze vlekken beginnend binnen 50 cm Mn.. POLDERVAAGGRONDEN	geen indeling	normaal Mn.. knippig gMn.. knip kMn..
	geen roest en grijze vlekken binnen 50 cm Md.. OOIVAAGGRONDEN	geen indeling	geen indeling

2.3.12 Rivierkleigronden (code R)

Rivierkleigronden zijn gerijpte zavel- en kleigronden die door meanderende rivieren zijn afgezet (tabel 20). De oudste afzettingen dateren uit het Atlanticum. In de uiterwaarden gaat de sedimentatie nog voort. Ook zavel- en kleigronden in de beekdalen van het (dek)zandgebied worden aangegeven met de eenheden van de rivierkleigronden. Niet tot de rivierkleigronden worden gerekend:

- gronden met een moerige bovengrond of een moerige tussenlaag. Deze zijn ondergebracht in de hoofdklasse moerige gronden (par. 2.3.2);
- gronden met een dikke A. Deze behoren tot de dikke (klei)eerdgronden (par. 2.3.5).

Omdat de rivierklei in een volledig zoet milieu is afgezet, komt maar (zeer) weinig pyriet voor en is het gehalte aan omwisselbaar natrium aan het adsorptiecomplex zeer

laag in vergelijking met zeeklei. De kleimineralogische samenstelling heeft een hoge kalifixatie tot gevolg. Zavels en lichte kleien hebben meestal (veel) 5% of meer deeltjes groter dan 150 µm. Ook is het zand duidelijk grover dan zeezand. Door dit 'zandige karakter' onderscheiden de rivierkleigronden zich van de zeeklei. In het overgangsgebied naar de zeeklei wordt dit verschil als criterium voor het onderscheid tussen rivierklei en 'zoete zeeklei' gebruikt.

De *eerdgronden* (.R...) hebben een zeer donkere bovengrond (minerale eerdlaag) die meestal humeus of humusrijk is. Deze gronden komen vrijwel uitsluitend langs een deel van de Oude Rijn voor. Er is geen onderscheid naar kalkverloop, maar de meeste gronden zijn kalkloos.

De *vaaggronden* (R...) missen de minerale eerdlaag. Alle vaaggronden worden onderverdeeld naar het kalkverloop. Er zijn kalkrijke (...A), kalkhoudende (...B) en kalkloze (...C) gronden. Stroomruggen, oeverwallen en uiterwaarden worden vooral gekenmerkt door het voorkomen van ooivaaggronden (Rd...) en de lichte varianten van de poldervaaggronden (Rn...) met profielverlopen 2 en 5. Bij het Rijnsysteem zijn ze overwegend kalkrijk en kalkhoudend; die van de Maas tussen Roermond en Heerwaarden kalkloos. De komgronden bestaan voornamelijk uit kalkloze poldervaaggronden (Rn...); vooral in het westen van het rivierengebied komen veel kalkloze drechtvaaggronden (Rv...) voor.

Tabel 20 Indeling, benaming en codering van de rivierkleigronden (code R)

Aard van de bovengrond	Hydromorfe kenmerken	Dikte van de minerale eerdlaag
met minerale bovengrond EERDGRONDEN .R..	moerig materiaal beginnend tussen 40-80 cm LIEDEERDGRONDEN .Rv..	15-30 cm tRv.. 30-50 cm cRv..
	roest en grijze vlekken beginnend binnen 50 cm LEEKEERDGRONDEN .Rn..	15-30 cm tRn.. 30-50 cm cRn..
		WOUDEERDGRONDEN
zonder minerale eerdlaag VAAGGRONDEN R..	moerig materiaal beginnend tussen 40-80 cm DRECHTVAAGGRONDEN Rv..	geen indeling
	niet-gerijpte minerale ondergrond NESVAAGGRONDEN Ro..	geen indeling
	roest en grijze vlekken beginnend binnen 50 cm POLDERVAAGGRONDEN Rn..	geen indeling
	geen roest en grijze vlekken binnen 50 cm OOIVAAGGRONDEN Rd..	geen indeling

2.3.13 Oude rivierkleigronden (code KR)

Oude rivierkleigronden zijn gerijpte zavel- en kleigronden met veelal binnen 80 cm - mv. grindrijk, grof zand dat behoort tot de Formatie van Kreftenheye. Het zijn overwegend pleistocene afzettingen van een verwilderd riviersysteem. Het afzetting patroon wordt gekenmerkt door talrijke zich vertakkende en weer samenkomende geulen. Het zand is in het Laat-glaciaal (Laat Weichselien) en Vroeg-Holoceen bedekt met een lutumrijke laag, de eigenlijke oude rivierklei. Een deel van de oude rivierklei is van holocene ouderdom. In dat geval is er sprake van hersedimentatie van elders geërodeerd materiaal.

Het onderscheid tussen oude en jonge rivierklei berust niet alleen op het verschil in sedimentatiepatroon en ouderdom. Er is ook een duidelijk verschil in kenmerken en eigenschappen, ondanks het feit dat beide afzettingen kleimineralogisch niet zijn te scheiden.:

- oude rivierklei heeft een kleiner zwel- en krimpvermogen, een wat lagere adsorptiecapaciteit en een geringer specifiek oppervlak dan jonge rivierklei;
- oude rivierklei die hoog boven het grondwater is afgezet, vertoont kleiinspoeling, hoewel in veel gevallen niet voldoende om de gronden tot de brikgronden te rekenen;
- de kleur van de hooggelegen oude rivierklei is roder dan die van de jonge rivierklei;
- de roest in oude rivierkleigronden is geelbruin en oranje, in jonge meestal bruin tot roodbruin. Bovendien bevat oude rivierklei meer mangaanconcreties;
- in vergelijkbare hydrologische omstandigheden bevatten oude rivierkleigronden minder humus dan jonge;
- oude rivierkleigronden hebben een nauwere bewerkingmarge, een geringere structuurstabiliteit en zijn bij gelijke zwaarte lastiger te bewerken dan jonge. Ze zijn minder oogstzeker en moeilijk in het gebruik.

De indeling van de oude rivierkleigronden (tabel 21) berust op verschillen in de aard en zwaarte van de bovengrond. Profielverloop en kalkverloop worden niet onderscheiden. De gronden hebben meestal zand binnen 80 cm - mv. Alle gronden zijn kalkloos.

Tabel 21 Indeling, benaming en codering van de oude rivierkleigronden (code KR)

Aard van de bovengrond	Hydromorfe kenmerken	Dikte van de minerale eerdlaag
met minerale eerdlaag EERDGRONDEN	met roest en grijze vlekken beginnend binnen 50 cm	15-30 cm LEEKEERD-GRONDEN 30-50 cm WOUDEERD-GRONDEN
zonder minerale eerdlaag VAAGGRONDEN	met roest en grijze vlekken beginnend binnen 50 cm POLDERVAAGGRONDEN geen roest en grijze vlekken binnen 50 cm OOIVAAGGRONDEN	geen indeling geen indeling

De kalkcode C (= kalkloos) wordt bij de oude rivierkleigronden niet aangegeven.

2.3.14 Oude kleigronden (code K)

De belangrijkste oppervlakte bestaat uit gronden met zeer ondiepe keileem en in veel mindere mate met potklei (KX). De deklaag (meestal matig fijn dekzand of keizand) moet dunner zijn dan 40 cm. Keileem bestaat overwegend uit kalkloze zandige zavel; potklei is gewoonlijk (veel) zwaarder en bevat vaak enige koolzure kalk.

De andere oude kleiafzettingen die eveneens binnen 40 cm - mv. moeten beginnen, zijn zeer gevarieerd. De kleine oppervlakten in het oosten van het land bestaan uit oligocene, miocene en pliocene zeeklei en uit schelpenkalk (Trias). In Noord-Brabant komen opduikingen voor van een kalkloze afzetting uit de Formatie van Tegelen die in zwaarte varieert van zavel tot zware klei. Al deze oude kleien worden niet nader gedifferentieerd en aangegeven met de code KT. Verspreid zijn het ook door dun dekzand overdekte lösslagen.

Tabel 22 Indeling, benaming en codering van de oude kleigronden (code K)

Aard van de bovengrond en moedermateriaal	Hydromorfe kenmerken
met of zonder minerale eerdlaag; keileem of potklei KEILEEMGRONDEN	geen indeling
met of zonder minerale eerdlaag; tertiaire klei TERTIAIRE KLEIGRONDEN	geen indeling

De kalkcode C (= kalkloos) wordt bij de oude kleigronden niet aangegeven.

2.3.15 Leemgronden (code L)

Leemgronden bestaan binnen 80 cm - mv. voor de helft of meer uit eolisch materiaal met 50% leem of meer of 8% lutum of meer, waarin geen briklaag is ontwikkeld. Gronden met een moerige bovengrond (par. 2.3.2), een duidelijke (moder)podzol-B (par. 2.3.3) en een dikke A (par. 2.3.5) zijn uit deze hoofdklasse uitgesloten. Het zijn colluviale (=verspoelde) lössgronden. Er is geen indeling naar kalkverloop. Vrijwel alle gronden zijn kalkloos.

De leemgronden worden onderverdeeld naar de aard van de bovengrond en de begindiepte van roest- en/of reductievlekken. Een verdere onderverdeling vindt plaats op basis van landschappelijke ligging (tabel 23).

Tabel 23 Indeling, benaming en codering van de leemgronden (code L)

Aard van de bovengrond	Hydromorfe kenmerken	Aard van de afzetting, ligging in het terrein	
met minerale eerdlaag EERDGRONDEN	met roest en grijze vlekken beginnend binnen 50 cm LEEK-/WOUDEERDGRONDEN	in situ colluviaal, in dal	pLn. pLnd.
zonder minerale eerdlaag VAAGGRONDEN	met roest en grijze vlekken beginnend binnen 50 cm POLDERVAAGGRONDEN	in situ colluviaal, in dal	Ln. Lnd.
		colluviaal, in hellingvoet of uitspoelingswaaier	Lnc.
		colluviaal, helling	Lnh.
	met roest en grijze vlekken beginnend van 50 tot 80 cm OOIVAAGGRONDEN	in situ colluviaal, in dal	Lh. Lhd.
		colluviaal, in hellingvoet of uitspoelingswaaier	Lhc.
		colluviaal, helling	Lhh.
	met roest en grijze vlekken beginnend vanaf 80 cm of dieper OOIVAAGGRONDEN	in situ colluviaal, in dal	Ld. Ldd.
		colluviaal, in hellingvoet of uitspoelingswaaier	Ldc.
		colluviaal, helling	Ldh.

2.3.16 Mengelgronden (code M)

Mengelgronden vormen de overgang van de rivierkleigronden langs de IJssel naar de (dek)zandgronden. De complexiteit wordt veroorzaakt door het onregelmatige reliëf van de zandondergrond en de daarmee samenhangende verschillen in bedekking en/of vermenging van het zand met rivierklei (tabel 24). In hogere gedeelten heeft homogenisatie plaatsgevonden door de grote biologische activiteit, waardoor mengsels van zand en rivierklei zijn ontstaan. In de lagere delen is het zand meestal bedekt door kalkloze zware klei van wisselende dikte.

Tabel 24 Indeling, benaming en codering van de mengelgronden (code M)

Aard van de bovengrond	Hydromorfe kenmerken	Dikte van het mengeldek
met of zonder minerale eerdlaag .M. MENGELGRONDEN	geen indeling	dun: 20-30 cm M. matig dik: 30-50 cm cM. dik: \geq 50 cm dM.

De kalkcode C (= kalkloos) wordt bij de mengelgronden niet aangegeven.

2.2.17 Overige gronden

In deze hoofdklasse zijn gronden ondergebracht die overwegend in Zuid-Limburg voorkomen (tabel 25). Ze hebben alle zeer oud moedermateriaal dat voor een klein deel dateert uit het Vroeg-Pleistoceen, maar overwegend in het Tertiair en Krijt is afgezet. De ouderdom van het moedermateriaal zegt echter niets over de bodems die er in zijn ontwikkeld. Zo zijn er gebieden waar uit kalksteen, dit zijn afzettingen uit het Krijt die 65 à 130 miljoen jaar oud zijn, zeer diepe sterk verarmde bodems zijn ontstaan (o.a. vuursteeneluvium, KS). Door erosie is op andere plaatsen soortgelijk moedermateriaal pas zeer recent aan het oppervlak komen te liggen, waardoor daar nauwelijks bodemvorming is opgetreden (ondiepe kalksteenverweringsklei, KM).

Een grote afwisseling op korte afstand is vooral geconstateerd in de gebieden met tertiaire, mariene afzettingen en met zeer oude, fluviatiele afzettingen. Rekening houdend met deze feiten en omdat deze zeer oude bodems in het Systeem van Bodemclassificatie voor Nederland (De Bakker en Schelling 1989) niet zijn onderscheiden, hebben we een indeling samengesteld die is gebaseerd:

- op verschillen in moedermateriaal;
- waar mogelijk, op verschillen in bodemvorming;
- waar mogelijk en zinvol, op verschillen in granulaire samenstelling.

De eenheden van de overige gronden zijn op basis van het moedermateriaal als volgt gegroepeerd:

- mariene afzettingen ouder dan het Pleistoceen (mineraal);
- fluviatiele afzettingen ouder dan Laat-Pleistoceen;
- kalksteenverweringsgronden.

Hoewel kalksteen strikt genomen een (organogene) mariene afzetting is, zijn de kalksteenverwerkingsgronden om hun bijzondere eigenschappen in een aparte groep onderscheiden en niet bij de (minerale) mariene afzettingen ouder dan het Pleistoceen ondergebracht.

Tabel 25 Indeling, benaming en codering van de overige gronden

Moedermateriaal	Textuur				Aard materiaal	Bodemvorming		
	fijn zand	fijn zand en zavel	zavel en klei	grind en grof zand		glaucaniet-klei	ondiepe kalksteen-verwerkings-klei	kleef-aarde
mariene afzettingen ouder dan Pleistoceen	M.	MZz	MZk	MK	MA			
fluviale afzettingen ouder dan Laat-Pleistoceen	F.			FK	FG ¹			
Kalksteen	K.					KM	KK	KS

¹ Op oudere uitgaven van de grootschalige bodemkaarten zijn grindgronden (G1) onderscheiden.

2.3.18 Toevoegingen en vergravingen

Toevoegingen

Een aantal bodemkundige verschijnselen kan niet gebruikt worden als criterium bij de indeling van de gronden; het aantal bodemeenheden zal onnodig groot worden. Daarom worden deze verschijnselen in kaart gebracht in de vorm van toevoegingen. Toevoegingen geven extra informatie over de bodemeenheden.

De toevoegingen worden met een kleine letter in het rapport en met een kleine letter en/of signatuur op de kaart aangegeven.

Toevoegingen vóór de code hebben betrekking op de bovengrond; toevoegingen achter de code hebben betrekking op verschijnselen onder de bouwvoor en meestal vanaf 40 cm - mv.

Vergravingen

Met vergravingen zijn terreinen aangegeven die zijn verwerkt. De grond moet, beginnend van 20-40 cm diepte, over ten minste 20 cm heterogeen zijn, maar kan nog wel in een normale legenda-eenheid worden ondergebracht.

De vergravingen worden in het rapport met een hoofdletter achter de code en op de kaart met een schop-signatuur aangegeven.

Voor een gedetailleerde lijst met toevoegingen en vergravingen wordt verwezen naar Technisch Document 19A, hoofdstuk 22 (Ten Cate et al. 1995).

2.3.19 Overige onderscheidingen

Overige onderscheidingen omvatten delen van een gebied die buiten het bodemgeografisch onderzoek zijn gehouden, zoals bebouwing, water, moeras, dijken, wegen en sterk opgehoogde terreinen.

Voor een gedetailleerde lijst met overige onderscheidingen wordt verwezen naar Technisch Document 19A, hoofdstuk 23 (Ten Cate et al. 1995).

2.4 Indeling van het grondwaterstandsverloop in grondwatertrappen

De grondwaterstand op een bepaalde plaats varieert in de loop van een jaar. Doorgaans zal het niveau in de winter hoger zijn (neerslag groter dan verdamping) dan in de zomer (verdamping groter dan neerslag). Bovendien verschillen grondwaterstanden ook van jaar tot jaar op hetzelfde tijdstip (Van Heesen en Westerveld 1966). Het jaarlijks wisselend verloop van de grondwaterstand op een bepaalde plaats kan gekarakteriseerd worden door een gemiddeld hoogste wintergrondwaterstand, gecombineerd met een gemiddeld laagste zomergrondwaterstand (GHG en GLG, par. 2.2.2).

De waarden die voor de GHG en de GLG worden gevonden, kunnen van plaats tot plaats vrij sterk variëren. Daarom is de klasse-indeling die op basis van de GHG en de GLG is ontworpen, betrekkelijk ruim van opzet (De Vries en Van Wallenburg 1990). Elk van deze klassen, de grondwatertrappen (Gt's), is door een GHG- en GLG-traject gedefinieerd (tabel 26).

Tabel 26 Indeling van de grondwatertrappen bij een boordiepte van maximaal 180 cm - mv., met kwalitatieve toevoegingen

Grondwater-trap (Gt)	Gemiddeld hoogste wintergrondwaterstand (GHG) in cm - mv.	Gemiddeld laagste zomergrondwaterstand (GLG) in cm - mv.	Kwantitatieve toevoegingen (sedert 1988)
Ia	< 25	< 50	w
Ic	≥ 25	< 50	
IIa	< 25	50-80	b, w
IIb	25-40	50-80	
IIc	≥ 40	50-80	
IIIa	< 25	80-120	b, w
IIIb	25-40	80-120	
IVu	40-80	80-120	b
IVc	≥ 80	80-120	
Vao	< 25	120-180	b, s, w
Vad	< 25	≥ 180	b, s, w
Vbo	25-40	120-180	
Vbd	25-40	≥ 180	s
VIo	40-80	120-180	b
VIc	40-80	≥ 180	b, s
VIIo	80-140	120-180	b
VIIc	80-140	≥ 180	b, s
VIIIo	≥ 140	120-180	b
VIIIc	≥ 140	≥ 180	b

Met een letter voor de code kan een extra omschrijving van de grondwatertrap worden aangegeven bijvoorbeeld:

- b... buiten de hoofdwaterring gelegen gronden en periodiek overstroomd;
- s... schijngrondwaterstanden, het niveau van de GHG wordt bepaald door periodiek optredende grondwaterstanden boven een slecht doorlatende laag, waaronder weer een onverzadigde zone voorkomt. Deze letter wordt alleen aangegeven bij gronden met een grondwaterfluctuatie (GLG-GHG) van 120 cm of meer;
- w... water boven maaiveld gedurende een aaneengesloten periode van meer dan 1 maand tijdens de winterperiode (alleen bij gronden gelegen binnen de hoofdwaterring).

Met een letter achter de Gt-code is een gedetailleerdere aanduiding toegevoegd:

voor de GHG:

- ...a 0 - 25 cm - mv.;
- ...b 25 - 40 cm - mv.;
- ...u 40 - 80 cm - mv.;
- ...c 80 - 120 cm - mv.

voor de GLG:

- ...o 120 - 180 cm - mv.;
- ...d ≥ 180 cm - mv.

Wanneer aan een kaartvlak een bepaalde grondwatertrap is toegekend, wil dat zeggen dat de GHG en GLG van de gronden binnen dat vlak, afgezien van afwijkingen door onzuiverheden, zullen liggen binnen de grenzen die voor die bepaalde grondwatertrap gesteld zijn. Daarmee wordt dus informatie gegeven over de grondwaterstanden die er in de winter of zomer van een gemiddeld jaar mogen worden verwacht.

2.5 Opzet van de legenda

In de legenda's van de bodem- en grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 10 000 of 1 : 25 000, worden de verschillen in bodemgesteldheid weergegeven in de vorm van:

- legenda-eenheden;
- toevoegingen en vergravingen;
- grondwatertrappen.

Legenda-eenheden bestaan voor ten minste 70% van hun oppervlakte uit gronden met een groot aantal overeenkomende kenmerken en eigenschappen. Iedere legenda-eenheid heeft een eigen code en wordt met een niet-onderbroken lijn omgrensd: de bodemgrens. Op de bodemkaart wordt hun verbreiding in kleur weergegeven.

Toevoegingen en vergravingen worden gebruikt om een bepaald profielkenmerk aan te geven dat over een gedeelte of over het gehele oppervlak van één of meer legenda-eenheden voorkomt. Ze worden omgrensd met een onderbroken lijn voorzover deze niet samenvalt met een bodemgrens.

Grondwatertrappen geven de gemiddelde fluctuatie van het grondwater weer. Ze worden in codes op de bodem- en grondwatertrappenkaart aangegeven. Op de grondwatertrappenkaart wordt de verbreiding in kleur weergegeven. Ze worden omgrensd met een niet-onderbroken lijn die op de bodemkaart een blauwe en op de grondwatertrappenkaart een zwarte kleur heeft.

Een combinatie van legenda-eenheid + eventuele toevoeging + grondwatertrap heet kaarteenheid.

Voorbeeld:

legenda-eenheid	cHn55
toevoeging	x
grondwatertrap	Vbd
kaarteenheid	$cHn55/x-Vbd$

Kaarteenheden vormen de beoordelingseenheid bij het vaststellen van de bodemgeschiedenis (hoofdstuk 3). Bij elke legenda-eenheid hoort ten minste één kaarteenheid,

maar afhankelijk van het aantal combinaties met grondwatertrappen en toevoegingen zullen er doorgaans meer kaarteenheden voorkomen.

Enkele, in hoofdzaak geografische, bijzonderheden worden op de bodem- en grondwatertrappenkaart vermeld als overige onderscheidingen. Deze onderscheidingen kunnen verdeeld worden in vlak-, lijn- en puntgegevens.

3 Bodemgeschiktheidsbeoordeling

Onder de bodemgeschiktheid van de grond wordt verstaan de mate waarin de grond voldoet aan de eisen die er voor een bepaald bodemgebruik aan worden gesteld.

Uit de gegevens over de bodemgesteldheid kan niet direct worden afgeleid welke geschiktheid de gronden hebben voor een bepaald bodemgebruik. De bodemkundige gegevens moeten geïnterpreteerd worden. Hiervoor wordt een systeem gebruikt dat landelijk wordt toegepast en waarvoor landelijke normen gelden (Ten Cate et al., TD19D, 1995).

3.1 Interpretatieprocedure

Interpretatie van bodemkaarten wordt gedefinieerd als het doen van uitspraken of voorspellingen over het gedrag of de reactie van de grond bij een bepaalde behandeling of een bepaalde ingreep, en over de daaruit voortvloeiende geschiktheid van de grond voor een bepaalde gebruiksvorm. Met deze procedure wordt beoogd we waarnemingen over de bodemgesteldheid pasklaar te maken voor een bepaalde toepassing.

De basis voor de interpretatieprocedure (fig. 2) is de bodemkaart. Aan de hierop voorkomende kaarteenheden worden via de legenda en de bij de kaart behorende toelichting gegevens ontleend over bodemeigenschappen en/of kenmerken zoals organische-stofgehalte, textuur en grondwatertrap. Vervolgens worden deze kenmerken in doelgerichte combinaties bij elkaar gebracht tot zogenaamde beoordelingsfactoren. Het niveau of de grootte van een door een beoordelingsfactor aangeduid proces of gedragsaspect van de grond wordt meestal aangegeven met een waarderingscijfer, gradatie genoemd.

Voor elk bodemgebruik is het meestal een beperkt aantal beoordelingsfactoren dat de bodemgeschiktheid bepaalt. Een combinatie van gradaties van deze beoordelingsfactoren leidt via een *sleutel* tot een bepaalde bodemgeschiktheidsklasse. In tabel 27 worden voor bodemgebruiksvormen die in landinrichtingsprojecten voor beoordeling aan de orde zijn geweest, de beoordelingsfactoren gegeven. De bodemgeschiktheidsbeoordeling van gronden voor recreatief bodemgebruik is hier niet opgenomen. Daarvoor wordt verwezen naar Ten Cate et al., 1995 (TD19D).

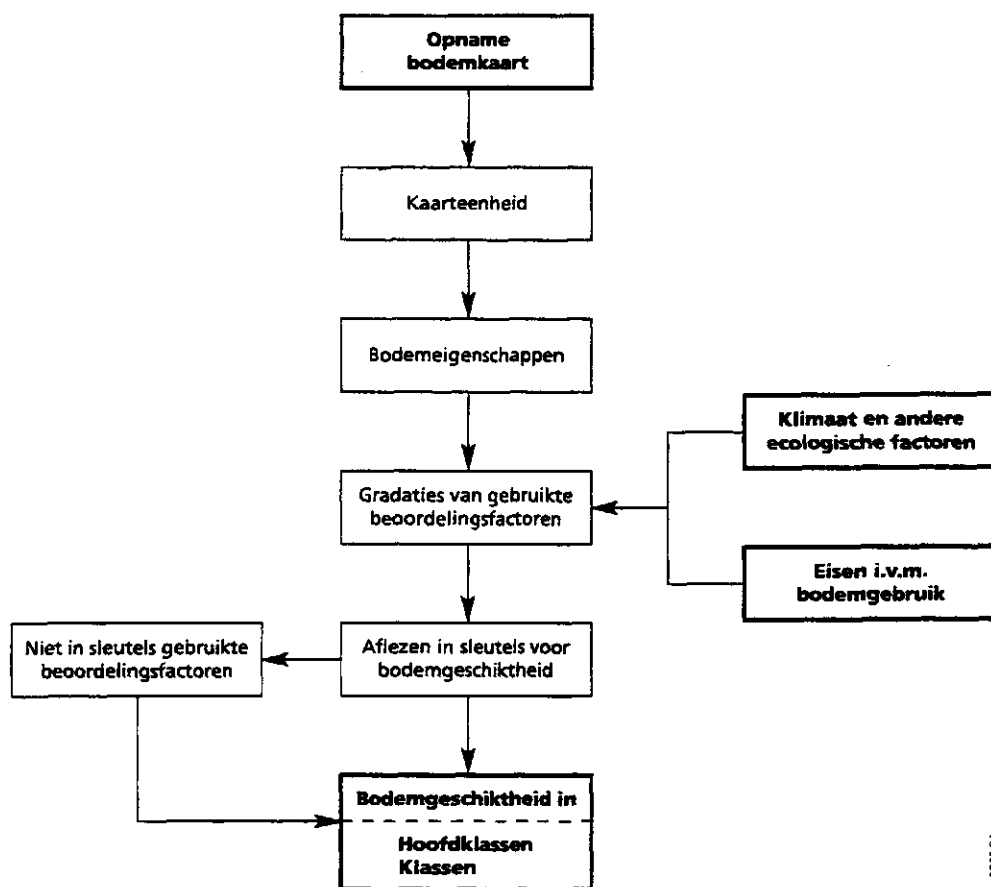


Fig. 2 Schema van de interpretatieprocedure

3.2 Beoordelingsfactoren

Beoordelingsfactoren vormen bij de bodemgeschiktheidsbeoordeling de kern van de interpretatieprocedure.

Een beoordelingsfactor is een met de grond samenhangende factor, waarmee een voor het bodemgebruik belangrijk proces, een gedragsaspect van de grond of een groeiplaatsomstandigheid, wordt gekarakteriseerd en het niveau ervan wordt beschreven (Haans red. 1979).

Voorbeelden van beoordelingsfactoren zijn het vochtleverend vermogen en de stevigheid van de bovengrond (tabel 27). Een beoordelingsfactor berust op een combinatie van bodemeigenschappen. Zo wordt de beoordelingsfactor stevigheid van de bovengrond (die het gedrag van de grond karakteriseert bij het betreden en berijden) bepaald door eigenschappen als textuur, dichtheid en organische-stofgehalte van de bovengrond, en drukhoogte van het bodemvocht bij GHG en GVG na een periode met weinig neerslag. Soms worden er ook niet-bodemkundige factoren in betrokken, zoals bij de beoordelingsfactor vochtleverend vermogen, waarop niet alleen bodemkundige factoren, maar ook klimaatsfactoren (neerslag en verdamping) van invloed zijn.

Het niveau of de grootte van een door een beoordelingsfactor aangeduid proces of gedragsaspect van een grond wordt meestal aangegeven met een waarderingscijfer, *gradatie* genoemd. Er zijn beoordelingsfactoren met drie en met vijf gradaties, aangeduid met de cijfers 1 t/m 3 en 1 t/m 5. De lage cijfers geven een gunstige, de hoge cijfers een ongunstige omstandigheid aan. Een aantal beoordelingsfactoren zoals 'reliëf' en 'nachtvorstgevoeligheid' worden niet met gradaties aangegeven, maar met een + (plusteken) om aan te geven dat ze invloed hebben op de beoordeling.

In de paragrafen 3.2.1 t/m 3.2.16 wordt een korte toelichting op de afzonderlijke beoordelingsfactoren gegeven (voor uitvoeriger informatie wordt verwezen naar Ten Cate et al. 1995, TD19D).

Tabel 27 De beoordelingsfactoren en het bodemgebruik waarvoor ze worden toegepast

Beoordelingsfactor	Bodemgebruik								
	akker- bouw	weide- bouw	bos- bouw	tuin- bouw ¹	fruit- bouw	boom- teelt	akker- kwe- bouw	asperge- bouw	bloem- teelt ³
bollen-						kerij	(v.g.t.) ²		teelt
ontwateringstoestand	+	+	+	+	+	+	+	+	+
vochtleverend vermogen	+	+	+	+	+	+	+	+	+
stevigheid van de bovengrond	+	+	-	-	-	-	-	-	-
verkruijmbaarheid	+	-	-	+	+	+	+	-	+
slempgevoeligheid	+	-	-	+	(+)	+	+	-	+
stuifgevoeligheid	+	-	-	(+)	-	+	(+)	(+)	-
voedingstoestand	-	-	+	-	-	-	-	-	-
zuurgraad	-	-	+	-	-	+	-	-	+
storing in de verticale waterbeweging	-	-	-	+	+	(+)	+	(+)	+
reliëf	(+)	(+)	-	(+)	(+)	(+)	(+)	-	(+)
bewortelbare diepte	-	-	-	-	(+)	-	+	+	-
samenstelling van de bovengrond	-	-	-	-	-	+	+	+	-
profielopbouw	-	-	-	-	-	-	-	-	+
dikte van de bovengrond	-	-	-	-	-	+	-	-	-
homogeniteit	-	-	-	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
overige beoordelingsfactoren:									
nachtvorstgevoeligheid	(+)	-	-	(+)	(+)	-	(+)	-	-
stenigheid	(+)	-	-	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	+
erosiegevoeligheid	(+)	-	-	(+)	(+)	-	(+)	-	-
vroegheid	-	-	-	(+)	-	-	(+)	(+)	-

+ bij genoemd bodemgebruik altijd van toepassing

- bij genoemd bodemgebruik niet van toepassing

(+)bij genoemd bodemgebruik alleen van toepassing onder bijzondere omstandigheden

¹ tuinbouw onder glas en in de volle grond

² akkerbouwmatige vollegrondsgroenteteelt, inclusief wortelgewassen in zeekleigronden

³ aspergeteelt in dekzandgebieden

3.2.1 Ontwateringstoestand

Begripsomschrijving

De ontwateringstoestand is niet alleen een aanduiding voor de ontwatering, maar ook voor de luchthuishouding van een grond. De ontwateringstoestand geeft daardoor ook informatie over de zuurstofvoorziening van plantewortels en over de wijzigingen die zich hierin in de loop van het jaar voordoen onder invloed van neerslag, verdamping en afvoer. Het gaat vooral om de bovenste 50 tot 100 cm van de grond waarin zich de meeste plantewortels bevinden en waarin zich het bodemleven afspeelt. De grondwaterstand bepaalt in belangrijke mate het lucht- (en water)gehalte van de grond in samenhang met de poriënfractie en de poriëngrootteverdeling. Daarom wordt voor deze beoordelingsfactor de gemiddeld hoogste wintergrondwaterstand (GHG) als voornaamste maatstaf voor de indeling gebruikt.

Gradaties

Er zijn vijf gradaties in de ontwateringstoestand onderscheiden (tabel 28).

Tabel 28 Gradatie in ontwateringstoestand als afhankelijke van de grondwatertrap

Gradatie		Grondwatertrap (Gt)	GHG-referentie- waarde (cm - mv.)
code	benaming		
1	zeer diep	VIc, VIIo, VIId, VIIIo, VIIIId	≥ 80
2	vrij diep	IIc, IVu, VIo	40-80
3	matig diep	Ic, IIb, IIIb, Vbo, Vbd	25-40
4	vrij ondiep	IIa, IIIa, Vao, Vad, soms Ia	15-25
5	zeer ondiep	Ia soms IIa	< 15

3.2.2 Vochtleverend vermogen

Begripsomschrijving

Het vochtleverend vermogen van de grond duidt op de hoeveelheid vocht die een grond in een groeiseizoen van 150 dagen (1 april-1 september) en in een droog jaar (zgn. 10% droog jaar) aan de plantewortels kan leveren. Een 10% droog jaar is een jaar, waarvan aangenomen wordt dat de potentiële verdamping tijdens het groeiseizoen de neerslag met meer dan 200 mm overtreft. Deze situatie komt statistisch eens in de 10 jaar voor. De hiervoor benodigde gegevens zijn afkomstig van het KNMI-station De Bilt en gelden voor een fictief gewas (bij benadering gras).

Tabel 29 Gemiddeld neerslagtekort (mm) vanaf 1 april in een groeiseizoen van 150 dagen in een 10% droog jaar (Buishand, 1982)

Periode	Neerslagtekort
1 april-1 mei	20
1 april-1 juni	65
1 april-1 juli	115
1 april-1 augustus	165
1 april-1 september	200

Het vochtleverend vermogen van de grond is afhankelijk van:

- de aard en opbouw van het bodemprofiel; belangrijk zijn vooral de dikte, het vochthoudend vermogen van de wortelzone en het capillair geleidingsvermogen van de ondergrond (kritieke z-afstand). In hoog boven het grondwater gelegen gronden wordt het vochtleverend vermogen voornamelijk bepaald door de hoeveelheid beschikbaar water in de wortelzone; het capillair aangevoerd water draagt weinig of niets bij aan het vochtleverend vermogen (hangwaterprofiel). In laaggelegen gronden is de vochtvoorziening vanuit het grondwater vrijwel onbeperkt (grondwaterprofiel). In gronden die tussen hoog en laag liggen, is het vochtleverend vermogen sterk afhankelijk van de aanvulling vanuit het grondwater, die weer afhankelijk is van het capillair geleidingsvermogen. De aanvulling is bij deze gronden slechts gedurende een deel van het groeiseizoen voldoende (tijdelijk grondwaterprofiel);
- het grondwaterstandsverloop; hiervan zijn vooral de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand in een 10% droog jaar (LG3) van betekenis. De GVG is de gemiddelde grondwaterstand op 1 april.

Gradaties

Er worden vijf gradaties in vochtleverend vermogen onderscheiden (tabel 30). De millimeters vocht achter iedere gradatie duiden de orde van grootte van het vochtleverend vermogen aan.

Tabel 30 Gradatie in vochtleverend vermogen als afhankelijke van de hoeveelheid vocht

Gradatie		Hoeveelheid vocht (mm) in 10% droog jaar
code	benaming	
1	zeer groot	≥ 200
2	vrij groot	150-200
3	matig	100-150
4	vrij gering	50-150
5	zeer gering	< 750

3.2.3 Stevigheid van de bovengrond

Begripsomschrijving

De stevigheid van de bovengrond duidt op het weerstandsvermogen van een met gras begroeide bovengrond tegen betreden door vee en berijden met landbouwwerktuigen. Een voldoende stevigheid van de bovengrond is voor weidebouw van belang voor:

- het op het juiste tijdstip toedienen van de eerste stikstofgift;
- de lengte van de weideperiode;
- de planning van beweiding en voederwinning;
- de beweiding zelf: beweidingsverliezen door vertrapping en berijding kunnen worden vermeden;
- het regelmatig kunnen uitrijden van drijfmest waardoor de opslagcapaciteit kleiner kan zijn.

Bij akkerbouw geeft voldoende stevigheid van de bovengrond minder moeilijkheden bij grondbewerking en oogstwerkzaamheden.

Een maat voor de stevigheid van de bovengrond is de indringingsweerstand die met een penetrometer met conusoppervlakte van 5 cm² en een tophoek van 60° wordt gemeten (Van Wallenburg en Hamming 1985). Indringingsweerstand worden gemeten na een periode met droog weer en bij een grondwaterstand op ongeveer het niveau van de GHG (omstreeks februari - maart). Bij zwellende en krimpende gronden mogen deze metingen alleen worden uitgevoerd als de voorafgaande zomer en herfst niet extreem droog zijn geweest.

Gradaties

Voor weidebouw worden vijf gradaties (tabel 31) en voor akkerbouw drie gradaties (tabel 32) onderscheiden.

Tabel 31 Gradatie in stevigheid van de bovengrond voor weidebouw als afhankelijke van de indringingsweerstand (MPa) bij GHG en GVG, en de gevoeligheid¹ voor vertrapping bij beweiden en voor insporing bij berijden per seizoen

Gradatie		Indringingsweerstand		Gevoeligheid			
code	benaming	GHG	GVG	winter	lente	zomer	herfst
1	zeer groot	≥ 0,6	≥ 0,6	1	0	0	0
2	vrij groot	> 0,3- 0,6	≥ 0,6	2	1	0	0
3	matig	> 0,3- 0,6	> 0,3-0,6	2	2	0	1
4	vrij gering	≤ 0,3	> 0,3	3	2	1	2
5	zeer gering	≤ 0,3	≤ 0,3	3	3	2/3	3

¹ 0 = niet; 1 = weinig of niet; 2 = matig; 3 = sterk gevoelig

Tabel 32 Gradatie in stevigheid van de bovengrond voor akkerbouw als afhankelijke van de indringingsweerstand (MPa) bij GHG

Gradatie		Indringingsweerstand
code	benaming	
1	zeer groot	≥ 0,6
2	vrij groot tot matig	0,3-0,6
3	gering	< 0,3

3.2.4 Verkruielbaarheid

Begripsomschrijving

De verkruielbaarheid geeft een aanduiding van het gemak waarmee de bouwvoor zich laat verkruielen en van de breedte van het vochtgehaltetraject waarbinnen dit mogelijk is. Verkruielbaarheid wordt hier beschouwd als een hoedanigheid van het bodemmateriaal zelf.

Gradaties in verkruielbaarheid kunnen worden afgeleid uit textuur, organische-stofgehalte en koolzure kalk van de bouwvoor, zoals is aangegeven in tabel 32. Deze

tabel is afgeleid uit de tiendelige schaal voor bewerkbaarheid uit het waarderings-systeem van De Vries (1974) die ontleend is aan de resultaten van het onderzoek van Boekel (1972). Of een bouwvoor het voor verkrumming vereiste vochtgehalte bezit (in het voorjaar bij de grondbewerking en in het najaar bij het oogsten), hangt af van de ontwateringstoestand en van het weer in de voorafgaande periode.

Gradaties

Er worden drie gradaties onderscheiden (tabel 33).

Tabel 33 Gradatie in verkrumming als afhankelijke van de samenstelling van de bouwvoor

Gradatie		Vochtgehalte- traject	Samenstelling van de bouwvoor		
code	benaming		textuur klasse	org.-stof (%)	koolzure kalk (%)
1	gemakkelijk	breed	-	moerig	-
			zand		
			zandige leem	-	-
			lichte zavel		
					$\geq 0,5$
2	tamelijk gemakkelijk	betrekkelijk breed	zware zavel	≥ 2	$< 0,5$
				< 2	-
			lichte klei		
			siltige leem	-	-
					$\geq 0,5$
3	moeilijk	nauw	zware klei	≥ 5	$< 0,5$
				< 5	-

3.2.5 Slempgevoeligheid

Begripsomschrijving

De slempgevoeligheid duidt aan in hoeverre bodemaggregaten bestand zijn tegen:

- uiteenruiten in micro-aggregaten of afzonderlijke korrels onder invloed van de neerslag;
- vervloeien bij hoge vochtgehalten.

Door slemp wordt de aëratie van de grond ongunstig beïnvloed, waardoor de zuurstofvoorziening van de plantewortels in gevaar kan komen. Ook neemt de infiltratiecapaciteit en het waterbergend vermogen van de grond af. Een slemplaag of -korst heeft nadelen voor onder andere de akkerbouw en tuinbouw: de grond droogt in het voorjaar langzaam op, de zuurstofvoorziening van ingezaaide gewassen komt in het gedrang en vooral bij fijnzadige gewassen kan de kiem beschadigen.

Als alleen het bodemoppervlak verslempd, wordt gesproken van oppervlakkige slemp; bij opdrogen ontstaat dan een slempkorst. Zakt de gehele bouwvoor in elkaar, dan

wordt gesproken van interne slemp. Of slemp op een slempgevoelige grond werkelijk zal optreden, hangt onder meer af van de neerslag, de ontwateringstoestand en de begroeiing.

De gevoeligheid voor verslemping is een hoedanigheid van het bodemmateriaal zelf, die kan worden afgeleid uit het gehalte aan lutum, leem, organische stof en koolzure kalk van de bouwvoor. Deze factoren zijn dan ook gebruikt in tabel 34.

Gradaties

De indeling is gebaseerd op het onderzoek van Albers (1980) en het waarderings-systeem van De Vries (1974). Op gronden met gradatie 1 treedt gemiddeld in minder dan 1 van de 10 jaren oppervlakkige en/of interne verslemping op. Op gronden met gradatie 2 treedt in 1 tot 5 van de 10 jaren duidelijk oppervlakkige en weinig interne slemp op. Gronden met gradatie 3 zijn in meer dan 5 van de 10 jaren onderhevig aan sterke oppervlakkige en veelal ook aan interne slemp.

Tabel 34 Gradatie in slempgevoeligheid als afhankelijke van de samenstelling van de bouwvoor

Gradatie		Samenstelling van de bouwvoor		
code	benaming	textuurklasse*	org.-stof (%)	koolzure kalk (%)
1	gering	-	moerig	-
		leemarm zand klei	-	-
2	matig	zware zavel	-	≥ 0,5
		siltige leem	-	< 0,5
			≥ 3	-
3	groot	lichte zavel	< 3	≥ 0,5
		zandige leem	-	< 0,5

* Voor lemig zand zijn nog geen richtlijnen opgesteld; afhankelijk van de fijnheid van het zand en het lutumgehalte komt gradatie 2 of 3 voor.

3.2.6 Stuifgevoeligheid

Begripsomschrijving

De stuifgevoeligheid duidt op het risico van verstuiven van de (boven)grond. Verstuiven treedt vooral op in een droog voor- of najaar, wanneer de grond (gedeeltelijk) kaal is; de onderlinge binding van de gronddeeltjes van de bouwvoor

is dan te gering om de eroderende kracht van de wind te weerstaan als de bescherming door het gewas ontbreekt.

Verstuiven leidt tot afname van het organische-stofgehalte, de vochthoudendheid, de chemische bodemvruchtbaarheid en de biologische activiteit. Verder kunnen ziekten en onkruiden zich verbreiden, kiemende zaden en zelfs aardappelen blootstuiven, jonge plantjes onderstuiven of beschadigd worden en sloten plaatselijk dichtstuiven.

Gradaties

Een methode om de gevoeligheid voor verstuiven van de grond te meten ontbreekt. Vaststelling van de gradaties berust op ervaringskennis. Belangrijk zijn: korrelgrootte van het zand en vochtgehalte van de bovengrond. Verder spelen bodemeigenschappen als lutum-, leem- en organische-stofgehalte een rol. De indeling in gradaties is voornamelijk gebaseerd op het onderzoek van Booij (Bodemkaart 1978), Brussel (1980) en Zuur (1948). De gradaties gelden bij vlakke, open ligging.

Er worden drie gradaties onderscheiden (tabel 35).

Tabel 35 Gradatie in stuifgevoeligheid als afhankelijke van lutum- en leemgehalte van de bouwvoor

Gradatie		Samenstelling bouwvoor	
code	benaming	lutum (%)	leem (%)
1	gering	≥ 5	-
		3-5	≥ 17,5
		< 3	≥ 32,5
2	matig	3-5	< 17,5
		< 3	10 - 32,5
3	groot	<3	≥ 10

3.2.7 Voedingstoestand

Begripsomschrijving

De voedingstoestand duidt op de vruchtbaarheid (gehalte aan voor de boomgroei noodzakelijke voedingsstoffen) van een grond, die voorkomt wanneer deze grond ten minste de laatste 10-15 jaar met bos of met een half-natuurlijke vegetatie is begroeid en in die periode niet (meer) is bemest of bekalkt. De voedingstoestand wordt alleen gebruikt bij de bodemgeschiktheidsbeoordeling voor bosbouw.

Gradaties

Er worden vijf gradaties onderscheiden (tabel 36).

Tabel 36 Gradatie in voedingstoestand

Gradatie	
code	benaming
1	zeer hoog
2	vrij hoog
3	matig
4	vrij laag
5	zeer laag

De voedingstoestand wordt niet rechtstreeks aan de grond waargenomen, maar afgeleid uit de bodem, het bodemgebruik en eventueel de spontane vegetatie. De procedure waarmee een gradatie voor de voedingstoestand wordt toegekend, staat uitvoerig beschreven in Technisch Document 19D (Ten Cate et al. 1995).

Bij de toekenning van de gradaties is onderscheid gemaakt tussen gronden die een agrarisch bodemgebruik hebben en gronden onder bos of in natuurterreinen.

3.2.8 Zuurgraad

Begripsomschrijving

De zuurgraad geeft een aanduiding over de zuurgraad in de bewortelbare zone van een grond die ten minste 10-15 jaar met bos of half-natuurlijke vegetatie is begroeid en in die periode niet (meer) is bekalkt of bemest. We gebruiken deze factor alleen voor de bodemgeschiktheidsbeoordeling voor bosbouw.

De zuurgraad is van betekenis voor de groei van bomen. Er zijn duidelijke aanwijzingen dat bij naaldboomsoorten (met uitzondering van *Pinus nigra*) op gronden met pH-KCl > 4,5 à 5 storingen in de voedingsstoffenhuishouding optreden die op den duur hun weerslag op de groei hebben. Op sterk zure gronden (pH-KCl < ca. 3,5) kan de groei van loofboomsoorten, vooral populier en es, ernstig worden belemmerd.

Gradaties

In het algemeen kan gesteld worden dat kalkrijke gronden gradatie 1 hebben. Kalkloze (voor zover geen kateklei) en kalkarme zeeklei- en rivierkleigronden en een deel van de beekerdgronden, leemgronden en oude kleigronden hebben gradatie 2. De overige gronden (de kalkloze pleistocene zandgronden en veel veengronden zonder zavel- of kleidek) hebben gradatie 3. Hoewel het niet is voorgeschreven, kan het nuttig zijn gronden met pH-KCl < 3,5 te signaleren

Er worden drie gradaties onderscheiden (tabel 37).

Tabel 37 Gradatie in zuurgraad als afhankelijke van de pH(KCl)

Gradatie		pH(KCl)
code	benaming	
1	neutraal	≥ 6,5
2	zwak zuur	4,5-6,5
3	sterk zuur	< 4,5

3.2.9 Storing in de verticale waterbeweging

Begripsomschrijving

Storing in de verticale waterbeweging wordt gebruikt als factor om gronden af te kunnen zonderen, waarvan de wateroverlast niet of niet uitsluitend door verlaging van de grondwaterstand kan worden opgeheven. Bij de bepaling van de gradatie van de ontwateringstoestand kunnen dan wateroverlast en tijdelijke schijngrondwaterspiegels ten gevolge van een slecht doorlatende laag buiten beschouwing blijven.

Deze beoordelingsfactor geeft een aanduiding voor:

- een langzame verticale waterbeweging door het profieldeel boven het niveau van de ontwateringsdiepte. Waterstagnatie bevordert bij vruchtbomen, met name appelbomen, het optreden van kanker (*Nectria galligena*);
- een trage capillaire aanvoer van water in en boven de storende laag bij grondwaterprofielen en tijdelijke grondwaterprofielen;
- een gebrekkig wortelstelsel door te grote dichtheid van de storende laag, waterstagnatie erboven en moeilijke bereikbaarheid eronder.

Gradaties

Er worden gewoonlijk geen gradaties in deze beoordelingsfactor onderscheiden. Alleen bij die gronden, waar in de bovenste 80 cm van het profiel lagen voorkomen met een verzadigde doorlatendheid kleiner dan circa 1 cm per etmaal, kan dit in de beoordelingstabellen door toevoeging van een + (plusteken) worden aangegeven. Bij onderzoek voor grootschalige bodemkaarten kunnen voor specifieke gebruiksdoelen zonodig nadere indelingen gemaakt worden naar diepte, dikte en doorlatendheid van de lagen.

Bij de geschiktheid van gronden voor tuinbouw onder glas en in de vollegrond in geaccidenteerde gebieden (dekzand- en lössleemlandschappen) wordt een driedeling toegepast. De reden hiervoor is dat op zandgronden een lichte storing in de verticale waterbeweging al een belangrijk teeltrisico geeft, vooral voor kasteelten. De drie gradaties zijn:

- geen;
- + licht;
- ++ ernstig.

3.2.10 Reliëf

Begripsomschrijving

Onder reliëf worden verschillen in hoogteligging van het aardoppervlak verstaan. Er wordt onderscheid gemaakt tussen:

- micro-reliëf;
- meso-reliëf;
- macro-reliëf.

Bij micro-reliëf gaat het om geringe hoogteverschillen over horizontale afstanden van één tot enkele meters. De hoogteverschillen kunnen meestal door ploegen worden weggewerkt. Deze verschillen worden buiten beschouwing gelaten. Belangrijker zijn het meso-, en in mindere mate het macro-reliëf. Bij het meso-reliëf gaat het om hoogteverschillen van 75 à 250 cm over afstanden van enkele tientallen meters tot ten hoogste 100 m. Als de helling meer dan 2 à 3% bedraagt, wordt gesproken over macro-reliëf.

Het meso-reliëf is met name bij tuinbouw (in de volle grond en onder glas) in geaccidenteerde terreinen een niet te verwaarlozen factor (Ten Cate et al. 1995, TD19D).

Gradaties

Er worden geen gradaties in reliëf onderscheiden. Bodemeenheden die een beperking hebben vanwege reliëf, zijn in de beoordelingstabel met een + (plusteken) aangegeven.

3.2.11 Bewortelbare diepte

Begripsomschrijving

De bewortelbare diepte is de diepte, tot waar het profiel beworteld kan worden. Voor groentegewassen, waarvan het waardevolle deel uit de verdikte wortel bestaat, evenals voor asperges, bepaalt deze beoordelingsfactor mede de geschiktheid.

Gradaties

Er worden drie gradaties onderscheiden (tabel 38). Het aantal centimeters dat achter iedere gradatie is aangegeven, duidt de orde van grootte van de bewortelbare diepte vanaf maaiveld aan.

Tabel 38 Gradatie in bewortelbare diepte als afhankelijke van het aantal centimeters vanaf maaiveld

Gradatie		Bewortelbare diepte
code	benaming	
1	groot	≥ 70
2	matig	50-70
3	gering	< 50

3.2.12 Samenstelling van de bovengrond

Begripsomschrijving

Een rendabele teelt van wortelgewassen is alleen mogelijk op gronden, waarvan lange, gladde, regelmatig gevormde, verdikte wortels met dunne zijwortels geoogst kunnen worden, zonder vertakkingen. Wortelgewassen stellen daarom hoge eisen aan de bovenlaag van de grond als groeimilieu.

Met behulp van de beoordelingsfactoren ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen, storing in de verticale waterbeweging, slempgevoeligheid, bewortelbare diepte en verkruielbaarheid kunnen we de gronden met ruime mogelijkheden voor wortelgewassen onvoldoende afzonderen van de gronden met beperkingen. Dit geldt met name voor de zwaardere en humusrijkere varianten van de gronden, waarvoor de verkruielbaarheid geen beperking vormt. De zwaardere varianten drogen te hard op voor een goede vorm; de humusrijkere en moerige varianten doen afbreuk aan andere kwaliteitseisen. Daarom is de beoordelingsfactor 'samenstelling van de bovengrond' toegevoegd.

Gradaties

Voor de vaststelling van de gradaties zijn de bij DLO-Staring Centrum gebruikelijke leem-, lutum- en humusklassen gebruikt (tabel 4, 5 en 6). De leemklasse 17,5-32,5 omvat voor de gradatie een te groot traject en is daarom in tweeën gedeeld. Met behulp van de profielbeschrijvingen is deze tweedeling bij de interpretatie door te voeren. Er worden vijf gradaties onderscheiden zowel voor vollegrondsgroenteteelt inclusief wortelgewassen in zeeleigebieden (tabel 39) als voor aspergeteelt in dekzandgebieden (tabel 40).

Tabel 39 Gradatie in samenstelling van de bovengrond als afhankelijke van het lutum- en leemgehalte en de organische-stofklasse voor vollegrondsgroenteteelt, inclusief wortelgewassen in zeekleigebieden

Gradatie		Gehalte in % aan		Organische-stofklasse
code	benaming	lutum (< 2 µm)	leem (< 50 µm)	
1	zeer ruim	0 - 8	0 - 17,5	humusarm en humeus
2	ruim	8 - 12	17,5 - 25	humeus
3	beperkt	12 - 17,5	25 - 32,5	humeus en humusrijk
4	zeer beperkt	17,5 - 25	32,5 - 50	humeus en humusrijk
5	gering	overige gronden	overige gronden	

Tabel 40 Gradatie in samenstelling van de bovengrond als afhankelijke van het leem- en lutumgehalte en de organische-stofklasse voor aspergeteelt in dekzandgebieden

Gradatie		Gehalte in % aan		Organische-stofklasse
code	benaming	leem (< 50 µm)	lutum (< 2 µm)	
1	zeer ruim	0 - 17,5	< 3	humusarm en humeus
2	ruim	17,5 - 25	< 5	humusarm en humeus
3	beperkt	25 - 32,5	< 8	humeus tot humusrijk
4	zeer beperkt	32,5 - 50	< 8	humeus tot humusrijk
5	gering	overige gronden	overige gronden	

3.2.13 Profielopbouw

Begripsomschrijving

Voor de bodemgeschiktheid voor meerjarige bloembollenteelt is de grondsoort, vooral die van de bovengrond, een belangrijke factor. De aard van de bovengrond heeft namelijk grote invloed op het aantal soorten bloembollen dat met succes kan worden geteeld, en daarmee op de vruchtwisselingsmogelijkheden. De beoordelingsfactor profielopbouw maakt het mogelijk gronden met een zandige, kleiige en moerige bovengrond van elkaar te scheiden.

Gradaties

Er worden vijf gradaties (tabel 41) voor de bloembollenteelt onderscheiden.

Tabel 41 Gradatie in profielopbouw

Code	Omschrijving
1	Zandgronden die tot dieper dan 120 cm - mv. bestaan uit zeer kleiarm en leemarm, matig fijn of grof zand
2	Zandgronden die vanaf het maaiveld bestaan uit zeer kleiarm en leemarm, matig fijn of grof zand met een storende tussenlaag of ondergrond die 3% lutum of meer en/of 10% leem of meer bevat en/of humusrijk of moerig is
3	Overige zandgronden zonder klei- of moerig dek
4	Overige gronden met een minerale bovengrond
5	Overige gronden met een moerige bovengrond

3.2.14 Dikte van de bovengrond

Begripsomschrijving

Voor de boomkwekerij is de dikte van de bovengrond (= humushoudend dek; A-horizont) van belang omdat bij de afvoer van kluitgoed tevens een hoeveelheid teelaarde wordt afgevoerd.

Gradatie

Er is een tweedeling gemaakt in de dikte van de bovengrond: dikker en dunner dan 30 cm.

3.2.15 Homogeniteit

Begripsomschrijving

Homogeniteit van gronden is vooral van belang voor teelten onder glas en in de vollegrond waar beregening wordt toegepast. Als er over het oppervlak grote verschillen voorkomen in fysische en/of chemische eigenschappen is een efficiënte beregening niet mogelijk. Heterogeniteit kan zijn oorzaak vinden in grote verschillen in samenstelling van zowel boven- als ondergrond.

Gradaties

Er worden geen gradaties in homogeniteit onderscheiden. De kaarteenheden waarvan de homogeniteit van de ondergrond of de bovengrond een beperking vormt bij de beoordeling, zijn in de beoordelingstabel als volgt aangegeven:

- homogeniteit van de ondergrond: +;
- homogeniteit van de bovengrond: ++.

3.2.16 Overige beoordelingsfactoren

Beoordelingsfactoren (nachtvorstgevoeligheid, stenigheid, erosiegevoeligheid en vroegheid) die niet in de sleutels zijn opgenomen en waarvoor beperkte richtlijnen bestaan, worden in deze subparagraaf in het kort besproken. Deze factoren kunnen de geschiktheid naar een wat lager niveau schuiven en daardoor soms van grote betekenis zijn bij de bodemgeschiktheidsbeoordeling.

Nachtvorstgevoeligheid

De nachtvorstgevoeligheid van een grond hangt af van de profielopbouw, de terreinvorm en het vochtgehalte van de bovengrond. De aard en dikte van de toplaag speelt een belangrijke rol. Bij gronden met veel organische stof in de bovengrond, speciaal bij moerige gronden en veengronden, is de kans op nachtvorstschade groot. Een droge toplaag van veen is het meest gevoelig voor nachtvorst. Naarmate de

genoemde gronden een dikker zanddek hebben, neemt de kans op schade door nachtvorst af. Bij een zelfde bodemopbouw en vochtgehalte zijn laagliggende gedeelten gevoeliger voor nachtvorst dan hogere. Er wordt onderscheid gemaakt in nachtvorstgevoeligheid als gevolg van de terreinvorm (laag deel) en als gevolg van de profielopbouw. Er worden geen gradaties onderscheiden. Komt nachtvorstgevoeligheid voor, dan wordt dit met een + (plusteken) aangegeven.

Stenigheid

Over stenigheid van de grond wordt gesproken wanneer in de bovenste 20 à 30 cm diepte zoveel stenen voorkomen, dat grondbewerking en oogst (bijv. van aardappels) bemoeilijkt worden en machines snel verslijten, breuk vertonen of vaker vastlopen. Dat doet zich voor bij een aantal van meer dan circa 10 stenen (diameter > 6 cm) per m². Er worden geen gradaties onderscheiden. Komt stenigheid voor, dan wordt dit met een + (plusteken) aangegeven.

Erosiegevoeligheid

De beoordelingsfactor erosiegevoeligheid kent nog geen gradaties, is in ontwikkeling en kan nog niet gebruikt worden bij de bodemgeschiktheidsbeoordeling. Als attenderingsfactor wordt de erosiegevoeligheid met een + (plusteken) aangegeven.

Vroegheid

De beoordelingsfactor vroegheid kent nog geen gradaties, is in ontwikkeling en kan nog niet gebruikt worden bij de bodemgeschiktheidsbeoordeling. Als attenderingsfactor wordt de vroegheid met een + (plusteken) aangegeven.

3.3 Bodemgeschiktheidsclassificatie en randvoorwaarden voor diverse vormen van bodemgebruik

Bij de bodemgeschiktheidsclassificatie worden de gronden gegroepeerd naar hun geschiktheid voor een bepaald bodemgebruik in een beperkt aantal geschiktheidsklassen. Elke vorm van bodemgebruik heeft een eigen bodemgeschiktheidsclassificatie. Deze bestaat uit drie hoofdklassen, die elk in een klein aantal, gewoonlijk twee tot vier, klassen worden onderverdeeld (tabel 42).

Tabel 42 Schema van de bodemgeschiktheidsclassificatie voor de verschillende vormen van bodemgebruik

Hoofdklassen	Klassen
1 Gronden met ruime mogelijkheden	1.1
	1.2
	1.3
	enz.
2 Gronden met beperkte mogelijkheden	2.1
	2.2
	2.3
	enz.
3 Gronden met weinig mogelijkheden	3.1
	3.2
	3.3
	enz.

In de volgorde 1, 2 en 3 geven de hoofdklassen een afnemende geschiktheid aan. De volgorde binnen de klassen kan, maar hoeft geen volgorde in geschiktheid aan te geven. Een klasse kan onderverdeeld worden naar de aard van de beperking(en) van de grond en kan eventueel uitgebreid worden met een letter, bijv. 1.2n (n = verbetering van de ontwateringstoestand).

Of de met de bodemgeschiktheidsklasse aangegeven mogelijkheden voor het genoemde bodemgebruik ook werkelijk verwezenlijkt kunnen worden, hangt niet alleen van de bodemgesteldheid af. Factoren als landinrichtingssituatie, bedrijfsinrichting, bedrijfsvoering en graad van mechanisatie zijn mede van groot belang voor de te behalen resultaten. Deze aspecten worden niet beoordeeld. Er wordt bij de geschiktheidsbeoordeling verondersteld dat dergelijke technische, economische en sociale 'niet-bodemfactoren' aan bepaalde voorwaarden voldoen. Zij worden voor iedere vorm van bodemgebruik onder het hoofd 'randvoorwaarden' opgesomd. Voor de vaststelling van de geschiktheid is voor elke vorm van bodemgebruik één sleutel opgesteld die voor het gehele land geldig is.

Vaststellen van de bodemgeschiktheid

Behalve de actuele geschiktheid, dat is de geschiktheid die geldt voor de *bestaande* bodemgesteldheid (afgeleid uit de gradaties van de beoordelingsfactoren), kan ook bepaald worden welke geschiktheid de gronden zullen hebben na bepaalde ingrepen, bijvoorbeeld verbeterde ontwatering. Als gevolg van zo'n ingreep zullen de gradaties van sommige beoordelingsfactoren veranderen en daarmee de geschiktheid. Er wordt dan gesproken van *geschiktheid voor (met naam genoemde gebruiksvorm) na (met naam genoemde ingreep)*, kortweg: *geschiktheid na ingreep*. De geschiktheidsclassificatie na ingreep geeft geen informatie over de kosten verbonden aan de ingreep, maar wel een antwoord op de vraag wat de geschiktheid zal zijn na de realisering van een nieuwe bodemkundige en hydrologische situatie.

Voor informatie over de sleutels en het gebruik ervan (voor de vaststelling van hoofdklassen en klassen) wordt verwezen naar Technisch Document 19D (Ten Cate et al. 1995).

3.3.1 Akkerbouw

Randvoorwaarden

De bodemgeschiktheidsclassificatie voor akkerbouw gaat uit van een zuiver akkerbouwbedrijf van ten minste 30 ha (150-190 standaardbedrijfseenheden, sbe), met een bouwplan van 40% of meer hakvruchten en verder granen. Voor zover geen gebruik wordt gemaakt van loon- of combinatiewerk is de mechanisatiegraad zodanig, dat met een minimum aan mankracht de werkzaamheden aan bodem en gewas kunnen worden uitgevoerd. Verkaveling en ontsluiting maken het mogelijk de gewassen in eenheden van grote oppervlakte te telen. De bodemvruchtbaarheid heeft het voor de bodemkundige situatie gewenste niveau en het bedrijf wordt goed geleid. Iedere kaarteenheden wordt beoordeeld alsof het gehele bedrijf uit grond van die eenheid bestaat.

Vaststelling van de bodemgeschiktheid

De bodemgeschiktheid wordt afgeleid van de gradaties voor de beoordelingsfactoren:

- ontwateringstoestand;
- vochtleverend vermogen;
- stevigheid van de bovengrond;
- verkruielbaarheid;
- slemp- of stuifgevoeligheid.

Bodemgeschiktheidsclassificatie

In tabel 43 worden de hoofdklassen en klassen weergegeven die landelijk geldig zijn. In tabel 44 worden normen gegeven voor een 'hoog' opbrengstniveau.

Tabel 43 Bodemgeschiktheidsklassen voor akkerbouw

1 Gronden met ruime mogelijkheden
1.1 Kleivruchtwisseling ¹ ; hoog opbrengstniveau ³ ; weinig teeltrisico; goed berijdbaar en bewerkbaar
1.2 Kleivruchtwisseling ¹ ; matig tot hoog opbrengstniveau; enig teeltrisico; ten dele beperkt berijdbaar en bewerkbaar
1.3 Zandvruchtwisseling ² ; hoog opbrengstniveau ³ ; weinig teeltrisico; goed berijdbaar en bewerkbaar
1.4 Zandvruchtwisseling ² ; matig tot hoog opbrengstniveau; enig teeltrisico; ten dele beperkt berijdbaar; goed bewerkbaar
2 Gronden met beperkte mogelijkheden
2.1 Vrij groot teeltrisico; veelal beperkt berijdbaar
2.2 Vrij groot teeltrisico; beperkt bewerkbaar
2.3 Vrij groot teeltrisico; vochttekort
3 Gronden met weinig mogelijkheden
3.1 Zeer groot teeltrisico; zeer beperkt bewerkbaar of berijdbaar
3.2 Zeer groot teeltrisico; groot vochttekort
3.3 Zeer groot teeltrisico; overstromingsgevaar

¹ kleivruchtwisseling; met op klei-, zavel- en leemgronden gebruikelijke gewassen zoals wintertarwe, zomergranen, aardappelen, suikerbieten, peulvruchten en handelsgewassen

² zandvruchtwisseling; met op moerige gronden en veengronden en zandgronden gebruikelijke gewassen: zomergranen, aardappelen, suikerbieten en maïs

³ zie tabel 44

Tabel 44 Normen voor 'hoog' opbrengstniveau ($kg \cdot ha^{-1}$)(PAGV, 1986)

Gewas	Vruchtwisseling	
	klei	zand
wintertarwe	> 8 000	> 6 500
zomertarwe	> 6 000	> 5 000
zomergerst	> 5 500	> 4 500
consumptie-aardappelen	> 45 000	> 40 000
suikerbieten	> 55 000	> 45 000
maïs (droge stof)		> 13 000

3.3.2 Weidebouw

Randvoorwaarden

De bodemgeschiktheidsclassificatie voor weidebouw gaat uit van een weidebedrijf, gericht op de melkveehouderij, met een oppervlakte van 20 ha of meer (150-190 standaardbedrijfseenheden, sbe) en een bezetting van circa 2,5 grootvee-eenheden (gve) per ha gras of per ha gras plus groenvoedergewassen (snijmaïs). Het vee wordt in grote koppels (enkele tientallen) geweid. Gedurende de weideperiode gaan deze koppels tweemaal daags naar de centrale melkstal. Drijfmest wordt uitgereden over het land op tijdstippen die voor de bedrijfsvoering en de grasgroei zo gunstig mogelijk zijn, waarbij rekening wordt gehouden met de periode waarvoor een uitrijverbod geldt. Er wordt stikstof in de vorm van kunstmest gegeven (100-400 kg N per ha). Voor de verzorging van het grasland, de winning van ruwvoer en het uitrijden van mest worden meestal zware werktuigen gebruikt. Verkaveling en

ontsluiting zijn zodanig, dat het mogelijk is verschillende beweidingsssystemen toe te passen (Overvest en Laeven-Kloosterman, 1984). De bodemvruchtbaarheid heeft het voor de bodemkundige situatie gewenste niveau. Het bedrijf wordt goed geleid. Iedere kaarteenheid wordt beoordeeld, alsof het gehele bedrijf uit grond van die eenheid bestaat.

Vaststelling van de bodemgeschiktheid

De bodemgeschiktheid wordt afgeleid van de gradaties voor de beoordelingsfactoren:

- ontwateringstoestand;
- vochtleverend vermogen;
- de stevigheid van de bovengrond.

Bodemgeschiktheidsclassificatie

In tabel 45 worden de hoofdklassen en klassen weergegeven voor sommige grootschalige bodemkaarten. Dit betreft bodemkaarten waarbij vijf gradaties voor de stevigheid van de bovengrond zijn vastgesteld. Bij het gebruik van drie gradaties voor de stevigheid van de bovengrond wordt verwezen naar Technisch Document 19D (Ten Cate et al. 1995).

Tabel 45 Bodemgeschiktheidsklassen voor weidebouw voor sommige grootschalige bodemkaarten

1	Gronden met ruime mogelijkheden
1.1	Hoge bruto-productie; weinig beweidingsverliezen; ten dele beperkt berijdbaar in de winter
1.2	Hoge bruto-productie; weinig beweidingsverliezen, behalve in natte jaren; beperkt berijdbaar in de winter en ten dele ook in het voorjaar
1.3	Hoge bruto-productie, behalve in droge jaren; weinig beweidingsverliezen; ten dele beperkt berijdbaar in de winter
1.4	Hoge bruto-productie, behalve in droge jaren; weinig beweidingsverliezen, behalve in natte jaren; enigszins beperkt berijdbaar in de winter en ten dele ook in het voorjaar
2	Gronden met beperkte mogelijkheden
2.1	Hoge bruto-productie; matige beweidingsverliezen; beperkt berijdbaar in de winter en overwegend ook in het voorjaar
2.2	Matige bruto-productie in droge jaren; weinig beweidingsverliezen; ten dele beperkt berijdbaar in de winter
2.3	Matige bruto-productie in droge jaren; matige beweidingsverliezen; beperkt berijdbaar in de winter en overwegend ook in het voorjaar
2.4	Hoge bruto-productie; matige tot grote beweidingsverliezen; zeer beperkt berijdbaar in de winter en beperkt in het voorjaar
3	Gronden met weinig mogelijkheden
3.1	Matige of hoge bruto-productie; grote beweidingsverliezen; zeer beperkt berijdbaar
3.2	Lage of matige bruto-productie; weinig beweidingsverliezen; goed berijdbaar

3.3.3 Bosbouw

Randvoorwaarden

De beoordeling van de geschiktheid van de gronden voor bosbouw geschiedt zeker in de laatste jaren in toenemende mate tegen de achtergrond van de meervoudige functies van het bos en de daaruit voortvloeiende doelstelling van de bosbouw. Naast de produktiefunctie onderscheiden we de recreatiefunctie en de natuurfunctie. Met de methodiekontwikkeling, gericht op geschiktheidsbeoordeling voor beide laatste aspecten, is tot nu toe veel minder ervaring opgedaan dan met die voor de produktiefunctie. Voorlopig wordt er vanuitgegaan dat het bos beter aan de meervoudige doelstelling beantwoordt, naarmate het sneller tot volle wasdom komt en de boomsoorten-samenstelling gevarieerder is. Volgens dit uitgangspunt wordt een grond voor bosbouw hoger aangeslagen, naarmate het aantal boomsoorten dat er op kan groeien groter en de groei van die bomen beter is. Waarschijnlijk wordt met deze benadering, die nog volledig aansluit op een produktiegericht beoordelingssysteem, meer recht gedaan aan de produktieve en recreatieve functie dan aan de natuurbehoudsfunctie.

De beoordeling geldt voor bos dat goed wordt beheerd en dat bestaat uit ongemengde gelijkjarige opstanden.

Vaststelling van de bodemgeschiktheid

De bodemgeschiktheid wordt afgeleid van de gradaties voor de beoordelingsfactoren:

- ontwateringstoestand;
- vochtleverend vermogen;
- zuurgraad;
- voedingstoestand.

De geschiktheid wordt aangegeven naar de mate van groei van een aantal gidsboomsoorten. In tabel 46 wordt aangegeven wat onder goede, normale en slechte groei verstaan wordt. Deze tabel is opgesteld in nauw overleg met IBN-DLO en Staatsbosbeheer.

Tabel 46 Gemiddelde aanwas bij goede, normale en slechte groei van gidsboomsoorten

Boomsoorten	Gemiddelde aanwas ($\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{j}^{-1}$)		
	goede groei	normale groei	slechte groei
Populier (Robusta)	$\geq 17,0$	12,5- 17,0	$< 12,5$
Zomereik	$\geq 6,5$	3,5- 6,5	$< 3,5$
Beuk	$\geq 6,8$	3,4- 6,8	$< 3,4$
Grove den	$\geq 6,6$	4,2- 6,6	$< 4,2$
Douglasspar	$\geq 13,5$	8,8- 13,5	$< 8,8$
Japanse larix	$\geq 11,9$	7,2- 11,9	$< 7,2$
Fijnspar	$\geq 12,3$	7,6- 12,3	$< 7,6$

Bodemgeschiktheidsclassificatie

In tabel 47 worden de hoofdklassen en klassen weergegeven die landelijk geldig zijn.

Tabel 47 Bodemgeschiktheidsklassen voor bosbouw

1 Gronden met ruime mogelijkheden

(goede groei van ten minste 3 gidsboomsoorten¹)

- 1.1 Goede groei van 6 à 7 gidsboomsoorten
- 1.2 Goede groei van 4 à 5 gidsboomsoorten
- 1.3 Goede groei van 3 gidsboomsoorten

2 Gronden met beperkte mogelijkheden

(goede groei van ten hoogste 2 gidsboomsoorten of normale groei van ten minste 3 gidsboomsoorten)

- 2.1 Goede groei van 1 à 2 gidsboomsoorten
- 2.2 Normale groei van 5 à 7 gidsboomsoorten
- 2.3 Normale groei van 3 à 4 gidsboomsoorten

3 Gronden met weinig mogelijkheden

(normale groei van ten hoogste 2 gidsboomsoorten)

- 3.1 Normale groei van 1 à 2 gidsboomsoorten
 - 3.2 Slechte groei van alle gidsboomsoorten
-

¹ Gidsboomsoorten: Populier (Robusta), Zomereik, Beuk, Grove den, Douglasspar, Japanse larix en Fijnspar

3.3.4 Tuinbouw

Randvoorwaarden

De randvoorwaarden bij de bodemgeschiktheidsbeoordeling voor tuinbouw onder glas en in de volle grond zijn:

- de bedrijven zijn modern ingericht van voldoende grootte en worden goed geleid;
- de percelen hebben een goede verkaveling en ontsluiting;
- de tuinbouw onder glas betreft grondgebonden teelten en geen substraatteelten;
- de bodemvruchtbaarheid heeft het voor de bodemkundige situatie gewenste niveau;
- iedere kaarteenheid wordt beoordeeld, alsof het gehele bedrijf uit grond van die eenheid bestaat.

Afhankelijk van de omstandigheden ter plaatse kan worden toegevoegd:

- voor beregening is voldoende geschikt oppervlaktewater en/of grondwater beschikbaar;
- de afvoer van water uit drainreeksen levert geen problemen op;
- de grond heeft een betere geschiktheid naarmate de vruchtwisselings-mogelijkheden groter zijn;
- de gronden zijn vrij van schadelijke bodemorganismen en stoffen die bodemziekten en bodemmoetheid kunnen veroorzaken;
- de te velde staande gewassen ondervinden weinig of geen schade van wild of vogels.

Vaststelling van de bodemgeschiktheid

De bodemgeschiktheid wordt afgeleid van de gardaties voor de beoordelingsfactoren:

- ontwateringstoestand;
- vochtleverend vermogen;
- verkruimelbaarheid;
- slempgevoeligheid;
- storing in de verticale waterbeweging.

Bodemgeschiktheidsclassificatie

In tabel 48 worden de hoofdklassen en klassen weergegeven die landelijk geldig zijn.

Tabel 48 Bodemgeschiktheidsklassen voor tuinbouw

1 Gronden met ruime mogelijkheden

1.1 Weinig teeltrisico. Weinig of geen tekortkomingen. Vele vormen van tuinbouw kunnen op deze gronden met succes worden uitgeoefend.

1.2 Weinig teeltrisico voor enkele vormen van tuinbouw; voor de overige een matig teeltrisico door een minder goede bewerkbaarheid of slempgevoeligheid. Voor de teelt van pit- en steenvruchten is dit niet bezwaarlijk, voor vele andere vormen daarentegen wel.

Gronden met een storing in de verticale waterbeweging behoren ook tot deze klasse.

2 Gronden met beperkte mogelijkheden

2.1 Matig teeltrisico door wateroverlast in natte jaren, enig vochttekort in droge jaren. Tot deze klasse behoren ook gronden met een storing in de verticale waterbeweging, slempgevoeligheid of een minder goede bewerkbaarheid.

2.2 Matig teeltrisico voor enkele vormen van tuinbouw; voor de overige vormen zeer groot teeltrisico. Tot deze klasse behoren ook gronden met meer dan een storing in de verticale waterbeweging, slempgevoeligheid of een minder goede bewerkbaarheid.

3 Gronden met weinig mogelijkheden

Zeer sterk beperkt door wateroverlast of een (groot) vochttekort.

3.3.5 Fruitteelt

De bodemgeschiktheidsclassificatie voor fruitteelt betreft zowel de teelt van pit- en steenvruchten als van klein fruit, met uitzondering van aardbeien.

Randvoorwaarden

Randvoorwaarden bij de bodemgeschiktheidsbeoordeling zijn:

- de bedrijven zijn modern ingericht, van voldoende grootte en worden goed geleid;
- de percelen hebben een goede verkaveling en ontsluiting;
- de bodemvruchtbaarheid heeft het voor de bodemkundige situatie gewenste niveau;
- de grond heeft een betere geschiktheid naarmate de vruchtwisselings-mogelijkheden groter zijn;
- iedere kaartenheid wordt beoordeeld, alsof het gehele perceel uit grond van die eenheid bestaat.

Afhankelijk van de omstandigheden ter plaatse kunnen we toevoegen:

- voor beregening is voldoende geschikt oppervlaktewater en/of grondwater beschikbaar;
- de afvoer van water uit drainreeksen levert geen problemen op;
- de gronden zijn vrij van schadelijke bodemorganismen en stoffen die bodemziekten en bodemmoehheid kunnen veroorzaken;
- de rijpende vruchten ondervinden weinig schade door vogels.

Vaststelling van de bodemgeschiktheid

De bodemgeschiktheids wordt afgeleid van de gradaties voor de beoordelingsfactoren:

- ontwateringstoestand;
- vochtleverend vermogen;
- verkruimelbaarheid;
- storing in de verticale waterbeweging.

Bodemgeschiktheidsclassificatie

In tabel 49 worden de hoofdklassen en klassen weergegeven die landelijk geldig zijn.

Tabel 49 Bodemgeschiktheidsklassen voor fruitteelt

1	Gronden met ruime mogelijkheden
1.1	Weinig teeltrisico; geen noemenswaardige tekortkomingen.
1.2	Enig teeltrisico; kans op groeivertraging. Geen noemenswaardige tekortkomingen.
2	Gronden met beperkte mogelijkheden
2.1	Matig teeltrisico; beperking t.a.v. de ontwateringstoestand.
2.2	Matig teeltrisico; beperking t.a.v. het vochtleverend vermogen.
2.3	Matig teeltrisico; grote kans op groeivertraging.
2.4	Matig teeltrisico; beperkingen t.a.v. ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen en/of verkruimelbaarheid en/of storing in de verticale waterbeweging.
3	Gronden met weinig mogelijkheden
3.1	Zeer groot teeltrisico; sterke mate van wateroverlast.
3.2	Zeer groot teeltrisico; groot vochttekort.
3.3	Zeer groot teeltrisico; zeer beperkt t.a.v. ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen en/of storing in de verticale waterbeweging.

3.3.6 Boomkwekerij

De bodemgeschiktheidsclassificatie voor boomkwekerij heeft betrekking op de geschiktheid van gronden voor de vermeerdering en het opkweken van hout-achtige gewassen, bestemd voor de verkoop.

Randvoorwaarden

Bij de interpretatie wordt uitgegaan van een modern uitgerust, goed geleid boomkwekerijbedrijf:

- met goede ontsluiting en verkaveling;
- met voldoende water van goede kwaliteit;
- met een uniforme bodemgesteldheid (we veronderstellen dat het fictieve bedrijf in zijn geheel op de te beoordelen eenheid ligt).

Bij de beoordeling wordt ervan uitgegaan dat de geschiktheid van een grond voor boomkwekerij groter is, naarmate de mogelijkheden voor een gevarieerd assortiment ruimer zijn en de tijd, waarbinnen een produkt geteeld kan worden, korter is.

Vaststelling van de bodemgeschiktheid

Bij de geschiktheidsbeoordeling van gronden voor boomkwekerij volgens de gevestigde teeltmethode wordt aan het vochtleverend vermogen van het profiel groot gewicht toegekend. Hoewel een beregeningsinstallatie op het doorsnee boomkwekerijbedrijf tot de standaarduitrusting behoort, valt het effect van een kunstmatige beregening op de groei van een gewas soms tegen.

De bodemgeschiktheid wordt afgeleid van de gradaties voor de beoordelingsfactoren:

- ontwateringstoestand;
- vochtleverend vermogen;
- verkruijmelbaarheid;
- slempgevoeligheid;
- stuifgevoeligheid;
- zuurgraad;
- dikte van de bovengrond.

Bodemgeschiktheidsclassificatie

In tabel 50 zijn de hoofdklassen en klassen voor boomkwekerij weergegeven die landelijk geldig zijn.

Tabel 50 Bodemgeschiktheidsklassen voor boomkwekerij

1 Gronden met ruime mogelijkheden
1.1 Goed ontwaterd, groot vochtleverend vermogen en een goed bewerkbare bovengrond > 30 cm zonder vrije koolzure kalk (pH < 6,5).
1.2 Goed ontwaterd, groot vochtleverend vermogen en een goed bewerkbare bovengrond < 30 cm zonder vrije koolzure kalk (pH < 6,5).
1.3 Goed ontwaterd, groot vochtleverend vermogen en een goed bewerkbare bovengrond > 30 cm zonder vrije koolzure kalk (pH > 6,5).
1.4 Goed ontwaterd, groot vochtleverend vermogen en een goed bewerkbare bovengrond < 30 cm zonder vrije koolzure kalk (pH > 6,5).
2 Gronden met beperkte mogelijkheden
2.1 Bovengrond > 30 cm; matig teeltrisico door tekortkomingen in: of ontwatering of vochtleverantie, of slemp- of stuifgevoeligheid.
2.2 Bovengrond < 30 cm; matig teeltrisico door tekortkomingen in: of ontwatering of vochtleverantie, of slemp- of stuifgevoeligheid.
2.3 Bovengrond > 30 cm: matig teeltrisico als gevolg van tekortkomingen in èn vochtleverantie èn ontwatering of vochtleverantie en/of ontwatering in combinatie met slemp- of stuifgevoeligheid of een te hoge pH (pH-KCl > 6,5).
2.4 Bovengrond < 30 cm: matig teeltrisico als gevolg van tekortkomingen in èn vochtleverantie èn ontwatering of vochtleverantie en/of ontwatering in combinatie met slemp- of stuifgevoeligheid of een te hoge pH (pH-KCl > 6,5). Tot deze klasse rekenen we ook de goed bewerkbare kleigronden.
3 Gronden met weinig mogelijkheden
Dit zijn gronden met ernstige beperkingen t.a.v. de verkruielbaarheid al dan niet in combinatie met beperking in ontwateringstoestand en/of vochtleverend vermogen.

3.3.7 Akkerbouwmatige vollegrondsgroenteteelt, inclusief wortelgewassen in zeekleigebieden

Met akkerbouwmatige vollegrondsgroenteteelt wordt de teelt aangeduid van groentegewassen, waarvan de teelt en vooral de oogst sterk gemechaniseerd zijn. Hierdoor kunnen deze teelten ook in het bouwplan van akkerbouwers voorkomen. Tot de akkerbouwmatige groenteteelt worden gerekend spinazie, doperwten, stamslabonen, tuinbonen, uien, prei, krotten, diverse koolsoorten en wortelgewassen. Onder wortelgewassen wordt verstaan groenten waarvan het waardevolle deel uit de verdikte wortel bestaat, de zogenaamde penwortel. Hiertoe behoren waspeen, winterwortelen, witlofpennen en schorseneren.

Randvoorwaarden

Randvoorwaarden bij de bodemgeschiktheidsbeoordeling zijn:

- modern ingerichte, goed geleide bedrijven van voldoende grootte;
- percelen met een goede verkaveling en ontsluiting;
- bodemvruchtbaarheid heeft het voor de bodemkundige situatie gewenste niveau;
- iedere kaartenheid wordt beoordeeld alsof het gehele bedrijf uit grond van die eenheid bestaat.

Afhankelijk van de omstandigheden ter plaatse kan worden toegevoegd:

- voldoende geschikt oppervlaktewater en/of grondwater is beschikbaar voor beregening;
- de afvoer van water uit drainreeksen levert geen problemen op;
- de grond heeft een betere geschiktheid naarmate de vruchtwisselings-mogelijkheden groter zijn;
- de gronden zijn vrij van schadelijke bodemorganismen en stoffen die bodemziekten en bodemmoetheid kunnen veroorzaken;
- de te velde staande gewassen ondervinden weinig of geen schade van wild of vogels.

Vaststelling van de bodemgeschiktheid

De bodemgeschiktheid wordt afgeleid van de gradaties voor de beoordelingsfactoren:

- ontwateringstoestand;
- vochtleverend vermogen;
- verkruijmelbaarheid;
- slempgevoeligheid;
- storing in de verticale waterbeweging;
- bewortelbare diepte;
- samenstelling van de bovengrond.

Bodemgeschiktheidsclassificatie

In tabel 51 worden de hoofdklassen, klassen en subklassen voor akkerbouwmatige vollegrondsgroenteteelt, inclusief wortelgewassen (waspeen, schorseneren, winterwortelen en witlofpennen) in zeeleigebieden weergegeven die landelijk geldig zijn.

Tabel 51 Bodemgeschiktheidsklassen voor de akkerbouwmatige vollegrondsgroenteteelt, inclusief wortelgewassen in zeeleigebieden

1 Gronden met ruime mogelijkheden

- 1.1 Weinig teeltrisico of geen tekortkomingen voor de meeste gewassen.
 - 1.1a Als klasse 1.1 doch met lichte beperkingen t.a.v. de zwaarte van de bovengrond en/of de bewortelingsdiepte voor waspeen en schorseneren.
 - 1.1b Als klasse 1.1 doch met beperkingen t.a.v. de zwaarte van de bovengrond en/of de bewortelingsdiepte voor waspeen, schorseneren, winterwortelen en witlofpennen.
- 1.2 Weinig teeltrisico voor enkele groentegewassen, voor de overige matig teeltrisico; lichte beperkingen t.a.v. de bewerkbaarheid of slempgevoeligheid of een storing in de verticale waterbeweging.
 - 1.2a Als klasse 1.2 doch tevens met lichte beperkingen voor waspeen en schorseneren.
 - 1.2b Als klasse 1.2 doch tevens met beperkingen voor waspeen, schorseneren, winterwortelen en witlofpennen.

2 Gronden met beperkte mogelijkheden

- 2.1 Matig teeltrisico, matige tekortkomingen t.a.v. de ontwaterings-toestand en/of het vochtleverend vermogen of storing in de verticale waterbeweging, gecombineerd met slempgevoeligheid of een minder goede bewerkbaarheid.
- 2.2 Matig teeltrisico voor enkele vormen van tuinbouw; voor de overige vormen ernstig teeltrisico. Met twee of meer tekortkomingen t.a.v. de ontwateringstoestand en/of het vochtleverend vermogen of storing in de verticale waterbeweging, gecombineerd met slemp-gevoeligheid of een minder goede bewerkbaarheid.

3 Gronden met weinig mogelijkheden

Zeer beperkt t.a.v. de ontwateringstoestand en/of het vochtleverend vermogen en/of de verkrumelbaarheid.

3.3.8 Aspergeteelt in dekzandgebieden

Randvoorwaarden

Randvoorwaarden bij de bodemgeschiktheidsbeoordeling zijn:

- de gronden zijn vrij van schadelijke bodemorganismen en stoffen die bodemziekten en bodemmoehheid kunnen veroorzaken;
- de bodemvruchtbaarheid heeft het voor de bodemkundige situatie gewenste niveau;
- voor beregening is voldoende geschikt oppervlaktewater en/of grondwater beschikbaar;
- de afvoer van water uit drainreeksen evenals grondwaterstandsverlaging in de omgeving levert geen problemen op;
- iedere kaartenheid wordt beoordeeld alsof het gehele perceel uit grond van die eenheid bestaat.

Vaststelling van de bodemgeschiktheid

De bodemgeschiktheid wordt afgeleid van de gradaties voor de beoordelingsfactoren:

- ontwateringstoestand;
- vochtleverend vermogen;
- bewortelbare diepte;
- samenstelling van de bovengrond.

Bodemgeschiktheidsclassificatie

In tabel 52 zijn de hoofdklassen en klassen voor de aspergeteelt weergegeven.

Tabel 52 Bodemgeschiktheidsklassen voor aspergeteelt in dekzandgebieden

-
- 1 Gronden met ruime mogelijkheden**
- 1.1 Weinig teeltrisico
 - 1.2 Enig teeltrisico
- 2 Gronden met beperkte mogelijkheden**
- 2.1 Lichte bovengrond; matig teeltrisico
 - 2.2 Te zware bovengrond; weinig teeltrisico
 - 2.3 Te zware bovengrond; enig teeltrisico
 - 2.4 Te zware bovengrond; matig teeltrisico
- 3 Gronden met weinig mogelijkheden**
-

3.3.9 Bloembollenteelt

Randvoorwaarden

Randvoorwaarden bij de bodemgeschiktheidsbeoordeling zijn:

- een modern intensief bloembollenbedrijf;
- het bedrijf wordt goed geleid;
- de bodemgesteldheid op het bedrijf is overal gelijk;
- de percelen hebben een goede verkaveling en ontsluiting;
- het planten en het rooien zijn verregaand gemechaniseerd;
- de grond heeft een betere geschiktheid naarmate meer soorten bloembollen en bijgoed met succes kunnen worden geteeld.

Vaststelling van de bodemgeschiktheid

De bodemgeschiktheid wordt afgeleid van de gradaties voor de beoordelingsfactoren:

- ontwateringstoestand;
- vochtleverend vermogen;
- verkruimelbaarheid;
- slempgevoeligheid;
- zuurgraad;
- storing in de verticale waterbeweging;
- profielopbouw.

Bodemgeschiktheidsclassificatie

In tabel 53 worden de hoofdklassen, klassen en subklassen weergegeven die landelijk geldig zijn.

Tabel 53 Bodemgeschiktheidsklassen voor continue of periodieke bloembollenteelt

1 Gronden met ruime mogelijkheden

- 1.1 Weinig teeltrisico voor continue bloembollenteelt met uitzondering van narcissen; goed te beheersen gunstige grondwaterstanden (kalkrijk, humus- en kleiarm duinzand tot > 120 cm - mv.).
- 1.2 Weinig teeltrisico voor continue bloembollenteelt met uitzondering van hyacinten; redelijk te beheersen gunstige grondwaterstanden (kalk-, klei- en leemarm matig fijn of matig grof zand tot > 120 cm - mv.).
- 1.3 Enig teeltrisico voor bloembollenteelt; enige tekortkomingen t.a.v. de water- en/of luchthuishouding.
 - 1.3.1 Bovendien extra teeltrisico voor narcissen.
 - 1.3.2 Bovendien extra teeltrisico voor hyacinten.
 - 1.3.3 Bovendien extra gevoeligheid voor te grote dichtheid van de wortelzone.
- 1.4 Enig teeltrisico door vochttekort en slechts periodieke mogelijkheden voor tulpen- en enkele bijgewassen, zoals gladiolen en bolirissen; hoog opbrengstniveau; niet gemakkelijk mechanisch rooibaar i.v.m. kluiten en huidbeschadiging (goede zavelgronden en recent gescheurde, zeer humeuze tot humusrijke zwaardere kleigronden).

2 Gronden met beperkte mogelijkheden

- 2.1 Matig teeltrisico voor continue bloembollenteelt met zeer ruime vruchtwisseling (matige tekortkomingen door wateroverlast en/of vochttekort).
- 2.2 Matig teeltrisico voor continue bloembollenteelt met ruime vruchtwisseling (matige tekortkomingen door wateroverlast en/of vochttekort).
- 2.3 Matig teeltrisico voor bloembollenteelt (matige tekortkomingen door wateroverlast en/of vochttekort, of de profielopbouw).
- 2.4 Matig teeltrisico voor periodieke tulpen- en enkele bijgewassen, zoals gladiolen en bolirissen (matige tekortkomingen door wateroverlast en/of vochttekort). Tot deze klasse behoren ook gronden met een storing in de verticale waterbeweging, slempgevoeligheid en wat te zware gronden.

3 Gronden met weinig mogelijkheden

Dit zijn gronden met ernstige beperkingen door wateroverlast en/of vochttekort, de verkruijmelbaarheid of de profielopbouw met betrekking tot de kwaliteit van het geogste produkt.

4 Digitale bestanden van bodemgeografisch onderzoek en het gebruikersprogramma BOPAK

4.1 Aanmaak van digitale bestanden

Bij het bodemgeografisch onderzoek wordt een veldcomputer (Husky Hunter) gebruikt om de gegevens van een boring direct digitaal op te slaan. De voorlopige grenzen van bodemtypen en grondwatertrappen, en de locaties van de boringen worden daarbij in het veld op veldkaarten ingeschetst. Op kantoor worden deze locatiegegevens naderhand in definitieve vorm op kaarten vastgelegd die vervolgens worden gedigitaliseerd tot ARC/INFO-bestanden.

De ARC/INFO-bestanden bevatten naast de topologische gegevens (lijnen en puntlocaties) beperkte informatie over de inhoud (INFO) bij de lijnen en punten. Deze informatie is beperkt tot een (koppel-)nummer, waarmee verbinding wordt gelegd naar informatie in (hierna te bespreken) BOPAK-ORACLE-tabellen van het BOPAK-datamodel.

De ARC/INFO-bestanden worden aangemaakt voor elk landinrichtingsgebied afzonderlijk. Aan deze bestanden wordt in de meeste gevallen een ARC/INFO-bestand van de topografische kaart van het landinrichtingsgebied gevoegd (DIGTOP). Aan elk bestand wordt het 'Centrale Registratienummer' (CR_NR) van het landinrichtingsproject toegewezen.

Gelijktijdig met het definitief maken van de bodem- en grondwatertrappenkaart wordt een gegevensbestand opgebouwd met informatie over kaartenheden en met specifieke informatie over kaartvlakken. Hierbij worden de (gecontroleerde) bestanden van boorpuntgegevens uit de Husky Hunter intensief geraadpleegd. Tenslotte worden de bestanden met boorpuntgegevens en vlakgegevens doorgevoerd naar de definitieve opslag in ORACLE-tabellen van het BOPAK-datamodel.

Anders dan de ARC/INFO-bestanden die per landinrichtingsproject zijn opgebouwd, zijn de boorpunt- en vlakgegevens van elk landinrichtingsproject opgenomen in het integrale BOPAK-datasysteem. Dit houdt in dat gegevens van een nieuw landinrichtingsproject aan de bestaande tabellen worden toegevoegd. Omdat elk gegeven altijd voorzien is van het CR_NR is het unieke voorkomen in het bestand gegarandeerd. Voor het gebruik in de praktijk komt het erop neer dat gegevens van een project gerubriceerd worden na opgave van het CR_NR in BOPAK en dan met de ARC/INFO-bestanden beschikbaar zijn voor verwerking.

Een overzicht van het volledige BOPAK-ORACLE-datamodel staat in de gebruikershandleiding voor BOPAK versie 2.1 (Technisch Document 3, Stolp et al. 1995).

4.2 BOPAK

Het programmapakket BOPAK (samenstelling uit BOdemkundig PAKket) is een gezamenlijke ontwikkeling van DLO-Staring Centrum (SC-DLO) en de dienst Landinrichting en Beheer Landbouwgronden (LBL). Sinds medio 1995 is BOPAK versie 2.1 beschikbaar. In deze paragraaf wordt een korte beschrijving gegeven van:

- definitie applicatie BOPAK;
- beschikbare informatie in BOPAK-datasysteem;
- mogelijkheden met BOPAK versie 2.1;
- omgeving voor het werken met BOPAK.

4.2.1 Applicatie BOPAK

BOPAK is een computerprogramma, een applicatie, waarmee het mogelijk is de gegevens van het bodemgeografisch onderzoek in een landinrichtingsproject (de 'bodemkartering') in te zien, te selecteren, op te vragen en als kaart of overzicht te presenteren. Het principe is dat in de BOPAK-database de selectie wordt uitgevoerd, de gegevens vervolgens worden overgebracht naar de ARC/INFO-omgeving en gekoppeld worden aan de relevante topologische gegevens. De verdere afwerking tot tabellen of kaarten vindt plaats met ARC/INFO. De voor de hand liggende voorwaarde is dat de betreffende gegevens in BOPAK-bestanden zijn opgeslagen.

Aanhangsel 1 geeft een overzicht van de landinrichtingsprojecten met digitale bodemkundige informatie naar de toestand per 31 oktober 1995 met vermelding van het Centrale Registratienummer. Hierbij is ook een tabel aanwezig met nadere gegevens over de projecten zoals projectnaam, oppervlakte, schaal, tijdstip opname, enzovoort.

4.2.2 Beschikbare informatie in BOPAK

In BOPAK-bestanden zijn basisgegevens en afgeleide gegevens beschikbaar over boorpunten, horizonten, kaartvlakken en kaarteenheden in tabellen. Elke tabel bevat elementen die een eigenschap of kenmerk voorstellen. De vier belangrijkste tabellen binnen BOPAK en de elementen die daartoe behoren, zijn opgenomen in aanhangsel 2. Hiermee is een overzicht beschikbaar van de elementen die de basisgegevens beschrijven

In diverse landinrichtingsprojecten is aanvullend op het bodemgeografisch onderzoek, ook opdracht verleend tot het uitvoeren van een bodemgeschiktheidsbeoordeling voor bepaalde vormen van bodemgebruik. Als dit gebeurd is volgens het WIB-classificatiesysteem, zijn de resultaten in de BOPAK-bestanden opgenomen. In de tabel bij aanhangsel 1 is aangegeven voor welke landinrichtingsprojecten bodemgeschiktheidsbeoordelingen zijn uitgevoerd.

Het is ook mogelijk om zogenaamde 'afgeleide gegevens' te gebruiken. Dit zijn gegevens zoals de begindiepte van de zandondergrond, de veendikte of de schattingswaarde van een kaartenheid. Bij diverse landinrichtingsprojecten is standaard de begindiepte van de zandondergrond als afgeleid gegeven beschikbaar. De tabel bij aanhangsel 1 geeft hiervan een overzicht. Andere afgeleide gegevens zijn op verzoek toe te voegen.

Omdat van ieder boorpunt en kaartvlak de locatie/licging ook in BOPAK is opgenomen (ARC/INFO-bestanden), is het mogelijk om gegevens te presenteren op kaarten. De landinrichtingsprojecten waarvoor ook een digitale ondergrond (topografische gegevens) beschikbaar is, staan vermeld in de tabel van aanhangsel 1.

4.2.3 Mogelijkheden met BOPAK versie 2.1

Werken met deelgebieden

BOPAK werkt met de BOPAK-bestanden van een landinrichtingsproject na opgave van het CR_NR daarvan. Het is ook mogelijk om binnen een landinrichtingsproject deelgebieden aan te maken en daarmee te werken. In dat geval hebben selectie, verwerking en presentatie van gegevens alleen betrekking op het ingestelde deelgebied.

Bladeren, gegevens inzien

Met de optie *bladeren* zijn gebiedseigen gegevens van het bodemgeografisch onderzoek in een landinrichtingsproject (de zgn. project-afhankelijke gegevens) via het scherm te raadplegen. Daarbij kunnen ook voorwaarden aan de selectie worden gesteld zodat alleen specifieke gegevens worden getoond. Het *bladeren* heeft betrekking op alle gegevens van het landinrichtingsproject. Ook wanneer is ingesteld op een deelgebied (en in feite slechts een deel van de gegevens relevant is) worden alle gegevens erin betrokken.

Met de optie *bladeren* zijn ook de project-onafhankelijke gegevens te raadplegen. De project-onafhankelijke gegevens bevatten achtergrondinformatie, zoals de omschrijving van afgeleide gegevens, de omschrijving van de bodemgebruiksvormen en beoordelingsfactoren voor de bodemgeschiktheidsbeoordeling, alsmede de verklaring voor de codes van de geologische informatie, veensoort, enzovoort. Aanhangsel 2 van de 'Gebruikersdocumentatie BOPAK' geeft een overzicht van de tabellen met hun elementen (Technisch Document 3, Stolp et al. 1995).

Koppeling met BODEP

BOPAK 2.1 is gekoppeld aan het programma BODEP, een programma waarmee opbrengstveranderingen als gevolg van wijzigingen in de grondwaterstand kunnen worden berekend. Daarbij wordt uitgegaan van de HELP-tabel. De koppeling houdt in dat BOPAK een invoerbestand voor BODEP aanlevert, met BODEP depressieberekeningen worden uitgevoerd, en de uitkomsten weer teruggaan naar BOPAK. Daarna zijn de resultaten van de BODEP-berekeningen met BOPAK te presenteren. Voor

uitgebreide informatie over BODEP wordt verwezen naar de 'Gebruikershandleiding BODEP' (LBL/H. Voet 1995). Vermeld moet worden dat de koppeling alleen wordt uitgevoerd voor deelgebieden.

Standaardkaarten

BOPAK 2.1 heeft opties voor verschillende standaardkaarten. Dit zijn voorgedefinieerde kaarten waarvan de aanmaak automatisch plaatsvindt. De kaartschaal daarbij is naar keuze 1 : 5 000, 1 : 10 000, 1 : 25 000 of 1 : 50 000. De volgende standaardkaarten zijn beschikbaar:

- Boorpunt : boornrs., Gt, GHG, GLG, bewortelbare diepte;
- Kaartvlak : vlaknrs., GHG, GLG, bewortelbare diepte, dikte humushoudende bovengrond;
- Kaartenheid : Gt, HELP-code, GHG, GLG, bewortelbare diepte, dikte humushoudende bovengrond, aard bovengrond, bodemtypen, kaartenheden;
- WIB-tabellen : geschiktheid, ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen, stevigheid bovengrond, verkruielbaarheid, slempgevoeligheid, stuifgevoeligheid, voedingstoestand, zuurgraad, storend verticale waterbeweging, nachtvorstgevoeligheid, hellingklasse, stenigheid, Gt na ingreep.

Uiteraard kan alleen een standaardkaart worden gemaakt als daarvoor ook de gegevens beschikbaar zijn. Met name de WIB-tabellen zijn niet in alle landinrichtingsprojecten ingevuld.

Selecteren

Met de optie *selecteren* zijn selecties uit te voeren op de beschikbare gegevens. Vanuit een bepaalde vraagstelling definieert de gebruiker zelf het te selecteren element en de voorwaarden voor de selectie. daarbij geldt dat iedere volgende voorwaarde het aantal geselecteerde items kleiner maakt. Dit komt doordat de voorwaarden aan elkaar gekoppeld zijn met een 'AND'-constructie. Als dit leidt tot een 'blanco' resultaat dan geeft BOPAK een melding. De geselecteerde gegevens zijn vervolgens te classificeren en te presenteren. Ook is het mogelijk een samenvattend overzicht van de geselecteerde gegevens te maken.

Classificeren en wijzigen legenda

Voor het classificeren zijn een aantal gegevens als standaardclassificaties beschikbaar (aanhangsel 3 en 4 van de 'Gebruikersdocumentatie BOPAK', Stolp et al. 1995). Daarbij wordt geclassificeerd volgens vòòrdefinieerde klassegrenzen. Ook kan worden gekozen voor vrije classificatie en beperkt vrije classificatie. Bij het classificeren kent BOPAK kleuren toe voor de presentatie als kleurenkaart. Het is mogelijk om deze kleurentoekenning naar eigen inzicht te wijzigen. Alleen wanneer de selectie geclassificeerd is, is het mogelijk een kaart in kleur te kiezen in de optie uitvoer.

Uitvoer

De uitvoer van BOPAK bestaat uit kaarten, coverages en/of overzichten. *Kaarten* geven de geselecteerde gegevens grafisch weer. Een met BOPAK aangemaakte kaart is op het beeldscherm te bekijken en/of op een raster- of penplotter uit te draaien. Bij *coverages* worden de geselecteerde gegevens in ARC/INFO-bestanden uitgevoerd, zodat ze buiten BOPAK met andere gegevens zijn te combineren. De *overzichten* zijn tabellen waarin de geselecteerde gegevens naar klasse- of aantallenverdeling worden gepresenteerd. Overzichten zijn op het beeldscherm te bekijken, en/of uit te printen.

Omgeving voor het werken met BOPAK

BOPAK is een menugestuurd programma. Om van alle opties van BOPAK gebruik te kunnen maken, dient BOPAK te draaien op een grafisch werkstation. Wanneer BOPAK wordt gedraaid op een gewone (niet-grafische) VAX-terminal is slechts een beperkt aantal opties te gebruiken. Voor een gebruiker van BOPAK is het gewenst enig inzicht te hebben in de menustructuur van BOPAK en in de structuur waarin de gegevens worden bewaard. Bij gebruik van een grafisch werkstation is ook enige kennis van DEC-windows gewenst.

5 Begrippen

Rapport en kaarten over bodemgeografisch onderzoek in landinrichtingsgebieden bevatten termen die wellicht enige toelichting behoeven. In deze lijst, die een alfabetische volgorde heeft, vindt u de gebruikte termen verklaard of gedefinieerd. In De Bakker en Schelling (1989) wordt soms veel dieper op de betekenis van een term ingegaan. Enkele definities zijn overgenomen uit de verklarende hydrologische woordenlijst van de Commissie voor Hydrologisch Onderzoek TNO (1986).

afwatering: afvoer van water door een stelsel van open waterlopen naar een lozingspunt van het afwateringsgebied

A-horizont: bovengrond van mineraal of moerig materiaal, aan het oppervlak ontstaan, relatief donker gekleurd; de organische stof is geheel of gedeeltelijk biologisch omgezet (dikke A: een niet-vergraven A-horizont die 50 cm of dikker is; matig dikke A: een niet-vergraven A-horizont die 30-50 cm dik is; een dunne A: een niet-vergraven A-horizont die dunner dan 30 cm is of een vergraven bovengrond ongeacht de dikte).

AB-horizont: geleidelijke overgang van een A- naar een B-horizont

AC-horizont: geleidelijke overgang van een A- naar een C-horizont

AE-horizont: geleidelijke overgang van een A- naar een E-horizont

...a-horizont: horizont die uit van elders aangevoerd materiaal bestaat. De aanduiding wijst op de invloed van de pluggenbemesting in bijv. de enkeerdgronden en op de invloed van het opbaggeren in de tuineerdgronden (a = anthropos).

banden-B: serie oranjebruine tot geelbruine, massieve banden met ingespoeld ijzer en lutum, waarvan de bovenste binnen 120 cm diepte ligt en 5-15 cm dik is. De banden bevatten ten minste 3% lutum (of lutum + ijzer) meer dan het tussenliggende C-materiaal.

bewortelbare diepte: bodemkundige maat voor de diepte waarop de plantenwortels kunnen doordringen in de grond. Limiterend zijn: de pH, aëratie en de indringingsweerstand (Ten Cate et al. 1995, TD19D).

bewortelingsdiepte: diepte waarop een één- of tweejarig volgroeid gewas nog juist voldoende wortels in een 10% droog jaar kan laten doordringen om het aanwezige vocht aan de grond te onttrekken, ook wel 'effectieve bewortelingsdiepte' genoemd (Ten Cate et al. 1995, TD19D).

B-horizont:

1 inspoelingshorizont; een horizont waaraan door inspoeling uit een hoger liggende horizont stoffen (humus, humus + sesquioxiden, lutum of lutum + sesquioxiden) zijn toegevoegd.

2 (bijna) volledig gehomogeniseerde horizont met zodanige veranderingen dat:

- nieuwvorming van kleimineralen is opgetreden en/of;
- sesquioxiden zijn vrijgekomen, of;
- een blokkige of samengesteld prismatische structuur is ontstaan.

BC-horizont: geleidelijke overgang van een B- naar een C-horizont; typerend voor vele hydropodzolgronden

...b-horizont: horizont die na de bodemvorming met een sediment of met een opgebrachte laag (bijv. Aa) bedekt is geraakt (b = begraven)

bodemprofiel (kortweg profiel): verticale doorsnede van de bodem die de opeenvolging van de horizonten laat zien; in de praktijk van DLO-Staring Centrum meestal tot 120, tot 150 of tot 180 cm beneden maaiveld

bodemprofielmonster: monster van een bodemprofiel dat in het veld met een grondboor uit de bodem wordt genomen en ter plekke veldbodemkundig wordt onderzocht

bodemvorming: verandering van moedermateriaal onder invloed van uitwendige factoren, waarbij horizonten ontstaan

bovengrond: bovenste horizont van het bodemprofiel die meestal een relatief hoog gehalte aan organische stof bevat. Komt bodemkundig in het algemeen overeen met de A-horizont, landbouwkundig met de bouwvoor.

briklaag: textuur-B die:

- ten minste 15 cm dik is;
- in het zwaarste gedeelte (de Bt) ten minste 10% lutum bevat;
- inspoelingshuidjes van lutum (en ijzer) op sommige wanden van de structuurelementen en van de poriën heeft.

De briklaag heeft een blokkige of prismatische structuur. Bovendien is hij donkerder van kleur en heeft hij een vastere consistentie dan de A- en de C-horizont.

bruine minerale eerdlaag: minerale eerdlaag waarin binnen 25 cm diepte een laag van ten minste 10 cm dikte begint die bruin is

C-horizont: minerale of moerige horizont die weinig of niet is veranderd door bodemvorming, waarbij een O-, A-, E- of B-horizont wordt gevormd. Doorgaans zijn de bovenliggende horizonten uit soortgelijk materiaal ontstaan.

...c-horizont: horizont die extreem ijzerrijk is met 40 volumeprocenten of meer roestvlekken, roestconcreties of ijzerverkittingen

doorlatendheid: (maat voor) het vermogen van de grond om water door te laten. In de verzadigde doorlatendheid (K) worden landelijk vier gradaties onderscheiden (zie volgende tabel, ontleend aan het Cultuurtechnisch Vademecum).

Tabel 54 Gradatie in verzadigde doorlatendheid

Code	Naam	K(m/dag)
1	zeer slecht doorlatend	< 0,01
2	slecht doorlatend	0,01- 0,10
3	matig doorlatend	0,10- 0,50
4	vrij goed doorlatend	0,50- 1,00
5	goed doorlatend	1,00-10,00
6	zeer goed doorlatend	> 10,00

droog jaar, 10%: een jaar met een neerslagtekort in het groeiseizoen dat gemiddeld één keer in de tien jaar voorkomt of overschreden wordt

duidelijke humuspodzol-B-horizont: duidelijke podzol-B-horizont, waarin beneden 20 cm diepte een ophoping van ingespoelde organische stof voorkomt, of waarvan de bovenste 5-10 cm (of meer) amorfe humus bevat, die als disperse humus is verplaatst

duidelijke moderpodzol-B-horizont: duidelijke podzol-B-horizont, waarin beneden 20 cm diepte geen ophoping van ingespoelde organische stof voorkomt; de humus wordt in niet-amorfe vorm aangetroffen, en wel bijna steeds als moder; deze horizont bevat steeds duidelijk ijzer, dat als huidjes om de zandkorrels voorkomt of samen met fijne minerale delen tussen de zandkorrels ligt.

duidelijke podzol-B-horizont: horizont met een podzol-B, waarin beneden 20 cm diepte:

- een bijna zwarte laag voorkomt van ten minste 3 cm dikte (Bh), of:
- de Bhe, Bhs of Bws voldoende kleurcontrast heeft met de C-horizont. Naarmate de Bhe, Bhs of Bws dikker zijn, mag het kleurcontrast minder zijn, of:
- een duidelijk te herkennen B-horizont tot dieper dan 120 cm doorgaat, of:
- een vergraven grond brokken B-materiaal bevat waarvan de kleur goed contrasteert met die van de C-horizont.

eerdgronden: moerige gronden en minerale gronden met een minerale eerdlaag en binnen 40 cm geen vast gesteente dat ten minste 40% CaCO₃ bevat. Als de A-horizont dunner is dan 50 cm, mag er geen duidelijke podzol-B-horizont voorkomen. Als de A-horizont dunner is dan 80 cm, mag er geen briklaag voorkomen.

E-horizont: uitspoelingshorizont; minerale horizont die lichter van kleur is en meestal ook een lager lutum- of humusgehalte heeft dan de boven- en/of onderliggende horizont die verarmd is door verticale (soms laterale) uitspoeling van Fe- en Al-(hydro)oxyden (sesquioxiden)

EB-horizont: geleidelijke overgang van een E- naar een B-horizont. Deze horizont ontbreekt in de meeste podzolgronden en is typerend voor de meeste brikgronden.

...e-horizont: aanduiding bij:

- B- en C-horizonten met kenmerken van ontijzering. Wordt gebruikt bij niet volledig gereduceerde B- en C-horizonten in zand als deze geen ijzerhuidjes en geen roest-

vlekken bevatten.

- Bh-horizonten, als de BC- of C-horizont onder de Bh-horizont ook de lettertoevoeging e heeft (bij hydropodzolgronden);
- het bovenste deel van de Bh-horizont, wanneer in het onderste deel een sterke concentratie van ingespoeld ijzer zichtbaar is (bij haarpodzolgronden);
- moedermateriaal dat van nature ijzerarm is, waarin geen ontijzering heeft plaatsgevonden.

eolisch: door de wind gevormd, afgezet

...f-horizont: aanduiding bij O-horizonten, waarin plantedelen worden afgebroken tot ruwe humus of moder, maar waarin nog steeds herkenbare plantefragmenten aanwezig zijn

fluctuatie: zie grondwaterstandsfluctuatie

fluviaal: door beek- of rivierwater afgezet

gerichte waarneming: in tijdig in gereedheid gebrachte en over het gebied verspreid liggende boorgaten wordt de grondwaterstand gemeten op het moment dat in één of meer van de geselecteerde meetpunten de grondwaterstand de GHG of GLG bereikt (Van der Sluijs 1982)

GHG (gemiddeld hoogste wintergrondwaterstand): De GHG is gedefinieerd als de statistische verwachtingswaarde van de HG3's gegeven het grondwaterregime en het klimaat. De precieze waarde hiervan zal in de praktijk uiteraard onbekend blijven, maar deze waarde kan geschat worden uit halfmaandelijke waarnemingen over een aantal jaren, waarin het grondwaterregime niet door ingrepen is gewijzigd.

...g-horizont: horizont met roestvlekken (g = gley)

gleyverschijnselen: zie: hydromorfe verschijnselen

GLG (gemiddeld laagste zomergrondwaterstand): De GLG is gedefinieerd als de statistische verwachtingswaarde van de LG3's gegeven het grondwaterregime en het klimaat. De precieze waarde hiervan zal in de praktijk uiteraard onbekend blijven, maar deze waarde kan geschat worden uit halfmaandelijke waarnemingen over een aantal jaren, waarin het grondwaterregime niet door ingrepen is gewijzigd.

grind, grindfractie: minerale delen met een korrelgrootte $\geq 2000 \mu\text{m}$

grondwater: water dat zich beneden de grondwaterspiegel bevindt en alle holten en poriën in de grond vult

grondwaterklasse (Gk): een ad hoc vastgestelde klasse die gedefinieerd wordt door een GHG en/of GLG-traject dat niet overeenkomt met een traject van de grondwatertrappen.

grondwaterspiegel (= freatisch vlak): denkbeeldig vlak waarop de druk in het grondwater gelijk is aan de atmosferische, en waarbeneden de druk in het grondwater neerwaarts toeneemt (bovenkant van het grondwater).

grondwaterstand (= freatisch niveau): diepte waarop zich de grondwaterspiegel bevindt, uitgedrukt in m of cm beneden maaiveld (of een ander vergelijkingsvlak, bijv. NAP)

grondwaterstandscurve: grafische voorstelling van grondwaterstanden die op geregelde tijden op een bepaald punt zijn gemeten

grondwaterstandsfluctuatie: het stijgen en dalen van de grondwaterstand. Soms wordt deze term in kwantitatieve zin gebruikt als het verschil tussen GLG en GHG.

grondwaterstandsverloop: verandering van de grondwaterstand in de tijd

grondwatertrap (Gt): klasse die gedefinieerd wordt door een zeker GHG- en/of GLG-traject

grondwaterschijnselen: zie: hydromorfe schijnselen

guanotrofiëring: eutrofiëring van een voedselarm milieu door uitwerpselen van vogels

GVG (gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand): langjarig gemiddelde van de grondwaterstand op 1 april

gyttja: bagger, ontstaan uit resten van organismen die leven in voedselrijk water (diatomeën)

HG3: het gemiddelde van de hoogste drie grondwaterstanden die in een winterperiode (1 oktober-1 april) zijn gemeten. Hierbij wordt uitgegaan van metingen op of omstreeks de 14e en 28e van elke maand in geperforeerde buizen van 2-3 m lengte.

...h-horizont: horizont met een ophoping van organische stof bij:

- O-horizonten met een compacte laag omgezette organische stof die van het bodemoppervlak losgetrokken kan worden;
- A-horizonten die niet-bewerkt zijn;
- B-horizonten die ingespoelde humus bevatten.

hoog, middelhoog, laag en zeer laag (gelegen): in de bodemkunde hebben deze aanduidingen betrekking op de ligging van het maaiveld ten opzichte van het grondwater.

horizont: laag in de grond met kenmerken en eigenschappen die verschillen van de erboven en/of eronder liggende lagen; in het algemeen ligt een horizont min of meer evenwijdig aan het maaiveld.

humus, -gehalte, -klasse: korthedshalve krijgt het woord humus vaak de voorkeur, terwijl organische stof (een ruimer begrip) wordt bedoeld (zie ook: organische stof en organische-stofklasse).

hydromorfe kenmerken:

1 Voor de podzolgronden:

- een moerige bovengrond of;
- een moerige tussenlaag en/of;
- geen ijzerhuidjes op de zandkorrels onmiddellijk onder de Bh, Bhe, Bhs of Bws.

2 Voor de brikgronden:

- in een grijze E en in de Bt komen roestvlekken en mangaanconcreties voor.

3 Voor de eerdgronden en de vaaggronden:

- een Cr-horizont binnen 80 cm diepte beginnend en/of;
- een niet-gerijpte ondergrond en/of;
- een moerige bovengrond en/of;
- een moerige laag binnen 80 cm diepte beginnend;
- bij zandgronden met een A dunner dan 50 cm: geen ijzerhuidjes op de zandkorrels onder de A-horizont;
- bij zavel- en kleigronden met een A dunner dan 50 cm: roest- en/of reductievlekken beginnend binnen 50 cm diepte.

hydromorfe verschijnselen: verschijnselen door periodieke verzadiging van de grond met water veroorzaakt. In het profiel zijn deze verschijnselen waarneembaar in de vorm van blekings- en gleyverschijnselen, roest- en 'reductie'-vlekken en een totaal 'gereduceerde' zone. In ijzerhoudende gronden worden deze verschijnselen meestal gley of gleyverschijnselen genoemd.

hydropodzol-, -brik-, -eerd-, -vaaggronden: podzol-, brik-, eerd-, vaaggronden ontstaan binnen de invloedssfeer van grondwater, hetgeen waarneembaar is doordat er hydromorfe verschijnselen aanwezig zijn.

...i-horizont: aanduiding bij C-horizonten voor half of minder gerijpte zavel of klei

ijzerhuidjes: het voorkomen van ijzerhuidjes op de zandkorrels onmiddellijk onder de Bh-horizont (bij podzolgronden) of boven in de C-horizont (bij eerd- en vaaggronden) duidt op een ontstaanswijze van deze gronden buiten de invloedssfeer van grondwater. Het ontbreken van ijzerhuidjes is bij bovengenoemde gronden een hydromorf kenmerk.

jarosiet: gele vlekken van basisch ijzersulfaat ontstaan door oxidatie van pyriet

...j-horizont: horizont met jarosietvlekken (katteklei)

kalkarm, -loos, -rijk: bij het veldbodemkundig onderzoek wordt het koolzure-kalkgehalte van grond geschat aan de mate van opbruisen met verdund zoutzuur (10% HCl). Er zijn drie kalkklassen:

1 kalkloos materiaal: geen opbruising; overeenkomend met minder dan circa 0,5% CaCO₃, analytisch bepaald, d.w.z. de geanalyseerde hoeveelheid CO₂, omgerekend

- in procenten CaCO_3 op de grond.
- 2 kalkarm materiaal: hoorbare opbruising: overeenkomend met circa 0,5-1 à 2% CaCO_3 .
 - 3 kalkrijk materiaal: zichtbare opbruising: overeenkomend met circa 1-2% CaCO_3 of meer.

kalkloze zware kleitussenlaag: een niet-kalkrijke laag met mineraal materiaal dat ten minste 35% lutum bevat, liggend onder een zavel- of lichte kleibovengrond. De kalkloze zware kleitussenlaag begint:

- of binnen 25 cm en loopt door tot ten minste 40 cm;
- of tussen 25 en 80 cm en is ten minste 15 cm dik en rust op een lichtere en/of kalkrijke ondergrond die:
 - of binnen 80 cm diepte begint en ten minste 40 cm dik is;
 - of 80 cm of dieper begint en doorloopt tot 120 cm of dieper.

kalkverloop: het verloop van het kalkgehalte in het bodemprofiel

katteklei: extreem zure kleien die naast roestvlekken ook typische gele vlekken hebben (zie ook: jarosiet en ...j-horizont)

klastisch sediment: sediment ontstaan door afbraak van oudere gesteenten, samengesteld uit delen en mineralen van het moedergesteente.

klei: mineraal materiaal dat 8% lutum of meer bevat (zie ook: textuurklasse).

kleiarne moerige eerdlaag: een moerige eerdlaag waarin geen lutum van betekenis voorkomt

kleifractie: minerale delen met een korrelgrootte $< 2 \mu\text{m}$

kleigronden: minerale gronden, waarvan het niet-moerige deel tussen 0 en 80 cm diepte voor minder dan de helft van de dikte uit zand bestaat. Indien een dikke A voorkomt, moet deze gemiddeld zwaarder zijn dan de textuurklasse zand.

kleiige moerige eerdlaag: een moerige eerdlaag waarin lutum voorkomt

LG3: het gemiddelde van de laagste drie grondwaterstanden die in een zomerperiode (1 april-1 oktober) zijn gemeten. Hierbij wordt uitgegaan van metingen op of omstreeks de 14e en 28e van elke maand in geperforeerde buizen van 2-3 m lengte.

leem:

- 1 mineraal materiaal dat 50% of meer leemfractie bevat
- 2 kortweg gebruikt voor leemfractie

leemfractie: minerale delen met een korrelgrootte $< 50 \mu\text{m}$. Wordt in de praktijk vrijwel uitsluitend gebezigd bij lutumarm materiaal (zie ook: textuurklasse).

leemgronden: leemgronden zijn minerale gronden, waarvan het niet-moerige deel tussen 0 en 80 cm diepte voor de helft of meer van de dikte uit leem bestaat; indien een dikke A voorkomt, moet deze gemiddeld uit leem bestaan

...I-horizont: aanduiding bij O-horizonten voor verse, nauwelijks aangetaste bladeren en naalden

licht(er): grond wordt licht(er) genoemd als (naarmate) het gehalte aan silt en lutum laag is (afneemt).

lutum: kortweg gebruikt voor lutumfractie

marien: onder invloed van getijdenbewegingen afgezet

meerbodem: bruin, sterk tot zeer sterk lemig, venig slik, gevormd op de bodem van een plas

mineraal: zie: mineraal materiaal; zie: organische-stofklasse

mineraal materiaal: grond met een organische-stofgehalte van minder dan 15% (bij 0% lutum) tot 30% (bij 70% lutum). Zie: organische-stofklasse.

minerale delen: het bij 105 °C gedroogde, over de 2 mm zeef gezeefde deel van een monster na aftrek van de organische stof en de koolzure kalk. De term 'minerale delen' is eigenlijk minder juist, want de koolzure kalk, hoewel vaak van organische oorsprong, behoort tot het minerale deel van het monster.

minerale eerdlaag:

- 1 Ah- of Ap-horizont van ten minste 15 cm dikte, die uit mineraal materiaal bestaat dat:
 - humusrijk is of;
 - matig humusarm of humeus, maar dan tevens aan bepaalde kleureisen voldoet.
- 2 dikke A-horizont van mineraal materiaal. Voor 'humusrijk', 'matig humusarm' en 'humeus' zie: organische-stofklasse.

minerale gronden: gronden die tussen 0 en 80 cm diepte voor de helft of meer van die dikte uit mineraal materiaal bestaan.

mineralogisch arm, rijker: arm, rijker aan opgeloste stoffen, in het bijzonder stoffen die uit bodemmineralen in oplossing gaan (zoals Ca, Na, K, Cl, Fe)

moerig: zie: moerig materiaal en organische-stofklasse

moerige bovengrond: bovengrond die moerig is (ook na eventueel ploegen tot 20 cm diepte) en binnen 40 cm diepte op een minerale ondergrond ligt

moerige eerdlaag: moerige Ah-horizont van ten minste 15 cm dikte (of moerige Ap, ongeacht de dikte) waarin de volumefractie planteresten met een herkenbare

weefselopbouw hoogstens 10-15% mag bedragen. Voor de betekenis van 'moerig' zie: organische-stofklasse.

moerige gronden: gronden die 0 en 80 cm diepte voor minder dan de helft van de dikte uit moerig materiaal bestaan dat tevens voldoet aan de definitie van de moerige bovengrond of van de moerige tussenlaag

moerige tussenlaag: een laag moerig materiaal die ondieper dan 40 cm beneden maaiveld begint en die 15-40 cm dik is

moerig materiaal: grond met een organische-stofgehalte van 15% of meer (bij 0% lutum) tot 30% (bij 70% lutum). Zie: organische-stofklasse.

M50 (eigenlijk M50-2000): mediaan van de zandfractie. Het getal dat die korrelgrootte aangeeft waarboven en waarbeneden de helft van de massa van de zandfractie ligt (zie ook: textuurklasse).

niet-gerijpte ondergrond: bijna gerijpte laag binnen 50 cm diepte en/of half of nog minder gerijpte laag binnen 80 cm diepte, voorkomend onder een gerijpte bovengrond dikker dan 20 cm. Zie: rijpingsklasse.

O-horizont: een moerige horizont die bestaat uit in een aëroob milieu opgehoopte planteresten (strooisellaag) en die ligt boven een A- of een E-horizont

ondergrond: horizont(en) onder de bovengrond

ontwatering: afvoer van water uit een perceel, over en door de grond en eventueel door greppels of drains

organische stof: al het levende en dode materiaal in de grond dat van organische herkomst is. Hoofdzakelijk van plantaardige oorsprong en variërend van levend materiaal (wortels) tot planteresten in allerlei stadia van afbraak en omzetting. Het min of meer volledig omgezette produkt is humus.

organische-stofklasse: berust op een indeling naar de massafractie organische stof en lutum, beide uitgedrukt in procenten van de bij 105 °C gedroogde en over de 2 mm zeef gezeefde grond. De volgende tabellen geven weer hoe gronden naar het organische-stofgehalte worden ingedeeld.

Tabel 55 Indeling van lutumarme gronden naar het organische-stofgehalte

Organische stof (%)	Naam	Samenvattende namen	
0 - 0,75	uiterst humusarm zand	humusarm	mineraal
0,75 - 1,5	zeer humusarm zand		materiaal
1,5 - 2,5	matig humusarm zand		
2,5 - 5	matig humeus zand	humeus	
5 - 8	zeer humeus zand		
8 - 15	humusrijk zand		
15 - 22,5	venig zand		moerig
22,5 - 35	zandig veen		materiaal
35 - 100	veen		

Tabel 56 Indeling van lutumrijke gronden naar het organische-stofgehalte

Organische stof (%)	Naam	Samenvattende namen	
0 - 2,5 à 5	humusarme klei		mineraal materiaal
2,5 à 5- 5 à 10	matig humeuze klei	humeus	
5 à 10- 8 à 16	zeer humeuze klei		
8 à 16- 15 à 30	humusrijke klei		
15 à 30- 22,5 à 45	venige klei		moerig materiaal
22,5 à 45- 35 à 70	kleilig veen		
35 à 70-100	veen		

Bij deze indeling zijn de klassegrenzen afhankelijk van het lutumgehalte met dien verstande, dat hoe hoger het lutumgehalte is, hoe hoger ook het vereiste organische-stofgehalte moet zijn om een grond in een bepaalde organische-stofklasse te handhaven.

...p-horizont: recent door de mens bewerkte A-horizonten, zoals de bouwvoor (Ap, p = ploegen). Diep bewerkte gronden leveren meestal een menging van verschillende horizonten op, aangeduid bijv. als A/B/C.

podzol-B-horizont: B-horizont in minerale gronden, waarvan het ingespoelde deel vrijwel uitsluitend uit amorfe humus, uit amorfe humus en sesquioxiden, of uit sesquioxiden alleen bestaat

podzolering: het proces, waarbij uitloging van sesquioxiden, en/of neerwaartse verplaatsing van humus en inspoeling van deze stoffen in diepere lagen optreden

podzolgronden: moerige en minerale gronden met een duidelijke podzol-B-horizont en een A-horizont dunner dan 50 cm

'reductie'-vlekken: door de aanwezigheid van tweewaardig ijzer neutraal grijs gekleurde, in 'gereduceerde' toestand verkerende vlekken

R-horizont: vast gesteente

...r-horizont: geheel gereduceerde horizont

rijping: proces waarbij na drooglegging uit een weke, structuurloze, gereduceerde modder een begaanbare, gescheurde en geoxideerde cultuurgrond ontstaat. Het proces heeft drie belangrijke aspecten: een fysisch, een chemisch en een biologisch aspect. Het meest in het oog springende fysische aspect is de blijvende volumeverandering van de grond, die ontstaat door een irreversibel vochtverlies (inklinking). Rijping treedt alleen op bij zwaardere sedimenten. De volgende tabel toont de indeling in rijpingsklassen naar de consistentie van het materiaal.

Tabel 57 Rijpingsklassen als afhankelijke van de consistentie

Naam	Consistentie
geheel ongerijpt	zeer slap; loopt tussen de vingers door
bijna ongerijpt	slap; loopt bij knijpen zeer gemakkelijk tussen de vingers door
half gerijpt	matig slap; loopt bij knijpen nog goed tussen de vingers door
bijna gerijpt	matig stevig; kan met stevig knijpen nog juist tussen de vingers door worden geperst
gerijpt	stevig; niet tussen de vingers door te persen

rodoornig: met ijzer verrijkte lagen (rood- of okerbruin van kleur) aan of nabij het oppervlak (Fe_2O_3 -gehalte 5-50%, meestal 10% of meer)

roestvlekken: door de aanwezigheid van bepaalde ijzerverbindingen bruin tot rood gekleurde vlekken

sesquioxiden: verbindingen van Fe/Al met OH^-

...s-horizont: aanduiding bij B-horizonten met ingespoelde sesquioxiden. Bij Bw-horizonten komt toevoeging ...s alleen voor, als de bovenliggende horizonten kenmerken van ontijzering vertonen in de vorm van afgeloogde zandkorrels. Bh-horizonten krijgen toevoeging ...s, wanneer op de zandkorrels direct onder de Bh-horizont ijzerhuidjes aanwezig zijn. Dit geldt niet voor het bovenste deel van de Bh-horizont, wanneer in het onderste deel een sterke concentratie van ingespoeld ijzer zichtbaar is.

siltfractie: 'tussenfractie' tussen de lutum- en de zandfractie; de minerale delen hebben een korrelgootte van 2-50 μm

textuur: korrelgroottesamenstelling van de grondsoorten; zie ook: textuurklasse

textuur-B: B-horizont in minerale gronden, waarin lutum of lutum met sesquioxiden is ingespoeld

textuurklassen: berust op een indeling van grondsoorten naar hun korrelgroottesamenstelling in massaprocenten van de minerale delen. Niet-eolische en eolische afzettingen (zowel zand als zwaarder materiaal) worden naar het lutum- of leemgehalte ingedeeld, en de zandfractie naar de M50 (zie de volgende tabellen).

Tabel 58 Indeling niet-eolische afzettingen ¹ naar het lutumgehalte

Lutum(%)	Naam	Samenvattende namen		
0 - 5	kleiarm zand	zand lutumarm materiaal		
5 - 8	kleiig zand			
8 - 12	zeer lichte zavel	lichte	zavel	lutumrijk materiaal (wordt in zijn geheel t.o.v. 'zand' ook wel met 'klei' aangeduid)
12 - 17,5	matig lichte zavel	zavel		
17,5 - 25	zwارة zavel			
25 - 35	lichte klei	klei		
35 - 50	matig zware klei	zware		
50 - 100	zeer zware klei	klei		

¹ zowel zand als zwaarder materiaal

Tabel 59 Indeling eolische afzettingen ¹ naar het leemgehalte

Leem(%)	Naam	Samenvattende namen	
0 - 10	leemarm zand	zand ²	
10 - 17,5	zwak lemig zand	lemig	
17,5 - 32,5	sterk lemig zand	zand	
32,5 - 50	zeer sterk lemig zand		
50 - 85	zandige leem	leem	
85 - 100	siltige leem		

¹ zowel zand als zwaarder materiaal

² tevens minder dan 8% lutum

Tabel 60 Indeling van de zandfractie naar de M50

M50 (µm)	Naam	Samenvattende namen
50 - 105	uiterst fijn zand	fijn zand
105 - 150	zeer fijn zand	
150 - 210	matig fijn zand	
210 - 420	matig grof zand	grof zand
420 - 2000	zeer grof zand	

...t-horizont: textuur-B-horizont of briklaag (t van het duitse Ton), waarin lutum ingespoeld is

...u-horizont: toevoeging aan de code voor een hoofdhorizont zonder andere letter-toevoeging (u = unspecified)

vaaggronden: minerale gronden zonder duidelijke podzol-B-horizont, zonder briklaag en zonder minerale eerdlaag

veengronden: gronden die tussen 0 en 80 cm - mv. voor de helft of meer van de dikte uit moerig materiaal bestaan

vergraven gronden: gronden waarin een vergraven laag voorkomt, die tussen 0 en 40 cm diepte begint, tot grotere diepte dan 40 cm doorloopt en 20 cm of meer dik is

waterstand: zie: grondwaterstand

...w-horizont: aanduiding bij:

- geheel of nagenoeg geheel gehomogeniseerde B-horizonten voor nieuwgevormde kleimineralen en/of vrijgekomen sesquioxiden (vnl. ijzer) of voor een blokkige of samengestelde prismatische structuur;
- C-horizonten die uit zavel of klei bestaan voor een blokkige of samengestelde prismatische structuur;
- C-horizonten in zand, leem of silt voor nieuwgevormde kleimineralen en/of vrijgekomen sesquioxiden;
- C-horizonten met sterk verweerd moerig materiaal.

...y-horizont: aanduiding bij C-horizonten in zand met ijzerhuidjes

zand: mineraal materiaal dat minder dan 8% lutum- en minder dan 50% leemfractie bevat

zandbovengrond: een uitsluitend in brikgronden voorkomende bovengrond die tot een grotere diepte dan 20 cm uit zand bestaat

zanddek: minerale bovengrond die minder dan 8% lutumfractie en minder dan 50% leemfractie bevat (ook na eventueel ploegen tot 20 cm) en die binnen 40 cm diepte ligt op moerig materiaal, op een podzolgrond of op een kleilaag die 40 cm of meer dik is

zandfractie: minerale delen met een korrelgrootte van 50-2000 μm (zie ook: textuurklasse)

zandgronden: minerale gronden, waarvan het niet-moerige deel tussen 0 en 80 cm diepte voor de helft of meer van de dikte uit zand bestaat. Indien een dikke A voorkomt, moet deze gemiddeld uit zand bestaan.

zavel: zie textuurklasse

zavel- en kleigronden: minerale gronden, waarvan het niet-moerige deel tussen 0 en 80 cm diepte voor minder dan de helft van de dikte uit zand bestaat. Indien een dikke A voorkomt, moet deze gemiddeld zwaarder zijn dan de textuurklasse zand.

zavel- of kleidek: minerale bovengrond die 8% lutumfractie of meer of 50% leemfractie of meer bevat (ook na eventueel ploegen tot 20 cm) en die binnen 40 cm diepte ligt op moerig materiaal, op een podzolgrond of op een zandlaag die 40 cm of meer dik is

zonder roest:

- 1 geen roest of;
- 2 roest ondieper dan 35 cm beneden maaiveld beginnend of;
- 3 roest ondieper dan 35 cm beneden maaiveld beginnend, maar over 30 cm of meer onderbroken.

zwaar(der): grond wordt zwaar(der) genoemd als (naarmate) het gehalte aan silt- en lutumfractie hoog is (toeneemt).

zwarte minerale eerdlaag: minerale eerdlaag, die niet aan de criteria voor de bruine voldoet

Literatuur

Albers, H.T.M.P., 1980. *Een onderzoek naar de verslemping van zeekleigronden*. Wageningen, STIBOKA. Rapport 1484.

Bakker, H. de en W.P. Locher, (red.), 1990. *Bodemkunde van Nederland, deel 2: Bodemgeografie*. Den Bosch, Malmberg (Tweede druk).

Bakker, H de en J. Schelling, 1989. *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland; de hogere niveaus*. Tweede gewijzigde druk, bewerkt door D.J. Brus en C. van Wallenburg. Wageningen, PUDOC.

Bannink, J.F., H.N. Leijns en I.S. Zonneveld, 1973. *Vegetatie, groeiplaats en boniteit in Nederlandse naaldhoutbossen*. Bodemkundige Studies 9. Wageningen. Mededelingen van de Stichting voor Bodemkartering.

Bodemkaart, 1978. *Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000; toelichting bij de kaartbladen 17 West Emmen en 17 Oost Emmen*. Wageningen, STIBOKA.

Boekel, P., 1972. 'Factoren die van invloed zijn op de structuur van de grond'. In: *Bodemkunde in de moderne Land- en Tuinbouw*. Voordrachten gehouden op de 28e B-leergang. Den Haag, Ministerie van Landbouw en Visserij.

Buishand, T.A., 1982. 'Het verloop van het potentiële neerslagoverschot in een zomerhalfjaar van een bepaalde droogtegraad'. *Cultuurtechnisch Tijdschrift* 22: 11-19

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

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

Cate, J.A.M. ten, A.F. van Holst, H. Kleijer en J. Stolp, 1995. *Handleiding bodemgeografisch onderzoek; richtlijnen en voorschriften. Deel C: Kaarttekenen, rapporteren en samenstellen digitale bestanden*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Technisch Document 19C.

Cate, J.A.M. ten, A.F. van Holst, H. Kleijer en J. Stolp, 1995. *Handleiding bodemgeografisch onderzoek; richtlijnen en voorschriften. Deel D: Interpretaties van bodemkundige gegevens voor diverse vormen van bodemgebruik*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Technisch Document 19D.

Cate, J.A.M. ten, A.F. Holst. H. Kleijer en J. Stolp, 1995 (i.v.). *Handleiding bodemgeografisch onderzoek; richtlijnen en voorschriften. Deel E: Bepalingsmethoden en meettechnieken*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Technisch Document 19E.

Colenbrander, H.J., 1970. 'Waarneming en bewerking van grondwaterstanden en bodemvochtgegevens'. In: *Hydrologisch onderzoek in het Leerinkbeekgebied*. Commissie Bestudering Waterbehoefte Gelderse Landbouwgronden. Tweede Interimrapport. Werkgroep I: 148-175.

Commissie voor Hydrologisch Onderzoek TNO, 1986. *Verklarende hydrologische woordenlijst*. 's Gravenhage. Rapporten en nota's no. 16.

Genstat 5 Committee, 1987. *Genstat 5 Reference Manual*. Oxford. Clarendon Press.

Haans, J.C.F.M., (red.), 1979. *De interpretatie van bodemkaarten; rapport van de Werkgroep Interpretatie Bodemkaarten, stadium C*. Wageningen, STIBOKA. Rapport 1463.

Heesen, H.C. van en G.J.W. Westerveld, 1966. 'Karakterisering van het grondwaterstandsverloop op de bodemkaart'. *Cultuurtechnisch Tijdschrift* 3, 3: 116-123.

Knotters, M. en P.E.V. van Walsem, 1994. *Uitschakeling van weersinvloeden bij de karakterisering van het grondwaterstandsverloop*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 350.

Marsman, B.A. en J.J. de Gruijter, 1982. *Kwaliteit van bodemkaarten; een vergelijking van karteringsmethoden in een zandgebied*. Wageningen. STIBOKA. Rapport 1714.

Oude Voshaar, J.H., 1994. *Statistiek voor onderzoekers; met voorbeelden uit de landbouw- en milieuwetenschappen*. Wageningen, Wageningen Pers.

Oude Voshaar, J.H. en J. Stolp, 1996. *Schatting van de GHG en GLG van tijdelijke buizen via regressie op naburige stambuizen*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Technisch Document 30.

Overvest, J. en A.F. Laeven-Kloosterman, 1984. *Graslandgebruikssystemen op het gezinsbedrijf*. P.R.-publicatie nr. 26. Lelystad.

PAGV, 1986. *Kwantitatieve informatie voor de akkerbouw en de groenteteelt in de volle grond*. Bedrijfssynthese 1986-1987. Publicatie nr. 33. Lelystad, PAGV.

Randen, IJ. van, Th.G.C. van der Heijden en J. Stolp, 1995. *Beheerdersdocumentatie BOPAK versie 2.1*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Technisch Document 5.

Riele, W.J.M. te, 1994. 'Vergelijking van twee ruimtelijke-temporale meetstrategieën voor het bepalen van grondwaterstandskarakteristieken'. *H₂O* 27: 454-460.

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

Sluijs, P. van der, 1982. 'De grondwatertrap als karakteristiek van het grondwaterstandsverloop'. *H₂O* 15: 42-46.

Sluijs, P. van der, 1990. 'Hoofdstuk 11: grondwatertrappen: 167-180'. In: W.P. Locher en H. de Bakker (redactie). *Bodemkunde van Nederland, deel 1: Algemene bodemkunde*. 2^e druk. Den Bosch, Malmberg.

Sluijs, P. van der en H.C. van Heesen, 1989. 'Veranderingen in de berekening van de GHG en de GLG'. *Landinrichting* 29, 1: 18-21.

Steur, G.G.L. en G.J.W. Westerveld, 1965. 'Bodemkaart en kaartschaal'. *Cultuurtechnisch Tijdschrift* 5, 2: 55-74.

Stolp, J., Th.G.C. van der Heijden, IJ. van Randen, F. Brouwer en E. Kiestra, 1995. *Gebruikersdocumentatie BOPAK versie 2.1*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Technisch Document 3.

Voet, H, 1995. *Handleiding BODEP*. Utrecht, Dienst Landinrichting en Beheer Landbouwgronden.

Vries, F. de en C. van Wallenburg, 1974. 'Waardering van de landbouwkundige waarde van de grond'. *Bedrijfsvoorlichting* 5, 2: 159-168.

Vries, F. de en C. van Wallenburg, 1990. 'Met de nieuwe grondwatertrappenindeling meer zicht op het grondwater'. *Landinrichting* 30, 1: 31-36.

Vries, TH. de, 1974. 'Waardering van de landbouwkundige waarde van de grond'. *Bedrijfsvoorlichting* 5, 2: 159-168.

Wallenburg, C. van en C. Hamming, 1985. 'De zodestevigheid van grasland in relatie tot bodemgesteldheid en ontwatering'. *Cultuurtechnisch Tijdschrift* 25, 2: 111-119.

Zuur, A.J., 1948. 'Stuiven van mariene gronden'. *Maandblad voor de landbouwvoorlichtingsdiens* 5, 11: 518-522.

Niet-gepubliceerde bronnen

Brussel, P.C.M., 1980. *Winderosie en de Veenkoloniën*. Wageningen. Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding. Nota 1169.

Knaap, W.C.A. van der en F.A. Wopereis, 1987. *De interpretatie van bodemkundige gegevens voor diverse takken van tuinbouw en recreatieve bodemgebruiksvormen*. Wageningen, STIBOKA. Interne Mededeling nr. 83.

Aanhangsel 1 Landinrichtingsprojecten waarvoor BOPAK-bestanden beschikbaar zijn

Verklaring van de cijfers in de kopregel van het overzicht

- (1) provincie
- (2) nummer van het landinrichtingsproject (centraal registratienummer)
- (3) naam van het landinrichtingsproject
- (4) oppervlakte van het landinrichtingsproject
- (5) schaal van het bodemgeografisch onderzoek
- (6) jaar waarin het bodemgeografisch onderzoek is gestart
- (7) jaar van oplevering van het bodemgeografisch onderzoeksrapport
- (8) rapportnummer
- (9) aanwezigheid van bestand met digitale topografische ondergrond
- (10) vormen van grondgebruik waarvoor bodemgeschiktheidsclassificatie is uitgevoerd (WIB)
- (11) afgeleide gegevens

Afkortingen in het overzicht

Kolom 10 (WIB; Werksysteem Interpretatie Bodemkaarten): bodemgebruiksvormen

AK	akkerbouw
BO	bosbouw
BB	bloembollenteelt
BK	boomkwekerij
FR	fruitteelt
MS	maisteelt
TG	tuinbouw onder glas
TV	tuinbouw in de volle grond
WE	weidebouw

Kolom 11 Afgeleide gegevens

ZDBE	begindiepte zandondergrond (cm - mv.) voor punten
ZDKL	traject van begindiepte zandondergrond (klasse) voor vlakken
TDBE	begindiepte oude klei-ondergrond (cm - mv.) voor punten
TDKL	traject van begindiepte oude-klei-ondergrond (klasse) voor vlakken

Overzicht van landinrichtingsprojecten waarvoor BOPAK-bestanden beschikbaar zijn

(Stand van zaken per 31 oktober 1995)

prov. (1)	cr-nr (2)	naam (3)	opp. (4)	schaal (5)	start (6)	oplev. (7)	rap.nr. (8)	top (9)	WIB (10)	afg.geg. (11)
GR	5199	Haren	4649	10000	1987	1989	1991	J	-	ZDBE, ZDKL
GR	5185	Lutjegast-Doezum	2527	10000	1985	1986	1868	J	-	ZDBE, ZDKL
FR	5152	Doniawerstal	4583	10000	1980	1983	1507	-	-	ZBDE, ZDKL
FR	5250	Swette-de Burd	2270	10000	1994	1995	375	J	-	-
DR	5179	Roden-Norg	14452	10000	1983	1985	1733	-	AK, WE	ZDBE, ZDKL
OV	5251	Enschede-noord	3846	10000	1993	1994	329	J	-	-
OV	5231	Enschede-zuid	5573	10000	1990	1992	148	J	-	-
OV	5218	Enter	4433	10000	1989	1990	88	J	AK, WE	-
OV	5256	Losser-noord	3350	10000	1994	1995	400	J	-	-
OV	5245	Olst-Wesepe	4110	10000	1992	1993	248	J	-	-
OV	5208	Rijssen	3438	10000	1988	1990	88	J	AK, WE	-
OV	5161	Rossum-oost/Volthe	1436	10000	1981	1983	1596	-	WE, MS	ZDBE, ZDKL
OV	5171	Rouveen	6000	10000	1982	1985	1661	-	WE	ZDBE, ZDKL
OV	5200	Saasveld-Gammelke	2999	10000	1987	1991	20	J	WE, MS	-
OV	5232	Stadsrand Zwolle	1460	10000	1990	1991	161	J	BO	-
GE	5189	Duiven-Westervoort	2665	10000	1986	1987	1913	J	AK, WE, BO, TV, TG	ZDBE, ZDKL
GE	5234	Halle-Wolfersveen	2892	10000	1993	1995	331	J	-	-
GE	5195	Hupsel-Zwolle	4695	10000	1993	1993	328	J	-	ZDBE, ZDKL TDBE, TDKL
GE	5209	Land van Maas en Waal	8826	25000	1988	1990	350	J	-	ZDBE, ZDKL
GE	5222	Nijkerk-Putten	5589	10000	1989	1990	54	J	-	-
GE	5233	Ochten-Opheusden	2539	10000	1990	1991	165	J	FR, BK	-
GE	5186	Ooypolder	4852	10000	1986	1992	215	J	AK, WE, TV, FR	ZDBE, ZDKL
UT	5247	Groenraven-oost	3982	10000	1992	1993	249	J	-	-
UT	5187	Noorderpark	5540	10000	1985	1987	1887	J	WE	ZDBE, ZDKL
NH	5248	Bergen-Schoorl	5079	10000	1993	1995	324	J	BB, WE	-
NH	5165	Gouw, de	7085	10000	1981	1982	1597	-	WE, TV, BB	ZDBE, ZDKL
ZH	5174	IJsselmonde	5546	10000	1982	1985	1662	-	AK, WE, BO, TV	ZDBE, ZDKL
ZH	5182	Krimpenerwaard	12975	25000	1984	1986	1736	-	WE	-
ZH	5203	Leidschendam-Nootdorp	5105	25000	1987	1990	220	J	WE, BO	-
ZH	5211	Oude Leede	3022	25000	1987	1990	22	J	WE, BO	-
ZE	5259	Inkel	3433	10000	1994	1995	410	J	FR	-
NB	5261	Agger	4582	10000	1994	1995	405	J	-	-
NB	5158	Goirle	1032	10000	1980	1981	1500	-	AK, WE	-
NB	5159	Hilver, de	9580	10000	1980	1982	1503	-	AK, WE	-
NB	5235	Leijen-oost, de	6323	25000	1990	1991	1450	J	TV	-
NB	5241	Leijen-west, de	6116	25000	1991	1992	2140	J	TV	-
NB	5210	Rosmalen-Empel	2925	10000	1989	1990	2036	J	-	ZDBE, ZDKL
NB	5190	Teteringen	1187	10000	1986	1988	1905	J	WE	-
NB	5204	Ulvenhout-Galder	2644	10000	1987	1989	1981	J	-	-
NB	5183	Weerijis	4951	15000	1984	1986	1737	-	WE, TV	-

Vervolg

prov. (1)	cr-nr (2)	naam (3)	opp. (4)	schaal (5)	start (6)	oplev. (7)	rap.nr. (8)	top (9)	WIB (10)	afg.geg. (11)
LI	5194	Beek	652	10000	1986	1988	1994	J	AK, WE, FR	-
LI	5205	Centraal Plateau	6995	25000	1987	1988	1994	J	AK, WE, BO, FR	-
LI	5188	Mergelland-oost	8712	10000	1985	1988	1889	J	AK, WE, BO	-

Aanhangsel 2 BOPAK-gegevens in de tabellen boorpunt, horizont, kaartvlak en kaarteenheid

Hierna volgen vier tabellen uit het BOPAK-ORACLE-databestand. Elke tabel bevat de namen en omschrijvingen van de elementen, waaronder de waarden van bodemeigenschappen en -kenmerken worden opgeslagen. Met een (*) is aangegeven welk element ook in een andere tabel voorkomt (koppel-element).

Tabel boorpunt

algemene informatie van boorpunten

CR_NR	nummer van het landinrichtingsproject
BOOR_NR	(*) nummer van het boorpunt (veldkaart+volgnummer)
PUNT_ID	uniek nummer voor het punt (CR_NR+BOOR_NR)
VLAK_NR	(*) nummer voor een vlak (LD-vaknummer+volgnummer)
TKRT_C	bladnummer van de topografische kaart 1 : 25 000
KARTEERDER	initialen van de karteerder
JAAR	jaar waarin de boring is uitgevoerd
MAAND	maand waarin de boring is uitgevoerd
KROON	boring typerend voor de kaarteenheid
HOOGTE	hoogte ten opzichte van NAP van het maaiveld nabij het boorpunt
BODEM_C	code voor het bodemgebruik of cultuurtoestand nabij het boorpunt
STPC_VOOR	standaardpuntencode: toevoeging voor (kenmerk van de bovengrond)
STPC_SUB	standaardpuntencode: subgroepdeel (subgroep bodemclassificatie)
STPC_CIJF	standaardpuntencode: cijferdeel (textuur, profielverloop, veen)
STPC_KALK	standaardpuntencode: kalkverloop
STPC_ACHT	standaardpuntencode: toevoeging achter (kenmerk in de ondergrond)
STPC_VERG	standaardpuntencode: vergravingen (E, F, G en H)
GHG	geschatte GHG
GLG	geschatte GLG
STPC_GT	standaardpuntencode: Gt
BEW	geschatte bewortelbare diepte in cm - mv.
KOLOM_A	code aanvullend gegeven
KOLOM_B	code aanvullend gegeven

Tabel HORIZONT

informatie over de horizonten

CR_NR	nummer van het landinrichtingsproject
BOOR_NR	(*) nummer van het boorpunt
LAAG_NR	laagnummer van een horizont
BOVENGRENS	bovengrens van een horizont
ONDERGRENS	ondergrens van een horizont

HOR_CODE	code van een horizont
MENGVERH	getal voor het aandeel van de horizont in de vergraven laag
ORG_STOF	geschat percentage organische stof
AARD_ORG	aard van de organische stof bij humushoudende zandbovengronden
VEEN_C	code van de veensoort
LUTUM	geschat percentage lutum
LEEM	geschat percentage leem
M50	geschatte mediaan van de zandfractie
KALK	aanduiding kalkhoudendheid
RIJPING	rijpingsklasse
GEO_FOR_C	code voor geologische informatie
K_VERZ	geschatte verzadigde doorlatendheid
KOLOM_C	code voor aanvullend gegeven
KOLOM_D	code voor aanvullend gegeven
OPMERKING	opmerking bij een horizont

Tabel KRTVLAK

informatie per kaartvlak

CR_NR	nummer van het landinrichtingsproject
VLAK_NR	(*) nummer voor het vlak (LD-vaknummer+volgnummer)
VLAK_ID	uniek nummer voor het vlak (CR_NR+VLAK_NR)
KE_NR	(*) nummer van de kaarteenheid van het kaartvlak
VLAK_OPP	oppervlakte van het kaartvlak
LAND_AO	percentage van de oppervlakte in gebruik als bouwland
LAND_GO	percentage van de oppervlakte in gebruik als grasland
LAND_OV	percentage van de oppervlakte niet in gebruik als gras- of bouwland
VLAK_GHG	GHG berekend uit GHG op boorpunten in het kaartvlak
VLAK_GLG	GLG berekend uit GLG op boorpunten in het kaartvlak
VLAK_BEW	bewortelbare diepte berekend uit BEW op boorpunten in het kaartvlak
VLAK_BOVGR	dikte van de humushoudende bovengrond

Tabel KRTEENHEID

informatie per kaarteenheid

CR_NR	nummer van het landinrichtingsproject
KE_NR	(*) nummer van de kaarteenheid
KEPR_VOOR	kaarteenheidcode: toevoeging voor
KEPR_LET	kaarteenheidcode: letterdeel
KEPR_CIJF	kaarteenheidcode: cijferdeel
KEPR_KALK	kaarteenheidcode: kalkverloopklasse
KEPR_ACHT	kaarteenheidcode: toevoeging achter

KEPR_VERG	kaartenheidcode: vergraving
KEPR_GT	kaartenheidcode: Gt
KE50_VOOR	kaartenheidcode 1 : 50 000: toevoeging voor
KE50_LET	kaartenheidcode 1 : 50 000: letterdeel
KE50_CIJF	kaartenheidcode 1 : 50 000: cijferdeel
KE50_KALK	kaartenheidcode 1 : 50 000: kalkverloopklasse
KE50_ACHT	kaartenheidcode 1 : 50 000: toevoeging achter
KE50_VERG	kaartenheidcode 1 : 50 000: code vergraving
KE50_GT	kaartenheidcode 1 : 50 000: Gt
KE_OPP	oppervlakte van de kaartenheid
HELP_CODE	HELP-bodemcode
AFW_HELP	aanduiding voor gebruik van correctiefactoren in BODEP
GHG	geschatte GHG
MIN_GHG	ondergrens van de geschatte GHG
MAX_GHG	bovengrens van de geschatte GHG
GLG	geschatte GLG
MIN_GLG	ondergrens van de geschatte GLG
MAX_GLG	bovengrens van de geschatte GLG
BEW	geschatte bewortelbare diepte
MIN_BEW	ondergrens van de geschatte bewortelbare diepte
MAX_BEW	bovengrens van de geschatte bewortelbare diepte
BOVGR	dikte van de humushoudende bovengrond
MIN_BOVGR	ondergrens van de dikte van de humushoudende bovengrond
MAX_BOVGR	bovengrens van de dikte van de humushoudende bovengrond
ORG	percentage organische stof van de humushoudende bovengrond
LUTUM	geschat percentage lutum in de humushoudende bovengrond
LEEM	geschat percentage leem in de humushoudende bovengrond
M50	geschatte mediaan van de zandfractie in de humush. bovengrond
KALK	aanduiding kalkhoudendheid
AARD_BOV	aanduiding aard van de bovengrond
LAND_AO	percentage van de oppervlakte in gebruik als bouwland
LAND_GO	percentage van de oppervlakte in gebruik als grasland
LAND_OV	percentage van de oppervlakte niet in gebruik als gras- of bouwland