

32/uu6(328) 2^e ex

BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW

**De bodemgesteldheid van het ruilverkavelingsgebied Hupsel-
Zwolle**

Resultaten van een bodemgeografisch onderzoek

F. Brouwer

Rapport 328

DLO-Staring Centrum, Wageningen, 1994

+ 4 krt
+ 1 bijl.

12 JAN. 1995

Isn 437100*

REFERAAT

Brouwer, F., 1994. *De bodemgesteldheid van het ruilverkavelingsgebied Hupsel-Zwolle; resultaten van een bodemgeografisch onderzoek*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 328, 190 blz., 6 fig., 102 tab., 3 aanh., 3 kaarten en 1 bijlage.

De bodem in het ruilverkavelingsgebied Hupsel-Zwolle bestaat grotendeels uit zandgronden, en verder uit beekkleigronden, oude kleigronden en moerige gronden. Het westelijk deel van het gebied hoort tot het dalende Noordzebekken, het oostelijk deel tot het Oostnederlands plateau. Hier liggen ondiep onder de dekzanden oudere afzettingen, namelijk miocene kleien, en pleistoceen terrasgrind of keileem. In het westelijk deel liggen op de dekzanden en fluvioperiglaciale afzettingen jongere afzettingen, zoals beekklei, beekzand, veen en duinzand. Veel gronden hebben door potstalbemesting een dikke minerale eerdlaag gekregen. In veel zandgronden is een humuspodzol ontwikkeld. De waterbeheersing is in de loop der jaren verbeterd, maar is in het oosten nog niet optimaal.

Trefwoorden: beekkleigrond, grondwatertrap, moerige grond, oude kleigrond, zandgrond

ISSN 0927-4499

©1994 DLO-Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied (SC-DLO)
Postbus 125, 6700 AC Wageningen.
Tel.: 08370-74200; telefax: 08370-24812.

DLO-Staring Centrum is een voortzetting van: het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding (ICW), het Instituut voor Onderzoek van Bestrijdingsmiddelen, afd. Milieu (IOB), de Afd. Landschapsbouw van het Rijksinstituut voor Onderzoek in de Bos- en Landschapsbouw 'De Dorschkamp' (LB), en de Stichting voor Bodemkartering (STIBOKA).

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.

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.

Inhoud

	blz.
Woord vooraf	9
Samenvatting	11
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 Mariene afzettingen uit het Mioceen	20
2.2.2 Fluviale afzettingen uit het Vroeg-Pleistoceen	20
2.2.3 Glaciale afzettingen uit het Saalien	21
2.2.4 Fluvioperiglaciale en eolische afzettingen uit het Weichselien	21
2.2.5 Beekafzettingen uit het Laat-Weichselien en Holoceen	21
2.2.6 Organogene afzettingen uit het Holoceen	22
2.2.7 Eolische afzettingen uit het Holoceen	22
2.3 Bodemvorming	22
2.4 Bodem en landschap	23
2.4.1 Oude ontginningsgronden	23
2.4.2 Markegronden	24
2.5 Waterhuishouding	25
3 Bodemgeografisch onderzoek en digitale verwerking/manipulatie van bodemkundige gegevens	27
3.1 Bodemgeografisch onderzoek	27
3.2 Toetsing aan meetresultaten	29
3.2.1 Bemonstering en laboratoriumanalyse	29
3.2.2 Grondwaterstandsmetingen	29
3.2.2.1 Meetpunten	29
3.2.2.2 Berekening van de GHG en GLG van buizen met 6-8 jaren meetgegevens of meer	31
3.2.2.3 Berekening van de GHG en GLG van buizen met een korte meetreeks	34
3.2.3 Bespreking van de meetresultaten, berekeningen en conclusies	34
3.3 Indeling van de gronden	36
3.4 Indeling van het grondwaterstandsverloop	37
3.5 Opzet van de legenda	37
3.6 Doorlatendheid	38
3.7 Digitale verwerking/manipulatie van bodemkundige gegevens	39

4 Bodemgesteldheid; beschrijving van de bodem- en grondwatertrappenkaart	41
4.1 Zandgronden	41
4.1.1 Zandvaaggronden	42
4.1.1.1 Beekvaaggronden	42
4.1.1.2 Vlakvaaggronden	45
4.1.1.3 Vorstvaaggronden	47
4.1.2 Zandeerdgronden	48
4.1.2.1 Zwarte beekkeerdgronden	48
4.1.2.2 Bruine beekkeerdgronden	56
4.1.2.3 Beekkeerdgronden met een kleidek	65
4.1.2.4 Gooreerdgronden	68
4.1.2.5 Kanteerdgronden	80
4.1.2.6 Akkereerdgronden	82
4.1.2.7 Zwarte enkeerdgronden	83
4.1.2.8 Bruine enkeerdgronden	90
4.1.3 Podzolgronden	95
4.1.3.1 Veldpodzolgronden	95
4.1.3.2 Laarpodzolgronden	104
4.1.3.3 Haarpodzolgronden	110
4.1.3.4 Holtpodzolgronden	112
4.1.3.5 Looppodzolgronden	115
4.2 Beekkleigronden	117
4.2.1 Vaaggronden in beekklei/poldervaaggronden	117
4.2.2 Eerdgronden in beekklei	120
4.2.2.1 Liedeerdgronden	120
4.2.2.2 Leekeerdgronden	121
4.2.2.3 Woudeerdgronden	128
4.2.2.4 Tuineerdgronden	130
4.3 Oude kleigronden	131
4.3.1 Vaaggronden in oude klei/poldervaaggronden	132
4.3.2 Eerdgronden in oude klei/leekeerdgronden	134
4.4 Moerige gronden	137
4.4.1 Moerige podzolgronden/moerpodzolgronden	137
4.4.2 Moerige eerdgronden/broekeerdgronden	139
4.5 Toevoegingen	142
4.6 Grondwatertrappen	148
4.7 Overige onderscheidingen	152
5 Globale bodemgeschiktheid	155
5.1 Geschiktheid van de gronden voor weidebouw	156
5.2 Geschiktheid van de gronden voor akkerbouw	156
Literatuur	157

Aanhangsels

1	Oppervlakte (ha) van de eenheden op de bodemkaart en de grondwatertrappenkaart (kaart 1 en 2)	159
2	Vergelijking van de codering van de legenda-eenheden op de bodemkaart van Hupsel-Zwolle, schaal 1 : 10 000 (kaart 1), met die van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000	167
3	Globale geschiktheid voor weidebouw en akkerbouw	171

Tabellen

1	Stratigrafisch overzicht	19
2	Grondmonsteranalyses uit het archief van DLO-Staring Centrum	30
3	Gemeten grondwaterstanden (cm - mv.) in de periode april - oktober 1993, filterdiepte (cm - mv.) en kaarteenheden	32
4	De GHG en GLG (cm - mv.) voor de grondwaterstandsbuizen met 6-8 jaren meetgegevens of meer	34
5	De GHG en GLG (cm - mv.) voor de grondwaterstandsbuizen en drinkputten berekend uit enkelvoudige regressievergelijking, de beste stambuis, de verklaarde variantie (%) en het 95%-betrouwbaarheidsinterval (+/- cm)	35
6a-102a	Gegevens per kaarteenheden	42-141
6b-102b	Profielschets	43-142
35c-64c	Profielschets	74-103

Figuren

1	Ligging van het ruilverkavelingsgebied	18
2	Geologische doorsnede van Hengelo (Gld) tot ten oosten van Groenlo	19
3	Ligging en nummers van de bemonsteringsplaatsen	28
4	Ligging en nummers van de grondwaterstandsbuizen	33
5	LD-vakindeling	40
6	Voorkomen van grind	146

Kaarten

1	Bodemkaart, schaal 1 : 10 000
2	Grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 10 000
3	Boorpuntenkaart, schaal 1 : 14 000

Bijlage

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

Woord vooraf

In opdracht van de Landinrichtingsdienst te Utrecht heeft DLO-Staring Centrum de bodemgesteldheid van het ruilverkavelingsgebied Hupsel-Zwolle in kaart gebracht. Het bodemgeografisch onderzoek hiervoor werd in 1993 uitgevoerd.

Aan het project werkten mee:

- bodemgeografisch onderzoek: F. Brouwer, G. Kamping en A. Scholten;
- projectleiding, verwerking gegevens en rapportage: F. Brouwer.

De organisatorische leiding van het project had het hoofd van de afdeling Veldbodemkunde, drs. J.A.M. ten Cate.

DLO-Staring Centrum bedankt de grondgebruikers en grondbeheerders in het ruilverkavelingsgebied Hupsel-Zwolle die onze medewerkers toestemming verleenden om er veldwerk te verrichten.

Samenvatting

In opdracht van de Landinrichtingsdienst te Utrecht heeft DLO-Staring Centrum de bodemgesteldheid van het ruilverkavelingsgebied Hupsel-Zwolle in kaart gebracht. De resultaten hiervan zijn vastgelegd in dit rapport en in een digitaal (BOPAK)bestand. Het bodemgeografisch onderzoek werd uitgevoerd in 1993.

De resultaten van het onderzoek zullen een functie vervullen bij de planvorming en de uitvoering van de eerste schatting.

Het gebied ligt in het noordoosten van de provincie Gelderland, tussen de woonkernen Neede, Eibergen en Groenlo. De gekarteerde oppervlakte bedraagt ca. 4650 ha.

Tijdens het bodemgeografisch onderzoek werd 1 boring per 1-2 ha beschreven. De gronden zijn in het veld gedetermineerd volgens het Systeem van Bodemclassificatie voor Nederland (Bakker en Schelling 1989). In een beschrijvende legenda zijn de gronden op het hoogste niveau ingedeeld in zandgronden, beekkleigronden, oude kleigronden en moerige gronden. Op de lagere niveaus zijn bodemvorming, aard en textuur van de boven- en ondergrond en profielverloop belangrijke indelingscriteria. Met behulp van grondmonsteranalyses zijn schattingen van textuur en organische stof getoetst. Het grondwaterstandsverloop is ingedeeld met grondwatertrappen die het gemiddeld traject van grondwaterstanden weergeven. Met behulp van grondwaterstandsmetingen in buizen en in boorgaten zijn schattingen van GHG en GLG getoetst.

De meeste gronden die in het ruilverkavelingsgebied Hupsel-Zwolle aan het oppervlak voorkomen, dateren uit het Pleistoceen. Het zijn voornamelijk dekzanden die behoren tot de Formatie van Twente. Ten westen van de 25 + NAP hoogtelijn zijn de afzettingen van de Formatie van Twente aanzienlijk dikker dan ten oosten van deze lijn. Geologisch is het gebied op te delen in een westelijk gelegen deel dat deel uitmaakt van het dalende Noordzeebekken en een oostelijk deel dat een onderdeel vormt van het Oost-Nederlandse plateau, de randzone van het dalende Noordzeebekken. Op dit plateau liggen onder de dekzanden oudere afzettingen op (zeer) geringe diepte. De oudere afzettingen kunnen bestaan uit miocene kleien, terrasgrind voornamelijk uit het Vroeg-Pleistoceen, en/of keileem uit het Saalien. In het westelijk deel komen op de dekzanden en fluvio-periglaciale afzettingen (Formatie van Twente) jongere afzettingen voor in de vorm van beekklei, beekzand en veen behorend tot de Formatie van Singraven en duinzand behorend tot de Formatie van Kootwijk. Nadat het materiaal was afgezet, hebben zich hierin verschillende bodemvormende processen afgespeeld, die uiteindelijk resulteren in bodems zoals ze er nu uitzien. Enkele belangrijke processen zijn humusvorming, rijping, ontkalking, ferrolyse, podzolering en (vanaf de ontginning) anthropogene bodemvorming en grondverplaatsing. Met name de mens heeft belangrijke sporen nagelaten in de huidige hoedanigheid van de bodem en het daarmee samenhangende landschap, zoals ontwatering, bemesting, het winnen van klei (leem) en zand, bodemgebruik, het aanleggen van wegen en waterlopen, en woningbouw. De belangrijkste bodemgebruiksvormen zijn weidebouw en maisteelt.

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. De grondwatertrappen zijn ook op een aparte kaart (kaart 2) weergegeven. Beide kaarten zijn op schaal 1 : 10 000 vervaardigd. De boorpuntenkaart (kaart 3), waarop nummer en plaats van de beschreven boringen staan vermeld, is om kaarttechnische redenen afgedrukt op schaal 1 : 14 000. De bodem- en Gt-kaart, de boorgegevens en de gegevens per kaarteenheden zijn tevens opgeslagen in een digitaal bestand. Ze kunnen met behulp van een, door de Landinrichtingsdienst en DLO-Staring Centrum ontwikkeld, computerprogramma (BOPAK) worden aange-roepen.

Er zijn in totaal 97 legenda-eenheden onderscheiden. Dit grote aantal wordt voornamelijk veroorzaakt door verschillen in textuur en dikte van de humushoudende bovengrond. Het grootste deel van het gebied bestaat uit zandgronden (4035,0 ha = 86,5%). De beekkleigronden, oude kleigronden en moerige gronden vertegenwoordigen een kleine oppervlakte, respectievelijk 263,0 ha (= 5,6%), 109,6 ha (= 2,3%) en 14,9 ha (= 0,3%). De overige onderscheidingen, zoals bebouwing, wegen, water en sterk vergraven gronden hebben een oppervlakte van 244,8 (= 5,2%). Per legenda-eenheid is een profielschets gegeven waarin per horizont, behalve de gebruikelijke informatie over de textuur, een geschatte klasse staat voor de doorlatendheid (K-verz.).

De zandgronden zijn vanwege verschillen in bodemkundige kenmerken, zoals het voorkomen en de aard van een podzol-B, het voorkomen, kleur en dikte van een minerale eerdlaag, en de aard van hydromorfe kenmerken, onderverdeeld in beekvaaggronden (18,9 ha), vlakvaaggronden (25,3 ha), vorstvaaggronden (0,4 ha), zwarte (474,0 ha) en bruine (299,8 ha) beekkeerdgronden, beekkeerdgronden met een kleidek (126,1 ha), gooreerdgronden (716,2 ha), kanteerdgronden (2,8 ha), akkereerdgronden (4,0 ha), zwarte (479,5 ha) en bruine (114,7 ha) enkeerdgronden, veldpodzolgronden (1499,6 ha), laarpodzolgronden (232,4 ha), haarpodzolgronden (14,1 ha), holtpodzolgronden (21,4 ha) en looppodzolgronden (5,9 ha). Op grond van verschillen in zwaarte van de bovengrond zijn de zandgronden verder onderverdeeld in 74 legenda-eenheden.

De beekkleigronden zijn op grond van verschillen in bodemkundige kenmerken, zoals het voorkomen en dikte van een minerale eerdlaag en het voorkomen van profielverloop 1, onderverdeeld in poldervaaggronden (31,2 ha), liedeergronden (4,1 ha), leekeerdgronden (212,5 ha), woudeergronden (10,0 ha) en tuineerdgronden (5,2 ha). Voorts zijn vanwege verschillen in zwaarte van de bovengrond en in profielverloop 14 legenda-eenheden onderscheiden.

De oude kleigronden zijn op grond van het al dan niet voorkomen van een minerale eerdlaag onderverdeeld in poldervaaggronden (9,4 ha) en leekeerdgronden (100,2 ha). Op grond van verschillen in moedermateriaal zijn de oude kleigronden verder onderverdeeld in 4 legenda-eenheden.

De moerige gronden zijn vanwege het al dan niet voorkomen van een duidelijke humus-podzol-B onderverdeeld in moerpodzolgronden (3,2 ha) en broekeerdgronden (11,7 ha). Doordat er nog verschil zat in de aard van de boven- en ondergrond zijn 5 legenda-

eenheden onderscheiden.

Er zijn in totaal 21 toevoegingen onderscheiden, waarvan 3 toevoegingen voor de bovengrond, 14 toevoegingen voor een tussenlaag of de ondergrond en 4 toevoegingen voor vergravingen. De toevoegingen worden gebruikt om die profielkenmerken aan te geven die niet direkt van belang of van toepassing zijn bij de indeling van de gronden. De meeste toevoegingen hebben betrekking op de begindiepte, de textuur en de aard van de ondergrond. In het oostelijk deel van het gebied kunnen deze op korte afstand sterk verschillen. Regelmatig is door tussenboringen geprobeerd hierin iets meer inzicht in te krijgen. Toch is de betrouwbaarheid van deze toevoegingen minder groot dan de toevoeging die bijvoorbeeld betrekking heeft op de begindiepte van de pleistocene zandondergrond. Ter wille van de duidelijkheid en overzichtelijkheid van het kaartbeeld hebben een aantal toevoegingen op de bodemkaart eenzelfde arcering of signatuur gekregen. Ze komen echter wel eenduidig voor in het rapport en in het bodemkundige bestand (BOPAK).

In het ruilverkavelingsgebied Hupsel-Zwolle zijn 12 grondwatertrappen onderscheiden. De meeste gronden in het westen zijn matig tot goed ontwaterd; hier komen met name de gronden voor met Gt IIIb (903,2 ha = 19,4%) en VIo (1272,7 ha = 27,3%). In het oosten daarentegen kunnen oude kleilagen stagnatie in de verticale waterbeweging veroorzaken, dat vooral resulteert in Gt Vbo (604,9 ha = 13,0%) en VIId (336,9 ha = 7,2%). De drogere Gt's (VIId en VIIId, resp. 430,3 ha = 9,2% en 476,3 ha = 10,2%) komen voornamelijk voor in het noorden, midden en zuidoosten op de hooggelegen essen en podzolgronden en binnen het grondwateronttrekkingsgebied van de twee pompstations van Eibergen. Van de natte en laaggelegen gronden hebben de meeste gronden een Gt IIIa (199,4 ha = 4,3%). De overige Gt's betreffen IIa (23,7 ha = 0,5%), Vao (78,7 ha = 1,7%), Vad (1,2 ha = 0,0%), Vbd (58,5 ha = 1,3 %) en VIIo (36,8 ha = 0,8%).

Per kaarteenhed is een schatting gemaakt van de beoordelingsfactoren:

- ontwateringstoestand;
- vochtleverend vermogen;
- stevigheid van de bovengrond;
- verkrumelbaarheid;
- slempgevoeligheid.

Via deze beoordelingsfactoren is globaal de mate van geschiktheid van de gronden voor weide- en akkerbouw in drie hoofdklassen onderscheiden.

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 planvorming, de evaluatie, de nadere afweging van belangen en de eerste schatting van de gronden. Het doel van het bodemgeografisch onderzoek in het ruilverkavelingsgebied Hupsel-Zwolle was de bodemgesteldheid in kaart te brengen op schaal 1 : 10 000. Onder bodemgesteldheid verstaan we:

- de opbouw van de bodem tot 1,50 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 ervan in vlakken op een kaart vast te leggen.

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

- Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000, kaartblad 34, Enschede en kaartblad 35, Glanerbrug (1979);
- Proefgebied Hupselse Beek, schaal 1 : 5000 (Wösten et al. 1983);
- Stroomgebied van de Leerinkbeek, schaal 1 : 25 000 (Ebbers 1964).

De geologische gegevens zijn ontleend aan de toelichting bij Geologische Overzichtskaarten van Nederland (Zagwijn en Van Staalduinen 1975), de toelichting bij de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000 (1979), het rapport van het Stroomgebied van de Leerinkbeek (Ebbers 1964), en de geohydrologische beschrijving van het landinrichtingsgebied Hupsel-Zwolle (Fleerackers 1992). Om inzicht te krijgen in het ontstaan van bodem en landschap hebben we informatie ontleend aan de toelichting bij de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000 (1979).

Bij het veldbodemkundig onderzoek hebben we gegevens verzameld over de bodemgesteldheid door aan bodemprofielmonsters de profielopbouw van de gronden tot 1,50 m - mv. vast te stellen; van elke horizont zijn de dikte, de aard van het materiaal, het organische-stofgehalte en de textuur gemeten of geschat. Verder is per boorpunt het grondwaterstandsverloop geschat. De puntsgewijs verzamelde resultaten en de waargenomen veld- en landschapskennmerken, alsmede de topografie, stelden ons in staat in het veld de verbreiding van de gronden in kaart te brengen.

Methode, resultaten en conclusies van ons onderzoek zijn beschreven of weergegeven in het rapport en op 3 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 ruilverkavelingsgebied Hupsel-Zwolle (2.1). Vervolgens wordt in dit hoofdstuk in het kort ingegaan op een aantal aspecten die nauw samenhangen met de bodemgesteldheid: 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 en 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 en van het grondwaterstandsverloop. 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, documentatie en verklaringen waarmee we het rapport niet wilden belasten. In aanhangsel 1 staan de oppervlakten van de legenda-eenheden van de bodem- en grondwatertrappenkaart weergegeven. In aanhangsel 2 is de codering van de legenda-eenheden van de bodemkaart van Hupsel-Zwolle, schaal 1 : 10 000, vergeleken met die van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000.

Bij het rapport behoren kaarten, schaal 1 : 10 000 (kaart 1 en 2) en een kaart, schaal 1 : 14 000 (kaart 3):

- 1 de bodemkaart, waarop de bodemgesteldheid tot 1,50 m - mv. is weergegeven;
- 2 de grondwatertrappenkaart, waarop het aspect grondwaterstandsverloop van de bodemkaart apart is weergegeven;
- 3 de boorpuntenkaart met de ligging en nummering van de beschreven bodemprofielmonsters.

De legenda van de bodem- en grondwatertrappenkaart staat op een afzonderlijk blad (kaart 1, blad 2). In de bijlage (rapport 157 van Brouwer, Ten Cate en Scholten 1992) 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.

Binnen vrijwel ieder kaartvlak komen delen voor waarvan de profielopbouw en/of grondwatertrap afwijkt van de omschrijving die we in de legenda voor dit kaartvlak geven. Zulke delen noemen we onzuiverheden. We kunnen ze door hun geringe afmetingen of door de grote variatie op korte afstand bij de gebruikte kaartschaal niet afzonderlijk weergegeven. We hebben ernaar gestreefd kaartvlakken af te grenzen met een gemiddelde zuiverheid (Marsman en De Gruijter 1982) van ten minste 70%.

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).

2 Fysiografie

2.1 Ligging en oppervlakte

Het ruilverkavelingsgebied Hupsel-Zwolle ligt in het noordoosten van de provincie Gelderland, gecentreerd rondom de lijn Neede en het plaatsje Zwolle, zuidoostelijk van Groenlo (fig. 1). Het gebied ligt in de gemeenten Eibergen, Neede, Groenlo, Borculo en Lichtenvoorde. De belangrijkste woonkernen die het gebied begrenzen zijn Neede, Eibergen en Groenlo. Het gebied wordt van zuid naar noord doorsneden door de N18, de provinciale weg Varsseveld-Enschede. In het noorden doorsnijdt de Berkel het gebied van oost naar west. De oppervlakte van het onderzoeksgebied bedraagt circa 4650 ha.

Binnen het ruilverkavelingsgebied ligt een groot deel van het Proefgebied Hupselse Beek, ca. 610 ha groot, waar reeds een rapport (Wösten et al. 1983) met bodem- en Gt-kaarten, schaal 1 : 5000, van verschenen is (gearceerd gebied op fig. 1).

De topografie van Hupsel-Zwolle staat afgebeeld op de bladen 34D, 34G en 41E van de Topografische kaart van Nederland, schaal 1 : 25 000.

2.2 Geogenese

Het ruilverkavelingsgebied Hupsel-Zwolle bestaat aan of nabij het oppervlak voor het overgrote deel (meer dan driekwart) uit dekzanden. Dit zijn pleistocene afzettingen die tot de Formatie van Twente worden gerekend (tabel 1).

Hupsel-Zwolle is op te delen in twee, geologisch verschillende, gebieden. De grens wordt gevormd door de 25 m + NAP hoogtelijn (ruwweg de lijn Eibergen-Groenlo). Het gedeelte westelijk van deze lijn maakt deel uit van het dalende Noordzeebekken. Het oostelijk gedeelte maakt deel uit van het Oost-Nederlandse plateau, de randzone van het dalende Noordzeebekken. Met name in het zuidoosten van het gebied liggen onder de dekzanden oudere afzettingen op zeer geringe diepte. Plaatselijk liggen deze oudere afzettingen zelfs aan of nabij het oppervlak. De oudste afzettingen, binnen 150 cm - mv., zijn tertiaire kleien uit het Mioceen. Dit kleipakket helt in westelijke richting en is tijdens het Pleistoceen sterk door erosie aangetast. Op de miocene klei kan grind en grof zand voorkomen, dat in het Vroeg-Pleistoceen werd afgezet door de Rijn. Dit terrasmateriaal wordt vaak gevonden als opvulling van geulen in de miocene klei. Eveneens met name in het zuidoosten van het gebied komen sporen voor van de landijsbedekking uit het Saalien. Afzettingen uit deze periode bestaan uit keileem, keizand of soms alleen uit zwerfstenen. Regelmatig is het glaciaal materiaal verontreinigd met materiaal van oudere afzettingen, waardoor het onderscheid tussen glaciaal materiaal en miocene klei of terraszand bemoeilijkt wordt of nagenoeg wegvalt. Figuur 2 geeft een geologische doorsnede van Hengelo tot ten oosten van Groenlo.

Vooraf in de dalen van de Berkel en de Slinge komen op de fluvioperiglaciale afzet-

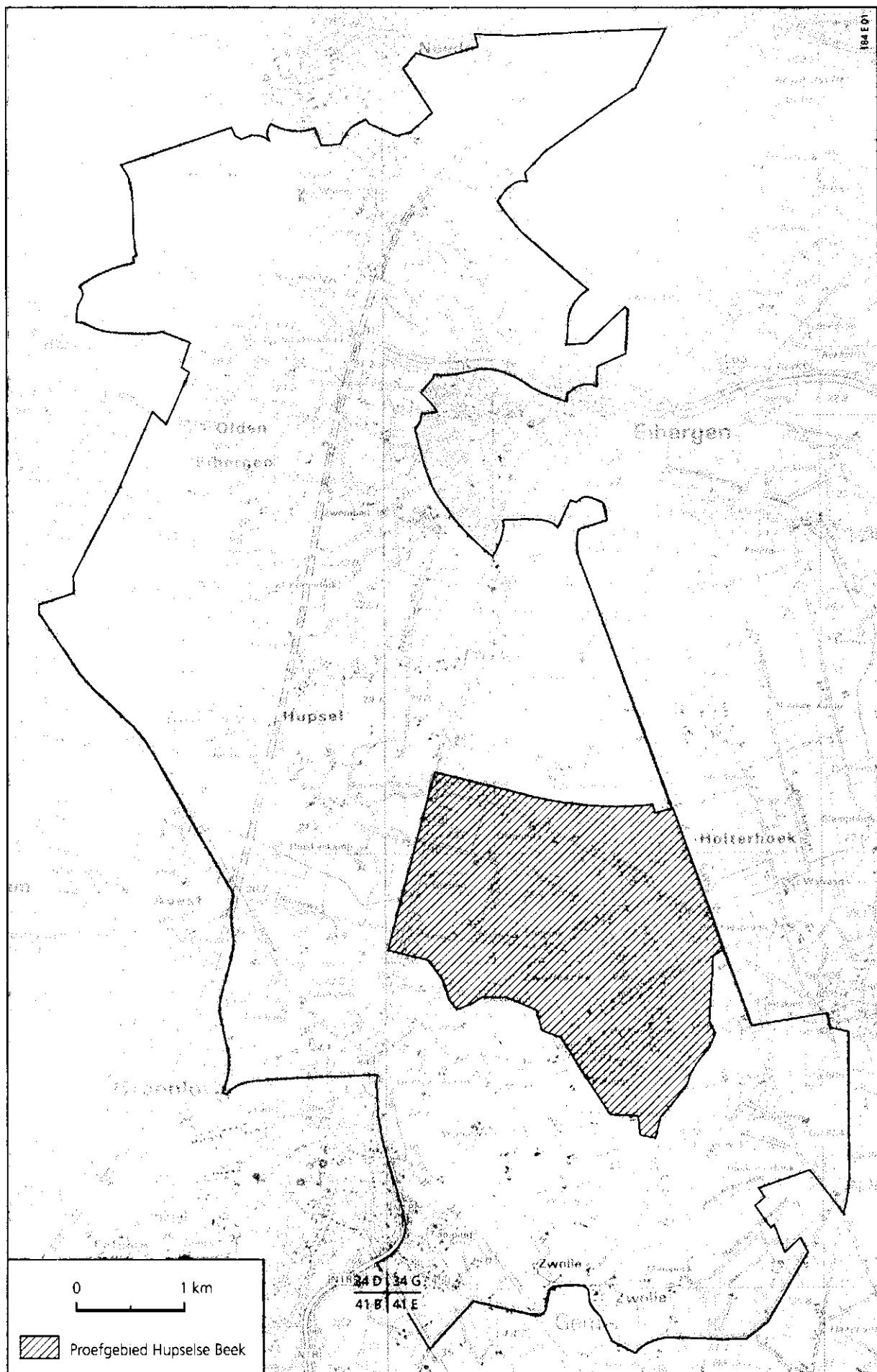


Fig. 1 Ligging van het ruilverkavelingsgebied

34 D 34 G Bladindeling van de Top. krt, schaal 1 : 25 000
41 B 41 E

Tabel 1 Stratigrafisch overzicht

Chronostratigrafie		Lithostratigrafie			
Kwartair	Holoceen		Formatie van Kootwijk	Formatie van Griendtsveen	Formatie van Singraven
	Pleistoceen	Weichselien	Formatie van Twente		
		Eemien	Formatie van Asten	Formatie van Kreftenheye	
		Saalien	Formatie van Drente		
		Holsteinien	Formatie van Urk		
		Elsterien			
		Cromerien - complex			
		Menapien	Formatie van Enschede	Formatie van Sterksel	
	Tertiair	Mioceen Oligoceen Eoceen	klei-afzettingen		

Koude tijd

Glaciale afzettingen

Afzettingen van lokale herkomst

Fluviatiele afzettingen: N en NO aanvoer

Fluviatiele afzettingen van de Rijn

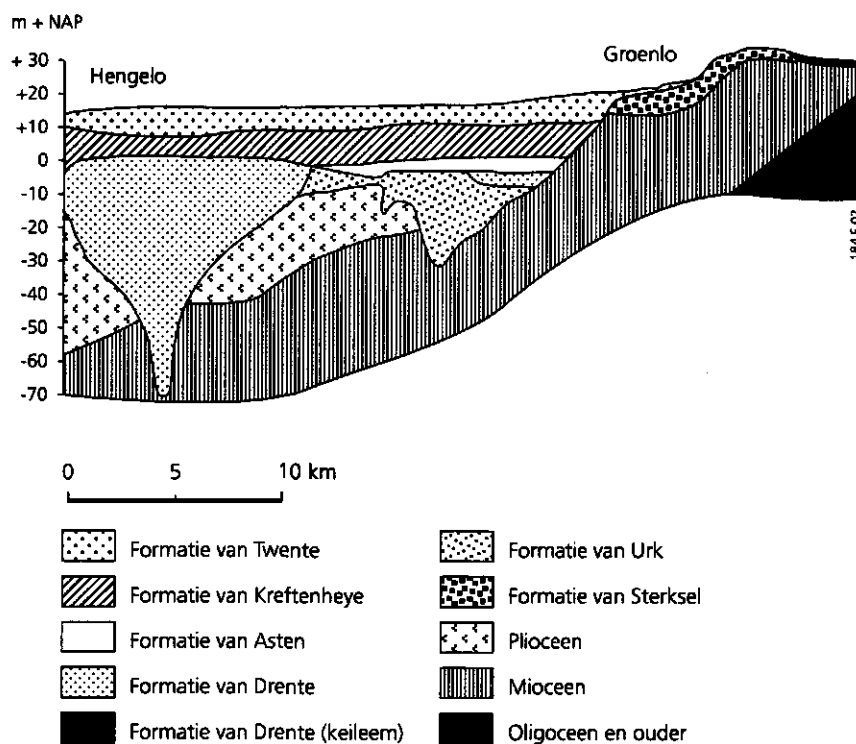


Fig. 2 Geologische doorsnede van Hengelo (Gld) tot ten oosten van Groenlo

tingen en het dekzand (Formatie van Twente) beekafzettingen voor uit het Laat-Weichselien en het Holoceen (Formatie van Singraven). Het materiaal van deze afzettingen bestaat uit zavel en in mindere mate uit zand en klei. In het dal van de Berkel kan tussen de beekafzettingen en de afzettingen van de Formatie van Twente mesotroof verlandingsveen voorkomen. In het dekzandgebied zijn enkele kleine ingesloten laagtes opgevuld met oligotroof veen. In het noorden van het ruilverkavelingsgebied is de Formatie van Kootwijk nog aanwezig in de vorm van enkele duinen ten noorden van de Berkel.

Voor een gedetailleerde beschrijving van de geologie verwijzen we naar Zagwijn en Van Staalduinen (1975), en de toelichting bij de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000, kaartblad 34 Enschede en kaartblad 35 Glanerbrug (1979).

2.2.1 Mariene afzettingen uit het Mioceen

Ten oosten van de 25 m + NAP hoogtelijn komt in het gekarteerde gebied waarschijnlijk overal miocene klei voor. Het is een dik pakket mariene klei, waarin haaietanden en schelpen voorkomen. Onverweerd materiaal is groenzwart, waarschijnlijk als gevolg van de aanwezigheid van veel glauconiet en pyriet. De bovenzijde van het pakket is soms bruingrijs verweerd. Bij oxydatie van pyriet worden Fe- en Al-sulfaat, gips en zwavelzuur gevormd. Het zwavelzuur wordt door het grondwater afgevoerd naar lager gelegen gebieden, waar de ondergrond dan een zeer lage pH kan hebben. Dergelijk materiaal moet bij grondverbeteringswerkzaamheden niet worden bovengehaald. Miocene klei is slecht doorlatend. Meestal komt miocene klei voor onder een bedekking van zandige, jongere sedimenten. De diepte waarop de klei voorkomt is van groot belang voor de waterhuishouding (Ebbers 1964, pag. 12). In de leemputten in het zuidoosten van het gebied is in het verleden miocene klei gewonnen voor de steenfabricage.

2.2.2 Fluviatiele afzettingen uit het Vroeg-Pleistoceen

Plaatselijk komt op de miocene klei een pakket grofzandig, grindrijk materiaal voor. Dit materiaal is in het Vroeg-Pleistoceen afgezet door de Rijn en wordt aangeduid als de Formatie van Sterksel. Deze afzettingen worden opgevat als een voortzetting van de Jongste Hoofdterrasafzettingen van het Benedenrijngebied (Zagwijn en Van Staalduinen 1975); we spreken daarom ook wel van terrasmateriaal. De dikte van de Formatie van Sterksel is maximaal 10 meter. Grind en grof zand hebben voor de landbouw weinig gunstige eigenschappen, zodat de gebieden waar dit materiaal voorkomt, laat ontgonnen zijn (Ebbers 1964, pag. 12). In het terrasmateriaal kunnen kleilagen voorkomen, die de waterhuishouding sterk beïnvloeden.

2.2.3 Glaciale afzettingen uit het Saalien

Op de miocene klei en vroeg-pleistocene fluviatiele afzettingen kan keileem voorkomen. Keileem behoort tot de Formatie van Drente. Het bezit vaak veel verschillende korrelgrootten en kan op korte afstand sterk van samenstelling wisselen. De nogal ruwe ontstaanswijze van keileem (ontstaan door het voortschuiven van tongen landijs over de ondergrond) is er namelijk de oorzaak van dat lokaal materiaal uit oudere afzettingen is opgenomen. Keileem is meestal slecht doorlatend en heeft daardoor een stagnerende werking op de verticale waterbeweging.

2.2.4 Fluvioperiglaciale en eolische afzettingen uit het Weichselien

Fluvioperiglaciale afzettingen en dekzand (Formatie van Twente) komen in het gebied ten westen van de 25 + NAP hoogtelijn in dikke pakketten voor, soms afgedekt met een laag beekklei. Ten oosten van genoemde hoogtelijn komt voornamelijk een dun pakket dekzand voor, gelegen op oudere afzettingen (plaatselijk zelfs geheel geen dekzand).

De dekzanden zijn in verschillende perioden van het Weichselien afgezet en zijn in drie groepen onder te verdelen. Het zand is aangevoerd met overwegend westenwinden. Door het eolische transport is het materiaal goed gesorteerd en van uniforme korrelgrootte met een mediaan van ca. 140-180 μm . *Oud dekzand* (afgezet in het Vroeg- en Midden-Weichselien) komt op veel plaatsen in de ondergrond voor. Het heeft vaak een gelaagde structuur door de aanwezigheid van leembandjes. De meeste dekzandruggen die in het gebied voorkomen, bestaan uit *Jong dekzand I* en hebben een oriëntatie van (noord)west naar (zuid)oost. *Jong dekzand II* komt waarschijnlijk veel minder voor. De dekzandruggen van deze afzettingen hebben in het algemeen een oriëntatie van (zuid)west naar (noord)oost. Het Jong dekzand is in het Laat-Weichselien afgezet.

Vooraf in de lager gelegen gebieden is in het zand soms een sterke verspoeling waar te nemen. Dit hangt samen met de periglaciale omstandigheden tijdens de sedimentatie. Het grovere zand (M50 = ca. 170-300 μm) waaruit deze verspoelde lagen bestaan, wordt betiteld als *fluvioperiglaciale afzettingen*. Dit materiaal is voornamelijk in het Vroeg- en Midden-Weichselien afgezet.

2.2.5 Beekafzettingen uit het Laat-Weichselien en Holoceen

In de dalen van de Berkel en de Slinge is beekklei afgezet; meestal als een dun pakket op fluvioperiglaciale afzettingen of dekzand. Plaatselijk komt binnen het dal van de Berkel beekzand voor in de vorm van stroomruggen, meestal als ondergrond van bruine enkeerdgronden. Beekklei en beekzand behoren tot de Formatie van Singraven. Het dal van de Slinge is, vergeleken met het dal van de Berkel, nog maar een smalle geul. De Slinge kon naar het westen, nadat het meeste zand was bezonken, pas zwaarder materiaal afzetten. Langs de Berkel komt beekklei echter al voor in de vorm van stroom- en

komgebiedjes (meanderend riviersysteem), waarin zelfs restbeddingen terug zijn te vinden. Zwaarte en profielverloop variëren hier op korte afstand.

2.2.6 Organogene afzettingen uit het Holocene

Enig veen van betekenis komt voor in het noorden van het gebied, op de overgang van beekklei naar fluvioperiglaciale afzettingen. Het veen (mesotroof verlandingsveen) treffen we voornamelijk aan in restbeddingen en in kleine komgebieden van de Berkel. Dit mesotrofe veen wordt gerekend tot de Formatie van Singraven. Buiten de beekdalen treffen we oligotroof veen aan in enkele kleine ingesloten laagtes. Nabij het Zwillbrocker Venn ligt de grootste oppervlakte oligotroof veen. Het nederlandse deel, Zwillbroek, is een grotendeels ontgonnen uitloper van dit grote duitse hoogveengebied (Bodemkaart van Nederland 1979; Fleerackers 1992). Al het aaneengesloten oligotrofe veen buiten de beekdalen wordt samengevat onder de naam Formatie van Griendtsveen.

2.2.7 Eolische afzettingen uit het Holocene

Ten noorden van de Berkel liggen enkele duinen aan of nabij de oppervlakte. Volgens de toelichting bij de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000 (1979) en Fleerackers (1992) moeten we deze stuifzanden rekenen tot de Formatie van Kootwijk. Tijdens droge perioden in het Holocene zijn in het dal van de Berkel door verstuiwing duinen ontstaan. Meestal zijn de duinen geheel of gedeeltelijk afgedekt met een anthropogeen dek.

2.3 Bodemvorming

De volgende bodemvormende processen hebben een rol gespeeld bij het ontstaan van de bodems in het gebied Hupsel-Zwolle:

- humusvorming;
- ontkalking en silicaatverwerking;
- ferrolyse;
- rijping;
- podzolering;
- gleyverschijnselen (het ontstaan van hydromorfe verschijnselen);
- anthropogene bodemvorming.

Voor een bespreking van deze processen wordt verwezen naar de bijlage (rapport 157 van Brouwer, Ten Cate en Scholten 1992, hoofdstuk 1).

2.4 Bodem en landschap

Het ruilverkavelingsgebied Hupsel-Zwolle is op te delen in een plateau in het (zuid)oosten van het gebied met relatief weinig reliëf en een lager gelegen gedeelte in het westen, dat veel meer geaccidenteerd is. In het lager gelegen deel komen twee beekdalen voor, het dal van de Berkel en het dal van de Slinge. Met name in het dal van de Berkel vinden we al iets van een rivierenlandschap; zelfs een polderlandschap ontbreekt hier niet. Bij de ontginning heeft de mens zich aan de bestaande verschillen in reliëf, afwatering en bodemgesteldheid aangepast en daardoor een cultuurlandschap gecreëerd dat bij de bestaande vormen aansloot. Men kan daarbij oude ontginningsgronden en markegronden onderscheiden (Bodemkaart van Nederland 1979, pag. 56). De oude ontginningsgronden vinden we hoofdzakelijk in het relatief laaggelegen westelijke deel, terwijl de jonge ontginningsgronden (de markegronden) overwegend op het plateau liggen.

2.4.1 Oude ontginningsgronden

Hoewel het beoefenen van de landbouw is begonnen vóór het begin van de jaartelling, zijn de traditionele oude bouwlanden, zoals we die nu kennen, hoofdzakelijk ontstaan sinds de Middeleeuwen. De bedrijven bestonden toen uit drie elementen, namelijk bouwland, grasland en woeste grond.

In het dekzandgebied koos men voor het bouwland de drogere terreingedeelten, dus de ruggen en de koppen. Door de eeuwenlange bemesting met plaggenmest zijn daar bruine (.bEZ..) en zwarte enkeerdgronden (.zEZ..) ontstaan. Rondom deze bouwlanden zijn houtwallen aangelegd die plaatselijk nog aanwezig zijn. Voor de weidegronden gaf men de voorkeur aan lage, vochtige terreinen waar zonder bemesting gras wilde groeien en die tevens voldoende draagkracht hadden. Zulke gronden werden in het algemeen aangetroffen in de beekdalen. Het zijn voornamelijk beekerdgronden (.Zg..). Langs sloten en perceelsscheidingen in die lage gebieden vindt men vaak een randbegroeiing van elzen en wilgen.

Het is gebleken dat in het dekzandgebied in het algemeen de bedrijven zijn gesticht op plaatsen waar weidegronden en gronden geschikt voor akkerbouw kort naast elkaar voorkwamen. De woeste grond mocht op grotere afstand liggen. Wanneer in de buurt van hoge dekzandruggen en -koppen de lage gronden onvoldoende draagkracht voor weiland hadden (moerige gronden en veengronden), werden daar geen hoeven gesticht. De eerste ontginners in het dekzandgebied gingen dus naar plaatsen waar veel kleine ruggen en koppen voorkwamen met daartussen laagten met beekerdgronden. De kleine ruggen en koppen werden in gebruik genomen door één, soms door enkele boeren, waardoor de zgn. eenmansesjes (Edelman 1950; Ente et al. 1965) ontstonden. Langs deze esjes liggen kronkelende wegen waaraan de boerderijen staan en waarlangs ook de lage graslanden liggen. Waar grote aaneengesloten oppervlakten hoge gronden voorkwamen, ontstonden grote aaneengesloten engen of essen, de zgn. dorpsessen. Een voorbeeld hiervan is de Hupselse es. Rondom deze dorpsessen staan de oude boerderijen.

De bedrijfsvoering is eeuwenlang gericht geweest op verhoging van de vruchtbaarheid van de bouwlanden. Daarvoor had men veel mest nodig. Men stalde het vee dan ook iedere nacht in de potstal, waarin als strooisel plaggen werden gebruikt afkomstig van de woeste gronden. Met de mest uit deze stallen werd ook zand en humus naar de bouwlanden gebracht, waardoor de humushoudende bovengrond geleidelijk dikker werd (Domhof 1953).

Op de bodemkaart is onderscheid gemaakt in bruine en zwarte enkeerdgronden. De bruine worden aangetroffen op hoogten langs en in de dalen van de Berkel en de Slinge, dus op plaatsen waar relatief veel beek- en beekkleigronden voorkomen en weinig veldpodzolgronden. Verondersteld mag worden dat de zwarte enkeerdgronden zijn ontstaan door het gebruik van heideplaggen en de bruine door het gebruik van veel grasplaggen. Het blijkt dat het lutum- en ijzergehalte in de bruine enkeerdgronden gemiddeld hoger ligt dan in de zwarte. De herkomst van het plaggenmateriaal is niet steeds gelijk geweest. Er komen enkeerdgronden voor met een eerdlaag van wisselende kleur. Bij sommige oude bouwlanden is de dikte van de eerdlaag geringer dan voor een enkeerdgrond noodzakelijk is. Meestal zijn dit oude ontginningen van jongere datum. In het dekzandgebied zijn dit vaak laarpodzolgronden (cHn..) die meestal op minder hoge terreingedeelten liggen dan de enkeerdgronden.

2.4.2 Markegronden

Vroeger was voor de bedrijfsvoering de oppervlakte woeste grond van wezenlijk belang. Het toezicht op de woeste gronden berustte bij de Marke. Met een Marke wordt zowel de oppervlakte woeste grond bedoeld die in gemeenschappelijk bezit was van een dorp of buurtschap, als de persoon of personen die hierop het toezicht hielden. De hoeven met recht op het gebruik van woeste gronden werden aangeduid als 'gewaarde hoeven'. Een 'ware' was het aandeel dat men had in de woeste gronden en dat recht gaf op het weiden van vee (schapen, jongvee, ganzen), op plaggen- en turfsteken en op het halen van brand- en timmerhout.

In het gebied van de woeste gronden waren **velden**, **broeken** en **venen** te onderscheiden. Op de bodemkaart zijn deze gebieden globaal nog te onderscheiden. De **velden** zijn voornamelijk gebieden waar veel veldpodzolgronden (Hn..) liggen, bijv. Het Zwollesche Veld. De **broeken** zijn gebieden met een grote oppervlakte beek- en beekkleigronden of broek- enkeerdgronden. Voor het herkennen van **venen** ligt de zaak wat ingewikkelder. Door turfwinning en het steken van plaggen of schadden is meestal de oorspronkelijke veenlaag geheel of gedeeltelijk verdwenen. Daar liggen nu veldpodzolgronden (Hn..), gooreerdgronden (tZn..), moerige podzolgronden (.Wp) en broek- enkeerdgronden (.Wz). Een goed herkenbaar veengebied waar het veen nog niet geheel verdwenen is, is het Zwillbrocker Venn.

Na de verdeling van de marken (Markewet van 1806) werden wegen en waterlopen aangelegd, veelal in een recht patroon. Het steken van plaggen was na de komst van de kunstmest niet meer nodig. De markegronden konden nu, door gebruik van kunstmest, worden ontgonnen tot bouw- en grasland. Langs de meestal rechte wegen zijn

nieuwe bedrijven ontstaan, waarbij de kavels in rechthoekige percelen zijn opgedeeld. Hierdoor is een jong ontginningslandschap ontstaan met verspreide bewoning. Ook hier geldt weer dat in gebieden met overwegend lage gronden minder nieuwe bedrijven gesticht zijn dan in gebieden met afwisseld middelhoge en lage gronden.

2.5 Waterhuishouding

De nu volgende paragraaf is voor een groot deel een uittreksel uit het rapport Geohydrologische beschrijving (Fleerakkers 1992). Het ruilverkavelingsgebied behoort tot de stroomgebieden van de Berkel en de Groenlose Slinge. Beide beken ontspringen in Duitsland. De waterscheiding ligt ongeveer ter hoogte van de Vredenseweg (tussen Groenlo en Zwiłbroek). Binnen het stroomgebied van de Berkel zijn de Leerinkbeek en de Hupselse Beek de belangrijkste watergangen. Kleinere afwaterende eenheden zijn de Veenslatsgoot, de Hanninkgoot, de Rioolsgoot, de Afwatering van Bruining en de Afwatering van de Lutte. Op de Slinge wateren met name de Steenbeek en de Reijerinksgoot af. Het bergend vermogen in het Hupselse Beekgebied is sterk afhankelijk van de mogelijkheid van de ondergrond om neerslag af te voeren. In het oostelijk deel is de grondwaterstroming kleiner dan 1 mm/dag. In het westelijk deel is dit groter namelijk 3 mm/dag, maar altijd nog minder dan de algemene ontwateringscriteria voor gras- en bouwland, respectievelijk 5 en 7 mm/dag. De bergingscapaciteit is mede ten gevolge van de hoge grondwaterstanden gering en varieert tussen de 12,5 en 80 mm, afhankelijk van het seizoen.

Vele plannen zijn in de loop der jaren opgesteld om de slechte waterhuishoudkundige toestand te verbeteren. In het gebied ten noorden van de Berkel, dat onder het Waterschap van de Schipbeek valt, is de afwatering reeds in de jaren 30 verbeterd. Het overige deel van het ruilverkavelingsgebied ressorteert onder het Waterschap van de Berkel. In de periode 1966-1970 heeft dit waterschap de afwatering rigoreus verbeterd.

Vanwege het reliëf en de geohydrologische gesteldheid heeft, vooral in het oosten, het conserveren van water geen nuttig effect. Er zijn dan ook praktisch alleen maar vaste stuwen ingebouwd. Als reactie op de verbetering van de afwatering is de ontwatering van de percelen landbouwkundig gezien verbeterd. Er is op dit moment sprake van een hoge dichtheid aan ontwateringseenheden (sloten, greppels, drains).

De Waterleidingmaatschappij Oost Nederland heeft bij de (noord)westelijke grens van het ruilverkavelingsgebied twee winplaatsen op korte afstand van elkaar liggen. De onttrekkingen hebben duidelijke grondwaterstanddalingen tot gevolg. Om de invloed van de onttrekking te beperken is een inlaatplan gerealiseerd. Hierbij wordt in droge tijden vanuit de Berkel water ingelaten in de Hanninkgoot. Hierdoor worden de watergangen in de omgeving van het pompstation watervoerend gehouden. Naast de drinkwateronttrekkingen bevinden zich in Groenlo, Neede en Eibergen nog enkele industriële onttrekkingen.

3 Bodemgeografisch onderzoek en digitale verwerking/manipulatie van bodemkundige gegevens

3.1 Bodemgeografisch onderzoek

Het bodemgeografisch onderzoek van het ruilverkavelingsgebied Hupsel-Zwolle is uitgevoerd in de periode april tot december 1993.

Voor een beschrijving van de methode van het bodemgeografisch onderzoek verwijzen we naar de bijlage (rapport 157 van Brouwer, Ten Cate en Scholten 1992, par. 2.1). Tijdens het bodemgeografisch onderzoek hebben we met een grondboor 1 bodemprofielmonster per ha genomen tot een diepte van 150 cm - mv. In totaal zijn 4346 bodemprofielmonsters beschreven en geregistreerd met een veldcomputer (Husky Hunter).

In gebieden met grote variatie in profielopbouw op korte afstand is nog een aantal bodemprofielmonsters genomen, waarvan de resultaten niet zijn geregistreerd. Deze profielmonsters waren nodig om de bodem- en Gt-grenzen nauwkeurig vast te stellen.

Voor het Proefgebied Hupselse Beek, ca. 610 ha groot (fig. 1), is een rapport met bodemkaart en grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 5000, aanwezig (Stiboka-rapport 1706, Wösten et al. opname 1982 en uitgave 1983). Hierbij zijn destijds ca. 1100 bodemprofielmonsters beschreven. Van dit oude bestand zijn 676 monsters verwerkt met de veldcomputer en voorzien van de nieuwe horizontcodering en de nieuwe Gt-indeling. In dit deelgebied zijn ca. 50 nieuwe bodemprofielmonsters genomen, waarvan de resultaten niet zijn geregistreerd. Deze monsters zijn in hoofdzaak gebruikt bij de nauwere indeling van de grondwatertrappen.

De gegevens van de bodemprofielmonsters, de zgn. boorstaten, zijn opgeslagen in een computerbestand, dat alleen aan de opdrachtgever is verstrekt. Plaats en nummer van de bodemprofielmonsters zijn weergegeven op 109 veldkaarten en op een boorpuntenkaart (kaart 3).

De resultaten en conclusies van het onderzoek zijn samengevat op een bodemkaart (kaart 1) en een grondwatertrappenkaart (kaart 2), beide op schaal 1 : 10 000. Voor het Proefgebied Hupselse Beek zijn de bodem- en grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 5000, hierin verwerkt. Door het aansluiten en afstemmen zijn hierbij bestaande bodem- en Gt-lijnen enigszins veranderd en zijn enkele bodem- en Gt-codes aangepast aan de nieuwe legenda-indeling. De gegevens van de bodem- en grondwatertrappenkaart zijn opgeslagen in een computerbestand, dat alleen aan de opdrachtgever is verstrekt.

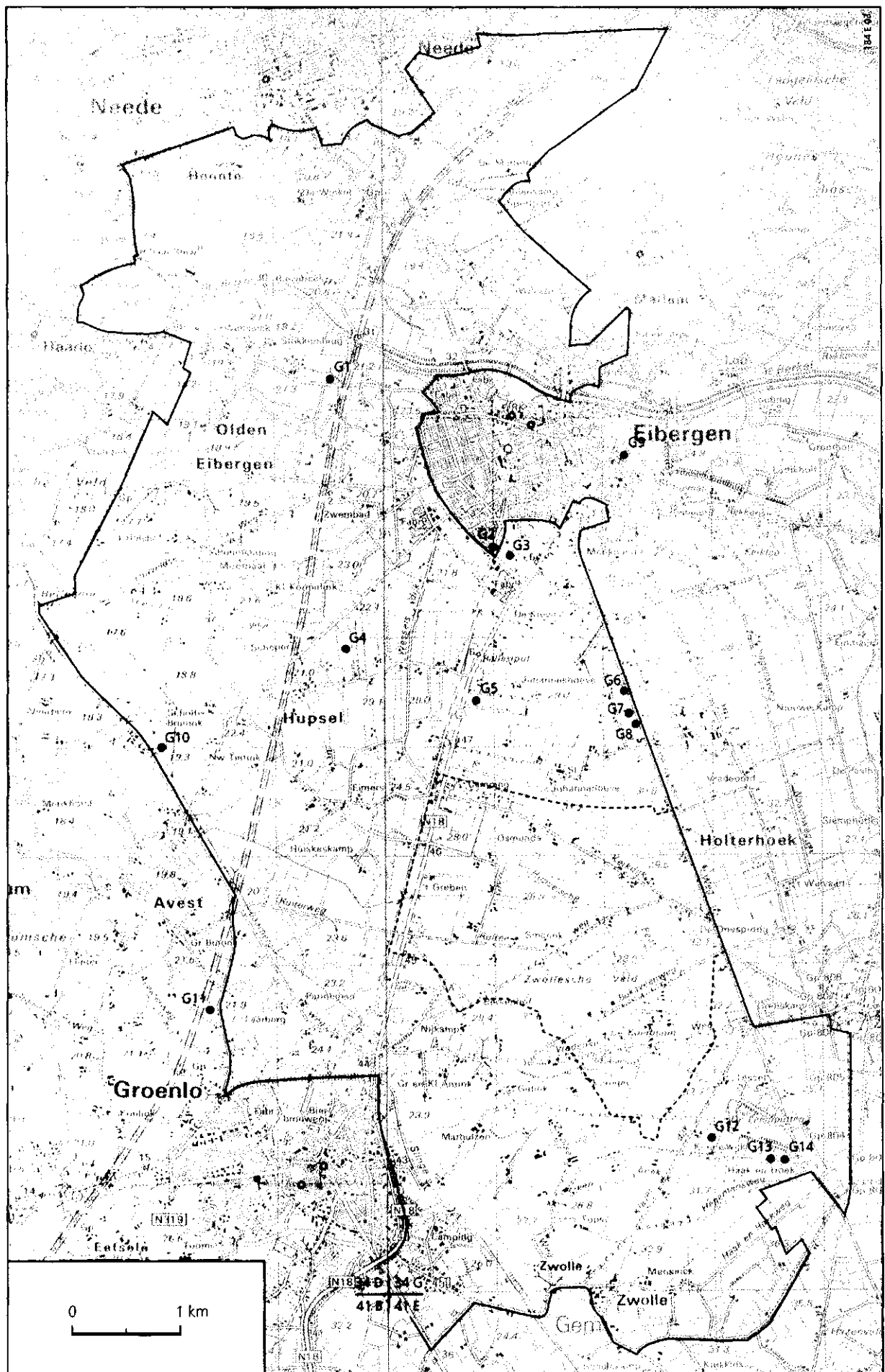


Fig. 3 Ligging en nummering van de bemonsteringsplaatsen

34 D | 34 G Bladindeling van de Top. crt.
41 B | 41 E schaal 1 : 25 000

3.2 Toetsing aan meetresultaten

Om onze schattingen van textuur, humusgehalten en grondwaterstanden te kunnen toetsen aan meetresultaten hebben we grondmonsteranalyses gebruikt en grondwaterstandsmetingen verricht. Schattingen van textuur en humusgehalten konden we al tijdens het onderzoek toetsen, omdat de analyses reeds voorhanden waren; de meetresultaten van grondwaterstanden waren pas aan het eind van het veldwerk beschikbaar. In de praktijk betekent dit dat de grondmonsteranalyses ons gestuurd hebben tijdens het onderzoek, maar dat de grondwaterstandsmetingen in hoofdzaak gebruikt kunnen worden om achteraf vast te stellen waar de schattingen afwijken van metingen.

3.2.1 Bemonstering en laboratoriumanalyse

Voor het toetsen van textuur en humusgehalten hebben we een aantal analysegegevens gebruikt uit het archief van DLO-Staringcentrum (tabel 2). Hoewel deze gegevens niet altijd volledig zijn, oud zijn en soms een onduidelijke plaatsaanduiding hebben, geven ze toch een redelijke indicatie van de granulaire samenstelling in de directe omgeving. De ligging en nummers van de bemonsteringsplaatsen staan afgebeeld op figuur 3.

3.2.2 Grondwaterstandsmetingen

Om de schattingen van de gemiddeld hoogste grondwaterstand in de winterperiode (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand in de zomerperiode (GLG) te toetsen hebben we meetgegevens gebruikt van:

- het Instituut TNO-Grondwater en Geo-energie (L- en P-buizen);
- het Proefgebied Hupselse Beek (H-buizen);
- drinkputten voor landbouwdoeleinden (A-nummers);
- DLO-Staring Centrum (SC-buizen);
- eigen opnamen in boorgaten.

3.2.2.1 Meetpunten

Als meetpunten dienden in de eerste plaats de peilbuizen van het Instituut TNO-Grondwater en Geo-energie, de L- en P-buizen. L-buizen zijn landbouwbuizen en hebben het filter in het freatische grondwater. P-buizen zijn peilputten; dit zijn buizen met een buislengte van meer dan 5 meter. De P-buizen die in ons onderzoek zijn betrokken, hebben tevens een peilbuis in de directe omgeving met het filter in het freatische grondwater. De L- en P-buizen hebben een meetreeks van 6-8 jaar of meer en worden ten minste 4 maal per jaar opgenomen, een aantal zelfs 24 maal per jaar. De buizen met een lange meetreeks en met een opnamefrequentie van 24 keer per jaar worden *stambuizen* genoemd (dit zijn de buizen L15, L16, L18, L75, L92, P51 en P116). De H-buizen uit het Proefgebied Hupselse Beek hebben een meetreeks van enkele jaren

Tabel 2 Grondmonsteranalyses uit het archief van DLO-Staring Centrum

Monster- nummer	Eenheid bodemkaart (kaart 1)	Diepte (cm - mv.)	pH- KCl	Org. stof (glv ¹⁾)	Fractieverdeling (% van de minerale delen)		M50 (µm)
					lutum <2 µm	leem <50 µm	
G1	dzEZ53	0-30	4,6	4,3	4,5	13,5	168
		80-100	4,1	3,4	7,0	20,0	153
G2	ztZg53 ²⁾	5-20	5,1	7,6	3,5	15,0	170
G3	ztZg53 ³⁾	5-20	4,7	5,2	3,0	14,0	173
G4	tZn53	5-13	5,4	11,1	7,0	21,0	167
		13-21	5,2	12,1	15,0	35,0	167
		21-33	5,5	0,4	5,0	8,5	162
		33-70	5,3	0,5	3,0	9,5	137
		70-90	5,1	0,2	3,5	6,5	187
G5	g/Hn53/R	0-20	4,8	5,4	5,0	19,0	191
G6	g/Hn53/R	0-20	4,9	5,0	4,5	19,0	245
		20-30	4,8	1,8	9,0	24,0	195
		30-50	4,6	0,6	4,0	11,5	470
		50-80	4,8	0,4	2,0	9,4	470
G7	g/Hn53/Rx	0-20	5,2	4,4	4,0	16,3	250
		20-50	5,0	0,3	3,5	15,5	370
		50-95	4,2	3,1	4,5	12,5	430
		95-110	4,3	0,6	0,0	1,5	435
		110-130	4,1	0,4	16,0	32,5	345
G8	g/Hn53/RX	0-20	3,8	9,5	2,0	17,0	~160
G9	dzEZ55 ²⁾	0-20	3,7	5,2	7,0	14,5	~160
G10	Hn53	0-20	5,1	4,5	3,5	12,0	~145
G11	Hn53 ²⁾	0-35	4,4	5,6	.	~9,0	~165
G12	Afgraving	400	3,1	4,4	32,2	93,8	-
G13	Afgraving	600	6,7	3,7	28,0	88,0	-
G14	Afgraving	400	7,0	4,3	41,0	90,0	-

¹⁾ Gloeiverlies

²⁾ Ligging buiten het gebied; code vastgesteld door de monsternemers

³⁾ Ligging in de bebouwde kom; code vastgesteld door de monsternemers

maar zijn niet regelmatig tot aan 1993 opgenomen; we hebben deze buizen alleen gebruikt voor opname in het onderzoeksjaar. De SC-buizen, die speciaal in het kader van dit onderzoek zijn geplaatst, en de drinkputten hebben een meetreeks van een half jaar (mei-oktober 1993).

De meeste buizen hebben een filterlengte van 0,5-1 meter; de drinkputten hebben alleen een bodem waar het grondwater doorheen kan stromen, de bodem is echter van voldoende afmeting (minimaal ca. 1 meter in doorsnede). De diepte van de buisfilters en van de bodems van de drinkputten loopt uiteen van 125-620 cm - mv. De meetresultaten van de buizen en de drinkputten die we gedurende een half jaar hebben opgenomen, staan vermeld in tabel 3. De ligging van de buizen en drinkputten staat afgebeeld op figuur 4.

Gedurende de kartering zijn enkele keren grondwaterstanden in boorgaten gemeten om onze schattingen te toetsen en zo nodig bij te stellen. Door de grote neerslag gedurende de zomer hebben we te kort het niveau bereikt van de GLG om een gerichte opname te doen.

3.2.2.2 Berekening van de 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 1992, par. 2.2.2.1).

Van de buizen L15, L16, L18, L75, L92, P51 en P116 zijn de GHG en GLG berekend, omdat deze buizen redelijkerwijs aan de gestelde voorwaarden voldoen. De filters van de buizen L16, L92, P51 en P116 liggen in dekzand, van buis L75 in terrasmateriaal, van buis L18 in keileem en van buis L15 in oude klei. De resultaten van de berekening staan weergegeven in tabel 4.

Tabel 3 Gemeten grondwaterstanden (cm - mv.) in de periode april - oktober 1993, filterdiepte (cm - mv.) en kaartenheid

Buis- nummer	Kaartenheid (kaart 1)	Filter 1993 diepte										
			28/4	27/5	14/6	28/6	14/7	28/7	17/8	14/9	29/9	28/10
L1	KX/F-IIIa	140	39	90	107	109	125	25	84	43	20	28
L4	Hn51-VIIId	230	133	161	174	179	186	110	129	104	102	124
L14	Hn53-VIo	290	119	158	169	177	185	117	116	101	68	87
L15	Hn53-VIo	205	107	126	131	135	133	33	72	69	82	100
L16	Hn51-VIo	205	87	120	138	144	155	65	93	73	62	81
L17	Hn53-VIo	180	88	124	133	138	158	48	90	48	46	59
L18	g/ztZg55/X-Vbo	205	75	115	126	136	145	60	81	69	37	60
L19	Weg	420	238	252	259	265	270	243	250	245	210	215
L75	g/tZn53/r-VIIId	310	214	237	247	254	267	252	229	236	187	176
L92	Hn53/F-Vbo	240	117	139	146	150	158	87	122	97	88	111
P51	Hn53-VIIId	395	.	220	229	237	242	205	191	182	126	139
P51(d)	Hn53-VIIId	2060	.	225	247	>247	247	196	194	182	136	147
P116	Hn51-VIIId	620	166	184	194	196	204	150	159	146	98	118
P116(d)	Hn51-VIIId	1150	168	186	194	196	204	150	159	146	98	118
H18	g/tZn53/RX-Vbo	200	70	137	167	174	90	150	134	135	47	45
H39	g/cHn55/RX-VIo	125	70	110	118	125	>125	56	79	45	35	43
A1	tRn02/P-Vbo	260	.	107	110	112	113	47	92	79	31	74
A2	g/Hn53-VId	230	.	133	154	188	166	75	106	99	30	50
A3	ztZg53-VIo	180	.	.	120	125	130	70	80	60	20	40
A4	Hn53-VIo	205	.	.	133	142	149	97	100	95	38	50
A5	f/btZg55/g-IIIb	420	.	.	.	100	98	7	63	45	40	70
A6	tZn53-IIIb	>500	.	.	.	120	128	.	.	.	40	65
A7	tZn53/g-IIIa	180	.	.	.	110	121	9	68	12	32	53
A8	Zn51/g-IIIb	170	.	.	.	104	107	43	73	48	47	66
A9	tZn53/g-IIIb	140	.	.	.	98	90	19	58	32	29	33
A10	cY33/Rt-VIIIId	375	.	.	.	355	365	370	370	365	295	275
A11	tZn53/G/F-IIIb	180	.	.	.	.	.	7	63	26	39	51
A12	Hn53/F-VIIId	>600	.	.	.	.	166	100	130	98	78	105
A13	tZn53/F-VIo	260	.	.	.	.	140	80	105	80	75	86
A14	ztZg53-VIIId	340	.	.	.	.	.	230	175	170	106	110
A15	Hn53/Xt-Vbo	305	.	.	.	.	.	.	92	55	30	41
A16	tZn51/F-IIIb	260	.	.	.	.	115	50	75	53	10	39
A17	g/Hn53/X-VId	340	.	.	.	.	.	.	170	150	94	115
SC1	tZn51-VIo	180	.	92	109	116	125	43	81	53	47	62
SC2	tZn51/F-VIo	200	.	103	126	131	144	75	100	80	65	79
SC3	btZg53/t/F-IIIb	200	.	122	139	154	196	65	92	68	60	76
SC4	g/tKX-Vao	205	.	47	88	97	136	20	56	24	30	38
SC5	tKX-Vbo	200	.	90	128	131	145	58	117	87	47	30
SC6	g/Hn53/R-VIo	170	.	100	116	120	117	80	88	77	41	57
SC7	tZn53/rt/F-IIIb	195	.	103	110	111	113	50	90	56	60	75
SC8	btZg53/Rt-IIIa	140	.	43	90	100	120	43	85	71	1	-5
SC9	Hn53-VIo	200	.	120	130	133	145	54	97	70	59	93
SC10	ztZg53-IIa	125	.	69	87	87	98	10	50	17	16	51
SC11	g/zEZ53/r-VIIIId	230	.	>230	>230	>230	>230	225	226	225	208	186
SC12	Rn32/Pg-IIIb	175	.	83	88	100	79	18	74	48	32	72
SC13	Y33/r-VIIIId	395	.	>350	360	366	374	355	355	358	335	310
SC14	Hn51-VIo	200	.	.	.	187	195	108	148	115	94	126
SC15	Hn51/E-VIo	200	.	.	.	138	140	70	108	82	77	93

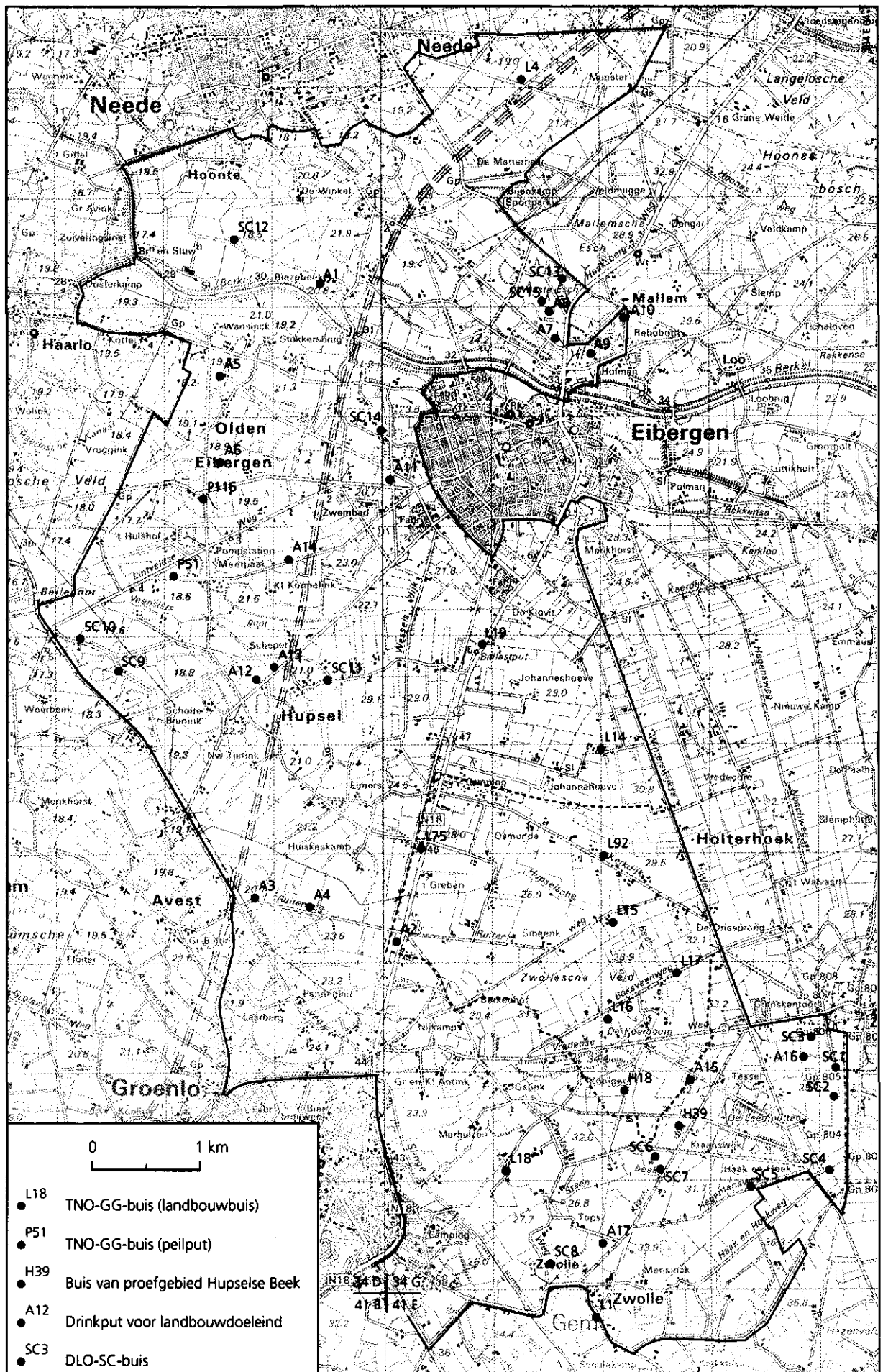


Fig. 4 Ligging en nummering van de grondwaterbuizen

34 D | 34 G | Bladindeling van de Top. krt. schaal 1 : 25 000
41 B | 41 E

Tabel 4 De GHG en GLG (cm - mv.) voor de grondwaterstands-
buizen met 6-8 jaren meetgegevens of meer

Buis- nummer	GHG	GLG
L15	49	144
L16	64	147
L18	33	141
L75	176	275
L92	89	154
P51	141	239
P116	110	192

3.2.2.3 Berekening van de 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 1992, par. 2.2.2.2).

De resultaten van de berekening staan weergegeven in tabel 5. In deze tabel staan tevens aangegeven de verklaarde variantie, het 95%-betrouwbaarheidsinterval en de stambuis die de beste regressievergelijking oplevert.

3.2.3 Bespreking van de meetresultaten, berekeningen en conclusies

Uit tabel 2 blijkt dat, met name bij monster G6 en G7, toevoeging g/... de mediaan van het zand nogal beïnvloedt. De grindrijke bovengrond bevat behalve matig fijn zand nog enkele delen grof zand die de mediaan sterk vergroten. Bij monster G5 en G8 is dit minder het geval. Waarschijnlijk is de bijmenging van terrasmateriaal hier bijna zuiver grind; grind heeft namelijk geen invloed op de mediaan van het zand. Bij monster G4 valt op dat in de bouwvoor nogal wat lutum (7-15%) voorkomt. Bij bezoek van dit monsterpunt konden we deze hoge lutumbijmenging niet terugvinden. Bij monster G10 is de mediaan van het zand vrij klein, ongeveer 145 µm. De fraktieverdeling boven de 150 µm was in de analysecijfers echter niet opgesplitst, zodat de mediaan niet echt nauwkeurig kon worden berekend. De monsters G12, G13 en G14 geven analyseuitslagen van miocene klei. Het blijkt dat deze humushoudende, lichte tot halfzware kleien sterk variëren in zuurgraad.

Uit tabel 5 blijkt dat de verklaarde varianties van de regressievergelijkingen over het algemeen hoog zijn. Dit wordt uiteraard in de hand gewerkt door het vrij grote aantal (7) stambuizen die in het gebied aanwezig zijn en waaruit gekozen kan worden. Hoewel in de meetreeks de winterperiode ontbreekt, hebben we toch, dankzij de natte zomer, ook vrij hoge standen kunnen meten. Als vuistregel geldt dat bij goede voorspellingen van grondwaterstanden via regressievergelijking de verklaarde variantie boven de 80% moet zitten en het 95%-betrouwbaarheidsinterval binnen 20 cm. Uit tabel 5 blijkt dat

Tabel 5 De GHG en GLG (cm - mv.) voor de grondwaterstandsbuizen en drinkputten berekend uit enkelvoudige regressievergelijking, de beste stambuis, de verklaarde variantie (%) en het 95%-betrouwbaarheidsinterval (+/- cm)

Buis-nummer	GHG	GLG	Verkl. variantie	95%-int. ^{*)}	Stambuis
L1	8	119	91	31, 30	L18
L4	105	182	98	12, 13	L16
L14	72	164	94	25, 24	P116
L17	48	148	96	20, 21	L16
L19	219	266	94	13	P51
H18	47	172	54	88, 79	L75
H39	24	133	96	20, 19	L18
A1	51	118	86	29	L92
A2	39	155	93	38, 36	P116
A3	29	117	99	11, 10	P116
A4	50	136	98	15, 14	P116
A5	26	108	90	28, 30	L15
A6	40	123	99	10, 9	L92
A7	17	115	94	29, 31	L92
A8	45	105	99	8	L92
A9	25	92	93	22, 24	L16
A10	287	390	79	53, 51	L75
A11	23	102	63	40, 70	L92
A12	79	166	92	25, 28	L18
A13	77	136	97	13, 15	L16
A14	118	260	90	49, 62	P51
A15	36	110	76	44, 63	P116
A16	23	101	95	23, 24	P116
A17	107	209	99	9, 13	P116
SC1	47	118	98	11	L16
SC2	70	133	96	15	L16
SC3	58	164	95	28	L16
SC4	20	103	84	40	L16
SC5	46	128	67	61, 59	P51
SC6	50	112	98	9	P116
SC7	55	115	97	12	L92
SC8	9	93	71	62, 58	P116
SC9	60	139	99	8	L92
SC10	14	93	97	15	L92
SC11	196	272	85	38, 36	P116
SC12	36	95	79	32	L92
SC13	320	377	89	18, 17	L75
SC14	102	190	98	15, 16	L92
SC15	74	139	99	8, 9	L92

^{*)} Het 95%-betrouwbaarheidsinterval is vaak na afronding voor de GHG en GLG verschillend; het eerste getal is dan het interval behorend bij de GHG en het tweede getal is het interval behorend bij de GLG

met name het 95%-betrouwbaarheidsinterval nogal eens te hoog uitvalt. Dit wordt vooral veroorzaakt door het kleine aantal waarnemingen (max. 10). De voorspellingen bij deze

regressievergelijkingen moeten dan ook met de nodige omzichtigheid worden behandeld. Soms is het mogelijk de uitkomsten van de regressievergelijking te verbeteren door de buizen met een korte meetreeks niet met één, maar met twee of meer stambuizen te vergelijken. We noemen dit multiële lineaire regressie. Als vuistregel geldt echter dat voor elke variabele in een stabiel multiële regressiemodel minimaal 5 waarnemingen aanwezig moeten zijn (Oude Voshaar 1991, blz. 105). Dit betekent dat een model met een buis met een korte meetreeks en 2 stambuizen al minimaal 15 waarnemingen nodig heeft. Het onderzoek in Hupsel-Zwolle was te kortlopend om dit aantal te bereiken.

De buizen en drinkputten H18, A10, A11, A14, A15, SC5 en SC8 moeten op grond van de verklaarde variantie en het 95%-betrouwbaarheidsinterval duidelijk afvallen bij exacte voorspellingen van GHG en GLG. Toch kunnen op deze plekken de grondwaterstanden op zich nog goed worden gebruikt om een indicatie te krijgen van de fluctuatie.

Bij buis H18 echter zijn ook de grondwaterstanden op zich niet te gebruiken. Tot juli 1993 reageerde deze buis normaal maar daarna zijn de grondwaterstanden, vergeleken met de andere buizen, erg afwijkend. Dit kan duiden op verstopping. Enkele buizen en drinkputten hebben een berekende GHG en/of GLG die duidelijk verschilt met de schatting van de Gt (vermeld bij de kaarteenheden in tabel 3 en kaart 2), nl. de buizen H39, SC3, SC4, SC7 en SC14 en de drinkputten A1, A2, A3 en A17. Voor een deel is hiervoor een plausible verklaring vast te stellen:

- buis H39 ligt in een greppeltje;
- buis SC3 en SC7 liggen dicht langs een brede afwateringsbeek;
- buis SC14 ligt precies op de Gt-grens Vlo en VIId.

Met name bij de drinkputten A1, A2, A3 en A17 is nader onderzoek gewenst voor de vaststelling van de juiste grondwatertrap.

3.3 Indeling van de gronden

In het veld hebben we de gronden per boorpunt gedetermineerd volgens het systeem van De Bakker en Schelling (1989). In de bijlage (rapport 157 van Brouwer, Ten Cate en Scholten 1992, par. 2.3) wordt uitvoerig ingegaan op het classificatiesysteem, de differentiërende kenmerken en de indelingen.

Voor het ruilverkavelingsgebied Hupsel-Zwolle hebben we op het hoogste niveau de gronden als volgt ingedeeld:

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

Naar de differentiërende kenmerken (o.a. bodemvorming, hydromorfe kenmerken, dikte bovengrond), textuur en profielverloop hebben we de gronden verder onderverdeeld. Een aantal bodemkundige kenmerken konden we niet gebruiken als criterium bij het

indelen van de gronden, vooral omdat dan het aantal bodemeenheden veel te groot zou worden. Daarom hebben we deze kenmerken in kaart gebracht in de vorm van toevoegingen. We hebben 21 toevoegingen onderscheiden.

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 1992, par. 2.4).

3.5 Opzet van de legenda

In het ruilverkavelingsgebied Hupsel-Zwolle is gekozen voor een beschrijvende legenda.

In de legenda's van de bodem- en grondwatertrappenkaart zijn de verschillen in bodemgesteldheid weergegeven in de vorm van:

- legenda-eenheden;
- toevoegingen (incl. vergravingen);
- grondwatertrappen.

Voor algemene informatie over de begrippen legenda-eenheden, toevoegingen en grondwatertrappen en de combinaties daarvan wordt verwezen naar de bijlage (rapport 157 van Brouwer, Ten Cate en Scholten 1992, par. 2.5).

Om de toevoegingen op de bodemkaart duidelijk en overzichtelijk over te laten komen, hebben we een aantal toevoegingen samen moeten voegen. Om informatieverlies te voorkomen zijn de toevoegingen in het bodemkundige bestand gehandhaafd. Een nadeel van deze oplossing is dat op de bodemkaart enkele toevoegingslijnen zullen voorkomen, die aan weerskanten van die lijn dezelfde informatie geven.

Overige onderscheidingen omvatten delen van Hupsel-Zwolle die niet of slechts gedeeltelijk in het onderzoek zijn betrokken, zoals:

- bebouwing en wegen;
- water;
- kaden;
- sterk afgegraven terreinen;
- sterk opgehoogde terreinen.

Percelen waarvan de gebruiker geen toestemming voor onderzoek wilde verlenen, komen in het ruilverkavelingsgebied niet voor.

3.6 Doorlatendheid

In hoofdstuk 4 wordt per legenda-eenheid een profielschets gegeven waarin, op speciaal verzoek van de Landinrichtingsdienst, per horizont een geschatte klasse staat voor de doorlatendheid (K-verz.). Tijdens het veldbodemkundig onderzoek zijn geen doorlatendheidsmetingen verricht. We hebben de doorlatendheid na afloop van het veldbodemkundig onderzoek zo goed mogelijk ingeschat aan de hand van literatuur en veldervaring.

In eerste instantie hebben we ons gericht op doorlatendheidsmetingen van het proefgebied Hupselse Beek (Wösten et al. 1983) en op landelijke metingen van de Staringreeks (Wösten et al. 1994). De uitkomsten varieerden nogal binnen horizonten met dezelfde textuur. De doorlatendheid is namelijk niet alleen een afhankelijke van de textuur, maar ook van de structuur, zoals de aanwezigheid van wormgangen, zwel- en krimpscheuren, ploegzolen e.d. We hebben daarom de horizonten eerst ingedeeld naar hun gemiddelde klassen voor de doorlatendheid op grond van textuur en vervolgens deze klassen, indien nodig, aangepast naar hun karakteristieke structuur. Hiervoor hebben we enkele collega's, met ervaring in doorlatendheidsmetingen, geraadpleegd.

De gebruikte klasse-indeling voor de doorlatendheid (K-verz. in cm/dag) is als volgt:

1 = slecht	< 5;
2 = matig	5- 25;
3 = redelijk goed	25- 50;
4 = goed	50-100;
5 = zeer goed	≥100.

De gemiddelde klassen voor de doorlatendheid van horizonten op grond van hun textuur zijn:

- leemarm/zwak lemig, grof zand: 5;
- leemarm/zwak lemig, matig fijn zand: 5;
- leemarm/zwak lemig, zeer fijn zand: 4;
- sterk lemig, matig fijn zand: 4;
- sterk lemig, zeer fijn zand: 3;
- lichte zavel: 3;
- matig lichte of zware zavel: 2;
- lichte klei: 2;
- matig zware of zware klei: 1;
- beekleem: 1;
- keizand: 3;
- zandige keileem of miocene klei: 2;
- stugge keileem of miocene klei: 1;
- mesotroof of eutroof veen: 2;
- oligotroof veen: 1.

Deze gemiddelde klassen voor de doorlatendheid zijn op grond van de structuur meestal verhoogd met één (of meer) klasse(n) bij aanwezigheid van zwel- en krimpscheuren (bovengronden van zavel- en klei), verwerkte horizonten, wormgangen en/of ijzerconcreties. Bij aanwezigheid van verdichting (bijv. bovengronden van zand),

humusinspoeling (vooral bij stugge B-horizonten) en/of niet gerijpt materiaal zijn de gemiddelde klassen over het algemeen juist verlaagd met één (of meer) klasse(n).

3.7 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 1992, hoofdstuk 4). Voor de beschrijving van de digitale verwerking/manipulatie van bodemkundige gegevens via BOPAK-2 verwijzen we naar de Gebruikersdocumentatie BOPAK versie 1.1 (Brouwer et al. 1993), Beheerdersdocumentatie BOPAK versie 1.01 (Van Randen en Stolp 1993a) en Ontwerp voor gebruik van BODEP en BODEP-data binnen BOPAK (Van Randen en Stolp 1993b).

Fig. 5 geeft de LD-vakindeling van het ruilverkavelingsgebied aan.

In de boorstaten is de facultatieve kolom C gebruikt voor een nadere specificatie van de aard van het materiaal:

- G = zand met een mediaan $>210\ \mu\text{m}$;
- GR = materiaal met grindbijmenging;
- X1 = zandige keileem;
- X2 = stugge keileem;
- T1 = tertiaire (miocene) leem;
- T2 = tertiaire (miocene) klei;
- TZ = tertiair (mioceen) zand.

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

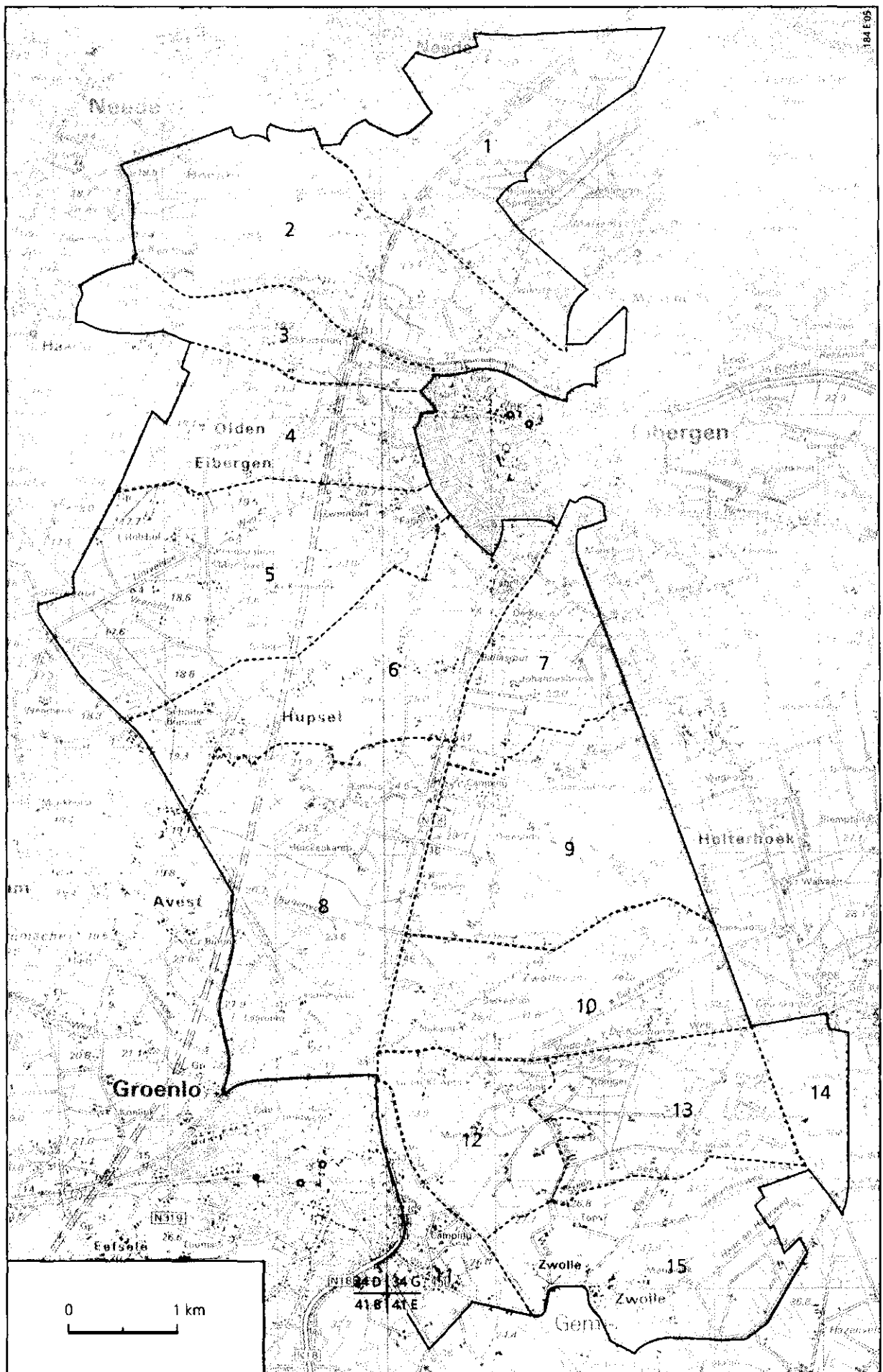


Fig. 5 LD vakindeling

34 D | 34 G Bladindeling van de Top. krt, schaal 1 : 25 000
41 B | 41 E

4 Bodemgesteldheid; beschrijving van de bodem- en grondwatertrappenkaart

De bodemgesteldheid van Hupsel-Zwolle 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 1992, hoofdstuk 5).

In de volgende paragrafen beschrijven we de belangrijkste kenmerken van de zandgronden, beekkleigronden, oude kleigronden en moerige gronden (resp. par. 4.1 t/m 4.4), van de toevoegingen (par. 4.5) en van de grondwatertrappen (par. 4.6). In paragraaf 4.7 worden de overige onderscheidingen besproken.

Voor een overzicht van de oppervlakte per legenda-eenheid en Gt verwijzen we naar aanhangsel 1.

4.1 Zandgronden

Zandgronden beslaan een oppervlakte van 4035 ha (= 87%). Het overgrote deel van de zandgronden bestaat uit Jong dekzand. Oud dekzand komt op veel plaatsen in de ondergrond voor. Een klein deel van de zandgronden bestaat alleen uit Oud dekzand. Ten noorden van de Berkel ligt nog een zeer klein gedeelte beekzand in de vorm van stroomrugzand of stuifzand. De dekzanden zijn beter gesorteerd dan de beekzanden en voelen zachter (beter afgeronde zandkorrels) aan. Meestal zijn de beekzanden mineralogisch iets rijker dan de dekzanden. Vooral ten oosten van de lijn Eibergen-Groenlo kunnen de dekzandgronden sterk verontreinigd zijn met grind en grof zand van oudere afzettingen en kan in de ondergrond keileem en/of tertiaire klei voorkomen.

Op grond van het al dan niet voorkomen van een podzol-B en een minerale eerdlaag zijn de zandgronden onderverdeeld in:

- zandvaaggronden;
- zandeerdgronden;
- podzolgronden.

4.1.1 Zandvaaggronden

Zandvaaggronden zijn zandgronden zonder een minerale eerdlaag; een humus- of moderpodzol ontbreekt of is onduidelijk. Ze komen verspreid in het gebied voor. Ze vertegenwoordigen een oppervlakte van 45 ha (= 1,0%). De zandvaaggronden worden onderverdeeld in beekvaaggronden, vlakvaaggronden en vorstvaaggronden.

4.1.1.1 Beekvaaggronden

Beekvaaggronden hebben hydromorfe kenmerken in de vorm van roest en/of roestvlekken; ijzerhuidjes ontbreken. Ze komen verspreid in het gebied voor. Ze beslaan een oppervlakte van 18,9 ha (= 0,4%). Naar de textuur van de bovengrond zijn 3 legenda-eenheden onderscheiden.

Zg51: beekvaaggronden; leemarm, matig fijn zand

Verbreiding: In een afgraving van de leemputten, en één kaartvlak ten noorden van Eibergen

Oppervlakte: 2,8 ha = 0,1%

Profielopbouw: De lichtgekleurde, humushoudende bovengrond is 20-25 cm dik en bestaat uit leemarm (7-9% leem), matig fijn zand (M50 = ca. 175 µm). De bovengrond bevat ca. 2% organische stof. De ondergrond is eveneens leemarm en matig fijnzandig. Vaak neemt de grofheid van het zand iets toe. Bij de afgegraven gronden (.../Ġ) komt ondiep in de ondergrond miocene klei voor (.../T).

Grondwatertrap: IIa en IIIb

Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 6a Gegevens per kaarteenhed van de beekvaaggronden Zg51

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
Zg51-IIa	1,6	1,5	15	70	30
Zg51/T/Ġ-IIIb	1,1	2	25	110	50

Tabel 6b Profielschets van kaarteenheid Zg51-IIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1A/C	0- 20	1,5		7	170	5	Jong dekzand
1Cg	20- 70			7	160	5	Jong dekzand
1Cr1	70-110			5	180	5	fluvioperiglaciaal zand
1Cr2	110-150			4	200	5	fluvioperiglaciaal zand

Zg53: beekvaaggronden; zwak lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Verspreid rondom de Hupselse es, net ten noorden van de Berkel, en in een afgraving van de leemputten

Oppervlakte: 12,9 ha = 0,3%

Profielopbouw: De bovengronden hebben een 20-25 cm dikke A-horizont waarin regelmatig C-resten zijn geploegd. De bovengrond is zwak lemig (10-15% leem) en matig fijnzandig (M50 = 155-180 µm) met een organische-stofgehalte van 2-3%. De textuur van de ondergrond is vaak gelijk aan die van de bovengrond, maar kan ook lemiger of grover worden. Bij één kaartvlak komt rodoornigheid (f/...) voor en bij een ander kaartvlak komt ondiep grof zand voor (.../G). De meeste gronden zijn verwerkt (.../F) of afgegraven (.../Ĝ). De afgegraven gronden hebben miocene klei in de ondergrond (.../T en .../t).

Grondwatertrap: IIIa, IIIb en VIII d

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 50%) en maisteelt (ca. 50%)

Tabel 7a Gegevens per kaarteenheid van de beekvaaggronden Zg53

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
Zg53/T/Ĝ-IIIa	2,7	3	15	100	70
f/Zg53/F-IIIb	2,2	2	30	90	40
Zg53/G/F-IIIb	1,5	2	30	110	25
Zg53/t/Ĝ-IIIb	0,2	2	25	110	60
Zg53/F-IIIb	4,2	3	25	110	30
Zg53-VIII d	1,9	3	141	181	35

Tabel 7b Profielschets van kaartenheid Zg53/F-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1A/	0- 30	3		15	155	5	(50%) fluvioperiglaciaal zand
1C/	0- 30	0,5		16	155	5	(50%) fluvioperiglaciaal zand
1Cu	30-110			20	145	3/4	fluvioperiglaciaal zand
1Cr	110-150			25	140	3	fluvioperiglaciaal zand

Zg55: beekvaaggronden; sterk lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Een kaartvlak net ten zuiden van de Berkel en een kaartvlak ten zuiden van het zwembad van Eibergen

Oppervlakte: 3,2 ha = 0,1%

Profielopbouw: De ca. 20 cm dikke bovengrond bestaat uit sterk lemig (20-25% leem), matig fijn zand (M50 = 155-200 µm). Het organische-stofgehalte varieert van 0,5 tot 4%. Het vergraven kaartvlak (.../F) heeft een zwak lemige, matig fijnzandige ondergrond. Het afgegraven kaartvlak (.../Ĝ) heeft grind in de bovengrond (g/...) en grind met grof zand in de ondergrond (.../R).

Grondwatertrap: IIIa en Vbd

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 50%) en gemengd bos (ca. 50%)

Tabel 8a Gegevens per kaartenheid van de beekvaaggronden Zg55

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
Zg55/F-IIIa	1,3	4	20	85	60
g/Zg55/R/Ĝ-Vbd	1,8	0,5	25	181	100

Tabel 8b Profielschets van kaartenheid g/Zg55/R/Ĝ-Vbd

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Cg1	0- 20	0,5		25	200	3/4	terraszand en/of fluvioperiglaciaal zand, grindhoudend
1Cg2	20-150			25	300	3/4	terraszand en/of fluvioperiglaciaal zand, grindhoudend

4.1.1.2 Vlakvaaggronden

Vlakvaaggronden hebben weinig of geen roest; ijzerhuidjes ontbreken. Ze komen met name in het midden van het gebied voor; in het zuiden ontbreken ze. De vlakvaaggronden beslaan een oppervlakte van 25 ha (= 0,5%). Naar de textuur van de bovengrond zijn 3 legenda-eenheden onderscheiden.

Zn51: vlakvaaggronden; leemarm, matig fijn zand

Verbreiding: Ten noorden van Eibergen, verspreid rondom de pompstations van Eibergen, en net ten zuiden van de Ballastput

Oppervlakte: 14,0 ha = 0,3%

Profielopbouw: De lichtgekleurde bovengrond bestaat uit een 10-20 cm dikke laag die 2-5% organische stof en 6-9% leem bevat en een mediaan heeft die varieert van 155-210 µm. Plaatselijk hebben deze gronden grind in de bovengrond (g/...). De gronden zijn soms afgegraven (.../Ġ) of verwerkt (.../F). In de ondergrond kan grof zand (.../g) of grind (.../r) voorkomen.

Grondwatertrap: IIIa, IIIb, VIo en VIId

Bodemgebruik: Loofbos (ca. 60%) en weidebouw (ca. 40%)

Tabel 9a Gegevens per kaarteenhed van de vlakvaaggronden Zn51

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
g/Zn51/r/Ġ-IIIa	0,6	3	20	90	40
Zn51/g/F-IIIa	0,6	5	20	90	50
Zn51-IIIb	1,2	3	25	100	40
Zn51/g-IIIb	0,6	2	30	100	35
Zn51-VIo	6,6	3	75	170	30
g/Zn51/Ġ-VIId	1,8	4	100	181	60
Zn51/Ġ-VIId	2,4	3	130	181	45

Tabel 9b Profielschets van kaarteenhed Zn51-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Ap	0- 10	3		8	160	4	Jong dekzand
1Cu1	10- 60			8	160	5	Jong dekzand
1Cu2	60-100			8	140	4	Jong dekzand
1Cu3	100-150			8	160	5	Jong dekzand

Zn53: vlakvaaggronden; zwak lemig, matig fijn zand

Verbreiding: In de directe omgeving van de camping aan de provinciale weg N18, en net ten zuiden van de Berkel

Oppervlakte: 10,5 ha = 0,2%

Profielopbouw: De bovengrond is 10-20 cm dik, bestaat uit zwak lemig (11-17% leem), matig fijn zand (M50 = 150-180 µm) en bevat 1,5-5% organische stof. Plaatselijk hebben de bovengronden een grindbijmenging (g/...). In de ondergrond kan grind (.../R en .../r), keileem (.../X en .../x) of grof zand (.../g) voorkomen. Verder kunnen deze gronden alle verwerkingstekens hebben.

Grondwatertrap: IIIa, IIIb, Vbo, VIo, VId en VIId

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 60%), maisteelt (ca. 30%) en bos (overwegend gemengd, ca. 10%)

Tabel 10a Gegevens per kaarteenhed van de vlakvaaggronden Zn53

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
Zn53/F-IIIa	0,4	1,5	20	90	40
Zn53/x/E-IIIb	0,5	2,5	30	110	25
Zn53/Ġ-IIIb	1,0	3	30	110	30
Zn53/rx/E-Vbo	1,4	2,5	30	130	25
Zn53/Xr/F-Vbo	1,3	5	30	140	50
Zn53/g/H-VIo	1,2	2	60	140	45
Zn53/H-VIo	0,6	2	60	140	45
g/Zn53/R/Ġ-VId	2,3	2,5	65	181	40
g/Zn53/X/Ġ-VId	0,3	2	45	181	40
g/Zn53/Rx-VId	0,5	2	50	181	40
g/Zn53/R-VIId	0,6	2	110	181	25

Tabel 10b Profielschets van kaarteenhed g/Zn53/R/Ġ-VId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1A/C	0- 30	2		14	175	5	Jong dekzand, grindrijk
1Cg1	30- 80			12	1800	5	terrasgrind met grof zand
1Cg2	80-100			10	1900	5	terrasgrind, niet verder te boren

Zn55: vlakvaaggronden; sterk lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Eén kaartvlak direkt ten oosten van de Ballastput

Oppervlakte: 0,8 ha = 0,0%

Profielopbouw: De bovenste 20 cm heeft ca. 5% organische stof en bestaat uit sterk lemig (ca. 20% leem), matig fijn zand (M50 = ca. 160 µm). Deze gronden zijn

afgegraven (.../Ġ) en tegelijk diep verwerkt. In de eerste meter komt grind (g/...) vermengd met dekzand en leembrokken voor. Ook in de ondergrond zit grind (.../r).

Grondwatertrap: IIIb

Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 11a Gegevens per kaarteenhed van de vlakvaaggronden Zn55

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
<i>g/Zn55/r/Ġ-IIIb</i>	0,8	5	30	110	80

Tabel 11b Profielschets van kaarteenhed *g/Zn55/r/Ġ-IIIb*

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1A/	0-100	5		20	160	4	(50%) dekzand
1Cg/	0-100			6	300	5	(30%) fluvioperiglaciaal zand, grindhoudend
2Cg/	0-100		6	55	180	3	(20%) leembrokken
3Cgr	100-150			6	300	5	fluvioperiglaciaal zand en/of terras, grindhoudend

4.1.13 Vorstvaaggronden

Vorstvaaggronden hebben een bruine laag in de positie van een B-horizont waarin meestal ijzerhuidjes aanwezig zijn. Ze komen ten noorden van Eibergen voor. Vorstvaaggronden bezitten de zeer geringe oppervlakte van 0,4 ha (= 0,0%). Er is één legenda-eenheid onderscheiden.

Zb51: vorstvaaggronden; leemarm, matig fijn zand

Verbreiding: Eén kaartvlak direct ten noorden van Eibergen grenzend aan de Berkel
Oppervlakte: 0,4 ha = 0,0%

Profielopbouw: De bovenste 10 cm heeft ongeveer 1,5% organische stof en bestaat uit leemarm (ca. 6% leem), matig fijn stuifzand (M50 = ca. 180 µm). De bijna homogene ondergrond behoudt dezelfde structuur en geologische benaming en is bruin van kleur. Het betreft een hooggelegen deel van een duin waar vanwege bosbeplanting geen minerale eerdlaag is ontwikkeld. Plaatselijk kan een strooisellaag voorkomen. Het microreliëf is golvend.

Grondwatertrap: VIII d

Bodemgebruik: Gemengd bos

Tabel 12a Gegevens per kaartenheid van de vorstvaaggronden Zb51

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
Zb51-VIIIId	0,3	1,5	141	181	70

Tabel 12b Profielschets van kaartenheid Zb51-VIIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
IAh	0- 10	1,5		6	180	4	stuifzand
1Bws	10- 80	0,2		6	180	5	stuifzand, licht bruin
1Cu	80-150			6	180	5	stuifzand

4.1.2 Zandeerdgronden

Zandeerdgronden zijn zandgronden met een minerale eerdlaag; een humus- of moderpodzol ontbreekt of is onduidelijk. Ze komen verspreid in het gebied voor en vertegenwoordigen een oppervlakte van 2217 ha (= 48%). De zandeerdgronden worden onderverdeeld in zwarte en bruine beekeerdgronden, beekeerdgronden met een kleidek, gooreerdgronden, kanteerdgronden, akkereerdgronden, zwarte en bruine enkeerdgronden.

4.1.2.1 Zwarte beekeerdgronden

Zwarte beekeerdgronden hebben hydromorfe kenmerken in de vorm van roest en/of roestvlekken; ijzerhuidjes ontbreken. De kleur van de minerale eerdlaag is, zoals de naamgeving al doet vermoeden, zwart. Ze komen verspreid voor in het gebied ten zuiden van de Berkel, met de sterkste concentratie aan de westzijde. De zwarte beekeerdgronden hebben een gezamenlijke oppervlakte van 474 ha (= 10,2%). Naar de textuur en de dikte van de bovengrond zijn 7 legenda-eenheden onderscheiden.

ztZg35: zwarte beekeerdgronden met een dunne eerdlaag; sterk lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: Ten oosten van de pompstations van Eibergen, ten zuiden van de weg Eibergen-Haarlo, ten noordoosten van Haarlo, en nog één kaartvlak ten oosten van Hupsel

Oppervlakte: 12,3 ha = 0,3%

Profielopbouw: De 20-30 cm dikke bovengrond bestaat uit sterk lemig (18-25% leem), zeer fijn zand (M50 = ca. 145 µm) en bevat 2-5% organische stof. De ondergrond

bestaat vaak uit leemarm tot zwak lemig, matig fijn zand. Bij ongeveer de helft van de gronden komt dieper dan 80 cm - mv. grofzandig materiaal (M50 = 210-250 µm) voor (.../g). Iets meer dan de helft van deze legenda-eenheid is verwerkt (.../F).

Grondwatertrap: IIIa, IIIb en VIo

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 65%) en maisteelt (ca. 35%)

Tabel 13a Gegevens per kaarteenheid van de zwarte beekeerdgronden ztZg35

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
ztZg35-IIIa	0,4	5	15	90	40
ztZg35/g-IIIa	0,9	5	20	90	30
ztZg35/g/F-IIIa	2,6	4,5	20	90	45
ztZg35/F-IIIa	2,6	5	20	90	50
ztZg35-IIIb	0,4	4	35	110	40
ztZg35/g-IIIb	1,5	4,5	30	105	40
ztZg35/g/F-IIIb	2,4	2	30	100	40
ztZg35-VIo	1,2	5	60	150	50

Tabel 13b Profielschets van kaarteenheid ztZg35/g/F-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Ag/	0- 60	5		20	145	3	(40%) Jong dekzand
1Cg/	0- 60	0,5		20	140	3	(60%) Jong dekzand
1Cgr	60- 90			16	160	4/5	fluvioperiglaciaal zand
1Cr	90-150			8	250	5	fluvioperiglaciaal zand

ztZg51: zwarte beekeerdgronden met een dunne eerdlaag; leemarm, matig fijn zand

Verbreiding: Ten zuiden van de weg Groenlo-Zwillbrock, en één kaartvlak zuidwestelijk van de leemputten

Oppervlakte: 5,7 ha = 0,1%

Profielopbouw: De humushoudende bovengrond is 20-30 cm dik, bestaat uit leemarm (7-9% leem), matig fijn zand (M50 = ca. 160 µm) en bevat 2-4% organische stof. De laag direct onder de bovengrond behoudt meestal dezelfde textuur. De meeste gronden hebben keileem (.../X en .../x) of tertiaire klei (.../t) in de ondergrond. Eén kaartvlak is verwerkt (.../F) en heeft tevens nog een moerige tussenlaag (.../w).

Grondwatertrap: IIIb en Vbo

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 85%) en maisteelt (ca. 15%)

Tabel 14a Gegevens per kaartenheid van de zwarte beekeerdgronden ztZg51

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
ztZg51-IIIb	0,6	4	25	110	40
ztZg51/t-IIIb	2,1	2	30	115	35
ztZg51/X-Vbo	2,3	3	25	145	40
ztZg51/wx/F-Vbo	0,5	2,5	30	130	80

Tabel 14b Profielschets van kaartenheid ztZg51/X-Vbo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Ap	0- 20	3		9	160	4	Jong dekzand
1Cg	20- 65			7	185	5	fluvioperiglaciaal zand
2Cgc	65-150		32	85		1	stugge keileem

ztZg53: zwarte beekeerdgronden met een dunne eerdlaag; zwak lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Verspreid in het gebied ten zuiden van de Berkel en ten noorden van de Slinge

Oppervlakte: 303,4 ha = 6,5%

Profielopbouw: De bovengrond is 15-30 cm dik en heeft een organische-stofgehalte dat uiteen loopt van 2 tot 8%. De textuur is zwak lemig (10-17% leem), matig fijn zand (M50 = 150-170 µm). Bij enkele gronden kan in de bouwvoor grind voorkomen (g/...). Ook zijn gronden binnen deze legenda-eenheid plaatselijk ijzerrijk binnen 50 cm - mv. (f/...). In de ondergrond kan grind voorkomen (.../R en .../r), grof zand (.../G en .../g), keileem (.../X en .../x) en tertiaire klei (.../T en .../t). Plaatselijk zijn de gronden verwerkt (.../F) of afgegraven (.../Ĝ).

Grondwatertrap: IIa, IIIa, IIIb, Vao, Vbo, Vbd, VIo, VIId, VIId en VIId. De Gt's VIId, VIId en VIId komen voor binnen het onttrekkingsgebied van de pompstations van Eibergen.

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 69%), maisteelt (ca. 29%) en bos (overwegend gemengd, ca. 2%)

Tabel 15a Gegevens per kaarteenheid van de zwarte beekerdgronden ztZg53

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
ztZg53-IIa	1,5	4	5	80	35
ztZg53/F-IIa	1,4	4	10	75	30
ztZg53-IIIa	11,3	5	15	100	40
ztZg53/g-IIIa	0,9	5	20	100	40
ztZg53/R-IIIa	1,6	6	20	95	30
ztZg53/x-IIIa	3,8	4,5	10	105	35
ztZg53/rx-IIIa	1,7	3	20	115	35
ztZg53/F-IIIa	0,5	6	15	110	60
ztZg53-IIIb	112,1	4	30	110	40
f/ztZg53/g-IIIb	2,7	8	25	95	25
f/ztZg53/x-IIIb	1,0	5	30	115	40
f/ztZg53/F-IIIb	2,9	4	30	100	30
g/ztZg53-IIIb	1,1	6	35	115	30
ztZg53/G-IIIb	7,8	4	35	110	40
ztZg53/G/F-IIIb	0,6	4	30	110	60
ztZg53/g-IIIb	4,9	4,5	30	105	35
ztZg53/g/F-IIIb	5,5	2	35	115	50
ztZg53/r-IIIb	0,6	4	30	110	40
ztZg53/r/F-IIIb	1,3	4	30	105	40
ztZg53/rx-IIIb	2,4	5	30	110	30
ztZg53/F-IIIb	23,0	4,5	30	105	45
ztZg53-Vao	1,1	7	20	130	50
g/ztZg53/X-Vao	7,0	5	5	150	45
ztZg53/X/F-Vao	0,5	4	15	150	60
ztZg53/x-Vao	0,8	5	20	170	30
ztZg53/Rx-Vao	1,2	4	15	150	40
ztZg53/T-Vao	0,7	4	20	140	40
ztZg53/t-Vao	1,4	6	15	130	30
ztZg53/xt-Vao	0,5	6	10	130	35
ztZg53-Vbo	4,2	4	40	135	45
g/ztZg53-Vbo	1,4	5	40	160	40
g/ztZg53/Rt-Vbo	0,8	4	30	150	40
fg/ztZg53/X-Vbo	1,1	4	25	150	30
ztZg53/X-Vbo	1,1	6	40	130	40
ztZg53/x-Vbo	3,9	5	25	130	40
ztZg53/x/Ġ-Vbo	0,6	5	25	130	40
ztZg53/t-Vbo	2,0	4	40	135	50
ztZg53/t/F-Vbo	0,7	4	30	150	30
ztZg53/Xt/Ġ-Vbd	2,9	5	30	181	45
ztZg53/xt-Vbd	3,2	4,5	30	181	40
ztZg53-VIo	40,4	5	50	150	35
g/ztZg53/x-VIo	1,2	6	50	150	30
ztZg53/g-VIo	4,5	3,5	70	170	30
ztZg53/x-VIo	4,9	5	45	150	30
ztZg53/F-VIo	6,0	4	50	140	55
ztZg53-VId	1,8	4	75	181	60
ztZg53-VIIId	14,2	3,5	130	181	70
ztZg53-VIIId	2,4	3	141	181	55
g/ztZg53/R/F-VIIId	1,9	3	141	181	80

Tabel 15b Profielschets van kaarteenheid ztZg53-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
IAp	0- 25	4		14	160	4	fluvioperiglaciaal zand
ICg	25-110			14	160	5	fluvioperiglaciaal zand
ICr	110-150			8	145	4	Oud dekzand

ztZg55: zwarte beekeerdgronden met een dunne eerdlaag; sterk lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Verspreid in het gebied ten zuiden van de Berkel met uitzondering van het uiterste zuidoosten

Oppervlakte: 97,3 ha = 2,1%

Profielopbouw: De bovenste 15-30 cm bestaat uit sterk lemig (18-26% leem), matig fijn zand (M50 = 155-185 µm) met een organische-stofgehalte van 3-8%. Plaatselijk zijn de gronden ijzerrijk binnen 50 cm - mv. (f/...). Bij één kaartvlak komt grindbijmenging in de bovengrond voor. In de ondergrond kan grind voorkomen (.../R en .../r), grof zand (.../G en .../g), keileem (.../X en .../x) en tertiaire klei (.../T en .../t). Plaatselijk zijn de gronden verwerkt (.../F).

Grondwatertrap: IIa, IIIa, IIIb, Vbo, Vbd, VIo en VI d

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 85%), maisteelt (ca. 9%), bos (overwegend gemengd, ca. 3%), vollegrondsgroenteteelt (ca. 2%) en boomkwekerij (ca. 1%)

Tabel 16a Gegevens per kaarteenheid van de zwarte beekeerdgronden ztZg55

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
ztZg55-IIa	2,8	4	15	75	35
ztZg55/G-IIa	0,7	8	5	70	35
ztZg55-IIIa	18,1	5	20	95	40
f/ztZg55-IIIa	1,9	6	20	100	30
f/ztZg55/g-IIIa	1,0	6	20	90	40
ztZg55/G-IIIa	0,8	6	20	100	40
ztZg55/g-IIIa	8,7	6	20	100	40
ztZg55/r-IIIa	0,4	6	20	110	40
ztZg55/r/F-IIIa	0,9	5	20	110	80
ztZg55/x-IIIa	3,9	6	15	100	40
ztZg55/rx-IIIa	0,6	3,5	5	100	60
ztZg55/T/F-IIIa	1,0	5	15	115	30
ztZg55/xt-IIIa	1,4	6	20	115	40
ztZg55-IIIb	14,2	5	30	110	40
f/ztZg55-IIIb	0,1	5	25	110	35
f/ztZg55/g-IIIb	0,2	5	30	105	40
f/ztZg55/F-IIIb	2,9	6	25	100	50
ztZg55/G-IIIb	4,0	5,5	35	115	40

Vervolg tabel 16a Gegevens per kaarteenhed van de zwarte beekeerdgronden ztZg55

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
ztZg55/g-IIIb	1,7	5	30	110	45
ztZg55/r-IIIb	6,4	5	30	110	50
ztZg55/x-IIIb	1,7	5	30	120	55
ztZg55/F-IIIb	1,7	6	25	95	50
ztZg55/X-Vbo	5,2	7	35	160	40
ztZg55/x-Vbo	0,9	4,5	35	155	40
ztZg55/x/F-Vbo	1,6	6	30	140	40
ztZg55/X-Vbd	1,3	6	35	181	30
ztZg55-VIo	1,6	6	75	160	80
ztZg55/x-VIo	1,6	5	50	160	40
ztZg55/Rx-VIo	2,0	5,5	40	150	30
g/ztZg55/X-VId	2,0	4,5	45	181	30
ztZg55/X-VId	4,5	7	45	181	40

Tabel 16b Profielschets van kaarteenhed ztZg55-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1A/Cp	0- 30	3	4	20	160	3/4	Jong dekzand
1Cg	30- 50			16	160	4/5	Jong dekzand
1Cgc	50-100			16	160	4/5	Jong dekzand
1Cgr	100-110			12	170	5	fluvioperiglaciaal zand
1Cr	110-150			12	170	5	fluvioperiglaciaal zand

zcZg35: zwarte beekeerdgronden met een matig dikke eerdlaag; sterk lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: Ten noordwesten van Eibergen, één kaartvlak ten noorden van de weg Eibergen-Haarlo en één kaartvlak ten oosten van Zwolle

Oppervlakte: 18,8 ha = 0,4%

Profielopbouw: De matig dikke eerdlaag is 35-50 cm dik, bestaat uit sterk lemig (20-24% leem), zeer fijn zand (M50 = 140-145 µm) en bevat 5-8% organische stof. De textuur van de laag direkt onder het cultuurdek is meestal zwak lemig, matig fijn zand. In de diepere ondergrond kan grof zand (.../g) en tertiaire klei (.../t) voorkomen. Eén kaartvlak is verwerkt (.../F).

Grondwatertrap: IIIa, IIIb en VIo

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 80%) en maisteelt (ca. 20%)

Tabel 17a Gegevens per kaartenheid van de zwarte beekeerdgronden zcZg35

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
zcZg35-IIIa	2,9	4,5	20	95	50
zcZg35/g-IIIa	0,5	4,5	20	95	50
zcZg35/F-IIIa	1,0	5	20	90	60
zcZg35-IIIb	1,2	5	30	110	40
zcZg35/g-IIIb	9,6	4	35	110	50
zcZg35-VIa	0,5	5	50	140	50
zcZg35/t-VIa	2,8	7	45	170	50

Tabel 17b Profielschets van kaartenheid zcZg35/g-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aa	0- 45	4		20	145	3/4	anthropogeen
1Cg	45-110			12	170	5	fluvioperiglaciaal zand
1Cr	110-150			8	220	5	fluvioperiglaciaal zand

zcZg53: zwarte beekeerdgronden met een matig dikke eerdlaag; zwak lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Ten noordoosten en ten noorden van Groenlo, en ten noordwesten van de pompstations van Eibergen

Oppervlakte: 10,4 ha = 0,2%

Profielopbouw: De Aa-horizont is 35-50 cm dik, bevat 5-8% organische stof en bestaat uit zwak lemig (14-17% leem), matig fijn zand (155-160 µm). Meestal is de ondergrond eerst nog zwak lemig maar iets dieper al snel leemarm, matig fijnzandig. Bij enkele kaartvlakken komt in de ondergrond grind (...R) en/of keileem (.../X en .../x) voor. Ongeveer de helft van deze legenda-eenheid is verwerkt (.../F).

Grondwatertrap: IIIa, IIIb, Vbo, VIa en VIId

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 85%) en maisteelt (ca. 15%)

Tabel 18a Gegevens per kaarteenhed van de zwarte beekerdgronden zcZg53

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
zcZg53/F-IIIa	0,4	5	10	110	100
zcZg53-IIIb	2,5	7	35	120	45
zcZg53/Rx/F-IIIb	0,3	6	35	120	70
zcZg53/F-IIIb	1,6	5	40	120	60
zcZg53/X-Vbo	1,1	8	35	155	60
zcZg53-Vlo	0,7	7	45	140	45
zcZg53/F-VIo	2,1	5	60	150	40
zcZg53/F-VIId	1,2	5	110	181	40

Tabel 18b Profielschets van kaarteenhed zcZg53-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aa	0- 35	5		14	160	4	anthropogeen
1ACg	35- 45	3		13	165	4/5	fluvioperiglaciaal zand
1Cg	45- 90			8	170	5	fluvioperiglaciaal zand
1Cgr	90-120			8	170	5	fluvioperiglaciaal zand
1Cr	120-150			8	170	5	fluvioperiglaciaal zand

zcZg55: zwarte beekerdgronden met een matig dikke eerdlaag; sterk lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Ten noorden en ten oosten van Groenlo, ten zuiden van Hupsel en ten noordwesten van de pompstations van Eibergen

Oppervlakte: 26,1 ha = 0,6%

Profielopbouw: De matig dikke (35-50 cm) humeuze bovengrond bevat 5-10% organische stof en bestaat uit sterk lemig (18-20% leem), matig fijn zand (M50 = 155-160 µm). Plaatselijk is de bouwvoor grindrijk (g/...). De laag onder het cultuurdek is vaak zwak lemig en matig fijnzandig; de diepere ondergrond heeft over het algemeen een leemarme, matig fijnzandige textuur. Als toevoeging in de ondergrond komen voor: grof zand (.../g), grind (.../R) en keileem (.../X en .../x). Eén kaartvlak is verwerkt (.../F).

Grondwatertrap: IIIa, IIIb, Vbo en VIo

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 75%) en maisteelt (ca. 25%)

Tabel 19a Gegevens per kaartenheid van de zwarte beekeerdgronden zcZg55

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
zcZg55/g/F-IIIa	0,7	10	20	100	50
zcZg55-IIIb	3,2	9	35	115	55
zcZg55/g-IIIb	1,1	7	30	100	40
g/zcZg55/X-Vbo	3,6	6	35	155	60
g/zcZg55/RX-Vbo	1,3	5	25	160	40
zcZg55/x-Vbo	9,1	7	40	170	40
zcZg55-VIo	7,0	7	50	150	40

Tabel 19b Profielschets van kaartenheid zcZg55/x-Vbo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aa	0- 35	7		20	155	3	anthropogeen
1Cg	35- 90			16	175	5	Jong dekzand
2Cg	90-150			50	180	1/2	stugge keileem

4.1.2.2 Bruine beekeerdgronden

Bruine beekeerdgronden hebben hydromorfe kenmerken in de vorm van roest en/of roestvlekken; ijzerhuidjes ontbreken. De kleur van de minerale eerdlaag is bruin. Ze komen verspreid in het gebied voor, maar geconcentreerd in het dal van de Berkel, in het dal plus zijdalen van de Slinge en aan de westzijde van het gebied; in het middenoosten van het gebied ontbreken deze gronden. De bruine beekeerdgronden hebben een oppervlakte van 300 ha (= 6,4%). Naar de textuur en de dikte van de bovengrond zijn 9 legenda-eenheden onderscheiden.

btZg33: bruine beekeerdgronden met een dunne eerdlaag; zwak lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: Eén kaartvlak zuidoostelijk van Groenlo grenzend aan de Slinge

Oppervlakte: 4,5 ha = 0,1%

Profielopbouw: De bovenste 25 cm bestaat uit zwak lemig (ca. 4% lutum en 15% leem), zeer fijn zand (M50 = ca. 145 µm). Het organische-stofgehalte is ca. 4%. De eerste laag van de ondergrond is nog zwak tot sterk lemig, zeer fijnzandig maar wordt al snel leemarm, matig fijnzandig. In de diepere ondergrond komt grof zand (.../g) voor.

Grondwatertrap: Vbo

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 85%) en maisteelt (ca. 15%)

Tabel 20a Gegevens per kaartenheid van de bruine beekeerdgronden btZg33

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
btZg33/g-Vbo	4,5	2,5	35	130	50

Tabel 20b Profielschets van kaartenheid btZg33/g-Vbo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Ap	0- 25	3	4	15	140	3	Oud dekzand
1Cg1	25- 45			18	140	3	Oud dekzand
1Cg2	45- 95			6	170	5	fluvioperiglaciaal zand
1Cg3	95-120			4	250	5	fluvioperiglaciaal zand
1Cr	120-150			4	250	5	fluvioperiglaciaal zand

btZg35: bruine beekeerdgronden met een dunne eerdlaag; sterk lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: Voornamelijk in de dalen van de Berkel en de Slinge

Oppervlakte: 84,7 ha = 1,8%

Profielopbouw: De eerste 15-30 cm bevat 3-6% organische stof en heeft een textuur van sterk lemig (3-6% lutum en 18-20% leem), zeer fijn zand (M50 = 140-145 µm). Eén kaartvlak is rodoornig (f/...). Verschillende kaartvlakken hebben in de diepere ondergrond grof zand (.../g). Enkele gronden zijn verwerkt (.../F) en één kaartvlak is geëgaliseerd (.../E).

Grondwatertrap: IIa, IIIa, IIIb, Vbo en VIo

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 76%), maisteelt (ca. 19%) en akkerbouw (aardappelen en granen, ca. 5%)

Tabel 21a Gegevens per kaartenheid van de bruine beekeerdgronden btZg35

Kaartenheid	Opper- vlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
btZg35-IIa	1,3	2,5	5	65	25
btZg35/F-IIa	0,9	5	10	60	40
btZg35-IIIa	0,6	3	20	100	50
btZg35/g-IIIa	1,2	4	20	100	60
btZg35/g/F-IIIa	1,8	4,5	20	100	40
btZg35-IIIb	19,7	4	30	105	50
f/btZg35-IIIb	2,3	3,5	25	105	30
btZg35/g-IIIb	18,9	4	30	110	35
btZg35/g/E-IIIb	1,8	2	35	120	50
btZg35/g/F-IIIb	1,3	4,5	30	105	35
btZg35/F-IIIb	11,9	4	30	110	50
btZg35-Vbo	0,3	4	35	140	35
btZg35-VIo	10,2	3,5	50	140	35
btZg35/g-VIo	8,5	3	50	135	30
btZg35/F-VIo	3,1	3,5	50	140	45

Tabel 21b Profielschets van kaartenheid btZg35-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Ap	0- 25	4	3	20	145	2/3	Jong dekzand
1Cg	25- 60			16	145	3/4	Jong dekzand
1Cu	60-110			20	140	3	Jong dekzand
1Cr	110-150			14	170	5	fluvioperiglaciaal zand

btZg51: bruine beekeerdgronden met een dunne eerdlaag; leemarm, matig fijn zand

Verbreiding: Ten noorden van de leemputten

Oppervlakte: 4,7 ha = 0,1%

Profielopbouw: De humeuze bovengrond met ca. 2% organische stof is 15-30 cm dik. De eerdlaag heeft een leemarme (6-8% leem), matig fijnzandige (150-165 µm) textuur. De ondergrond behoudt meestal dezelfde schrale textuur als de bouwvoor. Bij een tweetal kaartvlakken wordt de diepere ondergrond gevormd door miocene klei (...t).

Grondwatertrap: IIIa, IIIb en Vbo

Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 22a Gegevens per kaartenheid van de bruine beekerdgronden btZg51

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
btZg51-IIIa	0,9	2	15	95	20
btZg51/t-IIIa	1,1	2	15	100	30
btZg51-IIIb	0,8	2,5	40	120	35
btZg51-Vbo	0,4	2	35	125	25
btZg51/t-Vbo	1,3	2	35	150	35

Tabel 22b Profielschets van kaartenheid btZg51/t-Vbo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Ap	0- 30	2		7	165	4	Jong dekzand
1Cg	30- 75			9	170	5	fluvioperiglaciaal zand
1Cgc	75- 90		4	16	170	3/4	keizand, iets grind
2Cu	90-150	2	42			1/2	miocene klei, humusarm

btZg53: bruine beekerdgronden met een dunne eerdlaag; zwak lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Verspreid in het gebied met uitzondering van het noorden (het gebied ten noorden van de weg Eibergen-Neede) en het middenoosten (het gebied ten oosten van de N18 en ten noorden van de weg Groenlo-Zwillbrock)

Oppervlakte: 108,2 ha = 2,3%

Profielopbouw: De humushoudende bovengrond heeft een dikte van 20-30 cm, een organische-stofgehalte dat varieert van 2-10% en een textuur van zwak lemig (10-17% leem), matig fijn zand (M50 = 155-170 µm). Plaatselijk komt in de bovengrond grindbijmenging (g/...) of ijzeroer (f/...) voor. In de ondergrond kan grind voorkomen (.../R en .../r), grof zand (.../G en .../g), keileem (.../X en .../x) en tertiaire klei (.../T en .../t). Plaatselijk zijn de gronden verwerkt (.../F).

Grondwatertrap: IIIa, IIIb, Vbo, VIo en VIIId. Gt VIIId komt voor binnen het onttrekkingsgebied van de pompstations van Eibergen.

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 80%), maisteelt (ca. 18%) en loofbos (ca. 2%)

Tabel 23a Gegevens per kaartenheid van de bruine beekerdgronden btZg53

Kaartenheid	Opper- vlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
btZg53-IIIa	3,3	3,5	20	100	40
f/btZg53-IIIa	2,4	7	15	105	35
f/btZg53/X-IIIa	2,5	8	20	120	60
f/btZg53/t-IIIa	0,4	5	20	120	45
f/btZg53/Rt-IIIa	1,6	10	0	90	50
btZg53/g-F-IIIa	5,0	4	15	100	45
btZg53/rt-IIIa	2,3	3	20	100	40
btZg53/rt/F-IIIa	1,3	3,5	15	115	50
btZg53/Xt-IIIa	0,9	7	20	110	50
btZg53/F-IIIa	1,7	4	15	100	50
btZg53-IIIb	16,8	4,5	35	115	30
f/btZg53-IIIb	1,9	6	25	120	30
f/btZg53/x-IIIb	1,3	6	30	120	30
f/btZg53/Xt-IIIb	0,9	5	30	120	45
btZg53/G/F-IIIb	0,6	4,5	35	110	40
btZg53/g-IIIb	5,0	2,5	30	110	50
btZg53/g/F-IIIb	3,1	4,5	30	105	50
btZg53/t/F-IIIb	3,5	3	35	115	50
btZg53/rt/F-IIIb	4,2	4,5	30	115	45
btZg53/XT-IIIb	3,5	3,5	35	120	40
btZg53-Vbo	0,7	4	30	135	50
g/btZg53/Xt-Vbo	0,3	4	35	155	40
btZg53/g/F-Vbo	0,9	2	30	130	55
btZg53/r-Vbo	2,0	4	40	145	60
btZg53/X-Vbo	2,6	5	35	155	35
btZg53/t-Vbo	0,7	3,5	40	160	35
btZg53/F-Vbo	0,7	2,5	30	130	45
btZg53-VIo	25,0	4	50	145	30
fg/btZg53/X-VIo	0,4	6	45	160	35
btZg53/g-VIo	1,5	3	45	140	30
btZg53/g/F-VIo	2,2	7	50	140	65
btZg53/x-VIo	4,7	5	45	150	30
btZg53-VIIId	2,8	4,5	141	181	35

Tabel 23b Profielschets van kaartenheid btZg53-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Ap	0- 25	5		16	155	4	Jong dekzand
1Cg	25- 95			12	160	5	fluvioperiglaciaal zand
1Cu	95-150			16	140	4	Oud dekzand

btZg55: bruine beekerdgronden met een dunne eerdlaag; sterk lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Ten noorden en ten oosten van Groenlo, ten zuiden van de weg Eibergen-Haarlo, en ten westen van de pompstations van Eibergen

Oppervlakte: 59,4 ha = 1,3%

Profielopbouw: De bovengrond is 20-30 cm dik, bestaat uit sterk lemig (2-5% lutum en 18-20% leem), matig fijn zand (M50 = 150-165 µm) en bevat 4-6% organische stof. Bij enkele gronden is de eerdlaag grindrijk (g/...) of ijzerrijk (f/...). In de ondergrond kan grind voorkomen (.../R en .../r), grof zand (.../G en .../g), keileem (.../X en .../x) en tertiaire klei (.../t). Plaatselijk zijn de gronden verwerkt (.../F).

Grondwatertrap: IIIa, IIIb, Vbo, Vlo en Vld

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 64%), maisteelt (ca. 27%), akkerbouw (aardappelen, ca. 7%) en loofbos (ca. 2%)

Tabel 24a Gegevens per kaartenheid van de bruine beekerdgronden btZg55

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
f/btZg55/g-IIIa	2,0	5	20	90	40
g/btZg55/RX-IIIa	2,4	5	10	105	35
btZg55/x-IIIa	0,5	4	20	100	50
btZg55-IIIb	4,8	4	30	100	40
f/btZg55-IIIb	1,7	4,5	30	100	40
f/btZg55/g-IIIb	3,5	3,5	30	100	40
btZg55/G-IIIb	1,0	3	30	100	40
btZg55/g-IIIb	5,0	4,5	30	100	40
btZg55/F-IIIb	0,6	4,5	40	120	50
btZg55/x-Vbo	1,7	5	40	160	90
btZg55/Xt/F-Vbo	1,4	4	35	160	70
btZg55-Vlo	8,8	5,5	50	145	35
btZg55/g-Vlo	2,0	4,5	55	135	60
btZg55/X/F-Vlo	3,5	5	45	145	40
btZg55/rx-Vlo	2,4	5	55	150	40
btZg55/F-Vlo	6,5	5	45	130	40
g/btZg55/X-Vld	7,2	4,5	45	181	30
btZg55/X-Vld	3,7	5	45	190	35

Tabel 24b Profielschets van kaartenheid g/btZg55/X-Vld

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Ap	0- 25	4	4	20	155	3	Jong dekzand, grindrijk
1Cg	25- 60			17	175	4/5	fluvioperiglaciaal zand
2Cg	60-150			50	185	1	stugge keileem

bcZg33: bruine beekeerdgronden met een matig dikke eerdlaag; zwak lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: Eén kaartvlak zuidoostelijk van Groenlo

Oppervlakte: 2,2 ha = 0,0%

Profielopbouw: De matig dikke (ca. 40 cm) eerdlaag bevat ca. 4% organische stof en bestaat uit zwak lemig (ca. 16% leem), zeer fijn zand (M50 = ca. 145 µm). De ondergrond bestaat uit leemarm tot zwak lemig, zeer tot matig fijn zand. De gronden zijn verwerkt (.../F).

Grondwatertrap: VIo

Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 25a Gegevens per kaarteenheid van de bruine beekeerdgronden bcZg33

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
bcZg33/F-VIo	2,2	4	60	150	50

Tabel 25b Profielschets van kaarteenheid bcZg33/F-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aa	0- 30	3,5		15	145	3/4	anthropogeen, heterogeen
1A/Cg	30- 45	2		12	165	4/5	fluvioperiglaciaal zand
1Cg1	45- 90			12	145	4	fluvioperiglaciaal zand
1Cg2	90-150			8	165	5	fluvioperiglaciaal zand

bcZg35: bruine beekeerdgronden met een matig dikke eerdlaag; sterk lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: Ten noordoosten van Haarlo, ten zuiden van Neede, en nog één kaartvlak zuidoostelijk van Groenlo

Oppervlakte: 19,1 ha = 0,4%

Profielopbouw: De Aa-horizont is 30-50 cm dik, bevat 3-6% organische stof en bestaat uit sterk lemig (4-6% lutum en 18-22% leem), zeer fijn zand (M50 = 140-145 µm). De eerste laag van de ondergrond bestaat eveneens uit sterk lemig, zeer fijn zand. De diepere ondergrond heeft een textuur van leemarm tot zwak lemig, matig fijn zand. Sommige gronden hebben grof zand in de diepere ondergrond (.../g). Eén kaartvlak is verwerkt (.../F).

Grondwatertrap: IIIa, IIIb, VIo en VIId

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 85%) en maisteelt (ca. 15%)

Tabel 26a Gegevens per kaartenheid van de bruine beekerdgronden bcZg35

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
bcZg35-IIIa	0,5	5	20	90	50
bcZg35-IIIb	1,9	4	25	110	50
bcZg35/g-IIIb	0,9	4	30	110	40
bcZg35/F-IIIb	3,0	3,5	30	110	55
bcZg35-VIo	7,7	3,5	60	150	50
bcZg35/g-VIo	2,4	6	40	140	70
bcZg35-VIId	2,4	4	85	181	40

Tabel 26b Profielschets van kaartenheid bcZg35-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aap	0- 30	4	4	20	140	2/3	anthropogeen
1Aa	30- 45	4	4	20	140	2/3	anthropogeen
1Cg1	45- 80			20	145	3	fluvioperiglaciaal zand
1Cg2	80-150			14	170	5	fluvioperiglaciaal zand

bcZg53: bruine beekerdgronden met een matig dikke eerdlaag; zwak lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Ten noordoosten en zuidoosten van Avest, en ten oosten en zuidoosten van Groenlo

Oppervlakte: 15,1 ha = 0,3%

Profielopbouw: De bovenste 35-50 cm bestaat uit zwak lemig (14 à 15% leem), matig fijn zand (M50 = 155-160 µm) en bevat 3-6% organische stof. De ondergrond is leemarm tot zwak lemig en matig fijnzandig. Eén kaartvlak heeft ondiep keileem (.../X) in de ondergrond. Eén kaartvlak is verwerkt (.../F).

Grondwatertrap: IIIb, Vbo en VIo

Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 27a Gegevens per kaartenheid van de bruine beekerdgronden bcZg53

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
bcZg53-IIIb	1,5	3	40	120	70
bcZg53/X-Vbo	2,3	5	35	155	65
bcZg53-VIo	10,1	6	50	140	40
bcZg53/F-VIo	1,0	5	45	130	50

Tabel 27b Profielschets van kaartenheid bcZg53-V1o

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aa	0- 35	6		16	155	4	Jong dekzand
1Cgc	35- 75			16	155	5	fluvioperiglaciaal zand
1Cg	75-135			12	170	5	fluvioperiglaciaal zand
1Cr	135-155			12	160	5	fluvioperiglaciaal zand

bcZg55: bruine beekeerdgronden met een matig dikke eerdlaag; sterk lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Eén kaartvlak ten oosten van Avest en één kaartvlak ten noorden van Zwolle

Oppervlakte: 1,9 ha = 0,0%

Profielopbouw: De matig dikke (35-45 cm) eerdlaag heeft een organische-stofgehalte van 4 à 5% en bestaat uit sterk lemig (ca. 20% leem), matig fijn zand (M50 = ca. 160 µm). Eén kaartvlak heeft grindbijmenging in de bovengrond (g/...). De ondergrond bestaat overwegend uit zwak lemig, matig fijn zand. Het kaartvlak met grind in de bovengrond heeft tevens een ondiepe keileemondergrond (.../X). Het andere kaartvlak is verwerkt (.../F).

Grondwatertrap: Vao en V1o

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 50%) en maisteelt (ca. 50%)

Tabel 28a Gegevens per kaartenheid van de bruine beekeerdgronden bcZg55

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
g/bcZg55/X-Vao	0,5	4,5	15	130	50
bcZg55/F-V1o	1,4	4	70	150	60

Tabel 28b Profielschets van kaartenheid bcZg55/F-V1o

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aa	0- 35	4		20	155	3	anthropogeen
1Bhg/	35- 65	2		14	160	5	(50%) podzolachtige brokken met roest
1Cg/	35- 65			14	160	5	(50%) fluvioperiglaciaal zand
1Cg	65-150			14	155	5	fluvioperiglaciaal zand

4.1.2.3 Beekeerdgronden met een kleidek

Beekeerdgronden met een kleidek hebben hydromorfe kenmerken in de vorm van roest en/of roestvlekken; ijzerhuidjes ontbreken. Ze komen geconcentreerd voor in het dal van de Berkel en in een paar uitlopers aan de westkant van het gebied. De beekeerdgronden met een kleidek hebben een oppervlakte van 126 ha (= 2,7%). Naar de textuur van het kleidek zijn 3 legenda-eenheden onderscheiden.

k0Zg: beekeerdgronden met een kleidek; zeer lichte zavel

Verbreiding: In het dal van de Berkel en enkele uitlopers langs de westrand van het gebied

Oppervlakte: 77,3 ha = 1,7%

Profielopbouw: De humeuze bovengrond van 15-30 cm dikte bezit 2-7% organische stof en 8-12% lutum. De zandige bijmenging in de A-horizont bestaat meestal uit sterk lemig, zeer fijn zand. Een drietal kaartvlakken is plaatselijk ijzerrijk binnen 50 cm - mv. (f/...). De ondergrond wordt gevormd door overwegend leemarm tot zwak lemig, matig fijn zand. Regelmatig komt bij deze legenda-eenheid grof zand voor in de ondergrond (.../G en .../g). Enkele gronden zijn verwerkt (.../F).

Grondwatertrap: IIa, IIIa, IIIb, VIo en VIId

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 79%), maisteelt (ca. 7%), akkerbouw (aardappelen, ca. 6%), gemengd bos (ca. 6%) en boomkwekerij (ca. 2%)

Tabel 29a Gegevens per kaarteenheden van de beekeerdgronden met een kleidek k0Zg

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
k0Zg-IIa	1,7	3	15	70	30
f/k0Zg-IIa	2,0	7	10	70	45
f/k0Zg/g-IIa	1,5	5	15	80	55
k0Zg-IIIa	14,7	4,5	20	90	50
f/k0Zg/g-IIIa	3,3	4	20	100	45
k0Zg-IIIb	26,9	3	30	100	35
k0Zg/G-IIIb	0,8	4	30	115	30
k0Zg/g-IIIb	4,5	2,5	30	100	35
k0Zg-VIo	8,0	3	45	130	45
k0Zg/g-VIo	6,4	3	45	140	35
k0Zg/g/F-VIo	0,3	3	50	135	40
k0Zg/F-VIo	6,4	4,5	45	145	40
k0Zg/g-VIIId	0,3	3	85	190	40

Tabel 29b Profielschets van kaartenheid f/k0Zg/g-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rijpings-klasse	K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)				
1Apgc	0- 20	5	9	30	160	1	5	4	beekklei met g
1Cgc	20- 60			20	160			4	Jong dekzand, erg roestig
1Cg	60- 90			14	140			4	Oud dekzand
1Cr	90- 120			8	220			5	fluvioperiglaciaal z.

k1Zg: beekeerdgronden met een kleidek; matig lichte zavel

Verbreiding: In het dal van de Berkel en één kaartvlak ten westen van Hupsel

Oppervlakte: 44,8 ha = 1,0%

Profielopbouw: De bovenste 20-30 cm bestaat uit matig lichte zavel (12-14% lutum) en bevat 3-5% organische stof. De ondergrond kan bestaan uit zwak leemig, zeer fijn zand en/of uit leemarm tot zwak leemig, matig fijn zand en/of leemarm, grof zand (.../G en .../g). Sommige gronden zijn verwerkt (.../F).

Grondwatertrap: IIa, IIIa, IIIb, Vbo en VIo

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 80%), gemend bos (ca. 14%), maisteelt (ca. 4%) en akkerbouw (bieten, ca. 2%)

Tabel 30a Gegevens per kaartenheid van de beekeerdgronden met een kleidek k1Zg

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
k1Zg/G-IIa	1,5	3	20	80	30
k1Zg/F-IIIa	2,4	4	20	95	40
k1Zg-IIIb	22,7	3	30	110	35
k1Zg/G-IIIb	0,7	3	30	110	40
k1Zg/g-IIIb	10,3	3	30	110	30
k1Zg/g/F-IIIb	1,5	3	30	110	50
k1Zg/F-Vbo	0,7	3	35	130	95
k1Zg-VIo	3,8	3	45	140	40
k1Zg/F-VIo	0,9	5	60	150	30

Tabel 30b Profielschets van kaarteenheden k1Zg-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rijpings-klasse	K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)				
1Ap	0- 20	5	14			1	5	3	beekklei
1Cg1	20- 70			14	165			5	fluvioperiglaciaal z.
1Cg2	70- 115			17	140			4	Oud dekzand
1Cr	115- 150			12	145			4/5	Oud dekzand

k3Zg: beekerdgronden met een kleidek; zware zavel

Verbreiding: Ten zuiden van Neede in het dal van de Berkel

Oppervlakte: 4,0 ha = 0,1%

Profielopbouw: De humushoudende bovengrond is 25-30 cm dik, bevat ca. 3% organische stof en ca. 20% lutum. Eén kaartvlak is ijzerrijk in de bovengrond (f/...). De eerste laag van de ondergrond bestaat uit zwak lemig, matig fijn zand. De rest van de ondergrond wordt gevormd door leemarm, grof zand (.../G en .../g).

Grondwatertrap: IIIb en Vbo

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 50%) en maisteelt (ca. 50%)

Tabel 31a Gegevens per kaarteenheden van de beekerdgronden met een kleidek k3Zg

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
k3Zg/g-IIIb	2,5	3	30	110	35
f/k3Zg/G-Vbo	1,5	3,5	30	125	35

Tabel 31b Profielschets van kaarteenheden k3Zg/g-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rijpings-klasse	K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)				
1Ap	0- 30	3	20			1	5	3	beekklei
1Cgc	30- 85			12	170			5	fluvioperiglaciaal z.
1Cg	85- 115			6	230			5	fluvioperiglaciaal z.
1Cr	115- 150			8	200			5	fluvioperiglaciaal z.

4.1.2.4 Gooreerdgronden

Gooreerdgronden zijn gronden zonder ijzerhuidjes en weinig of geen roest; een humus- of moderpodzol ontbreekt of is onduidelijk. Ze komen verspreid in het gebied voor, maar met name in de oostelijke helft. De gooreerdgronden hebben een oppervlakte van 716 ha (= 15,3%). Naar de textuur en de dikte van de bovengrond zijn 10 legenda-eenheden onderscheiden.

tZn33: gooreerdgronden met een dunne eerdlaag; zwak lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: Ten noorden van de weg Eibergen-Neede en één kaartvlak ten oosten van Groenlo

Oppervlakte: 27,3 ha = 0,6%

Profielopbouw: De dunne (ca. 30 cm) eerdlaag heeft een organische-stofgehalte van 3-5% en bestaat uit zwak lemig (14-17% leem), zeer fijn zand (M50 = ca. 140 µm). De ondergrond is overwegend opgebouwd uit zwak lemig, zeer tot matig fijn zand. Eén kaartvlak is verwerkt (.../F).

Grondwatertrap: IIIb en VIo

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 60%), maisteelt (ca. 30%) en gemengd bos (ca. 10%)

Tabel 32a Gegevens per kaarteenheden van de gooreerdgronden tZn33

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
tZn33-IIIb	12,0	3,5	30	110	30
tZn33/F-IIIb	4,7	5	35	115	40
tZn33-VIo	10,5	3	45	140	40

Tabel 32b Profielschets van kaarteenheden tZn33-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Ap	0- 30	4		15	140	3	Oud dekzand
1Cu	30- 55			15	145	4	Oud dekzand
1Cg	55-110			12	155	5	fluvioperiglaciaal zand
1Cr	110-150			16	140	5	fluvioperiglaciaal zand

tZn35: gooreerdgronden met een dunne eerdlaag; sterk lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: Ten noorden en noordoosten van Zwolle, één kaartvlak ten oosten van de leemputten, één kaartvlak ten westen van Holterhoek en één kaartvlak in het

noordoosten van Eibergen

Oppervlakte: 4,6 ha = 0,1%

Profielopbouw: De humeuze bovengrond heeft een dikte van 20-30 cm, bevat 5-9% organische stof en bestaat uit sterk lemig (20-22% leem), zeer fijn zand (M50 = ca. 145 µm). Bij één kaartvlak is de eerdlaag grindhoudend (g/...). In de ondergrond kan grind (.../R en .../r), grof zand (.../g), keileem (.../x) en/of tertiaire klei (.../T en ...t) voorkomen.

Grondwatertrap: IIIa, Vbo, Vlo en VId

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 75%) en maisteelt (ca. 25%)

Tabel 33a Gegevens per kaarteenhed van de gooreerdgronden tZn35

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
tZn35/g-IIIa	0,5	5	15	90	50
tZn35/rx-Vbo	0,1	7	30	160	35
tZn35/T-Vlo	1,2	9	50	170	30
g/tZn35/rt-VId	1,9	9	50	180	60
tZn35/Rx-VId	0,6	6	50	181	50

Tabel 33b Profielschets van kaarteenhed g/tZn35/rt-VId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Ap	0- 30	9		22	145	2/3	fluvioperiglaciaal zand, grindhoudend
1Cu1	30- 60	1		40		2	fluvioperiglaciaal zand (bijna leem)
1Cu2	60- 90			6	155	5	fluvioperiglaciaal zand
2Cg	90-150		38			2	miocene klei met bijmenging van grind en grof zand

tZn51: gooreerdgronden met een dunne eerdlaag; leemarm, matig fijn zand

Verbreiding: Verspreid in het gebied met uitzondering van het midden (het gebied tussen de wegen Eibergen-Hupsel-Beltrum en Groenlo-Zwillbrock)

Oppervlakte: 53,8 ha = 1,2%

Profielopbouw: De A-horizont van deze legenda-eenheid is 15-30 cm dik, bestaat uit leemarm (6-10% leem), matig fijn zand (M50 = ca. 160 µm) en bevat 2-5% organische stof. Eén kaartvlak op grondwatertrap IIa heeft een bijna moerige bovengrond met een organische-stofgehalte van 14%. Het andere kaartvlak op grondwatertrap IIa heeft een moerige tussenlaag (.../w). Eén kaartvlak heeft een grindrijke bovengrond (g/...). In de ondergrond kan grind (.../R), grof zand (.../g), keileem (.../X en .../x) en/of tertiaire klei (.../t) voorkomen. Regelmatig zijn de gronden verwerkt (.../F), een enkele keer

afgegraven (.../Ġ) of geëgaliseerd (.../E).

Grondwatertrap: IIa, IIIa, IIIb, Vbo, Vbd, VIo, VIIo, VIIId en VIIId

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 68%), maisteelt (ca. 23%), akkerbouw (akkerbouwmatige tuinbouw, ca. 4%), bos (loof en gemengd, ca. 3%) en overige terreinen (ca. 2%)

Tabel 34a Gegevens per kaarteenhed van de gooreerdgronden tZn51

Kaarteenhed	Opper- vlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
tZn51-IIa	0,5	14	5	75	30
tZn51/wg/F-IIa	0,3	2	15	75	50
tZn51/g-IIIa	0,6	3	20	100	45
tZn51/x-IIIa	0,3	3	20	100	45
tZn51-IIIb	1,1	3	40	120	55
tZn51/g-IIIb	2,7	2,5	35	115	40
tZn51/t-IIIb	4,1	2	30	110	35
tZn51/t/F-IIIb	2,6	2,5	35	115	50
tZn51/Rt/F-IIIb	0,5	2	30	120	45
tZn51/F-IIIb	3,0	2	40	115	45
tZn51-Vbo	5,1	2,5	40	145	40
tZn51/x-Vbo	0,2	2,5	35	140	40
tZn51/t-Vbo	1,1	3,5	40	130	35
tZn51/t/F-Vbo	4,5	2	35	130	45
tZn51/Xt-Vbo	2,2	5	40	140	35
tZn51/xt-Vbo	0,2	3	30	160	30
tZn51/F-Vbo	1,5	3	40	150	35
tZn51/Ġ-Vbo	0,5	3	35	125	30
tZn51/X-Vbd	1,7	2,5	35	190	40
tZn51-VIo	4,5	2,5	50	140	40
g/tZn51/g/E-VIo	1,6	2	60	125	35
tZn51/g-VIo	1,6	3	50	130	30
tZn51/t-VIo	3,2	2,5	50	160	40
tZn51/F-VIo	0,3	3	50	150	50
tZn51/Ġ-VIo	0,9	3,5	50	145	50
tZn51-VIIo	1,9	3	90	170	40
tZn51-VIIId	0,8	4	90	181	35
tZn51/g-VIIId	0,3	3	80	180	25
tZn51/F-VIIId	4,5	3	100	181	40
tZn51/F-VIIIId	0,2	3	141	181	40

Tabel 34b Profielschets van kaarteenheden tZn51-Vbo

Horizont code	diepte (cm - mv.)	Org. stof (%)	Textuur			K- verz.	Omschrijving
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Ap	0- 25	2,5		7	165	4	Jong dekzand
1Cu	25-150			6	165	5	Jong dekzand

tZn53: gooreerdgronden met een dunne eerdlaag; zwak lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Verspreid in het gebied met uitzondering van het gebied ten zuiden van de Slinge

Oppervlakte: 498,0 ha = 10,7%

Profielopbouw: De humushoudende bovengrond is 15-30 cm dik met een organische-stofgehalte dat uiteen loopt van 2 tot 10%. De textuur van de eerdlaag is zwak lemig (10-17% leem), matig fijnzandig (M50 = 155-190 µm). De bouwvoor kan grindrijk zijn (g/...). In de ondergrond kan grind (.../R en .../r), grof zand (.../G en .../g), keileem (.../X en .../x) en/of tertiaire klei (.../T en .../t) voorkomen. Alle vergravingstekens komen bij deze legenda-eenheid voor.

Grondwatertrap: IIa, IIIa, IIIb, Vao, Vad, Vbo, Vbd, Vlo, Vld, VIId en VIId

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 74%), maisteelt (ca. 24%) en bos (overwegend loof, ca. 2%)

Tabel 35a Gegevens per kaarteenheden van de gooreerdgronden tZn53

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
tZn53/G-IIa	1,5	10	15	65	25
tZn53-IIIa	7,5	3,5	20	100	40
g/tZn53/rt-IIIa	0,7	4,5	10	95	40
tZn53/G-IIIa	2,4	5	20	100	30
tZn53/G/F-IIIa	0,2	5	20	100	30
tZn53/g-IIIa	6,5	4	20	95	40
tZn53/r-IIIa	1,4	5,5	20	100	35
tZn53/x-IIIa	0,4	4	20	110	40
tZn53/t-IIIa	1,1	4	15	105	30
tZn53/F-IIIa	1,2	3	20	110	40
tZn53/Ġ-IIIa	1,4	4	20	115	35
tZn53-IIIb	73,8	4	30	110	35
g/tZn53/r/Ġ-IIIb	2,2	5	30	100	80
g/tZn53/Rx-IIIb	1,9	4,5	35	115	40
g/tZn53/rt/F-IIIb	1,3	3,5	30	105	60
g/tZn53/Xt-IIIb	0,5	3	25	120	25
tZn53/G-IIIb	10,7	4,5	30	100	35
tZn53/G/F-IIIb	0,9	4,5	30	100	50
tZn53/g-IIIb	11,2	4	30	100	40

Vervolg tabel 35a Gegevens per kaarteenhed van de gooreerdgronden tZn53

Kaarteenhed	Opper- vlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
tZn53/g/F-IIIb	2,8	3,5	30	100	40
tZn53/R-IIIb	1,6	3	25	100	40
tZn53/r-IIIb	0,6	4	40	120	50
tZn53/r/F-IIIb	1,4	4	40	120	60
tZn53/X/F-IIIb	0,4	5	25	115	35
tZn53/x-IIIb	0,6	4	30	110	25
tZn53/T/F-IIIb	0,7	6	25	120	30
tZn53/rt/F-IIIb	4,7	3	35	110	40
tZn53/F-IIIb	17,2	4	30	105	35
tZn53/G-IIIb	4,0	5	40	120	40
tZn53/H-IIIb	1,1	3	30	100	50
tZn53-Vao	0,8	3	20	130	35
g/tZn53/X-Vao	0,6	5	10	150	35
g/tZn53/X/F-Vao	0,5	3	5	140	30
g/tZn53/t-Vao	2,3	4	5	135	40
tZn53/R-Vao	2,9	8	20	140	50
tZn53/X-Vao	0,3	6	15	140	40
tZn53/x-Vao	3,0	4,5	20	155	40
tZn53/RX-Vao	2,1	4,5	20	155	30
tZn53/Rx-Vao	1,6	6	10	125	35
tZn53/T-Vao	0,4	4	10	140	40
tZn53/Rt/F-Vao	1,2	4	20	130	35
g/tZn53/Rx-Vad	1,1	5	20	181	30
tZn53-Vbo	17,8	4,5	30	140	40
g/tZn53-Vbo	2,6	7	35	140	35
g/tZn53/R-Vbo	1,5	7	40	165	35
g/tZn53/r-Vbo	1,2	6	30	150	40
g/tZn53/X-Vbo	12,3	5	30	150	30
g/tZn53/X/F-Vbo	1,0	3	30	165	30
g/tZn53/x-Vbo	4,1	5	35	165	35
g/tZn53/RX-Vbo	11,6	6	30	150	40
g/tZn53/Rx-Vbo	6,1	6	30	150	40
g/tZn53/Rx/F-Vbo	0,6	4	30	150	40
g/tZn53/Rt-Vbo	1,1	6	40	140	35
g/tZn53/rt-Vbo	0,3	5	30	140	35
g/tZn53/Xt-Vbo	3,2	6	25	150	35
g/tZn53/Xt/F-Vbo	1,6	2,5	30	130	50
tZn53/g-Vbo	0,6	4	35	120	50
tZn53/R-Vbo	5,0	5	30	155	40
tZn53/r-Vbo	1,9	4	40	155	35
tZn53/X-Vbo	9,3	5	30	150	35
tZn53/x-Vbo	15,6	6	30	150	30
tZn53/x/E-Vbo	3,5	5	35	145	35
tZn53/x/F-Vbo	1,8	5	30	125	30
tZn53/GX-Vbo	0,9	7	25	125	40
tZn53/RX-Vbo	6,6	5	30	150	40
tZn53/Rx-Vbo	4,4	5	30	150	40

Vervolg tabel 35a Gegevens per kaarteenhed van de gooreerdgronden tZn53

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
tZn53/rx-Vbo	6,9	5	25	135	35
tZn53/Xr-Vbo	0,8	4,5	30	140	30
tZn53/T-Vbo	0,8	4	25	150	35
tZn53/T/F-Vbo	2,1	3	35	150	50
tZn53/t-Vbo	4,1	5	30	140	35
tZn53/t/F-Vbo	0,9	3	30	160	40
tZn53/rt-Vbo	1,0	4	35	135	35
tZn53/Xt-Vbo	6,8	5	30	145	35
tZn53/Xt/F-Vbo	0,6	4	30	145	40
tZn53/xt-Vbo	0,3	4	25	150	30
tZn53/xt/F-Vbo	2,0	3,5	40	170	40
tZn53/F-Vbo	6,4	3,5	30	135	45
tZn53/G-Vbo	0,4	3	35	125	30
g/tZn53/X-Vbd	1,4	7	35	180	35
g/tZn53/x-Vbd	1,4	4	30	181	50
g/tZn53/RX-Vbd	2,1	8	30	181	35
tZn53/R-Vbd	0,5	3	40	180	60
tZn53/X-Vbd	0,7	6	30	181	30
tZn53/Rx-Vbd	2,4	3	40	180	60
tZn53-VIo	59,2	4	50	140	35
g/tZn53-VIo	7,6	6	45	150	30
g/tZn53/R-VIo	5,8	4	65	165	35
g/tZn53/X-VIo	5,1	6	55	175	40
g/tZn53/x-VIo	1,3	6	45	150	50
g/tZn53/RX-VIo	2,1	4,5	40	170	35
g/tZn53/Rx-VIo	3,7	5	50	170	35
g/tZn53/Rt-VIo	2,0	5	50	160	40
g/tZn53/rt-VIo	1,3	5	50	170	35
tZn53/G-VIo	0,5	4	70	170	30
tZn53/g-VIo	1,1	4	50	130	60
tZn53/R-VIo	0,5	6	50	150	30
tZn53/x-VIo	1,5	5	45	165	35
tZn53/F-VIo	8,3	3,5	55	145	45
tZn53-VId	1,4	4	70	200	30
g/tZn53-VId	0,3	5	60	181	30
g/tZn53/R-VId	10,4	5	75	181	40
g/tZn53/r-VId	6,1	4	60	181	50
g/tZn53/X-VId	2,2	5,5	65	181	50
g/tZn53/X/G-VId	1,1	6	40	181	25
g/tZn53/x-VId	1,8	4	75	181	30
g/tZn53/RX-VId	2,8	5	75	181	55
g/tZn53/Rt-VId	1,9	5	75	181	45
g/tZn53/G-VId	0,1	5	65	181	30
tZn53/x-VId	0,6	5	70	181	30
tZn53/t/H-VId	1,1	3	70	181	100
tZn53-VIId	2,2	5	110	181	30
g/tZn53-VIId	1,5	4	90	181	35
g/tZn53/R-VIId	7,4	4	90	181	35

Vervolg tabel 35a Gegevens per kaarteenhed van de gooreerdgronden tZn53

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
g/tZn53/R/F-VIIId	0,3	3	80	181	45
g/tZn53/r-VIIId	5,7	5	110	181	30
g/tZn53/RX/Ġ-VIIId	0,3	2	90	201	30
tZn53/r-VIIId	2,2	5	90	181	40
tZn53/x/Ġ-VIIId	0,6	7	130	181	60
tZn53/F-VIIId	0,5	5	90	181	90
tZn53-VIIId	6,0	5	141	181	35
g/tZn53-VIIId	0,1	4	141	181	35
g/tZn53/Ġ-VIIId	0,9	3	180	201	25

Tabel 35b Profielschets van kaarteenhed tZn53-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Ap	0- 25	4		16	160	4	Jong dekzand
1Cu	25-100			14	160	5	Jong dekzand
1Cr	100-150			12	160	5	Jong dekzand

Tabel 35c Profielschets van kaarteenhed g/tZn53/RX-VId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Ap	0- 25	5		15	160	4	Jong dekzand, grindhoudend
1Cu	25- 40			15	160	5	Jong dekzand, grindhoudend
1Cg	40- 60			16	160	5	Jong dekzand
2Cg	60-150			65		1	Stugge keileem met grind

tZn55: gooreerdgronden met een dunne eerdlaag; sterk lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Voornamelijk in het midden en in het zuiden van het gebied; niet in de dalen van de Berkel en de Slinge

Oppervlakte: 38,2 ha = 0,8%

Profielopbouw: De bovenste 20-30 cm bestaat uit sterk lemig (18-30% leem), matig fijn zand (M50 = 150-180 µm) en bevat 3-8% organische stof. In de bouwvoor kan grindbijmenging (g/...) voorkomen. De aard van de ondergrond kan de volgende toevoegingen opleveren: grind (.../R), grof zand (.../g), keileem (.../X en .../x) en tertiaire klei (.../T en .../t). Verder kunnen de gronden vergraven (.../F) zijn, afgegraven (.../Ġ) of opgehoogd (.../H).

Grondwatertrap: IIa, IIIa, IIIb, Vao, Vbo, VIo en VIId

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 84%), maisteelt (ca. 12%), akkerbouw (granen, ca. 2%) en bos (overwegend gemengd, ca. 2%)

Tabel 36a Gegevens per kaartenheid van de gooreerdgronden tZn55

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
tZn55/g-IIa	2,3	8	20	75	35
tZn55-IIIa	0,4	6	20	110	50
tZn55/tF-IIIa	0,5	4	15	100	25
tZn55/F-IIIa	1,3	3	20	90	40
tZn55-IIIb	4,6	7	25	110	45
tZn55/R/G-IIIb	0,9	5	30	100	40
tZn55/Rx-IIIb	5,1	8	25	100	35
tZn55/F-IIIb	1,2	5	25	100	40
tZn55/T-Vao	2,0	6	15	170	50
tZn55/RT/G-Vao	0,5	6	15	155	60
g/tZn55/X-Vbo	1,5	7	25	160	30
tZn55/R-Vbo	0,8	5	30	150	40
tZn55/X-Vbo	1,6	4	35	155	30
tZn55/x-Vbo	2,8	8	30	150	50
tZn55/x/H-Vbo	0,3	4	25	125	25
tZn55/tF-Vbo	1,1	5	40	180	60
tZn55/F-Vbo	0,2	5	35	150	60
g/tZn55/X-VIo	1,6	4	50	160	40
tZn55/x/F-VIo	0,9	5	40	170	60
g/tZn55/R-VId	5,7	5	75	181	45
tZn55/X-VId	1,1	6	45	181	40
tZn55/x-VId	0,7	5	60	181	50

Tabel 36b Profielschets van kaartenheid tZn55/Rx-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Ap	0- 30	8		20	155	3	fluvioperiglaciaal zand
1Cg	30- 60			12	190	5	fluvioperiglaciaal zand
2Cg	60- 90			6	230	5	fluvioperiglaciaal zand, grindrijk
3Cr	90-150			35	200	3	zandige keileem

cZn33: gooreerdgronden met een matig dikke eerdlaag; zwak lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: In het uiterste noord(oost)en van het gebied, één kaartvlak ten zuiden van de camping aan de N18, en twee kaartvlakken ten oosten van Groenlo aan weerskanten

van de Slinge

Oppervlakte: 7,0 ha = 0,1%

Profielopbouw: De matig dikke (30-40 cm) eerdlaag bestaat uit zwak lemig (ca. 15% leem), zeer fijn zand (M50 = ca. 145 μ m) en bevat 3-6% organische stof. Bij het kaartvlak ten zuiden van de camping aan de N18 is de bouwvoor vermengd met grind (g/...). De ondergrond wordt meestal gevormd door leemarm tot zwak lemig, matig fijn zand. Bij één kaartvlak aan de Slinge ligt een pakket beekzand op verspoelde oude klei met daaronder een grofzandige laag (.../Kg). Het kaartvlak met grind in de bovengrond heeft een ondiepe keileemondergrond met op grotere diepte een grindvloer (.../Xr).

Grondwatertrap: IIIb, VIo en VIId

Bodemgebruik: Maisteelt (ca. 60%) en weidebouw (ca. 40%)

Tabel 37a Gegevens per kaarteenheden van de gooreerdgronden cZn33

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
cZn33-IIIb	5,0	6	30	110	45
cZn33-VIo	0,3	5	50	140	50
cZn33/Kg-VIo	0,9	3	55	140	80
g/cZn33/Xr-VId	0,6	4	60	201	30

Tabel 37b Profielschets van kaarteenheden cZn33-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (μ m)		
1Aa	0- 40	4		14	145	3	anthropogeen
1Cg	40-110			14	145	4	Oud dekzand
1Cr	110-150			8	175	5	fluvioperiglaciaal zand

cZn35: gooreerdgronden met een matig dikke eerdlaag; sterk lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: Eén kaartvlak net ten noorden van de Berkel, ten noordoosten van Groenlo op de grens van het dal van de Slinge met het dekzandgebied, en twee kaartvlakken in het uiterste zuiden

Oppervlakte: 5,1 ha = 0,1%

Profielopbouw: De Aa-horizont is ca. 35 cm dik, bevat 3-7% organische stof en bestaat uit sterk lemig (18-24% leem), zeer fijn zand (M50 = ca. 145 μ m). De ondergrond bestaat uit leemarm tot zwak lemig, matig fijn zand. Als toevoeging voor de ondergrond komen voor: grind (.../R en .../r) en/of keileem (.../X en .../x).

Grondwatertrap: VIo, VIIo en VIId

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 60%), boomkwekerij (ca. 25%) en loofbos (ca. 15%)

Tabel 38a Gegevens per kaartenheid van de gooreerdgronden cZn35

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
cZn35-VI ₀	2,1	3	50	150	80
cZn35/R-VI ₀	0,5	7	75	170	40
cZn35/X-VI ₀	0,8	7	50	160	50
cZn35-VII ₀	0,8	7	95	170	70
cZn35/rx-VII _d	0,5	7	85	181	60

Tabel 38b Profielschets van kaartenheid cZn35-VI₀

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aa	0- 30	3		18	140	3	anthropogeen, bruin
1AC	30- 45	1,5		14	155	5	Jong dekzand, moder-achtig
1Ce	45- 65			12	155	5	Jong dekzand
1Cg	65-150			8	165	5	Jong dekzand

cZn51: gooreerdgronden met een matig dikke eerdlaag; leemarm, matig fijn zand

Verbreiding: Eén kaartvlak ten oosten van Groenlo grenzend aan de Slinge

Oppervlakte: 1,6 ha = 0,0%

Profielopbouw: De bovenste 35 cm bevat 2 à 3% organische stof en heeft een textuur van leemarm (ca. 9% leem), matig fijn zand (M50 = ca. 160 µm). In de ondergrond zit eveneens overwegend leemarm, matig fijn zand.

Grondwatertrap: VI₀

Bodemgebruik: Maisteelt

Tabel 39a Gegevens per kaartenheid van de gooreerdgronden cZn51

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
cZn51-VI ₀	1,5	2,5	50	140	55

Tabel 39b Profielschets van kaartenheid cZn51-VI0

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aap	0- 35	2,5		9	165	4	anthropogeen, heterogeen
1AC	35- 45	1		6	170	5	fluvioperiglaciaal zand
1Cg	45- 70			6	175	5	fluvioperiglaciaal zand
1Cu	70-150			9	165	5	fluvioperiglaciaal zand

cZn53: gooreerdgronden met een matig dikke eerdlaag; zwak lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Verspreid in het gebied maar vooral in de westelijke helft

Oppervlakte: 73,4 ha = 1,6%

Profielopbouw: De matig dikke (30-50 cm) humeuze bovengrond bezit 3-8% organische stof en heeft een zwak lemige (12-17% leem), matig fijnzandige (M50 = 150-190 µm) textuur. Plaatselijk komt in het cultuurdek grindbijmenging (g/...) voor. In de ondergrond kunnen we grind (.../R en .../r), grof zand (.../g) en/of keileem (.../X en .../x) aantreffen. Soms zijn de gronden verwerkt (.../F), afgegraven (.../Ġ) of opgehoogd (.../H).

Grondwatertrap: IIIb, Vbo, Vbd, VI0, VIđ, VIId en VIId

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 77%), maisteelt (ca. 19%), akkerbouw (aardappelen, ca. 2%) en gemengd bos (ca. 2%)

Tabel 40a Gegevens per kaartenheid van de gooreerdgronden cZn53

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
cZn53-IIIb	5,5	5	35	115	45
cZn53/g-IIIb	1,8	6	30	105	40
cZn53/R-IIIb	0,4	6	30	110	50
cZn53/F-IIIb	1,3	3	35	110	70
cZn53-Vbo	0,5	8	30	150	40
cZn53/x-Vbo	0,9	5	40	150	40
g/cZn53/X-Vbd	0,7	6	30	181	40
cZn53-VI0	13,5	6	50	150	40
g/cZn53/x-VI0	1,3	7	60	160	50
cZn53/g-VI0	0,8	3	55	140	65
cZn53/g/F-VI0	0,5	5	50	150	60
cZn53/R-VI0	1,5	6	60	165	40
cZn53/x-VI0	0,3	3	45	160	60
cZn53/rx-VI0	1,2	4,5	55	160	60
cZn53/F-VI0	11,2	5	55	150	50
cZn53/H-VI0	3,0	3	60	150	60
cZn53-VIđ	3,5	4	75	181	50
g/cZn53-VIđ	1,5	5	80	195	55
g/cZn53/x-VIđ	3,5	6	60	181	45

Tabel 40a Gegevens per kaartenheid van de gooreerdgronden cZn53

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
cZn53/x/F-VId	0,8	6	65	181	60
g/cZn53/R-VIIId	6,2	7	95	181	50
g/cZn53/R/Ġ-VIIId	6,2	7	100	181	50
cZn53/x/F-VIIId	2,2	6	140	181	60
cZn53/F-VIIId	1,8	3,5	100	181	70
cZn53-VIIId	2,1	6	140	181	40

Tabel 40b Profielschets van kaartenheid cZn53-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aa	0- 35	7		15	160	4	anthropogeen
1Cu	35- 90			12	145	4	Oud dekzand
1Cg	90-150			8	190	5	fluvioperiglaciaal zand

cZn55: gooreerdgronden met een matig dikke eerdlaag; sterk lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Ten oosten van de camping aan de N18, één kaartvlak ten zuiden van de Hupselse es en nog twee kaartvlakken in het zuiden van het gebied

Oppervlakte: 7,3 ha = 0,2%

Profielopbouw: De humushoudende bovengrond van 30-50 cm dikte heeft 5-8% organische stof en bestaat uit sterk lemig (18-20% leem), matig fijn zand (M50 = 155-170 µm). Soms is de matig dikke eerdlaag rijk aan grind (g/...). De ondergrond bestaat vaak uit leemarm tot zwak lemig, matig fijn zand. Als toevoeging voor de diepere lagen kan deze legenda-eenheid grind (.../r) of keileem (.../X en .../x) hebben. Enkele percelen met deze legenda-eenheid zijn geëgaliseerd (.../E).

Grondwatertrap: IIIb, Vbo en VIo

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 70%), maisteelt (ca. 15%) en akkerbouw (aardappelen, ca. 15%)

Tabel 41a Gegevens per kaartenheid van de gooreerdgronden cZn55

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
cZn55/E-IIIb	0,0	5	35	115	50
g/cZn55/x/E-Vbo	0,9	5	35	150	45
g/cZn55/E-Vbo	0,6	5	35	150	45
cZn55/r/E-Vbo	0,6	6	40	160	60
cZn55-VI0	2,9	8	50	150	45
cZn55/X-VI0	1,9	6	50	160	50

Tabel 41b Profielschets van kaartenheid cZn55/X-VI0

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aap	0- 30	6		20	165	3/4	anthropogeen, iets verwerkt
1Ah	30- 35	4		16	165	4	fluvioperiglaciaal zand
1Cg	35- 65			8	165	5	fluvioperiglaciaal zand
2Cg1	65-100		20	80		2	zandige keileem
2Cg2	100-125		36	95		1	stugge keileem
3Cgr	125-150		36	95		1	miocene klei

4.1.2.5 Kanteerdgronden

Kanteerdgronden zijn gronden met ijzerhuidjes (xerogronen); een humus- of moderpodzol ontbreekt of is onduidelijk. Het zijn gronden met een dunne eerdlaag. Ze komen noordelijk en zuidoostelijk van Eibergen voor. De kanteerdgronden hebben een oppervlakte van slechts 2,8 ha (= 0,1%). Naar het al dan niet voorkomen van een bruine laag in de positie van een B-horizont zijn 2 legenda-eenheden onderscheiden.

**tZd53: kanteerdgronden zonder een bruine laag in de positie van een B-horizont;
zwak lemig, matig fijn zand**

Verbreiding: Eén kaartvlak ten oosten van de Ballastput

Oppervlakte: 0,3 ha = 0,0%

Profielopbouw: De humushoudende bovengrond is ca. 25 cm dik, heeft een oranische-stofgehalte van ca. 2% en een zwak lemige (ca. 13% leem), matig fijnzandige (M50 = ca. 165 µm) textuur. De bouwvoor is grindhoudend (g/...). De ondergrond wordt eerst gevormd door leemarm, matig fijn (bijna grof) zand en dieper in het profiel grindrijk grof zand (.../r).

Grondwatertrap: VIId

Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 42a Gegevens per kaarteenhed van de kanteerdgronden tZd53

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
g/tZd53/r-VIIId	0,3	2	90	181	40

Tabel 42b Profielschets van kaarteenhed g/tZd53/r-VIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Ap	0- 25	2,5		13	180	4/5	Jong dekzand, grindrijk
1Ce	25- 90			8	200	5	fluvioperiglaciaal zand, iets grind
1Cg	90-150			8	300	5	fluvioperiglaciaal zand, grindrijk

tZb53: kanteerdgronden met een bruine laag in de positie van een B-horizont; zwak lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Eén kaartvlak direkt ten westen van de Woeste Esch

Oppervlakte: 2,4 ha = 0,1%

Profielopbouw: De bovenste 25 cm bevat ca. 2 à 3% organische stof en een textuur van zwak lemig (ca. 13% leem), matig fijn zand (M50 = ca. 160 µm). De bouwvoor is grindrijk (g/...). De ondergrond bestaat uit grindrijk, grof zand (.../R) die bovenin, in de Bws-horizont, nog zwak lemig is maar naar beneden toe verandert in leemarm materiaal.

Grondwatertrap: VIIId

Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 43a Gegevens per kaarteenhed van de kanteerdgronden tZb53

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
g/tZb53/R-VIIId	2,4	2,5	100	181	45

Tabel 43b Profielschets van kaarteenheid g/tZb53/R-VIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Ap	0- 25	2,5	4	14	165	4/5	terraszand, grindrijk
1Bws	25- 70	1		12	500	5	terraszand, licht van kleur
1Cg	70-150			6	1000	5	terraszand, gelaagd met grind

4.1.2.6 Akkereerdgronden

Akkereerdgronden zijn gronden met ijzerhuidjes (xerogronen); een humus- of moderpodzol ontbreekt of is onduidelijk. Het zijn gronden met een matig dikke eerdlaag. Ze komen voor ten noordoosten van Groenlo, ten zuidoosten van Hupsel en ten zuiden van Neede. De akkereerdgronden hebben de geringe oppervlakte van 4,0 ha (= 0,1%). Doordat alle akkereerdgronden uit zwak lemig, matig fijn zand bestaan, is één legenda-eenheid onderscheiden.

cZd53: akkereerdgronden zonder een bruine laag in de positie van een B-horizont; zwak lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Ten noordoosten van Groenlo, één kaartvlak op de zuidelijke flank van de Hupselse es en één kaartvlak ten zuiden van Neede

Oppervlakte: 4,0 ha = 0,1%

Profielopbouw: De matig dikke (35-45 cm) eerdlaag heeft ca. 6% organische stof en bestaat uit zwak lemig (ca. 14% leem), matig fijn zand (M50 = 160-180 µm). Onder het cultuurdek bevindt zich meestal zand met dezelfde textuur als die van de bovengrond. In de diepere ondergrond kan grind (.../r) of keileem (.../x) voorkomen.

Grondwatertrap: VIIId en VIIId

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 60%) en maisteelt (ca. 40%)

Tabel 44a Gegevens per kaarteenheid van de akkereerdgronden cZd53

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
cZd53/x-VIIId	0,4	6	140	181	50
cZd53-VIIId	2,7	6	141	181	60
cZd53/r-VIIId	0,8	7	141	181	80

Tabel 44b Profielschets van kaarteenheden cZd53-VIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aap	0- 30	7		14	160	4	anthropogeen
1Aa	30- 45	6		14	160	5	anthropogeen
1Cu1	45- 80			12	160	5	Jong dekzand, oranje
1Cu2	80-150			12	160	5	Jong dekzand

4.1.2.7 Zwarte enkeerdgronden

Zwarte enkeerdgronden zijn gronden met weinig of geen roest; er bevindt zich regelmatig een humus- of, in mindere mate, een moderpodzol in de ondergrond. De dikke tot zeer dikke, overwegend zwarte eerdlaag is er echter debet aan dat deze gronden, al dan niet met een podzol, worden ondergebracht bij de eerdgronden. Geregeld zijn de horizonten onder het anthropogene dek iets verwerkt. De zwarte enkeerdgronden komen verspreid in het gebied voor, maar vooral in de westelijke helft dicht in de buurt van de beekdalen. De zwarte enkeerdgronden beslaan 480 ha (= 10,3%). Naar de textuur en de dikte van de bovengrond zijn 8 legenda-eenheden onderscheiden.

zEZ33: zwarte enkeerdgronden met een dikke eerdlaag; zwak lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: In het uiterste zuiden van het gebied, twee kaartvlakken ten oosten van Groenlo en één kaartvlak ten noordoosten van Eibergen

Oppervlakte: 2,6 ha = 0,1%

Profielopbouw: De humeuze bovengrond is 50-75 cm dik. Het organische-stofgehalte van de bouwvoor is 6-9% en de textuur is zwak lemig (12-17% leem), zeer fijn zand (M50 = ca. 145 µm). De ondergrond kan bestaan uit grind (.../r) en/of keileem (.../X en .../x).

Grondwatertrap: VIo en VIIId

Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 45a Gegevens per kaarteenheden van de zwarte enkeerdgronden zEZ33

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
zEZ33/X-VIo	0,5	8	70	170	100
zEZ33-VIIId	0,2	7	140	181	60
zEZ33/r-VIIId	0,9	6	80	181	90
zEZ33/rx-VIIId	0,8	9	100	181	95

Tabel 45b Profielschets van kaartenheid zEZ33/r-VIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
IAa	0- 65	6		12	145	3/4	anthropogeen
IBCg	65- 80	1		7	160	5	fluvioperiglaciaal zand
ICg1	80-100			11	160	5	fluvioperiglaciaal zand
ICg2	100-105			11	160	5	fluvioperiglaciaal z., grindr., niet verder te boren

zEZ35: zwarte enkeerdgronden met een dikke eerdlaag; sterk lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: In het zuiden van het gebied vooral ten oosten van de Slinge

Oppervlakte: 7,1 ha = 0,2%

Profielopbouw: De humeuze bovengrond is 60-70 cm dik. Het organische-stofgehalte van de bouwvoor is 6-8% en de textuur is sterk lemig (18-30% leem), zeer fijn zand (M50 = ca. 145 µm). De ondergrond kan bestaan uit grind (.../r), keileem (.../x) of tertiaire klei (.../T).

Grondwatertrap: Vbo, VIId, VIIId en VIIId

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 55%) en maisteelt (ca. 45%)

Tabel 46a Gegevens per kaartenheid van de zwarte enkeerdgronden zEZ35

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
zEZ35/T-Vbo	0,1	6	35	140	80
zEZ35/x-VIId	0,8	7	65	181	100
zEZ35/rx-VIIId	1,8	8	100	181	90
zEZ35-VIIId	1,9	8	145	181	90
zEZ35/r-VIIId	2,2	8	140	181	80

Tabel 46b Profielschets van kaartenheid zEZ35/r-VIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
IAa1	0- 50	8		20	145	3	anthropogeen
IAa2	50- 70	6		14	155	4	anthropogeen
IBCg	70-100	1		10	165	5	fluvioperiglaciaal zand, grindh. vanaf 80 cm - mv.
ICu	100-180			5	175	5	fluvioperiglaciaal zand, bovenin nog grind

zEZ53: zwarte enkeerdgronden met een dikke eerdlaag; zwak lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Verspreid in het gebied maar vooral ten zuiden van de Berkel in de westelijke helft van het gebied

Oppervlakte: 125,6 ha = 2,7%

Profielopbouw: De humeuze bovengrond is 50-75 cm dik. Het organische-stofgehalte van de bouwvoor is 6-9% en de textuur is zwak lemig (14-17% leem), matig fijn zand (M50 = 155-185 µm). Twee kaartvlakken hebben een grindhoudende bovengrond (g/...). De ondergrond kan bestaan uit grind (.../R en .../r), grof zand (.../G) en keileem (.../x). Eén kaartvlak is opgehoogd (.../H).

Grondwatertrap: Vbo, VIo, VIIId en VIIId

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 75%), maisteelt (ca. 22%), gemengd bos (ca. 1%), akkerbouw (aardappelen, ca. 1%) en vollegrondsgroenteteelt (ca. 1%)

Tabel 47a Gegevens per kaarteenhed van de zwarte enkeerdgronden zEZ53

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
g/zEZ53-Vbo	0,6	8	35	130	60
zEZ53-VIo	23,1	6	65	150	80
zEZ53/G-VIo	1,0	6	50	130	60
zEZ53/rx-VIo	1,2	9	50	160	60
zEZ53-VIIId	65,8	7	95	181	75
zEZ53/R-VIIId	2,3	7	95	181	80
zEZ53/r-VIIId	3,0	7	100	181	95
zEZ53/x-VIIId	6,6	7	130	181	90
zEZ53/rx-VIIId	1,4	8	80	180	75
zEZ53-VIIId	11,8	6	141	181	80
g/zEZ53/r-VIIId	2,1	6	141	181	80
zEZ53/r-VIIId	2,8	8	141	181	85
zEZ53/x-VIIId	1,1	7	141	181	70
zEZ53/H-VIIId	1,9	6	141	181	90

Tabel 47b Profielschets van kaarteenhed zEZ53-VIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aa1	0- 40	7		16	155	4	anthropogeen
1Aa2	40- 75	5		15	160	5	anthropogeen
1Cg	75-150			12	155	5	fluvioperiglaciaal zand

zEZ55: zwarte enkeerdgronden met een dikke eerdlaag; sterk lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Ten noorden en oosten van de Slinge, grenzend aan de noordkant van de weg Eibergen-Zwillbrock, en één kaartvlak ten westen van de Hupselse es

Oppervlakte: 19,3 ha = 0,4%

Profielopbouw: De humeuze bovengrond is 50-80 cm dik. Het organische-stofgehalte van de bouwvoor is 5-8% en de textuur is sterk lemig (18-20% leem), matig fijn zand (M50 = ca. 155 µm). De ondergrond bestaat meestal uit leemarm tot zwak lemig, matig fijn zand. Als toevoeging voor de ondergrond kunnen we grind (.../r), keileem (.../x) of miocene klei (.../t) aantreffen.

Grondwatertrap: Vbd, VIo, VIId en VIId

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 95%) en akkerbouw (aardappelen, ca. 5%)

Tabel 48a Gegevens per kaarteenheden van de zwarte enkeerdgronden zEZ55

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
zEZ55/t-Vbd	0,4	7	40	181	70
zEZ55-VIo	7,7	8	55	150	80
zEZ55/x-VIo	1,5	5	80	180	80
zEZ55-VId	1,4	8	70	181	80
zEZ55/x-VId	1,4	7	60	181	100
zEZ55-VIId	4,4	8	100	181	95
zEZ55/r-VIId	2,2	6	85	181	85

Tabel 48b Profielschets van kaarteenheden zEZ55-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aa	0- 60	8		20	155	3/4	anthropogeen
1Cg1	60-110			15	165	5	fluvioperiglaciaal zand
1Cg2	110-150			8	190	5	fluvioperiglaciaal zand

dzEZ33: zwarte enkeerdgronden met een zeer dikke eerdlaag; zwak lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: Ten noorden van Eibergen en ten zuidoosten van Groenlo

Oppervlakte: 20,8 ha = 0,4%

Profielopbouw: De humeuze bovengrond is ca. 100 cm dik. Het organische-stofgehalte van de bouwvoor is ca. 6% en de textuur is zwak lemig (13-15% leem), zeer fijn zand (M50 = ca. 145 µm). De ondergrond is opgebouwd uit zwak lemig, zeer tot matig fijn zand.

Grondwatertrap: VIId en VIId

Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 49a Gegevens per kaarteenhed van de zwarte enkeerdgronden dzEZ33

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
dzEZ33-VIIId	1,2	5	110	181	120
dzEZ33-VIIIId	19,5	6	141	181	120

Tabel 49b Profielschets van kaarteenhed dzEZ33-VIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aap	0- 30	5		15	140	3	anthropogeen
1Aa	30- 90	5		15	140	4	anthropogeen
1Bws	90-110	1,5		12	145	4	Oud dekzand
1Ce	110-150			12	145	4	Oud dekzand

dzEZ35: zwarte enkeerdgronden met een zeer dikke eerdlaag; sterk lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: Ten oosten van de Slinge en één kaartvlak grenzend aan de noordkant van de weg Eibergen-Haarlo

Oppervlakte: 7,6 ha = 0,2%

Profielopbouw: De humeuze bovengrond is ca. 100 cm dik. Het organische-stofgehalte van de bouwvoor is 4-8% en de textuur is sterk lemig (ca. 20% leem), zeer fijn zand (M50 = ca. 145 µm). De ondergrond is meestal zwak lemig, matig fijnzandig. Bij één kaartvlak komt grind (.../r) voor in de ondergrond.

Grondwatertrap: VIIId en VIIIId

Bodemgebruik: Maisteelt (ca. 60%) en weidebouw (ca. 40%)

Tabel 50a Gegevens per kaarteenhed van de zwarte enkeerdgronden dzEZ35

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
dzEZ35-VIIId	1,5	4	100	181	95
dzEZ35/r-VIIId	0,4	8	100	181	100
dzEZ35-VIIIId	5,6	8	141	181	130

Tabel 50b Profielschets van kaartenheid dzEZ35-VIIId

Horizont code	diepte (cm - mv.)	Org. stof (%)	Textuur			K- verz.	Omschrijving
			lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aa1	0- 35	8		19	145	3	anthropogeen, zwart
1Aa2	35- 70	4		13	160	4/5	anthropogeen, grijs
1Aa3	70-100	3		11	160	5	anthropogeen, bruin
1Bws	100-130	2,5		14	160	5	Oud dekzand, moder-achtig
1Cg	130-150			14	160	4/5	Oud dekzand

dzEZ53: zwarte enkeerdgronden met een zeer dikke eerdlaag; zwak lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Verspreid in het gebied maar vooral ten zuiden van de Berkel in de westelijke helft van het gebied

Oppervlakte: 281,5 ha = 6,0%

Profielopbouw: De humeuze bovengrond is ca. 100 cm dik. Het organische-stofgehalte van de bouwvoor is 5-9% en de textuur is zwak lemig (13-16% leem), matig fijn zand (M50 = 155-185 µm). Bij een viertal kaartvlakken komt een grindrijke bovengrond voor (g/...). In de ondergrond kan grind (.../R en .../r), grof zand (.../g) en/of keileem (.../x) voorkomen.

Grondwatertrap: VIId, VIIId en VIIId

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 69%), maisteelt (ca. 29%) en akkerbouw (aardappelen, ca. 2%)

Tabel 51a Gegevens per kaartenheid van de zwarte enkeerdgronden dzEZ53

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
dzEZ53-VId	0,9	9	75	181	100
dzEZ53-VIIId	43,7	7	115	181	100
dzEZ53/g-VIIId	1,3	5	120	181	100
dzEZ53/R-VIIId	1,4	6	130	181	90
dzEZ53/r-VIIId	3,3	9	115	181	120
dzEZ53/x-VIIId	0,8	7	135	181	100
dzEZ53/rx-VIIId	4,8	7	95	181	105
dzEZ53-VIIId	132,0	5	141	181	110
g/dzEZ53/r-VIIId	24,3	7	141	181	100
dzEZ53/r-VIIId	68,6	8	141	181	100

Tabel 51b Profielschets van kaartenheid dzEZ53-VIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aa1	0- 40	7		16	155	4	anthropogeen
1Aa2	40-105	5		13	160	5	anthropogeen
1BC	105-130	1		8	145	4	Oud dekzand
1Cu	130-150			8	145	4	Oud dekzand

dzEZ55: zwarte enkeerdgronden met een zeer dikke eerdlaag; sterk lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Ten oosten van de Slinge

Oppervlakte: 14,9 ha = 0,3%

Profielopbouw: De humeuze bovengrond is 80-110 cm dik. Het organische-stofgehalte van de bouwvoor is ca. 8% en de textuur is sterk lemig (18-20% leem), matig fijn zand (M50 = ca. 160 µm). De ondergrond kan bestaan uit leemarm tot zwak lemig, matig fijn zand. Tevens kunnen de volgende toevoegingen voor de ondergrond aanwezig zijn: grind (.../r) en/of keileem (.../x).

Grondwatertrap: VIIId en VIIId

Bodemgebruik: Maisteelt (ca. 60%) en weidebouw (ca. 40%)

Tabel 52a Gegevens per kaartenheid van de zwarte enkeerdgronden dzEZ55

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
dzEZ55-VIIId	2,2	9	95	181	95
dzEZ55/x-VIIId	0,8	8	90	181	120
dzEZ55-VIIId	9,6	8	141	181	110
dzEZ55/rx-VIIId	2,1	8	140	181	140

Tabel 52b Profielschets van kaartenheid dzEZ55/rx-VIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aa1	0- 30	8		20	160	3	anthropogeen
1Aa2	30-105	4,5		14	160	5	anthropogeen
1Bh	105-120	2		14	165	4/5	Oud dekzand, grindhoudend
2Cg	120-150		18	80		2/3	zandige keileem met grind

4.1.2.8 Bruine enkeerdgronden

Bruine enkeerdgronden zijn gronden met weinig of geen roest; er bevindt zich regelmatig een moder- of, in mindere mate, een humuspodzol in de ondergrond. De dikke tot zeer dikke, overwegend bruine, eerdlaag is er echter debet aan dat deze gronden, al dan niet met een podzol, worden ondergebracht bij de eerdgronden. Ze komen verspreid voor in de dalen van de Berkel en de Slinge. De bruine enkeerdgronden hebben een oppervlakte van 115 ha (= 2,5%). Naar de textuur en de dikte van de bovengrond zijn 7 legenda-eenheden onderscheiden.

bEZ33: bruine enkeerdgronden met een dikke eerdlaag; zwak lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: Eén kaartvlak ten zuidwesten van Neede en één kaartvlak ten zuidoosten van Groenlo

Oppervlakte: 1,8 ha = 0,0%

Profielopbouw: De humeuze bovengrond is ca. 70 cm dik. Het organische-stofgehalte van de bouwvoor is 2-7% en de textuur is zwak lemig (15-17% leem), zeer fijn zand (M50 = ca. 145 µm). De ondergrond bestaat overwegend uit zwak lemig, matig fijn zand.

Grondwatertrap: VIo en VIId

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 75%) en maisteelt (ca. 25%)

Tabel 53a Gegevens per kaarteenhed van de bruine enkeerdgronden bEZ33

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
bEZ33-VIo	1,1	7	70	170	115
bEZ33-VIId	0,7	2	85	190	80

Tabel 53b Profielschets van kaarteenhed bEZ33-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aap	0- 35	7		15	145	3	anthropogeen, grijsbruin
1Aa	35- 70	3		13	145	4	anthropogeen, bruin
1ACg	70- 90	1,5		13	145	4	Jong dekzand
1Cg	90-150			11	160	5	Jong dekzand

bEZ35: bruine enkeerdgronden met een dikke eerdlaag; sterk lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: In en langs het dal van de Berkel en één kaartvlak in het dal van de Slinge

Oppervlakte: 34,7 ha = 0,7%

Profielopbouw: De humeuze bovengrond is 55-75 cm dik. Het organische-stofgehalte van de bouwvoor is 3-5% en de textuur is sterk lemig (3-6% lutum en 19-21% leem), zeer fijn zand (M50 = ca. 145 µm). De ondergrond is opgebouwd uit zwak tot sterk lemig, zeer tot matig fijn zand.

Grondwatertrap: VIo, VIIo, VIId en VIId

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 80%), maisteelt (ca. 10%), akkerbouw (granen, ca. 5%) en gemengd bos (ca. 5%)

Tabel 54a Gegevens per kaartenheid van de bruine enkeerdgronden bEZ35

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
bEZ35-VIo	18,9	4	55	145	60
bEZ35-VIIo	3,5	4	90	175	95
bEZ35-VIId	8,2	5	100	181	90
bEZ35-VIIId	3,9	3,5	141	181	80

Tabel 54b Profielschets van kaartenheid bEZ35-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aap	0- 30	3	6	20	145	3	anthropogeen
1Aa	30- 60	2	7	22	140	3	anthropogeen
1Cg	60-140		3	16	160	4	beekzand
1Cr	140-150			20	145	3	fluvioperiglaciaal zand

bEZ53: bruine enkeerdgronden met een dikke eerdlaag; zwak lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Ten oosten van Groenlo

Oppervlakte: 3,6 ha = 0,1%

Profielopbouw: De humeuze bovengrond is ca. 80 cm dik. Het organische-stofgehalte van de bouwvoor is ca. 6% en de textuur is zwak lemig (ca. 15% leem), matig fijn zand (M50 = ca. 160 µm). De ondergrond is overwegend leemarm, matig fijnzandig. Eén kaartvlak is verwerkt (.../F).

Grondwatertrap: VIo en VIId

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 75%) en loofbos (ca. 25%)

Tabel 55a Gegevens per kaartenheid van de bruine enkeerdgronden bEZ53

Kaartenheid	Opper- vlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
bEZ53/F-VI _o	1,4	7	50	150	100
bEZ53-VII _d	2,2	6	85	181	90

Tabel 55b Profielschets van kaartenheid bEZ53-VII_d

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aa1	0- 40	7		14	165	4	anthropogeen, donker bruin
1Aa2	40- 75	4,5		16	160	5	anthropogeen, bruin
1A/C	75-110	2		10	170	5	fluvioperiglaciaal zand, verwerkt
1Cg	110-150			6	170	5	fluvioperiglaciaal zand

bEZ55: bruine enkeerdgronden met een dikke eerdlaag; sterk lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Eén kaartvlak in het zuiden van het gebied dichtbij de Slinge.

Oppervlakte: 0,4 ha = 0,0%

Profielopbouw: De humeuze bovengrond is ca. 80 cm dik. Het organische-stofgehalte van de bouwvoor is ca. 5% en de textuur is sterk lemig (ca. 22% leem), matig fijn zand (M50 = ca. 160 µm). In de Aap-horizont bevindt zich grind (g/...) en wat puinresten. De ondergrond bestaat uit leemarm, matig fijn zand met in de diepere ondergrond wederom grind (.../r). Het kaartvlak is een smalle, verwerkte (.../F) rand van een es.

Grondwatertrap: VII_d

Bodemgebruik: Maisteelt

Tabel 56a Gegevens per kaartenheid van de bruine enkeerdgronden bEZ55

Kaartenheid	Opper- vlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
g/bEZ55/r/F-VII _d	0,4	4,5	90	181	80

Tabel 56b Profielschets van kaarteenhed g/bEZ55/r/F-VIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aap	0- 25	4,5		22	160	3	anthropogeen, grindh.
1Aa	25- 80	3		16	160	3/4	anthropogeen, met leembrokken, heterogeen
1Cu	80-110			6	160	5	Jong dekzand
1Cg	110-115			6	160	5	Jong dekzand, grindrijk, niet verder te boren

dbEZ33: bruine enkeerdgronden met een zeer dikke eerdlaag; zwak lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: Eén kaartvlak ten noordoosten van Eibergen en twee kaartvlakken ten oosten van Groenlo

Oppervlakte: 2,6 ha = 0,1%

Profielopbouw: De humeuze bovengrond is ca. 100 cm dik. Het organische-stofgehalte van de bouwvoor is ca. 5% en de textuur is zwak lemig (ca. 16% leem), zeer fijn zand (M50 = ca. 145 µm). De ondergrond bestaat uit leemarm tot zwak lemig, matig fijn zand.

Grondwatertrap: VIIIId

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 65%) en loofbos (ca. 35%)

Tabel 57a Gegevens per kaarteenhed van de bruine enkeerdgronden dbEZ33

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
dbEZ33-VIIIId	2,6	5	141	181	125

Tabel 57b Profielschets van kaarteenhed dbEZ33-VIIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aa1	0- 35	6		15	145	3	anthropogeen
1Aa2	35- 70	6		13	155	5	anthropogeen
1Aa3	70-105	3,5		12	160	5	anthropogeen
1B/C	105-150	1		9	160	5	Jong dekzand, verwerkt

dbEZ35: bruine enkeerdgronden met een zeer dikke eerdlaag; sterk lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: In en direkt langs het dal van de Berkel

Oppervlakte: 51,4 ha = 1,1%

Profielopbouw: De humeuze bovengrond is 80-100 cm dik. Het organische-stofgehalte van de bouwvoor is ca. 4% en de textuur is sterk lemig (ca. 4% lutum en 20% leem), zeer fijn zand (M50 = ca. 145 µm). De ondergrond bestaat uit leemarm tot zwak lemig, matig fijn beekzand. Tussen de humeuze bovengrond en de humusloze ondergrond bevindt zich meestal nog een laag, waarin zich een moderpodzol heeft ontwikkeld.

Grondwatertrap: VIo, VIId en VIId

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 80%), maisteelt (ca. 15%) en gemengd bos (ca. 5%)

Tabel 58a Gegevens per kaarteenheden van de bruine enkeerdgronden dbEZ35

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
dbEZ35-VIo	2,8	4	55	145	80
dbEZ35-VIId	6,9	3,5	95	181	100
dbEZ35-VIId	41,6	4	141	181	110

Tabel 58b Profielschets van kaarteenheden dbEZ35-VIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aa1	0- 40	3	4	20	140	3	anthropogeen, bruin
1Aa2	40- 95	3	4	20	145	3	anthropogeen, zwartbruin
1Bws	95-120	1,5		10	160	5	beekzand, stroomrug, moder
1Cg	120-150			8	160	5	beekzand, stroomrug, foss. roest

dbEZ53: bruine enkeerdgronden met een zeer dikke eerdlaag; zwak lemig, matig fijn zand

Verbreiding: In en direkt langs het dal van de Berkel en één kaartvlak ten noordwesten van Hupsel

Oppervlakte: 20,1 ha = 0,4%

Profielopbouw: De humeuze bovengrond is ca. 100 cm dik. Het organische-stofgehalte van de bouwvoor is 5-7% en de textuur is zwak lemig (12-16% leem), zeer fijn zand (M50 = ca. 155 µm). Meestal blijft de textuur in de ondergrond onveranderd. Net onder de Aa-horizont(en) ligt vaak een moderpodzol. Het kaartvlak op grondwatertrap VIo heeft in de diepere ondergrond grof zand (.../g).

Grondwatertrap: VIo, VIIId en VIIId

Bodemgebruik: Maisteelt (ca. 60%) en weidebouw (ca. 40%)

Tabel 59a Gegevens per kaartenheid van de bruine enkeerdgronden dbEZ53

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
dbEZ53/g-VIo	0,8	5	60	140	100
dbEZ53-VIIId	4,9	7	110	181	100
dbEZ53-VIIIId	14,2	6	141	181	110

Tabel 59b Profielschets van kaartenheid dbEZ53-VIIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aap	0- 30	6		14	155	4	anthropogeen
1Aa1	30- 60	5		12	155	5	anthropogeen
1Aa2	60-120	3		12	155	5	anthropogeen
1Bws	120-150	1,5		12	155	5	Jong dekzand

4.1.3 Podzolgronden

Podzolgronden zijn zandgronden met een podzol-B horizont. Door bodemvorming is in deze zandgronden een zgn. A-B-C profiel ontstaan. Ze komen verspreid in het gebied voor, maar voornamelijk in het oosten en vertegenwoordigen een oppervlakte van 1774 ha (= 38%). De podzolgronden worden naar verschil in bodemkundige kenmerken onderverdeeld in veld-, laar-, haar-, holt- en looppodzolgronden.

4.1.3.1 Veldpodzolgronden

Veldpodzolgronden zijn gronden met een humuspodzol-B en veelal weinig of geen roest. De gronden in agrarisch gebruik hebben door regelmatig ploegen vaak een minerale eerdlaag gekregen. Bij deze gronden is de karakteristieke uitspoelingshorizont (E-horizont) meestal verdwenen. Ze komen voor in het gehele gebied, maar duidelijk minder in de dalen van de Berkel en de Slinge, en langs de westkant. De veldpodzolgronden hebben een oppervlakte van 1500 ha (= 32,1%). Naar de textuur van de bovengrond zijn 6 legenda-eenheden onderscheiden.

Hn31: veldpodzolgronden; leemarm, zeer fijn zand

Verbreiding: Ten noorden van Eibergen

Oppervlakte: 12,6 ha = 0,3%

Profielopbouw: De bovenste 20-25 cm bevat ca. 3% organische stof en bestaat uit leemarm (ca. 8% leem), zeer fijn zand (M50 = ca. 145 µm). De ondergrond is veelal opgebouwd uit leemarm tot zwak lemig, zeer fijn zand.

Grondwatertrap: VIo, VIId en VIId

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 85%) en gemengd bos (ca. 15%)

Tabel 60a Gegevens per kaarteenhed van de veldpodzolgronden Hn31

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
Hn31-VIo	0,3	3	60	150	45
Hn31-VIId	9,7	3	100	181	50
Hn31-VIIId	2,5	2,5	141	181	45

Tabel 60b Profielschets van kaarteenhed Hn31-VIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Ap	0- 25	3		8	145	3/4	Oud dekzand
1BC	25- 45	0,5		8	145	3/4	Oud dekzand
1Ce	45-150			12	140	4	Oud dekzand

Hn33: veldpodzolgronden; zwak lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: Ten noorden van Eibergen, één kaartvlak ten noordoosten van Hupsel, één kaartvlak grenzend aan de zuidkant van de camping nabij Zwillbrock en één kaartvlak in het uiterste zuidoosten van het gebied

Oppervlakte: 69,1 ha = 1,5%

Profielopbouw: De humushoudende bovengrond is 20-25 cm dik met een textuur van zwak lemig (10-16% leem), zeer fijn zand (M50 = ca. 145 µm) en een organische-stofgehalte van 3-7%. Bij één kaartvlak is sprake van grindbijmenging in de bouwvoor (g/...). De ondergrond wordt meestal gevormd door zand met dezelfde textuur als de bouwvoor. Als toevoeging in de ondergrond kunnen voorkomen: grind (.../R), keileem (.../x) en tertiaire klei (.../T). Eén kaartvlak is geëgaliseerd (.../E).

Grondwatertrap: VIo, VIId, VIIo en VIId

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 65%), maisteelt (ca. 25%) en bos (overwegend gemengd, ca. 10%)

Tabel 61a Gegevens per kaartenheid van de veldpodzolgronden Hn33

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
Hn33-VIo	41,3	4,5	60	150	45
g/Hn33/RT-VId	2,5	7	70	181	45
Hn33/x-VId	0,6	3	45	190	25
Hn33-VIIo	15,8	3,5	85	170	45
Hn33-VIIId	6,9	4,5	100	181	50
Hn33/R/E-VIIId	1,7	3	85	181	50

Tabel 61b Profielschets van kaartenheid Hn33-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Ap	0- 20	5		14	145	3/4	Oud dekzand
1BC	20- 40	0,5		12	145	3/4	Oud dekzand
1Ce	40-135			14	140	4	Oud dekzand
1Cr	135-150			14	140	4	Oud dekzand

Hn35: veldpodzolgronden; sterk lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: Ten zuidoosten van de leemputten, één kaartvlak ten oosten van Zwolle en twee kaartvlakken grenzend aan de noordzijde van de weg Eibergen-Haarlo

Oppervlakte: 9,1 ha = 0,2%

Profielopbouw: De A-horizont is 5-30 cm dik en heeft een organische-stofgehalte van 4-14% en een textuur die bestaat uit sterk lemig (19-28% leem), zeer fijn zand (M50 = ca. 145 µm). Bosgronden hebben meestal een dunnere (ca. 5-10 cm), humusrijkere bovengrond dan de gronden in agrarisch gebruik. Verder hebben de bosgronden vaak boven de A-horizont nog een strooisellaag. In de ondergrond kan grind (.../R), grof zand (.../g) en keileem (.../X en .../x) voorkomen.

Grondwatertrap: IIIb, Vao, Vbo en VIo

Bodemgebruik: Loofbos (ca. 35%), maisteelt (ca. 35%) en weidebouw (ca. 30%)

Tabel 62a Gegevens per kaartenheid van de veldpodzolgronden Hn35

Kaartenheid	Opper- vlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
Hn35/g-IIIb	2,6	4,5	30	105	45
Hn35/x-Vao	0,3	14	15	160	50
Hn35-Vbo	0,8	14	30	125	50
Hn35/x-Vbo	1,6	14	30	125	50
Hn35/RX-Vbo	1,4	12	30	150	60
Hn35-VIo	1,3	4	50	130	40
Hn35/X-VIo	0,7	7	40	150	90

Tabel 62b Profielschets van kaartenheid Hn35/g-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (μ m)		
1Ap	0- 30	5		20	145	2/3	Jong dekzand
1BC	30- 50	0,5		16	145	3/4	Jong dekzand
1Cg1	50- 60			16	145	4	Jong dekzand
1Cg2	60- 80			28	130	2	Oud dekzand
1Cgr	80-100			8	220	5	fluvioperiglaciaal zand
1Cr	100-150			8	220	5	fluvioperiglaciaal zand

Hn51: veldpodzolgronden; leemarm, matig fijn zand

Verbreiding: Verspreid in het gebied met uitzondering van het dal van de Berkel

Oppervlakte: 258,2 ha = 5,5%

Profielopbouw: De humushoudende bovengrond is 5-30 cm dik, bevat 1-7% organische stof en bestaat uit leemarm (7-10% leem), matig fijn zand (M50 = 155-180 μ m). Enkele kaartvlakken hebben een grindrijke eerdlaag (g/...). In de ondergrond kan grind (.../R en .../r), grof zand (.../G en .../g), keileem (.../X en .../x) en tertiaire klei voorkomen (.../t). Enkele gronden zijn verwerkt (.../F) en één kaartvlak is geëgaliseerd (.../E).

Grondwatertrap: IIIa, IIIb, Vbo, VIo, VIId, VIIo, VIId en VIId

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 70%), maisteelt (ca. 15%), bos (overwegend loof, ca. 15%)

Tabel 63a Gegevens per kaartenheid van de veldpodzolgronden Hn51

Kaartenheid	Opper- vlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
Hn51/g-IIIa	0,3	1	20	100	40
Hn51-IIIb	3,1	2,5	30	110	45
Hn51/F-IIIb	0,8	2	30	100	45
Hn51-Vbo	2,7	3,5	40	140	50
Hn51/X-Vbo	1,2	4	35	130	50
Hn51/x-Vbo	1,6	6	40	125	40
Hn51/rx/F-Vbo	0,7	1,5	30	125	50
Hn51/t-Vbo	0,7	4	30	150	50
Hn51/rt-Vbo	3,2	3,5	40	135	45
Hn51/xt-Vbo	4,0	4	35	145	45
Hn51-VIo	76,7	3,5	60	150	50
g/Hn51-VIo	2,1	5	60	160	40
g/Hn51/x-VIo	0,4	5	55	160	40
g/Hn51/Rx-VIo	1,7	7	50	170	40
Hn51/G-VIo	4,3	3,5	65	165	45
Hn51/g-VIo	0,9	3,5	65	165	45
Hn51/g/F-VIo	4,0	4	65	165	45
Hn51/rx-VIo	9,3	5	45	150	50
Hn51/t-VIo	1,8	2,5	40	150	45
Hn51/xt-VIo	1,4	4	45	150	45
Hn51/E-VIo	1,6	2,5	55	125	50
Hn51/F-VIo	13,2	3	55	145	45
Hn51-VId	0,4	4	60	190	35
Hn51/g-VId	2,8	4	70	181	50
Hn51/Xt-VId	6,2	3	50	190	50
Hn51-VIIo	1,1	3	90	170	45
Hn51/F-VIIo	4,7	3	85	165	50
Hn51-VIIId	37,9	3,5	95	181	45
g/Hn51/R-VIIId	2,9	4	90	201	40
Hn51/x-VIIId	1,7	2	90	181	50
Hn51/x/F-VIIId	0,2	2	100	200	120
Hn51/F-VIIId	18,6	3,5	95	181	50
Hn51-VIIIId	44,0	4	141	181	55
Hn51/F-VIIIId	0,7	3,5	141	181	50

Tabel 63b Profielschets van kaartenheid Hn51-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Ap	0- 20	4		7	160	4	Jong dekzand
1Bh	20- 50	1,5		9	160	4/5	Jong dekzand
1Cu1	50- 90			8	160	5	Jong dekzand
1Cu2	90-150			6	180	5	fluvioperiglaciaal zand

Hn53: veldpodzolgronden; zwak lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Verspreid in het gebied met name buiten het dal van de Berkel en dan vooral in de westelijke helft

Oppervlakte: 1123,4 ha = 24,1%

Profielopbouw: De bovenste 5-30 cm bestaat uit zwak lemig (10-17% leem), matig fijn zand (M50 = 155-200 μ m) met 2-8% organische stof. Regelmatig komt bij deze gronden grindbijmenging in de bovengrond (g/...) voor. De ondergrond kan bestaan uit grind (.../R en .../r), grof zand (.../G en .../g), keileem (.../X en .../x) en/of tertiaire klei (.../T en .../t). De gronden zijn nogal eens verwerkt (.../F), soms afgegraven (.../G) of opgehoogd (.../H).

Grondwatertrap: IIIa, IIIb, Vao, Vbo, Vbd, VIo, VIId, VIIo, VIIId en VIIId

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 72%), maisteelt (ca. 23%), bos (overwegend loof en gemengd, ca. 4%) en akkerbouw (aardappelen, bieten en granen, ca. 1%)

Tabel 64a Gegevens per kaarteenhed van de veldpodzolgronden Hn53

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
Hn53-IIIa	1,9	8	20	100	40
Hn53/x-IIIa	0,2	8	10	110	50
Hn53/x/F-IIIa	1,3	2,5	20	110	60
Hn53/Xt-IIIa	1,4	4	10	95	50
Hn53-IIIb	45,2	4,5	30	110	50
Hn53/G-IIIb	1,5	4	30	110	40
Hn53/g-IIIb	4,1	5	35	110	55
Hn53/g/F-IIIb	8,1	3,5	35	105	40
Hn53/r-IIIb	9,0	4,5	30	105	45
Hn53/X-IIIb	0,4	5	30	110	40
Hn53/x/F-IIIb	1,6	3	25	115	50
Hn53/T/F-IIIb	0,7	3	25	110	35
Hn53/Rt/F-IIIb	0,2	2,5	25	90	50
Hn53/F-IIIb	3,2	3	35	110	45
Hn53/G-IIIb	5,0	4	30	110	50
Hn53-Vao	0,5	4	15	150	50
g/Hn53/X-Vao	5,3	5	10	155	55
g/Hn53/rx/F-Vao	1,5	4	20	150	60
Hn53/X-Vao	0,2	3	10	140	50
Hn53/x-Vao	0,4	3	10	140	50
Hn53/T-Vao	0,8	3	20	140	30
Hn53/t/G-Vao	0,3	5	15	130	30
Hn53/Xt-Vao	2,3	4	10	150	60
Hn53-Vbo	63,7	5	35	135	40
g/Hn53-Vbo	2,4	5	30	135	40
g/Hn53/R-Vbo	0,8	6	30	130	40
g/Hn53/r-Vbo	0,8	6	30	130	40
g/Hn53/X-Vbo	15,4	5,5	30	155	40
g/Hn53/X/F-Vbo	0,8	6	30	160	30
g/Hn53/x-Vbo	12,3	4,5	25	150	50
g/Hn53/x/F-Vbo	0,4	6	30	160	30

Vervolg tabel 64a Gegevens per kaarteenheid van de veldpodzolgronden Hn53

Kaarteenheid	Opper- vlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
g/Hn53/RX-Vbo	6,2	6	30	160	30
g/Hn53/Rx-Vbo	4,0	5	35	160	45
g/Hn53/Xt-Vbo	1,4	6	25	155	30
Hn53/X-Vbo	11,5	5	30	150	50
Hn53/X/F-Vbo	1,8	5	30	170	55
Hn53/x-Vbo	49,0	4,5	30	150	50
Hn53/x/F-Vbo	0,6	4,5	30	160	45
Hn53/x/Ġ-Vbo	0,3	6	25	140	100
Hn53/RX-Vbo	10,6	4	30	145	40
Hn53/Rx-Vbo	0,5	6	30	150	50
Hn53/rx-Vbo	8,7	6	25	145	45
Hn53/T-Vbo	2,7	4	30	140	35
Hn53/t-Vbo	24,0	4,5	30	150	50
Hn53/t/F-Vbo	1,9	5	35	170	40
Hn53/Rt-Vbo	1,0	4,5	30	130	35
Hn53/rt-Vbo	1,3	3	40	140	60
Hn53/XT-Vbo	6,2	5	30	155	30
Hn53/Xt-Vbo	17,6	4,5	35	150	35
Hn53/xt-Vbo	1,5	5	30	155	45
Hn53/F-Vbo	5,9	4,5	30	145	45
Hn53/Ġ-Vbo	0,4	6	25	130	60
Hn53-Vbd	0,8	5	30	181	40
g/Hn53/R-Vbd	1,1	5	30	180	40
g/Hn53/RX-Vbd	0,5	7	30	181	60
Hn53/x-Vbd	1,3	5	30	181	40
Hn53/Rx-Vbd	3,8	6	35	180	40
Hn53/rx-Vbd	0,5	6	40	180	60
Hn53/t-Vbd	11,3	6	25	181	50
Hn53-VIo	318,7	4,5	55	155	45
g/Hn53-VIo	2,2	5	55	140	45
g/Hn53/G-VIo	0,3	6	50	120	50
g/Hn53/R-VIo	13,4	6	55	165	45
g/Hn53/r-VIo	6,4	5,5	50	150	40
g/Hn53/X-VIo	2,9	6	50	170	45
g/Hn53/x-VIo	2,9	5	45	160	35
g/Hn53/RX-VIo	21,8	4,5	50	150	50
g/Hn53/Rx-VIo	1,6	4,5	55	170	40
g/Hn53/t-VIo	2,6	6	55	180	55
g/Hn53/RT-VIo	5,0	4	50	155	45
g/Hn53/Xt-VIo	0,3	6	50	170	45
g/Hn53/Ġ-VIo	0,2	5	50	160	45
Hn53/G-VIo	0,6	4	40	125	30
Hn53/g-VIo	7,7	4,5	50	140	50
Hn53/R-VIo	9,4	5	50	150	40
Hn53/R/F-VIo	1,6	4	50	150	55
Hn53/r-VIo	7,3	4,5	60	155	45
Hn53/r/F-VIo	0,9	2	65	170	50
Hn53/X-VIo	10,6	5,5	50	150	50

Vervolg tabel 64a Gegevens per kaarteenhed van de veldpodzolgronden Hn53

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
Hn53/X/F-VIo	4,1	3	40	170	60
Hn53/x-VIo	16,2	6	50	155	50
Hn53/Rx-VIo	2,2	6	55	160	50
Hn53/rx-VIo	6,4	4,5	55	150	50
Hn53/t-VIo	0,5	8	40	135	50
Hn53/rt-VIo	0,5	6	50	160	40
Hn53/Xt-VIo	0,4	6	50	160	40
Hn53/xt-VIo	6,2	5,5	50	160	35
Hn53/F-VIo	25,7	4,5	55	150	50
Hn53/Ġ-VIo	1,0	5	50	130	100
Hn53/H-VIo	0,5	4	70	170	80
Hn53-VId	21,1	5	60	181	35
g/Hn53-VId	4,7	6	50	181	35
g/Hn53/R-VId	77,9	5,5	65	181	45
g/Hn53/r/F-VId	0,6	5	60	181	35
g/Hn53/X-VId	14,8	5,5	65	181	55
g/Hn53/x-VId	9,2	6	45	181	35
g/Hn53/x/F-VId	0,4	5	50	181	40
g/Hn53/RX-VId	1,9	5	70	185	50
g/Hn53/Rx-VId	34,5	5	55	181	50
g/Hn53/Xr-VId	2,7	5,5	50	180	45
Hn53/R-VId	0,6	6	70	181	50
Hn53/r-VId	3,9	5	60	180	60
Hn53/x-VId	8,9	6	50	185	50
Hn53/RX-VId	3,1	6	50	180	45
Hn53/rx-VId	2,3	4,5	55	181	45
Hn53/t-VId	1,1	5	70	201	30
Hn53/t/F-VId	3,2	2	45	181	90
Hn53/xt-VId	3,5	6	50	181	50
Hn53/F-VId	0,8	4	70	200	100
Hn53-VIIo	1,1	3,5	90	170	60
Hn53-VIIId	24,1	4,5	90	181	50
g/Hn53-VIIId	0,5	4	110	201	30
g/Hn53/G-VIIId	1,1	5	100	180	40
g/Hn53/R-VIIId	24,4	5	95	181	40
g/Hn53/R/F-VIIId	0,5	5	90	181	60
g/Hn53/r-VIIId	1,9	5	90	181	30
g/Hn53/RX-VIIId	6,0	5,5	95	181	55
Hn53/g-VIIId	1,1	4	95	181	50
Hn53/g/F-VIIId	0,9	3	90	181	50
Hn53/R-VIIId	0,5	6	100	181	70
Hn53/F-VIIId	4,6	3	90	181	45
Hn53-VIIIId	5,2	6	141	181	40
g/Hn53/r-VIIIId	0,3	5	141	181	50
g/Hn53/RX-VIIIId	2,1	5	141	181	50
g/Hn53/rx-VIIIId	0,3	5	141	181	60
Hn53/F-VIIIId	0,6	4	150	181	50

Tabel 64b Profielschets van kaartenheid Hn53-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Ap	0- 20	5		14	155	4	Jong dekzand
1Bhe	20- 45	1		8	160	4/5	Jong dekzand
1Ce	45- 85			8	160	5	Jong dekzand
1Cu	85-135			12	145	4	Oud dekzand
1Cr	135-150			8	145	4	Oud dekzand

Tabel 64c Profielschets van kaartenheid g/Hn53/R-VId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Ap	0- 20	5		16	170	4	Jong dekzand, grindh.
1Bh	20- 40	1		16	180	4/5	Jong dekzand, grindh.
2Cg1	40- 70			12	350	5	terraszand, grindhoudend
2Cg2	70-120			12	500	5	terraszand, grindrijk, niet verder te boren

Hn55: veldpodzolgronden; sterk lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Verspreid in de zuidelijke helft van het gebied met uitzondering van het dal van de Slinge

Oppervlakte: 27,2 ha = 0,6%

Profielopbouw: De bovengrond van 15-30 cm dikte bestaat uit sterk lemig (18-25% leem), matig fijn zand (M50 = ca. 155 µm) met 0,5-10% organische stof. Soms komt in de bouwvoor grindbijmenging (g/...) voor. De ondergrond kan grind (.../R en .../r), keileem (.../X en .../x) en/of tertiaire klei (.../T en .../t) bevatten. Enkele gronden zijn verwerkt (.../F) en één kaartvlak is opgehoogd (.../H).

Grondwatertrap: IIIa, IIIb, Vao, Vbo, Vbd, VIo en VId

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 75%), bos (overwegend gemengd, ca. 20%) en maisteelt (ca. 5%)

Tabel 65a Gegevens per kaarteenhed van de veldpodzolgronden Hn55

Kaarteenhed	Opper- vlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
Hn55/X/H-IIIa	0,8	0,5	20	120	55
Hn55/rx-IIIa	0,3	7	10	110	30
Hn55/R/F-IIIb	0,7	7	25	110	50
Hn55/t-IIIb	1,7	3,5	25	110	55
Hn55/T-Vao	2,7	8	15	160	50
Hn55-Vbo	0,8	7	30	145	50
g/Hn55/RX/F-Vbo	0,6	5	30	125	50
Hn55/Rt-Vbo	1,0	10	25	140	35
Hn55/Xt-Vbo	2,6	6	35	150	55
Hn55/T/F-Vbd	3,0	3,5	35	181	60
Hn55/t-Vbd	0,2	4	35	181	50
g/Hn55/R-VIo	2,1	8	45	165	35
Hn55/r-VIo	1,6	5	55	150	50
Hn55/X-VIo	0,4	4,5	40	160	40
Hn55/x-VIo	1,7	5	50	155	70
g/Hn55/X-VId	2,2	7	65	181	45
Hn55/X-VId	4,1	5,5	45	181	55

Tabel 65b Profielschets van kaarteenhed Hn55/T/F-Vbd

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1A/B/C	0- 60	3		25	155	3/4	Oud dekzand, rabatten, met leembrokken
2Cg	60-120		36			1	miocene klei

4.1.3.2 Laarpodzolgronden

Laarpodzolgronden zijn gronden met een humuspodzol-B en weinig of geen roest. De gronden zijn meestal in agrarisch gebruik en hebben door potstalbemesting een cultuurdek gekregen. Bij deze gronden is de karakteristieke uitspoelingshorizont (E-horizont) meestal dun of verdwenen. Ze komen verspreid in het hele gebied voor. De laarpodzolgronden hebben een oppervlakte van 232 ha (= 5,0%). Naar de textuur van de bovengrond zijn 5 legenda-eenheden onderscheiden.

cHn33: laarpodzolgronden; zwak lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: Ten noorden van Eibergen en één kaartvlak ten noorden van de camping nabij Zwillbrock

Oppervlakte: 14,1 ha = 0,3%

Profielopbouw: De matig dikke (ca. 35 cm) humeuze bovengrond (ca. 4% organische stof) bestaat uit zwak lemig (12-14% leem), zeer fijn zand (ca. 145 µm). De ondergrond bestaat uit leemarm tot zwak lemig, zeer tot matig fijn zand. Soms komt ondiep keileem (.../X) voor.

Grondwatertrap: Vlo en Vld

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 60%) en maisteelt (ca. 40%)

Tabel 66a Gegevens per kaarteenheden van de laarpodzolgronden cHn33

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
cHn33-Vlo	10,8	4	55	140	55
cHn33/X-Vld	3,3	3,5	50	180	50

Tabel 66b Profielschets van kaarteenheden cHn33-Vlo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aa	0- 40	5		12	145	3	anthropogeen
1Bhe	40- 70	1		12	145	3/4	Oud dekzand
1BC	70- 95	0,5		8	155	5	Oud dekzand
1Ce	95-150			14	140	4	Oud dekzand

cHn35: laarpodzolgronden; sterk lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: Eén kaartvlak ten noordoosten van Groenlo

Oppervlakte: 2,3 ha = 0,0%

Profielopbouw: De Aa-horizont is ca. 35 cm dik, heeft een organische-stofgehalte van ca. 5% en een textuur van sterk lemig (ca. 18% leem), zeer fijn zand (M50 = 145 µm). De eerste laag onder de Bh-horizont wordt gevormd door leemarm, matig fijn zand. Binnen 80 cm - mv. ligt keileem met een grindvloer die dieper dan 80 cm - mv. begint (.../Xr).

Grondwatertrap: VIId

Bodemgebruik: Loofbos

Tabel 67a Gegevens per kaarteenhed van de laarpodzolgronden cHn35

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
cHn35/Xr-VIIId	2,2	5	85	181	70

Tabel 67b Profielschets van kaarteenhed cHn35/Xr-VIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aa	0- 35	5		18	145	3	anthropogeen
1Bhe	35- 50	2,5		17	145	3	Oud dekzand
1BC	50- 60	0,5		8	155	5	Oud dekzand
1Cg	60- 75			8	160	5	Oud dekzand
2Cg	75-100		10	40		3	verweerde, zandige keileem, onderin grindrijk, niet verder te boren

cHn51: laarpodzolgronden; leemarm, matig fijn zand

Verbreiding: Ten zuidoosten van Groenlo, ten noorden van de leemputten, één kaartvlak ten oosten van Zwolle, één kaartvlak tussen Groenlo en Hupsel, één kaartvlak direct ten noorden van de pompstations van Eibergen en één kaartvlak ten noorden van Eibergen

Oppervlakte: 9,3 ha = 0,2%

Profielopbouw: De dikte van de minerale eerdlaag is 30-40 cm. De bovengrond bevat 3-6% organische stof en bestaat uit leemarm (8-10% leem), matig fijn zand (M50 = ca. 160 µm). De ondergrond heeft overwegend dezelfde schrale textuur als het cultuurdek. Zeer plaatselijk komt grof zand (.../g) of keileem (.../x) voor in de ondergrond.

Grondwatertrap: VIo, VIId, VIIo, VIIId en VIIId

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 80%) en maisteelt (ca. 20%)

Tabel 68a Gegevens per kaartenheid van de laarpodzolgronden cHn51

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
cHn51-VIo	3,0	3,5	45	130	55
cHn51/g-VIo	0,3	4	70	150	45
cHn51/t-VId	1,0	5	50	190	55
cHn51-VIIo	1,5	6	90	175	60
cHn51-VIIId	1,6	3,5	85	181	60
cHn51-VIIIId	1,6	5	155	181	45

Tabel 68b Profielschets van kaartenheid cHn51-VIo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aa	0- 40	4		8	165	4	anthropogeen
1Bhe	40- 50	2		7	170	4/5	Jong dekzand
1Cu1	50-120			8	160	5	Jong dekzand
1Cu2	120-150			4	190	5	fluvioperiglaciaal zand

cHn53: laarpodzolgronden; zwak lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Verspreid in het gebied met uitzondering van het gebied ten westen van de Slinge

Oppervlakte: 193,3 ha = 4,1%

Profielopbouw: Het cultuurdek van deze legenda-eenheid is 30-50 cm dik, heeft een organische-stofgehalte van 4-8% en een textuur bestaande uit zwak lemig (12-17% leem), matig fijn zand (M50 = 150-175 µm). De kaartvlakken op grondwatertrap IIIb hebben een hoger humusgehalte (ca. 14%). Plaatselijk kan grind (g/...) voorkomen in de bouwvoor. De ondergrond kan bestaan uit grind (.../R en .../r), grof zand (.../G en .../g), keileem (.../X en .../x) en/of tertiaire klei (.../T en .../t). Enkele gronden zijn verwerkt (.../F), één kaartvlak is afgegraven (.../Ġ) en een ander kaartvlak is geëgaliseerd (.../E).

Grondwatertrap: IIIb, Vbo, Vbd, VIo, VId, VIIo, VIIId en VIIIId

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 83%), maisteelt (ca. 14%), bos (overwegend gemengd, ca. 2%) en akkerbouw (bieten, ca. 1%)

Tabel 69a Gegevens per kaartenheid van de laarpodzolgronden cHn53

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
cHn53-IIIb	2,6	14	25	100	70
cHn53-Vbo	4,4	7	35	140	60
cHn53/X-Vbo	0,4	5	30	150	50
cHn53/x-Vbo	0,6	5	30	140	55
cHn53/x/E-Vbo	0,3	5	30	175	50
cHn53/xt-Vbo	1,1	6	35	145	40
cHn53/x-Vbd	0,4	5	35	181	40
cHn53-VIo	74,7	5	55	145	50
g/cHn53/Rt-VIo	0,5	4	45	140	60
cHn53/G-VIo	0,9	5,5	65	145	60
cHn53/g-VIo	0,7	5	50	130	60
cHn53/R-VIo	3,8	6	60	150	50
cHn53/r-VIo	2,3	5,5	55	160	45
cHn53/x-VIo	6,6	5,5	55	150	50
cHn53/x/F-VIo	1,0	5	50	150	60
cHn53/Rx-VIo	2,3	7	50	150	50
cHn53/rx-VIo	2,7	7	45	165	50
cHn53/T-VIo	1,2	4	55	150	80
cHn53/t-VIo	5,2	5,5	50	145	50
cHn53/xt-VIo	1,9	8	55	150	50
cHn53/xt/F-VIo	1,1	5	50	140	60
cHn53/F-VIo	8,8	4	55	145	55
cHn53/G-VIo	0,6	5	60	150	60
cHn53-VId	11,6	7	60	190	40
g/cHn53-VId	0,4	6	60	181	55
g/cHn53/R-VId	2,1	6	80	181	55
g/cHn53/x-VId	0,4	5	55	201	40
cHn53/x-VId	8,7	4	60	195	60
cHn53/t-VId	2,6	5,5	50	195	70
cHn53-VIIo	3,4	5,5	90	170	70
cHn53/F-VIIo	2,6	5	90	170	60
cHn53-VIIId	21,0	6	90	181	60
g/cHn53/R-VIIId	0,4	6	90	181	60
cHn53/R-VIIId	0,5	6	90	181	60
cHn53/xt-VIIId	1,1	8	80	181	50
cHn53/F-VIIId	1,2	7	135	181	90
cHn53-VIIIId	4,9	5,5	141	181	60
cHn53/F-VIIIId	6,8	4	141	181	50

Tabel 69b Profielschets van kaartenheid cHn53-Vlo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aa	0- 40	7		17	155	3/4	Jong dekzand
1Bhe	40- 60	1		15	155	4	Jong dekzand
1Cg1	60-100			12	160	5	fluvioperiglaciaal zand
1Cg2	100-150			8	185	5	fluvioperiglaciaal zand

cHn55: laarpodzolgronden; sterk lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Ten westen en zuidwesten van de leemputten, één kaartvlak ten noordoosten van Groenlo grenzend aan de N18 en één kaartvlak ten zuidoosten van de camping aan de N18

Oppervlakte: 13,4 ha = 0,3%

Profielopbouw: De matig dikke (35-45 cm) eerdlaag bevat 6-8% organische stof en bestaat uit sterk lemig (18-20% leem), matig fijn zand (M50 = ca. 160 µm). Verschillende gronden hebben in de bouwvoor grindbijmenging (g/...). De ondergrond kan bestaan uit grind (.../R en .../r), keileem (.../X en .../x) en/of tertiaire klei (.../t). Eén kaartvlak is verwerkt (.../F) en ander kaartvlak is geëgaliseerd (.../E).

Grondwatertrap: Vbo, Vlo, Vld en VIId

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 85%) en maisteelt (ca. 15%)

Tabel 70a Gegevens per kaartenheid van de laarpodzolgronden cHn55

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
g/cHn55/r/E-Vbo	0,7	6	40	160	100
g/cHn55/Rx-Vlo	3,8	8	45	155	45
cHn55/x-Vlo	0,5	6	60	160	60
cHn55/Xt-Vlo	0,9	8	40	150	50
cHn55/X/F-Vld	1,4	6	70	181	55
cHn55/x-Vld	4,3	7	50	181	50
g/cHn55/RX-VIId	1,4	8	90	181	70

Tabel 70b Profielschets van kaartenheid g/cHn55/Rx-V1o

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aa	0- 40	8		20	160	3	anthropogeen, grindhoudend
1BC	40- 80	1		12	165	4/5	Jong dekzand, onderin grindvloer
2Cg	80-120		12	40	180	2/3	zandige keileem
2Cgr	120-150		30	85		1	stugge keileem

4.1.3.3 Haarpodzolgronden

Haarpodzolgronden zijn gronden met een humuspodzol-B en ijzerhuidjes (xerogronen). Ze komen voor ten westen en ten noorden van Eibergen. De haarpodzolgronden hebben een oppervlakte van 14 ha (= 0,3%). Naar de textuur van de bovengrond zijn 2 legenda-eenheden onderscheiden.

Hd51: haarpodzolgronden; leemarm, matig fijn zand

Verbreiding: Ten oosten van het zwembad van Eibergen, één kaartvlak ten oosten van de camping nabij Hupsel, twee kaartvlakken ten zuidoosten van Haarlo en één kaartvlak ten noordoosten van Eibergen

Oppervlakte: 4,2 ha = 0,1%

Profielopbouw: De bovenste 10-20 cm bevat ca. 4% organische stof en heeft een leemarme (ca. 8% leem), matig fijnzandige (M50 = ca. 170 µm) textuur. Hetzelfde leemarme, matig fijnzandige materiaal zet zich voort in de ondergrond.

Grondwatertrap: VIId en VIIId

Bodemgebruik: Loofbos (ca. 85%) en weidebouw (ca. 15%)

Tabel 71a Gegevens per kaartenheid van de haarpodzolgronden Hd51

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
Hd51-VIId	0,6	4	100	181	50
Hd51-VIIId	3,5	4	141	181	60

Tabel 71b Profielschets van kaarteenheid Hd51-VIII d

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Ah	0- 10	4		8	170	4	Jong dekzand
1E	10- 20	1		8	170	4	Jong dekzand
1Bhs	20- 50	0,5		8	170	3/4	Jong dekzand
1Cu	50-120			8	180	5	Jong dekzand
1Cg	120-150			7	160	5	Jong dekzand, foss. roest

Hd53: haarpodzolgronden; zwak lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Eén kaartvlak ten oosten van het zwembad van Eibergen en één kaartvlak op de zuidflank van de Woeste Esch

Oppervlakte: 9,9 ha = 0,2%

Profielopbouw: De humushoudende bovengrond is 10-20 cm dik, bevat 2-5% organische stof en bestaat uit zwak lemig (ca. 11% leem), matig fijn zand (M50 = 155-180 µm). Bij deze legenda-eenheid is grindbijmenging in de bovengrond een regelmatig verschijnsel (g/...). De ondergrond kan eerst nog zwak lemig, matig fijnzandig zijn, maar wordt allengs leemarm, matig fijnzandig. Eén kaartvlak heeft geen grind in de bovengrond maar juist in de diepere ondergrond (.../r). Alle gronden zijn verwerkt (.../F).

Grondwatertrap: VIII d

Bodemgebruik: Naaldbos (ca. 45%), loofbos (ca. 45%) en weidebouw (ca. 10%)

Tabel 72a Gegevens per kaarteenheid van de haarpodzolgronden Hd53

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
g/Hd53/F-VIII d	6,4	4,5	141	181	70
Hd53/r/F-VIII d	3,4	2	151	181	90

Tabel 72b Profielschets van kaarteenheid g/Hd53/F-VIII d

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Ah	0- 10	4		10	180	4	terraszand, grindrijk
1B/C	10- 50	0,5		12	180	4	terraszand, grindrijk
1Cu1	50-100			12	180	5	terraszand, iets grind
1Cu2	100-150			6	180	5	terraszand

4.1.3.4 Holtpodzolgronden

Holtpodzolgronden zijn gronden met een moderpodzol-B; ze hebben weinig of geen roest. Ze komen voor ten noorden van Eibergen. De holtpodzolgronden hebben een oppervlakte van 21 ha (= 0,5%). Naar de textuur van de bovengrond zijn 4 legenda-eenheden onderscheiden.

Y33: holtpodzolgronden; zwak lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: Eén kaartvlak op de Woeste Esch

Oppervlakte: 8,0 ha = 0,2%

Profielopbouw: De ca. 5 cm dikke bovengrond heeft ca. 3% organische stof en een textuur van zwak lemig (ca. 11% leem), zeer fijn zand (M50 = 145 µm). Regelmatig komt boven de Ah-horizont nog een strooisellaag voor. De moderpodzol behoudt vaak dezelfde textuur als de zeer dunne bovengrond. Het C-materiaal is beduidend schraler (leemarm, matig fijn zand) en zeer rijk aan grind (.../R).

Grondwatertrap: VIII d

Bodemgebruik: Naaldbos (ca. 50%), gemengd bos (ca. 35%) en loofbos (ca. 15%)

Tabel 73a Gegevens per kaarteenheden van de holtpodzolgronden Y33

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
Y33/R-VIII d	8,0	3	151	181	100

Tabel 73b Profielschets van kaarteenheden Y33/R-VIII d

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1O	-5- 0	90				5	strooisellaag
1Ah	0- 5	2,5		11	145	4	Jong dekzand
1Bws	5- 50	1,5		11	145	4	Jong dekzand
2BC	50- 70	0,5		8	155	5	terraszand, grindrijk, niet verder te boren

Y51: holtpodzolgronden; leemarm, matig fijn zand

Verbreiding: Ten noordoosten van Eibergen

Oppervlakte: 5,9 ha = 0,1%

Profielopbouw: De ca. 5 cm dikke bovengrond bestaat uit leemarm (ca. 7% leem), matig fijn zand (M50 = ca. 160 µm) en bezit ca. 2% organische stof. Grind bevindt zich door het gehele profiel (g/.../R). De textuur blijft eveneens onveranderd door het profiel,

hoewel in de diepere ondergrond het grind lijkt toe te nemen. De meeste gronden zijn verwerkt (.../F).

Grondwatertrap: VIIId en VIIId

Bodemgebruik: Naaldbos (ca. 65%) en weidebouw (ca. 35%)

Tabel 74a Gegevens per kaartenheid van de holtpodzolgronden Y51

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
g/Y51/R-VIIId	1,8	2	100	181	65
g/Y51/R/F-VIIId	4,0	2	151	181	65

Tabel 74b Profielschets van kaartenheid g/Y51/R/F-VIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1A/	0- 80	2		8	160	4/5	(10%) Jong dekz., grindh.
1Bws/	0- 80	1,5		6	160	4/5	(50%) Jong dekz., grindh.
1Ce/	0- 80	0,5		6	160	5	(40%) Jong dekzand, grindrijk, niet verder te boren

Y53: holtpodzolgronden; zwak lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Eén kaartvlak op de Woeste Esch

Oppervlakte: 4,5 ha = 0,1%

Profielopbouw: De ca. 5 cm dikke bovengrond bestaat uit zwak lemig (ca. 11% leem), matig fijn zand (M50 = ca. 155 µm) en bezit ca. 4% organische stof. De ondergrond blijft in de positie van de moderpodzol zwak lemig, matig fijnzandig. Het grindrijke C-materiaal (.../R) bestaat uit terras-zand met wisselende textuur (van sterk lemig, matig fijn tot leemarm, grof zand).

Grondwatertrap: VIIId

Bodemgebruik: Naald- (ca. 65%) en loofbos (ca. 35%)

Tabel 75a Gegevens per kaartenheid van de holtpodzolgronden Y53

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
Y53/R-VIIId	4,4	4	151	181	110

Tabel 75b Profielschets van kaartenheid Y53/R-VIII d

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Ah	0- 5	3		12	155	4	Jong dekzand met een dunne strooisellaag
1Bws	5- 40	2		12	155	4/5	Jong dekzand, iets verwerkt
1BC	40- 75	0,5		16	155	5	Jong dekzand
2Cg	75-150			20	170	4	terraszand, grindrijk met grof zand en foss. roest

Y55: holtpodzolgronden; sterk lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Eén kaartvlak op de westflank van de Woeste Esch

Oppervlakte: 3,0 ha = 0,1%

Profielopbouw: De ca. 25 cm dikke bouwvoor heeft ongeveer 3% organische stof en bestaat uit sterk lemig (ca. 5% lutum en 24% leem), matig fijn zand (M50 = ca. 160 µm). Het gehele profiel bestaat uit grindrijk terrasrand (g/.../R) met wisselende textuur. De mediaan van het zand neemt dieper in het profiel bijna altijd toe.

Grondwatertrap: VIII d

Bodemgebruik: Maisteelt

Tabel 76a Gegevens per kaartenheid van de holtpodzolgronden Y55

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
g/Y55/R-VIII d	2,9	3	151	181	50

Tabel 76b Profielschets van kaartenheid g/Y55/R-VIII d

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Ap	0- 25	2,5	6	24	160	3	terraszand, grindrijk
1Bws	25- 40	0,5		8	155	5	terraszand
2Cg	40- 90		16		180	2/3	terrasklei met veel grind
3Cg	90-150		4	18	200	4/5	terraszand

4.1.3.5 Loopodzolgronden

Loopodzolgronden zijn gronden met een moderpodzol-B; ze hebben weinig of geen roest. Door potstalbemesting hebben ze een cultuurdek gekregen. De loopodzolgronden komen voor ten noorden van Eibergen en ten noorden en noordoosten van Groenlo. De loopodzolgronden hebben een oppervlakte van 6 ha (= 0,1%). Naar de textuur van de bovengrond zijn 3 legenda-eenheden onderscheiden.

cY33: loopodzolgronden; zwak lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: Eén kaartvlak op de noordwestflank van de Woeste Esch en één perceeltje ten noordoosten van Eibergen

Oppervlakte: 2,5 ha = 0,1%

Profielopbouw: De matig dikke (ca. 35 cm), humeuze (2-4% organische stof) bovengrond bestaat uit zwak lemig (ca. 14% leem), matig fijn zand (M50 = ca. 145 µm). Grind is een normaal verschijnsel bij deze gronden; meestal door het gehele profiel (g/.../R), soms alleen in de ondergrond (.../R). Het C-materiaal bestaat overwegend uit leemarm, grof terraswand.

Grondwatertrap: VIIIId

Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 77a Gegevens per kaarteenheden van de loopodzolgronden cY33

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
g/cY33/R-VIIIId	2,1	2	151	181	75
cY33/Rt-VIIIId	0,2	4	151	181	60

Tabel 77b Profielschets van kaarteenheden g/cY33/R-VIIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aap	0- 35	2		14	145	3	anthropogeen, grindh.
1Bws	35-100	1		12	500	5	terraswand
1Cg	100-150			7	500	5	terraswand, grindhoudend

cY35: loopodzolgronden; sterk lemig, zeer fijn zand

Verbreiding: Eén kaartvlak ten noordoosten van Groenlo

Oppervlakte: 2,3 ha = 0,1%

Profielopbouw: Het matig dikke (ca. 35 cm) cultuurdek bevat ongeveer 6% organische stof en bestaat uit sterk lemig (ca. 20% leem), zeer fijn zand (M50 = ca. 145 µm).

Omdat deze moderpodzolgronden niet zijn opgebouwd uit terrasmateriaal maar uit dekzand, ontbreekt het grind in het profiel. De textuur van de ondergrond verschuift van zwak lemig, zeer fijn zand in de moderpodzol naar leemarm, matig fijn zand in de diepere ondergrond.

Grondwatertrap: VIId

Bodemgebruik: Maisteelt (ca. 65%) en weidebouw (ca. 35%)

Tabel 78a Gegevens per kaarteenhed van de looppodzolgronden cY35

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
cY35-VIId	2,3	6	105	181	85

Tabel 78b Profielschets van kaarteenhed cY35-VIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aa	0- 35	6		20	145	3	anthropogeen
1Bws	35- 65	2		14	145	3/4	Oud dekzand
1Ce	65-120			6	160	5	Oud dekzand
1Cu	120-150			6	160	5	Oud dekzand

cY53: looppodzolgronden; zwak lemig, matig fijn zand

Verbreiding: Eén kaartvlak ten noordwesten van Groenlo en één kaartvlak ten zuiden van Neede

Oppervlakte: 1,1 ha = 0,0%

Profielopbouw: De bovenste 40 cm bevat ongeveer 6% humus en bestaat uit zwak lemig (ca. 16% leem), matig fijn zand (M50 = ca. 155 µm). Deze looppodzolgronden zijn evenals cY51 geheel opgebouwd uit dekzand zonder grindbijmenging. De Bws-horizont heeft veelal dezelfde textuur als het cultuurdek. Het moedermateriaal is leemarm, zeer tot matig fijn zand.

Grondwatertrap: VIId en VIIId

Bodemgebruik: Maisteelt

Tabel 79a Gegevens per kaartenheid van de loopodzolgronden cY53

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
cY53-VIIId	0,8	6	100	181	70
cY53-VIIIId	0,2	6	141	181	70

Tabel 79b Profielschets van kaartenheid cY53-VIIId

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Aa	0- 40	6		16	155	4	anthropogeen
1Bws	40- 75	1		12	155	5	Oud dekzand
1Cu	75-150			8	145	4	Oud dekzand

4.2 Beekkleigronden

Beekkleigronden nemen een twintigste deel (263 ha = 5,6%) van de totale oppervlakte van het gebied in beslag. Alle beekkleigronden behoren tot de overwegend holocene afzettingen van de Formatie van Singraven. Binnen het ruilverkavelingsgebied hebben we geen kalkrijke of kalkhoudende kleigronden aangetroffen. We treffen de beekkleigronden vooral aan in het dal van de Berkel, en in mindere mate in het dal van de Slinge en langs de westrand van het gebied. In het gebied zijn de beekkleigronden naar het al dan niet voorkomen van een minerale eerdlaag onderverdeeld in eerdgronden en vaaggronden. Binnen de kleigronden is tevens gebruik gemaakt van een aantal toevoegingen.

4.2.1 Vaaggronden in beekklei/poldervaaggronden

Vaaggronden in beekklei zijn kleigronden zonder een minerale eerdlaag. Ze komen alleen voor in het noordelijke gedeelte van het dal van de Berkel en vertegenwoordigen een oppervlakte van 31 ha (= 0,7%). Binnen de vaaggronden in beekklei zijn alleen poldervaaggronden onderscheiden.

Poldervaaggronden zijn kleigronden met een dunne (dunner dan 15 cm) of een onduidelijke (vage) bovengrond. In het ruilverkavelingsgebied hebben ze alle een pleistocene zandondergrond. De poldervaaggronden in beekklei komen voor ten zuiden van Neede. Ze bezitten een oppervlakte van 31 ha (= 0,7%). Naar de textuur van de bovengrond zijn 3 legenda-eenheden onderscheiden.

Rn12: poldervaaggronden; matig lichte zavel; profielverloop 2

Verbreiding: Eén kaartvlak ten zuiden van Neede

Oppervlakte: 2,2 ha = 0,0%

Profielopbouw: De bovenste 20 cm bevat ca. 3% organische stof en ca. 13% lutum. Het C-materiaal dat bestaat uit beekklei, heeft een zwaardere textuur (zware zavel tot lichte klei). Het zijn gronden met een ijzerrijke bovengrond (f/...). Tussen ca. 60 en 80 cm - mv. begint een ca. 20 cm dikke laag zand dat hoofdzakelijk bestaat uit zwak lemig, matig fijn beekzand met een grofzandige onderkant. Onder dit pakketje zand ligt een ca. 25 cm dikke laag verspoelde oude klei (.../k). De basis van het profiel wordt gevormd door sterk lemig, matig fijn zand van pleistocene ouderdom(.../p).

Grondwatertrap: IIIb

Bodemgebruik: Maisteelt (ca. 65%) en weidebouw (ca. 35%)

Tabel 80a Gegevens per kaarteenheden van de poldervaaggronden Rn12

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
f/Rn12/kp-IIIb	2,1	3,5	25	95	60

Tabel 80b Profielschets van kaarteenheden f/Rn12/kp-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpsings- klasse	K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)				
1Apg	0- 20	3	13		145	1	5	4	beekkl., li. gebroken
1Cgc1	20- 30	0,5	30			1	5	4	beekklei
1Cgc2	30- 65		24			1	5	3	beekklei
2Cg1	65- 75			12	160			5	beekzand
2Cg2	75- 85			6	220			5	fluvioperiglac., z
dun									
3Cgri	85- 110		36			1	3	1	verspoelde oude klei
4Cr	110- 150	2		20	155			5	fluvioperi- glaciaal z.

Rn32: poldervaaggronden; zware zavel; profielverloop 2

Verbreiding: Eén kaartvlak ten zuidwesten van Neede

Oppervlakte: 25,8 ha = 0,6%

Profielopbouw: De humushoudende bovengrond van ca. 20 cm dikte bestaat uit zware zavel (ca. 22% lutum) met ca. 3% organische stof. De kleilaag onder deze bovengrond behoudt dezelfde textuur. De pleistocene zandondergrond, die binnen 80 cm - mv. begint, bestaat eerst uit zwak lemig, matig fijn zand maar gaat binnen 120 cm - mv.

over in een leemarm, grof zandig pakket (.../Pg).

Grondwatertrap: IIIb

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 95%) en loofbos (ca. 5%)

Tabel 81a Gegevens per kaartenheid van de poldervaaggronden Rn32

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
Rn32/Pg-IIIb	25,8	3	35	115	60

Tabel 81b Profielschets van kaartenheid Rn32/Pg-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)				
1Apg	0- 20	3	24			1	5	3	beekklei
1Cgc	20- 60		24			1	5	3	beekklei
2Cgc	60- 115			12	185			5	fluvioperi- glaciaal z.
2Cr	115- 150			6	230			5	fluvioperi- glaciaal z.

Rn52: poldervaaggronden; lichte klei; profielverloop 2

Verbreiding: Eén kaartvlak ten zuidwesten van Neede

Oppervlakte: 3,2 ha = 0,1%

Profielopbouw: De bovenste 15 cm bevat ca. 3% humus en bestaat uit lichte klei (ca. 28% lutum). De kleilaag onder deze bovengrond behoudt ongeveer dezelfde textuur. De pleistocene zandondergrond, die binnen 80 cm - mv. begint, bestaat eerst uit zwak lemig, matig fijn zand maar gaat binnen 120 cm - mv. over in leemarm, grof zand (.../Pg).

Grondwatertrap: IIIb

Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 82a Gegevens per kaartenheid van de poldervaaggronden Rn52

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
Rn52/Pg-IIIb	3,2	3,5	35	115	60

Tabel 82b Profielschets van kaarteenhed Rn52/Pg-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)				
1Apg	0- 15	3	28			1	5	2	beekklei
1Cgc	15- 60		30			1	5	3	beekklei
2Cg1	60- 90			12	165			5	fluvioperi- glaciaal z.
2Cg2	90- 115			6	230			5	fluvioperi- glaciaal z.
2Cr	115- 150			6	230			5	fluvioperi- glaciaal z.

4.2.2 Eerdgronden in beekklei

Eerdgronden in beekklei zijn kleigronden met een minerale eerdlaag. Ze komen verspreid voor in de dalen van de Berkel en de Slinge, en langs de westzijde van het gebied. Ze vertegenwoordigen een oppervlakte van 232 ha (= 5,0%). De eerdgronden in beekklei worden op grond van bodemkundige kenmerken onderverdeeld in lied-, leek-, woud- en tuineerdgronden.

4.2.2.1 Liedeerdgronden

Liedeerdgronden zijn kleigronden met een dunne minerale eerdlaag en met profielverloop 1. In het ruilverkavelingsgebied hebben ze alle een veenondergrond die doorloopt tot dieper dan 120 cm - mv. De liedeerdgronden komen voor ten zuiden van Neede. Ze bezitten een oppervlakte van 4,1 ha (= 0,1%). Doordat alle liedeerdgronden een bouwvoor bezitten die uit zware zavel bestaat, is één legenda-eenheid onderscheiden.

tRv31: liedeerdgronden; zware zavel; profielverloop 1

Verbreiding: Eén kaartvlak grenzend aan de zuidkant van Neede

Oppervlakte: 4,1 ha = 0,1%

Profielopbouw: De minerale eerdlaag is ongeveer 20 cm dik, en bevat ca. 4% organische stof en ca. 24% lutum. De kleilaag onder de bouwvoor bestaat uit lichte tot zelfs matig zware klei. Binnen 80 cm - mv. begint de venige ondergrond, hoofdzakelijk bestaande uit (kleiig) zeggeveen. De pleistocene zandondergrond zit meestal dieper dan 150 cm - mv.

Grondwatertrap: IIIb

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 80%) en gemengd bos (ca. 20%)

Tabel 83a Gegevens per kaarteenhed van de leedeerdgronden tRv31

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
tRv31-IIIb	4,0	4	25	105	65

Tabel 83b Profielschets van kaarteenhed tRv31-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)				
1Ap	0- 20	5	24			1	5	3	beekklei
1Cgc	20- 45		28			1	5	3	beekklei
1Cg	45- 75		38			1	5	1	beekklei
2Cu	75- 100	90					4	2	zeggeveen
2Cri	100- 150	85					2	1	kleilig zegge- veen

4.2.2.2 Leekeerdgronden

Leekeerdgronden zijn kleigronden met een dunne minerale eerdlaag en hebben een profielverloop anders dan 1. De leekeerdgronden in beekklei komen hoofdzakelijk voor in het dal van de Berkel, en in mindere mate in het dal van de Slinge en langs de westzijde van het gebied. Ze beslaan 213 ha (= 4,6%). Naar de textuur van de bovengrond en naar het profielverloop zijn 7 legenda-eenheden onderscheiden.

tRn02: leekeerdgronden; zeer lichte zavel; profielverloop 2

Verbreiding: Aan weerskanten van de Berkel en de Slinge

Oppervlakte: 34,7 ha = 0,7%

Profielopbouw: De bovenste 20-30 cm bestaat uit zeer lichte zavel (8-10% lutum) en bevat ca. 3% organische stof. Bij één kaartvlak, ten zuiden van de Berkel, komt een zanddek (z/...) voor; hier heeft de bovengrond een afwijkende textuur van sterk lemig (ca. 6% lutum en ca. 22% leem), zeer fijn zand (M50 = ca. 140 µm). De kleilaag onder de bouwvoor behoudt meestal de textuur van zeer lichte zavel, maar kan ook zwaarder (matig lichte tot zware zavel) worden. De pleistocene zandondergrond begint meestal binnen 80 cm - mv (.../P). Plaatselijk komt in deze ondergrond grof zand (.../G en .../g) voor. Bij twee kaartvlakken komt in de diepere ondergrond veen (.../v) voor; deze gronden hebben een bovenliggend zandpakket dat naar alle waarschijnlijkheid bestaat uit beekzand. Eén kaartvlak is verwerkt (.../F).

Grondwatertrap: IIIa, IIIb, Vbo en VIo

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 78%), maisteelt (ca. 14%), boomkwekerij (ca. 5%) en

loofbos (ca. 3%)

Tabel 84a Gegevens per kaarteenhed van de leekeerdgronden tRn02

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
tRn02/Pg-IIIa	2,6	3,5	20	90	50
tRn02/v-IIIb	5,2	3	30	105	65
tRn02/P-IIIb	17,3	3	30	110	60
tRn02/P-Vbo	5,3	3	35	135	60
z/tRn02/Pg-VIo	0,4	4	70	170	80
tRn02/P-VIo	0,3	3	50	140	60
tRn02/P/F-VIo	0,1	4	45	135	70
tRn02/PG-VIo	2,4	3	50	130	65
tRn02/Pg-VIo	0,7	3	70	170	70

Tabel 84b Profielschets van kaarteenhed tRn02/P-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)				
1Ap	0- 20	3	9		145	1	5	4	beekklei
1Cg	20- 40	1	14			1	5	3	beekklei
1Cgc	40- 60		14			1	5	4	beekklei, erg roestig
2Cg	60- 120			16	170			5	fluvioperi- glaciaal z.
2Cr	120- 150			16	170			5	fluvioperi- glaciaal z.

tRn12: leekeerdgronden; matig lichte zavel; profielverloop 2

Verbreiding: Verspreid in het dal van de Berkel en een drietal uitlopermpjes aan de westrand van het gebied

Oppervlakte: 110,1 ha = 2,4%

Profielopbouw: De humushoudende bovengrond is 15-30 cm dik, bevat ca. 3% organische stof en 12-17% lutum. Plaatselijk zijn de gronden ijzerrijk binnen 50 cm - mv. (f/...). De kleilaag onder de bouwvoor is meestal van dezelfde zwaarte als die van de bovengrond, hoewel lichtere (lichte zavel) en zwaardere (zwarte zavel) lagen ook voorkomen. De pleistocene zandondergrond (leemarm tot zwak lemig, matig fijn zand) begint meestal binnen 80 cm - mv. (.../P) en gaat geregeld over in leemarm, grof zandig materiaal (.../g). Twee kaartvlakken hebben in de diepere ondergrond veen (.../v); deze gronden hebben een bovenliggend zandpakket dat waarschijnlijk bestaat uit beekzand. Eén kaartvlak heeft een verspoelde oude kleilaag tussen 60 en 80 cm beginnend met daaronder leemarm grof zand (.../Kg). Dit profiel heeft waarschijnlijk een laag beekzand tussen de beekklei en de verspoelde oude klei. Eén kaartvlak is verwerkt (.../F).

Grondwatertrap: IIIa, IIIb, Vbo en VIo

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 90%), maisteelt (ca. 5%) en gemengd bos (ca. 5%)

Tabel 85a Gegevens per kaarteenhed van de leekeerdgronden tRn12

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
tRn12/P-IIIa	6,8	3,5	15	100	45
tRn12/Pg-IIIa	1,4	3,5	20	100	50
f/tRn12/v-IIIb	5,7	3,5	25	110	70
f/tRn12/P/F-IIIb	2,9	4	25	110	60
f/tRn12/Pg-IIIb	2,6	3	25	100	50
tRn12/v-IIIb	1,6	3	25	105	45
tRn12/P-IIIb	26,7	3,5	30	100	45
tRn12/Pg-IIIb	39,5	3	30	105	50
tRn12/P-Vbo	6,4	3	40	150	60
tRn12/Kg-Vbo	3,3	4	30	140	50
tRn12/P-VIo	4,4	3	45	140	50
tRn12/Pg-VIo	8,3	3	45	140	55

Tabel 85b Profielschets van kaarteenhed tRn12/Pg-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)				
1Ap	0- 20	3	15			1	5	3	beekklei
1Cg	20- 60		24			1	5	2	beekklei
2Cg1	60- 90			12	180			5	fluvioperi- glaciaal z.
2Cg2	90- 110			6	230			5	fluvioperi- glaciaal z.
2Cr	110- 150			6	230			5	fluvioperi- glaciaal z.

tRn32: leekeerdgronden; zware zavel; profielverloop 2

Verbreiding: Verspreid in het noordelijke deel van het dal van de Berkel

Oppervlakte: 29,4 ha = 0,6%

Profielopbouw: De minerale eerdlaag van 20-30 cm dikte bevat ca. 3% organische stof en 19-22% lutum. Meestal valt de zwaarte van de kleilaag onder de bouwvoor in dezelfde klasse. Plaatselijk zijn de gronden rodoornig (f/...). De pleistocene zandondergrond (leemarm tot zwak lemig, matig fijn zand) begint meestal binnen 80 cm - mv. (.../P) en gaat geregeld over in leemarm, grof zandig materiaal (.../g). Een kaartvlak heeft een verspoelde oude kleilaag tussen 60 en 80 cm beginnend met daaronder leemarm grof zand (.../Kg); deze gronden hebben een bovenliggend zandpakket dat waarschijnlijk bestaat uit beekzand.

Grondwatertrap: IIIb, Vbo en VIo

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 95%) en gemengd bos (ca. 5%)

Tabel 86a Gegevens per kaarteenhed van de leekerdgronden tRn32

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
f/tRn32/P-IIIb	5,0	4	30	105	70
f/tRn32/Kg-IIIb	5,3	3	25	110	65
tRn32/Pg-IIIb	12,1	3	30	110	60
tRn32/Pg-Vbo	1,6	3	35	140	50
tRn32/P-VIo	5,2	3	45	140	50

Tabel 86b Profielschets van kaarteenhed tRn32/Pg-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)				
1Apg	0- 20	3	22			1	5	3	beekklei
1Cgc	20- 55		22			1	5	3	beekklei
2Cg1	55- 80			8	180			5	fluvioperi- glaciaal z.
2Cg2	80- 110			6	230			5	fluvioperi- glaciaal z.
2Cr	110- 150			6	230			5	fluvioperi- glaciaal z.

tRn13: leekerdgronden; matig lichte zavel; profielverloop 3

Verbreiding: Twee kaartvlakken ten zuidwesten van Neede

Oppervlakte: 1,8 ha = 0,0%

Profielopbouw: De minerale eerdlaag van 25-30 cm dikte bevat ca. 3% organische stof en ca. 14% lutum. De kleilaag onder de bouwvoor bestaat uit matig zware klei (35-40% lutum). Bij het ene kaartvlak begint binnen 80 cm - mv. de pleistocene, leemarme tot zwak lemige, matig fijnzandige ondergrond (.../P). Het andere kaartvlak heeft in de ondergrond een verspoelde oude kleilaag (.../K) die, net als bij de oude kleilagen met profielverloop 2 (tRn12 en tRn32), onder een pakketje beekzand zit. Dit laatste kaartvlak is tevens verwerkt (.../F).

Grondwatertrap: IIIb en VIo

Bodemgebruik: Akkerbouw (bieten, ca. 50%) en gemengd bos (ca. 50%)

Tabel 87a Gegevens per kaartenheid van de leekerdgronden tRn13

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
tRn13/K/F-IIIb	0,4	3	30	100	40
tRn13/P-VIa	1,2	4	50	150	80

Tabel 87b Profielschets van kaartenheid tRn13/P-VIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)				
1Ap	0- 30	4	14			1	5	3	beekklei
1Cgc	30- 75		36			1	5	3	beekklei
2Cg	75- 150			8	190			5	fluvioper. z.

tRn33: leekerdgronden; zware zavel; profielverloop 3

Verbreiding: Ten zuiden van Neede

Oppervlakte: 10,7 ha = 0,2%

Profielopbouw: De 15-30 cm dikke bovengrond bevat ca. 3% organische stof en 18-24% lutum. Rodoornigheid (f/...) komt bij deze gronden veelvuldig voor. De kleilaag onder de bouwvoor bestaat meestal uit matig zware klei (ca. 36% lutum). Tussen 80 en 120 cm - mv. begint vaak de pleistocene zandondergrond (.../P en .../p) die soms overgaat in grof zandig materiaal (.../g). Bij één kaartvlak hebben we te maken met verspoelde oude klei. De oude klei ligt hier direkt onder de beekklei en op een veenondergrond (.../Kv). Eén kaartvlak is verwerkt (.../F).

Grondwatertrap: IIIa, IIIb en Vbo

Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 88a Gegevens per kaartenheid van de leekerdgronden tRn33

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
f/tRn33/Pg-IIIa	0,8	3,5	15	105	70
f/tRn33/P/F-IIIb	0,8	3	35	115	75
f/tRn33/Kv-IIIb	4,7	3	25	120	35
tRn33/P-IIIb	1,6	3	30	110	45
tRn33/Pg-IIIb	0,8	4	35	110	75
f/tRn33/p-Vbo	1,6	3	25	140	80

Tabel 88b Profielschets van kaartenheid f/tRn33/Kv-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rijpings-klasse	K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)				
1Apgc	0- 25	3	20			1	5	4	beekklei, ijzerrijk
1Cgc	25- 65		36			1	5	3	beekklei, ijzerrijk
2Cg	65- 110		10	30	160	1	4	2	verspoelde oude klei
3Cri	110- 150	80					3	1	kleiig zeggeveen

tRn05: leekeerdgronden; zeer lichte zavel; profielverloop 5

Verbreiding: In het dal van de Linge en één kaartvlak ten noordoosten van Haarlo grenzend aan de noordkant van de Berkel

Oppervlakte: 13,3 ha = 0,3%

Profielopbouw: De bovenste 25-30 cm heeft een organische-stofgehalte van ongeveer 3% en een textuur van zeer lichte zavel (ca. 10% lutum). Plaatselijk zijn de gronden ijzerrijk binnen 50 cm - mv. (f/...). Het kleipakket onder de bouwvoor bestaat voornamelijk uit lichte tot matig lichte zavel, maar kan ook lichtere (lutumhoudend zand), of zwaardere (zwarte zavel) lagen bevatten. Vaak begint de pleistocene zandondergrond tussen 80 en 120 cm - mv. (.../p).

Grondwatertrap: IIIa, IIIb en VIo

Bodemgebruik: Maisteelt (ca. 60%) en weidebouw (ca. 40%)

Tabel 89a Gegevens per kaartenheid van de leekeerdgronden tRn05

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
tRn05-IIIa	1,0	3,5	15	100	80
f/tRn05-IIIa	0,6	4	20	115	50
f/tRn05/p-IIIa	1,2	2,5	20	100	80
tRn05/p-IIIa	4,4	2,5	20	110	70
tRn05/p-IIIb	2,9	3,5	30	110	65
tRn05/p-VIo	2,9	4	55	145	70

Tabel 89b Profielschets van kaartenheid tRn05/p-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rijpings-klasse	K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)				
1Ap	0- 25	3	8	22	145	1	5	4	beekklei
1Cgc	25- 80		8	22	145	1	5	4	beekklei
1Cg	80- 100		6	14	155			4/5	beekzand
1Cgri	100- 120	5	12			1	3	1	beekklei, humeus
2Cr	120- 150			16	170			5	fluvioperi-glaciaal z.

tRn15: leekeerdgronden; matig lichte zavel; profielverloop 5

Verbreiding: Ten zuiden van Neede

Oppervlakte: 12,6 ha = 0,3%

Profielopbouw: De bouwvoor is 25-30 cm dik en bestaat uit matig lichte zavel (14-17% lutum) met ca. 3% organische stof. De kleilaag onder de bouwvoor kan variëren van lichte zavel tot lichte klei. De diepere ondergrond bestaat of uit pleistoceen zand (.../p) of uit veen (.../v). Eén kaartvlak is verwerkt (.../F).

Grondwatertrap: IIIb, Vbo en VIo

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 90%) en gemengd bos (ca. 10%)

Tabel 90a Gegevens per kaartenheid van de leekeerdgronden tRn15

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
tRn15/v-IIIb	1,9	3	30	115	80
tRn15/p-IIIb	5,8	3	30	115	80
tRn15/p/F-IIIb	0,3	3	30	115	80
tRn15/v-Vbo	1,6	3	35	150	75
tRn15/v-VIo	2,7	3	50	150	80

Tabel 90b Profielschets van kaarteenheden tRn15/p-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rijpings-klasse	K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)				
1Ap	0- 30	3	16			1	5	3	beekklei
1Cg	30- 80		20			1	5	2	beekklei
1Cgc	80- 110		30			1	5	3	beekklei
2Cr	110- 150			8	190			5	fluvioperi-glaciaal z.

4.2.2.3 Woudeerdgronden

Woudeerdgronden zijn kleigronden met een matig dikke minerale eerdlaag. De woudeerdgronden komen alleen voor in het dal van de Berkel. Ze hebben een oppervlakte van 10 ha (= 0,2%). Naar het profielverloop zijn 2 legenda-eenheden onderscheiden.

cRn02: woudeerdgronden; zeer lichte zavel; profielverloop 2

Verbreiding: Op vier plaatsen langs de Berkel

Oppervlakte: 5,3 ha = 0,1%

Profielopbouw: Het matig dikke (40-50 cm) cultuurdek bevat 3-6% humus. De textuur van de Aa-horizont is zwak lemig (ca. 3% lutum en 12-14% leem), matig fijn zand (M50 = ca. 170 µm) wanneer er sprake is van een zanddek (z/...); zonder zanddek bestaat de textuur uit zeer lichte zavel (8-10% lutum). De kleilaag onder het cultuurdek bestaat meestal uit zeer lichte zavel. In de ondergrond kan ondiep pleistoceen zand voorkomen (.../P), plaatselijk met grof zand in de diepere ondergrond (.../g), of er kan ondiep beekzand voorkomen met in de diepere ondergrond veen (.../v). Sommige gronden zijn verwerkt (.../F); één kaartvlak is opgehoogd (.../H).

Grondwatertrap: IIIa, IIIb en VIo

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 85%) en maisteelt (ca. 15%)

Tabel 91a Gegevens per kaarteenheden van de woudeerdgronden cRn02

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
z/cRn02/v-IIIa	0,6	6	20	100	75
cRn02/v/H-IIIa	0,9	5	10	90	50
z/cRn02/Pg/F-IIIb	1,8	2,5	30	100	70
cRn02/P/F-VIo	1,9	4	45	135	70

Tabel 91b Profielschets van kaartenheid z/cRn02/Pg/F-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rijpings-klasse	K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)				
1Aap	0- 30	2,5	3	14	170			4	anthropogeen, b
1A/Cg	30- 70	2	10		160	1	5	3	beekklei
2Cg	70- 100			6	190			5	fluvioperi glaciaal z.
2Cr	100- 150			4	250			5	fluvioperi glaciaal z.

cRn05: woudeerdgronden; zeer lichte zavel; profielverloop 5

Verbreiding: Ten zuiden van Neede

Oppervlakte: 4,6 ha = 0,1%

Profielopbouw: Het matig dikke (ca. 40 cm) cultuurdek bevat ongeveer 4% humus. De textuur van de Aa-horizont is meestal sterk lemig (ca. 6% lutum en 28% leem), zeer fijn zand (M50 = ca. 140 µm) wanneer er sprake is van een zanddek (z/...); zonder zanddek bestaat de textuur uit zeer lichte zavel (ca. 9% lutum). Het kaartvlak zonder zanddek is rodoornig (f/...). De kleilaag onder de humushoudende bovengrond bestaat uit zeer lichte zavel. Soms kan een dun (5-10 cm) laagje oude klei voorkomen; dit krijgt geen extra toevoeging. Tussen 80 en 120 cm - mv. begint de leemarme tot zwak lemige, matig fijnzandige, pleistocene zandondergrond (.../p).

Grondwatertrap: VIo

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 60%) en maisteelt (ca. 40%)

Tabel 92a Gegevens per kaartenheid van de woudeerdgronden cRn05

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
f/cRn05/p-VIo	1,6	4	45	135	80
z/cRn05/p-VIo	2,9	4	50	150	100

Tabel 92b Profielschets van kaarteenhed z/cRn05/p-VIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)				
1Aap	0- 25	4	6	28	140			3	anthropogeen, tr
1Aag	25- 40	3	9		145	1	5	3	anthropogeen, nb
1ACg	40- 55	2	10		155	1	5	3	beekklei
1Cg1	55- 90		12		155	1	5	3	beekklei
2Cg2	90- 100		40			1	5	1	versp. oude klei, dun
3Cgr	100- 150	1		12	170			5	fluvioperi- glaciaal z.

4.2.2.4 Tuineerdgronden

Tuineerdgronden zijn kleigronden met een dikke minerale eerdlaag. Deze gronden lijken sterk op de bruine enkeerdgronden. Ze zouden de bodemcode bEZ37 (bruine enkeerdgronden met zeer sterk lemig, zeer fijn zand) kunnen krijgen, doch het lutumgehalte van de humushoudende bovengrond is daarvoor net te hoog (8-12%). De tuineerdgronden komen alleen voor in het dal van de Berkel. Ze hebben een oppervlakte van 5,2 ha (= 0,1%). Doordat de bouwvoor van alle tuineerdgronden dezelfde textuurklasse heeft en de gronden eenzelfde profielverloop bezitten is 1 legenda-eenheid onderscheiden.

EK05: tuineerdgronden; zeer lichte zavel; profielverloop 5

Verbreiding: Ten zuiden van Neede

Oppervlakte: 5,2 ha = 0,1%

Profielopbouw: De humeuze bovengrond is 55-80 cm dik. Het organische-stofgehalte van de bouwvoor is 3-5% en de textuur is zeer lichte zavel (8-12% lutum). De ondergrond bestaat vaak uit beekklei bestaande uit zeer lichte zavel met daaronder de pleistocene zandondergrond (.../p). Bij één kaartvlak komt verspoelde oude klei (.../k) in de diepere ondergrond voor.

Grondwatertrap: VIa en VIId

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 60%), maisteelt (ca. 20%) en gemengd bos (ca. 20%)

Tabel 93a Gegevens per kaartenheid van de tuineerdgronden EK05

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
EK05/p-VI _o	2,3	3	50	155	70
EK05-VII _d	1,5	4	85	190	100
EK05/k-VII _d	1,2	5	85	190	100

Tabel 93b Profielschets van kaartenheid EK05/p-VI_o

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)				
1Aap	0- 25	3	10			1	5	3	anthropogeen
1Aa	25- 55	2	14			1	5	3	anthropogeen
1Cgc	55- 90		9	20	165	1	5	4	beekklei
2Cg	90- 110		34			1	5	2	beekklei
3Cg1	110- 140			12	175			5	fluvioperi- glaciaal z.
3Cg2	140- 150			6	230			5	fluvioperi- glaciaal z.

4.3 Oude kleigronden

Oude kleigronden beslaan een kleine oppervlakte van 110 ha (= 2,3%). Deze gronden zijn veelal opgebouwd uit glaciale afzettingen uit de Formatie van Drente (.KX, keileem), en/of in mindere mate uit mariene afzettingen uit het Mioceen (.KT, tertiaire klei). Soms is het onderscheid tussen keileem en miocene klei vanwege vermenging niet erg duidelijk. We treffen deze gronden vooral aan in het zuidoosten van het gebied. De meeste oude kleigronden hebben een zanddek (niet aangegeven als toevoeging, zoals bij de beekkleigronden, omdat het meer een regel is dan een uitzondering dat dit zanddek voorkomt; binnen BOPAK is het verschil op niveau van kaartenheid wel zichtbaar te maken met de optie aard_bov). In dit zanddek is geregeld een humuspodzol-B tot ontwikkeling gekomen. De oude kleigronden hebben nogal eens last van grindbijmenging. Ze zijn naar het al dan niet voorkomen van een minerale eerdlaag onderverdeeld in eerdgronden en vaaggronden.

4.3.1 Vaaggronden in oude klei/poldervaaggronden

Vaaggronden in oude klei zijn kleigronden zonder een minerale eerdlaag. Ze komen met name voor in het uiterste zuidoosten en vertegenwoordigen een oppervlakte van 9,4 ha (= 0,2%). Binnen de vaaggronden in oude klei zijn alleen poldervaaggronden onderscheiden.

Poldervaaggronden zijn kleigronden met een dunne (dunner dan 15 cm) of een onduidelijke (vage) bovengrond. De poldervaaggronden in oude klei komen voor in het zuidoosten van het gebied. Ze bezitten een oppervlakte van 9,4 ha (= 0,2%). Naar de aard van het moedermateriaal zijn 2 legenda-eenheden onderscheiden.

KX: poldervaaggronden; moedermateriaal is keileem

Verbreiding: Ten noorden en ten oosten van Zwolle, één kaartvlak in de leemputten en één kaartvlak ten zuidoosten van de camping aan de N18

Oppervlakte: 7,8 ha = 0,2%

Profielopbouw: De humushoudende bovengrond varieert in dikte van 5-30 cm. Het humusgehalte loopt uiteen van 2-12%. De zandige bovengrond bestaat uit zwak tot sterk lemig (14-22%), zeer fijn tot matig fijn zand (M50 = 145-170 µm). Bij één kaartvlak, ten oosten van Zwolle op grondwatertrap IIIa, ligt de keileem direkt aan de oppervlakte en bestaat de textuur van de bovengrond uit matig zware zavel (ca. 16% lutum). Bij één kaartvlak komt grind voor in de bovengrond. De keileemondergrond bestaat uit zeer lichte zavel tot matig zware klei. Plaatselijk komt miocene klei (.../T en .../t) voor in de ondergrond. De meeste gronden van deze legenda-eenheid zijn verwerkt (.../F).

Grondwatertrap: IIIa, Vao en Vbo

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 75%) en loofbos (ca. 25%)

Tabel 94a Gegevens per kaarteenheid van de poldervaaggronden KX

Kaarteenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
KX/t/F-IIIa	1,7	2	10	120	100
g/KX/F-Vao	0,5	3	15	150	35
KX/T/F-Vao	1,5	12	20	150	60
KX-Vbo	2,3	2,5	30	150	60
KX/F-Vbo	1,5	5	25	150	30

Tabel 94b Profielschets van kaarteenhed KX//F-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rijpings-klasse	K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)				
1Cg	0- 45	0,5	22	75		1	5	2	zandige keileem, rabatten fluvioperiglaciaal z., met keileembrokken
2A/Cg	45- 85	1,5		12	170			3/4	
3Cg	85- 110		22	75		1	5	2	zandige keileem met iets grind miocene klei
4Cr	110- 150		42			1	5	1	

KT: poldervaaggronden; moedermateriaal is tertiaire klei

Verbreiding: Eén kaartvlak ten oosten van Zwolle

Oppervlakte: 1,6 ha = 0,0%

Profielopbouw: De bovenste 25 cm bevat ca. 4% organische stof en bestaat uit zware zavel (ca. 20% lutum). De ondergrond bestaat uit zware zavel tot matig zware klei. Deze legenda-eenheid komt alleen voor als afgraving (.../Ġ).

Grondwatertrap: Vao

Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 95a Gegevens per kaarteenhed van de poldervaaggronden KT

Kaarteenhed	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
KT/Ġ-Vao	1,5	4	15	150	70

Tabel 95b Profielschets van kaarteenhed KT/G-Vao

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rijpsings-klasse	K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)				
1A/	0- 70	4	20			1	5	2	(35%) miocene klei met iets puin
1Cg/	0- 70	1	36			1	5	2	(65%) mioc. kl., bont
1Cu	70- 150	8	32			1	5	1	miocene klei, zwart

4.3.2 Eerdgronden in oude klei/leekeerdgronden

Eerdgronden in oude klei zijn kleigronden met een minerale eerdlaag. Ze komen vooral voor in het uiterste zuidoosten en vertegenwoordigen een oppervlakte van 100 ha (= 2,1%). Binnen de eerdgronden in oude klei zijn alleen leekeerdgronden onderscheiden.

Leekeerdgronden zijn kleigronden met een dunne minerale eerdlaag. De leekeerdgronden in oude klei komen voornamelijk voor in het zuidoosten van het gebied. Ze bezitten een oppervlakte van 100 ha (= 2,1%). Naar de aard van het moedermateriaal zijn 2 legenda-eenheden onderscheiden.

tKX: leekeerdgronden; moedermateriaal is keileem

Verbreiding: Verspreid in het zuidoostelijk gedeelte van het gebied en één kaartvlak ten zuiden van Hupsel

Oppervlakte: 98,0 ha = 2,1%

Profielopbouw: De minerale eerdlaag is 15-30 cm dik en bevat 2-8% organische stof. De textuur van de zandige bouwvoor varieert van zwak tot sterk lemig (12-26% leem), zeer fijn tot matig fijn zand (M50 = 140-170 µm). Bij vier kaartvlakken bestaat de bouwvoor uit lichte tot matig lichte zavel (10-15% lutum) omdat de keileem aan de oppervlakte komt. Regelmatig komt grindbijmenging voor in de bovengrond (g/...). Op enkele plekken zijn de gronden rodoornig (f/...). De ondergrond bestaat uit zandige en/of stugge keileem, geregeld afgewisseld met zandige lagen. In de ondergrond kan tertiaire klei (.../T en .../t) voorkomen. Verder kan deze legeda-eenheid verwerkt zijn (.../F) of afgegraven (.../G).

Grondwatertrap: IIIa, Vao, Vbo, Vbd, VIo en VId

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 79%), maisteelt (ca. 18%) en loofbos (ca. 3%)

Tabel 96a Gegevens per kaartenheid van de leekerdgronden tKX

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
tKX-IIIa	1,1	8	10	90	30
tKX/t-IIIa	0,3	5	15	100	25
tKX/Ġ-IIIa	0,3	8	0	85	70
tKX-Vao	5,5	3,5	15	145	55
g/tKX-Vao	10,1	3,5	15	145	40
g/tKX/t-Vao	0,8	2,5	20	140	80
tKX/t-Vao	1,0	5	20	130	55
tKX/t/F-Vao	0,6	5	20	130	60
tKX/t/Ġ-Vao	5,3	7	5	145	40
tKX/F-Vao	2,8	4	15	140	60
tKX/Ġ-Vao	0,1	7	10	140	40
tKX-Vbo	10,1	4,5	30	155	60
f/tKX/F-Vbo	0,6	8	35	140	80
g/tKX-Vbo	21,0	4,5	30	150	70

Vervolg tabel 96a Gegevens per kaartenheid van de leekerdgronden tKX

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortel- bare diepte (cm)
g/tKX/T-Vbo	0,9	7	25	150	30
g/tKX/t-Vbo	1,2	3,5	40	140	80
g/tKX/t/Ġ-Vbo	0,7	4	25	140	60
g/tKX/F-Vbo	7,5	4	35	160	65
tKX/T-Vbo	0,8	3,5	25	135	40
tKX/t-Vbo	0,3	2	40	180	90
tKX/F-Vbo	2,0	6	35	165	65
tKX-Vbd	4,7	4	35	190	65
g/tKX-Vbd	0,5	4	30	190	60
tKX/t-Vbd	2,5	6	25	181	40
tKX/F-Vbd	5,8	2,5	35	180	85
tKX-VIo	0,4	4	45	170	60
g/tKX-VIo	1,7	3	50	175	50
tKX/t/Ġ-VIo	0,5	4	45	170	60
tKX-VId	4,2	5,5	45	181	35
f/tKX-VId	2,5	5	60	181	100
g/tKX/F-VId	0,7	5	60	181	30

Tabel 96b Profielschets van kaartenheid g/tKX-Vbo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rijpings-klasse	K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)				
1Ap	0- 25	6		22	155			3	Oud dekz. met grind
1Cg	25- 35			16	160			4/5	Oud dekz. met grind
2Cg	35- 150		32	85		1	5	1	Stugge keileem

tKT: leekeerdgronden; moedermateriaal is tertiaire klei

Verbreiding: Ten noordwesten en zuidwesten van de leemputten

Oppervlakte: 2,3 ha = 0,0%

Profielopbouw: De bovenste 15-30 cm bevat ca. 4-6% organische stof en bestaat uit sterk lemig (18-24% leem), zeer fijn zand (M50 = ca.145 µm). De bouwvoor is vaak verontreinigd met grind (g/...). Het miocene moedermateriaal bestaat voornamelijk uit matig zware klei, maar kan ook lichter (lichte klei of zware zavel) van textuur zijn. Eén kaartvlak is verwerkt (.../F).

Grondwatertrap: Vao, Vbo en Vbd

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 50%) en maisteelt (ca. 50%)

Tabel 97a Gegevens per kaartenheid van de leekeerdgronden tKT

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
tKT/F-Vao	0,8	4,5	15	140	30
g/tKT-Vbo	1,0	6	25	140	60
g/tKT-Vbd	0,3	4	40	181	80

Tabel 97b Profielschets van kaartenheid g/tKT-Vbo

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk-klasse	Rijpings-klasse	K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)				
1Ap	0- 25	6		24	145			2/3	Oud dekz. met grind
1Ah	25- 30	12		24	145			2/3	Oud dekzand
1Bh	30- 35	1,5		22	145			3	Oud dekzand
2Cg	35- 120		45			1	5	1	miocene klei

4.4 Moerige gronden

Moerige gronden bezitten in totaal de zeer geringe oppervlakte van 15 ha (= 0,3%). Het moerige dek of de moerige tussenlaag is overwegend uit het Holoceen. Het materiaal onder de moerige horizont behoort meestal tot de pleistocene afzettingen van de Formatie van Twente (met uitzondering van de broekeerdgronden: zWg). De moerige gronden komen voor als geïsoleerde depressies in het midden en zuiden van het gebied, en als een aaneengesloten laagte ten oosten van de leemputten, het nederlandse deel van het Zwillbrocker Venn. Naar het al dan niet voorkomen van een humuspodzol-B in de ondergrond zijn ze onderverdeeld in moerige podzolgronden en moerige eerdgronden. Bij de moerige gronden zijn enkele toevoegingen gebruikt.

4.4.1 Moerige podzolgronden/moerpodzolgronden

Moerige podzolgronden zijn moerige gronden met een humuspodzol-B-horizont in de zandondergrond. Ze komen voor in het midden van het gebied en ten oosten van de leemputten. De oppervlakte bedraagt 3,2 ha (= 0,1%). Binnen de moerige podzolgronden zijn alleen moerpodzolgronden onderscheiden.

Moerpodzolgronden zijn moerige podzolgronden die meestal geen eerdlaag bezitten. De moerpodzolgronden komen voor in het midden van het gebied en ten oosten van de leemputten. Ze bezitten een oppervlakte van 3,2 ha (= 0,1%). Naar de aard van de bovengrond zijn 2 legenda-eenheden onderscheiden.

vWp: moerpodzolgronden; moerige bovengrond zonder eerdlaag

Verbreiding: Eén kaartvlak ten oosten van de leemputten

Oppervlakte: 1,3 ha = 0,0%

Profielopbouw: De moerige bovengrond is ongeveer 15 cm dik en bestaat uit veraard, lemig veen (ca. 20% organische stof en 30% leem). De zandlaag onder het moerige dek bestaat uit zwak lemig, matig fijn zand. In de bovenste laag van dit zand heeft zich een humuspodzol-B ontwikkeld. Tussen 80 en 120 cm - mv. begint de miocene ondergrond (.../t).

Grondwatertrap: IIIa

Bodemgebruik: Loofbos

Tabel 98a Gegevens per kaarteenheden van de moerpodzolgronden vWp

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
vWp/t-IIIa	1,3	20	0	115	80

Tabel 98b Profielschets van kaartenheid vWp/t-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Ap	0- 15	20		28		2	lemig veen
2Bhg	15- 30	1,5		16	155	4	jong dekzand
2Cg	30-100			12	170	5	fluvioperiglaciaal zand
3Cgr	100-150	3	42	95		1	miocene klei

zWp: moerpodzolgronden; zanddek

Verbreiding: Eén kaartvlak nabij Hupsel, één kaartvlak ten zuidoosten van de Ballastput en één kaartvlak ten zuidoosten van de camping aan de N18

Oppervlakte: 1,9 ha = 0,0%

Profielopbouw: De 20-40 cm dikke bovengrond bestaat uit zwak lemig (13-16% leem), matig fijn zand (M50 = ca. 160 µm). De moerige tussenlaag is 15-30 cm dik en bevat ca. 80% zeggeveen. De zandondergrond bevat bovenin een humuspodzol-B en is opgebouwd uit zwak lemig, zeer tot matig fijn zand. Bij één kaartvlak komt in de diepere ondergrond keileem voor (.../x). Een ander kaartvlak is verwerkt (.../F).

Grondwatertrap: IIIb en Vbo

Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 99a Gegevens per kaartenheid van de moerpodzolgronden zWp

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
zWp-IIIb	0,9	8	35	115	40
zWp/F-IIIb	0,5	3	25	115	40
zWp/x-Vbo	0,4	8	30	140	40

Tabel 99b Profielschets van kaartenheid zWp-IIIb

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Ap	0- 35	8		14	155	4	zanddek
2Cu	35- 50	80				1	zeggeveen
3Bh	50- 70	1		12	155	4	Jong dekzand
3Cu	70-115			12	155	5	Jong dekzand
3Cr	115-150			12	145	4	Oud dekzand

4.4.2 Moerige eerdgronden/broekeerdgronden

Moerige eerdgronden zijn moerige gronden zonder een humuspodzol-B-horizont in de ondergrond. Ze komen voor in het midden en zuiden van het gebied, vooral ten oosten van de leemputten. De oppervlakte bedraagt 11,7 ha (= 0,3%). Binnen de moerige eerdgronden zijn alleen broekeerdgronden onderscheiden.

Broekeerdgronden zijn moerige eerdgronden met een gerijpte ondergrond. De broekeerdgronden komen voor in het midden en zuiden van het gebied, vooral ten oosten van de leemputten. Ze bezitten een oppervlakte van 11,7 ha (= 0,3%). Naar de aard van de boven- en ondergrond zijn 3 legenda-eenheden onderscheiden.

vWz: broekeerdgronden; moerige bovengrond zonder eerdlaag; zandondergrond

Verbreiding: Ten oosten van de leemputten, één kaartvlak ten oosten van de camping aan de N18 en één kaartvlak aan de noordelijke voet van de Hupselse es

Oppervlakte: 8,0 ha = 0,2%

Profielopbouw: De moerige bovengrond is ca. 20 cm dik en bestaat overwegend uit lemig veen (15-20% veen, ca. 6% lutum en ca. 35% leem). Eén kaartvlak ten oosten van de leemputten op grondwatertrap IIa heeft een bovengrond met ca. 90% organische stof. Onder de moerige bovengrond ligt een zandondergrond bestaande uit leemarm tot zwak lemig, matig fijn zand. Plaatselijk komt in de diepere ondergrond grind (.../r), keileem (.../X) en/of tertiaire klei (.../t) voor. Eén kaartvlak ten oosten van de leemputten is opgehoogd (.../H).

Grondwatertrap: IIa, IIIa en Vbo

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 65%), loofbos (ca. 25%) en maisteelt (ca. 10%)

Tabel 100a Gegevens per kaarteenheden van de broekeerdgronden vWz

Kaarteenheden	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
vWz/rt-IIa	0,6	90	0	75	70
vWz-IIIa	4,9	20	10	90	55
vWz/r-IIIa	1,0	16	15	110	45
vWz/X-IIIa	0,2	20	10	90	55
vWz/H-Vbo	1,1	15	35	135	60

Tabel 100b Profielschets van kaartenheid vWz-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Ap	0- 15	20	4	30	140	2	zandig (lemig) veen
1Cw	15- 35	80				1	veraard veen
2Cg1	35- 50	3		16	165	5	fluvioperiglaciaal zand
2Cg2	50- 80			6	175	5	fluvioperiglaciaal zand
2Cgr	80-100			12	170	5	fluvioperiglaciaal zand
2Cr	100-150			6	190	5	fluvioperiglaciaal zand

zWz: broekeerdgronden; zanddek; zandondergrond

Verbreiding: Ten oosten van de leemputten en één kaartvlak ten westen van de leemputten

Oppervlakte: 3,0 ha = 0,1%

Profielopbouw: De 20-40 cm dikke bovengrond bestaat overwegend uit zwak lemig (11-20% leem), matig fijn zand (M50 = ca. 160 µm). Het organische-stofgehalte varieert van 3-12%. Onder het zanddek bevindt zich een moerige tussenlaag bestaande uit veraard veen (ca. 90% organische stof). Op de grens van de moerige Cw-horizont met de zandondergrond komt vaak een sterk lemig, matig fijnzandige laag voor. De diepere zandondergrond is leemarm tot zwak lemig, matig fijnzandig, waarin soms grind (.../R) of tertiaire klei (.../t) voorkomt. De meeste gronden zijn verwerkt (.../F).

Grondwatertrap: IIIa, IIIb, Vao en Vbo

Bodemgebruik: Weidebouw

Tabel 101a Gegevens per kaartenheid van de broekeerdgronden zWz

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
zWz/t/F-IIIa	0,6	6	20	120	35
zWz/F-IIIa	1,2	3	10	95	55
zWz/F-IIIb	0,3	3	25	110	55
zWz/R-Vao	0,1	12	20	140	45
zWz-Vbo	0,6	5	35	125	50

Tabel 101b Profielschets van kaartenheid zWz/F-IIIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			K-verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)		
1Ap	0- 20	3		11	160	4	zanddek, verwerkt
2Cw	20- 55	90				2	veraard veen, verwerkt
3Cgr1	55- 70			26	155	4	fluvioperiglaciaal zand
3Cgr2	70-100			12	190	5	fluvioperiglaciaal zand
3Cr	100-150			16	190	5	fluvioperiglaciaal zand

zWg: broekeerdgronden; zanddek; kleiondergrond

Verbreiding: Eén kaartvlak ten noordoosten van Groenlo in het dal van de Slinge en één kaartvlak tussen Groenlo en de leemputten

Oppervlakte: 0,8 ha = 0,0%

Profielopbouw: De 15-20 cm dikke bovengrond bestaat uit sterk lemig (ca. 18% leem), matig fijn zand (M50 = ca. 155 µm) met een humusgehalte dat uiteen loopt van 6 tot 14%. Door zandbijmenging in de top van de moerig tussenlaag kan onder het zanddek eerst weinig zand voorkomen en vervolgens een laag verweerd veen (ca. 80% verweerd veen). Onder het moerige pakket zit een kleiondergrond die kan bestaan uit beekleem (dal van de Slinge) of uit lössleem (tussen Groenlo en de leemputten). Het kaartvlak in het dal van de Slinge is verwerkt (.../F).

Grondwatertrap: IIa

Bodemgebruik: Weidebouw (ca. 50%) en loofbos (ca. 50%)

Tabel 102a Gegevens per kaartenheid van de broekeerdgronden zWg

Kaartenheid	Oppervlakte (ha)	Organ. stof van ca. 0-30 cm - mv. (%)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bewortelbare diepte (cm)
zWg-IIa	0,2	14	0	70	70
zWg/F-IIa	0,5	6	5	80	70

Tabel 102b Profielschets van kaarteenheid zWg/F-IIa

Horizont		Org. stof (%)	Textuur			Kalk- klasse	Rijpings- klasse	K- verz.	Omschrijving
code	diepte (cm - mv.)		lutum (%)	leem (%)	M50 (µm)				
1A/C	0- 25	6		18	155			3/4	fluvioperi- glaciaal z., iets opge- bracht + gr.
2A/C	25- 45	18						2/3	venig zand
2Cw	45- 60	80						1	verweerd veen
3Cgr	60- 100	1,5		70		1	4	1	beekleem
3Cr	100- 150	18		60		1	4	1	humusrijke (venige) beekleem

4.5 Toevoegingen

De toevoegingen die op de bodemkaart en in het bodemkundig bestand (BOPAK) voorkomen, geven informatie over kenmerken van de bodem die we niet konden of wilden gebruiken als criterium bij het indelen van de gronden.

De toevoegingen staan op de bodemkaart met een raster of signatuur aangegeven. Er zijn toevoegingen die betrekking hebben op de bovengrond en toevoegingen die iets zeggen over een tussenlaag of de ondergrond. Om de toevoegingen op de bodemkaart duidelijk en overzichtelijk over te laten komen, hebben we een aantal toevoegingen die betrekking hebben op de ondergrond samen moeten voegen. Om informatieverlies te voorkomen zijn de toevoegingen in het rapport en in het bodemkundig bestand (BOPAK) gehandhaafd. De meeste toevoegingen geven informatie over de aard, textuur en begindiepte van de ondergrond. Door de grote variatie op korte afstand van aard, textuur en begindiepte van de oudere afzettingen is de betrouwbaarheid van deze toevoegingen minder groot dan van bijvoorbeeld de toevoegingen die informatie geven over de textuur en begindiepte van de pleistocene zandondergrond. Een bijkomend probleem is de grindbijmenging die onder droge omstandigheden de mogelijkheid tot diep boren sterk beperkte. Met name in het zuidoosten komen regelmatig verschillende toevoegingen tegelijk voor en wel in een zodanige vermenging dat het de herkenbaarheid ervan niet ten goede kwam. In deze gevallen is gekozen voor het aantekenen van de meest dominante toevoegingen. We hebben in totaal 21 toevoegingen, waarvan 4 vergravingen, onderscheiden.

f/...: plaatselijk ijzerrijk binnen 50 cm - mv. beginnend en ten minste 10 cm dik

Toevoeging f/... komt voor in het noorden (vooral in het dal van de Berkel), in het westen, en in het zuiden van het gebied. De toevoeging is bij 85,0 ha (= 1,8%) van

de in het gebied voorkomende gronden onderscheiden en wel, in volgorde van areaal, bij de beekkeerd-, beekklei-, oude klei- en beekvaaggronden. Het betreft veelal gronden die in een sterke kwelsituatie liggen of hebben gelegen. De rodoornigheid manifesteert zich in de vorm van ijzer- en mangaanconcreties (oer) die in grootte en hardheid kunnen variëren van verkruimelbare bolletjes tot zeer harde knollen, vaak met scherpe randen.

g/...: grind ondieper dan 40 cm - mv

Toevoeging g/... komt voornamelijk voor in het zuidoosten en midden van het gebied (fig. 6). Enkele lokaties bevinden zich ten noorden en westen van Eibergen. De toevoeging is bij 632,0 ha (= 13,5%) van de in het gebied voorkomende gronden onderscheiden en wel, in volgorde van areaal, bij de podzol- (vooral veldpodzol-), gooreerd-, oude klei-, beekkeerd-, enkeerd-, zandvaag- en akkereerdgronden. Het grind is in veel gevallen opgeploegd uit de ondergrond en vermengd met dekzand. Op plaatsen met een sterk reliëf kan het grind zich ook in min of meer horizontale richting hebben verplaatst; dit is zeker het geval bij gronden met een ondergrond van dekzand. Vooral op het oostelijk plateau kan grind in de bovengrond voorkomen doordat oudere, grindrijke, lagen dagzomen. De mediaan van het zand bij de gronden met deze toevoeging is meestal duidelijk grover dan die bij dezelfde gronden zonder deze toevoeging. Grind in de bouwvoor levert extra slijtage op aan ploegscharen. Voor het telen van aardappelen zijn deze gronden, met name bij machinaal rooien, duidelijk minder geschikt.

z/...: zanddek (alleen bij beekkleigronden)

Toevoeging z/... komt alleen voor in het dal van de Berkel voornamelijk ten noorden van de beek. De toevoeging is bij 5,9 ha (= 0,1%) van de in het gebied voorkomende beekkleigronden onderscheiden, hoofdzakelijk bij de woudeerdgronden en in mindere mate bij de leekerdgronden. Het zanddek bestaat meestal uit een humeus, lutumhoudend cultuurdek. Gronden met deze toevoeging liggen namelijk vaak in de buurt van esgronden. Het vermoeden bestaat dat een deel van deze zanddekken op de beekkleigronden aanwezig is, doordat er materiaal van de rand van de es verschoven is (plaatselijk geëgaliseerd).

.../w: 15 à 40 cm moerig materiaal beginnend tussen 40 en 80 cm - mv.

Toevoeging .../w komt maar op twee lokaties voor, ten noorden van Eibergen en ten noordoosten van Groenlo net ten zuiden van de weg Groenlo-Zwillbrock. De toevoeging is bij 0,9 ha (= 0,0%) van de in het gebied voorkomende gooreerdgronden onderscheiden. Het moerige materiaal betreft organogene opvullingen van plaatselijke depressies in het dekzandgebied (vennetjes). Het veen bestaat overwegend uit zandig, veraard veen (oligotroof).

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

Toevoeging .../v komt vooral voor in het dal van de Berkel en verder in mindere mate in het dal van de Slinge. De toevoeging is bij 25,3 ha (= 0,5%) van de in het gebied voorkomende beekkleigronden onderscheiden, hoofdzakelijk bij de leekerdgronden en nog een klein oppervlak bij de woudeerdgronden. Veel van de gronden met deze toevoeging maken deel uit van een verlande restbedding van de Berkel. Plaatselijk is in deze restbedding het moerige materiaal opgeruimd of wellicht minder ontwikkeld zodat er hiaten in zijn ontstaan. Binnen de restbedding liggen ook de liekeerdgronden. Het veen bestaat overwegend uit kleiig zeggeveen (mesotroof).

.../P: pleistoceen zand beginnend tussen 40 en 80 cm - mv. (alleen bij beekkleigronden) en

.../p: pleistoceen zand beginnend tussen 80 en 120 cm - mv. (alleen bij beekkleigronden)

Pleistocene zandondergronden komen hoofdzakelijk voor in het dal van de Berkel, beduidend minder in het dal van de Slinge en langs de westrand van het gebied. Toevoeging .../P is bij 191,2 ha (= 4,0%) en toevoeging .../p is bij 28,7 ha (= 0,6%) van de in het gebied voorkomende beekkleigronden onderscheiden. In volgorde van areaal komen ze voor bij leekerd-, poldervaag-, woudeerd- en tuineerdgronden. Het zal duidelijk zijn dat toevoeging .../P overwegend bij gronden met profielverloop 2 voorkomt en toevoeging .../p bij profielverloop 5. Gronden met profielverloop 3 kunnen in principe beide toevoegingen bezitten (uiteraard niet tegelijk), maar hebben meestal toevoeging .../P.

.../G: grof zand beginnend tussen 40 en 80 cm - mv. en ten minste 20 cm dik en

.../g: grof zand beginnend tussen 80 en 120 cm - mv. en doorgaand tot dieper dan 120 cm - mv.

Grofzandige lagen in de ondergrond komen met name voor in het westen en noordwesten van Eibergen, verder in en langs het dal van de Slinge en ten zuidwesten van Eibergen. Toevoeging .../G is bij 64,4 ha (= 1,3%) en toevoeging .../g is bij 339,7 ha (= 7,2%) van de in het gebied voorkomende gronden onderscheiden. In volgorde van areaal komen ze voor bij beekerd-, beekklei- (vooral leekerd-), gooreerd-, podzol-, zandvaag- en enkeerdgronden. Het grofzandige materiaal is in verreweg de meeste gevallen afkomstig uit fuvio-periglaciale afzettingen. In enkele gevallen betreft het grindloos of grindarm terrasmateriaal. Gronden met een diepe GLG kunnen bij aanwezigheid van deze toevoeging snel verdrogen.

.../R: grind beginnend tussen 40 en 80 cm - mv. en ten minste 20 cm dik en
.../r: grind beginnend tussen 80 en 120 cm - mv. en doorgaand tot dieper dan 120
cm - mv.

Grind in de ondergrond komt vooral voor in het middenoosten en zuiden van het gebied en verder ten noorden van Eibergen (fig. 6). Toevoeging .../R is bij 437,9 ha (= 9,3%) en toevoeging .../r is bij 285,8 ha (= 6,1%) van de in het gebied voorkomende gronden onderscheiden. In volgorde van areaal komen ze voor bij podzol- (vooral veldpodzol-), gooreerd-, enkeerd- (vooral zwarte), beekerd-, zandvaag-, kanteerd-, broekerd- en akkereerdgronden. Het grind kan afkomstig zijn uit verschillende geologische formaties. Meestal betreft het terrasgrind van de Rijn maar er kunnen ook grindlagen voorkomen afkomstig uit keileem of fluvioperiglaciale afzettingen. In droge omstandigheden bemoeilijkt dit materiaal het uitboren van een profiel in sterke mate. Gronden met grind in de ondergrond (vooral .../R) in combinatie met de toevoeging van grindbijmenging in de bovengrond (g/...) zijn eigenlijk grindgronden en hadden als zodanig een eigen bodemcode moeten krijgen. We hebben dit bewust niet gedaan omdat binnen de grindgronden geen onderscheid meer wordt gemaakt tussen verschillen in bodemvorming (bovengronddikte, podzolering e.d.). Ze zijn dus ingedeeld als gewone zandgronden maar dan met de toevoegingen van grind. Om toch een indruk te krijgen van het voorkomen van grind hebben we met BOPAK figuur 6 afgeleid. Vaak gaat het voorkomen van grind gepaard met grofzandigheid; wanneer echter het grind overheerst is de toevoeging voor de grofzandigheid weggelaten.

.../X: keileem beginnend tussen 40 en 80 cm - mv. en ten minste 20 cm dik en
.../x: keileem beginnend tussen 80 en 120 cm - mv. en ten minste 20 cm dik

Keileem in de ondergrond komt voor in de zuidelijk helft van het gebied met name aan de oostkant. Toevoeging .../X is bij 345,1 ha (= 7,3%) en toevoeging .../x is bij 429,8 ha (= 9,2%) van de in het gebied voorkomende gronden onderscheiden. In volgorde van areaal komen ze voor bij podzol- (vooral veldpodzol-), gooreerd-, beekerd-, enkeerd-, vlakvaag-, akkereerdgronden en moerige gronden. Net als de begindiepte kan ook de aard van de keileem op korte afstand sterk wisselen. Op het kaartvlakniveau is geen onderscheid gemaakt tussen zandige en stugge keileem, maar wel op boorpuntniveau (par. 3.6). Met BOPAK is hierin snel inzicht in te verkrijgen. Tevens kan sprake zijn van een doorlopende keileemondergrond of van (een) keileemtussenla(a)g(en). Keileem heeft doorgaans een negatieve invloed op de doorlatendheid van de gronden.

.../T: tertiaire klei beginnend tussen 40 en 80 cm - mv. en ten minste 20 cm dik en
.../t: tertiaire klei beginnend tussen 80 en 120 cm - mv. en ten minste 20 cm dik

De toevoegingen voor tertiaire klei in de ondergrond komen voor in het zuidoosten van het gebied. Toevoeging .../T is bij 46,1 ha (= 0,9%) en toevoeging .../t is bij 243,4 ha (= 5,2%) van de in het gebied voorkomende gronden onderscheiden. In volgorde van areaal komen ze voor bij podzol- (voornamelijk veldpodzol-), gooreerd-, beekerd-, keileem-, beekvaaggronden, moerige gronden en zwarte enkeerdgronden. De zwaarte

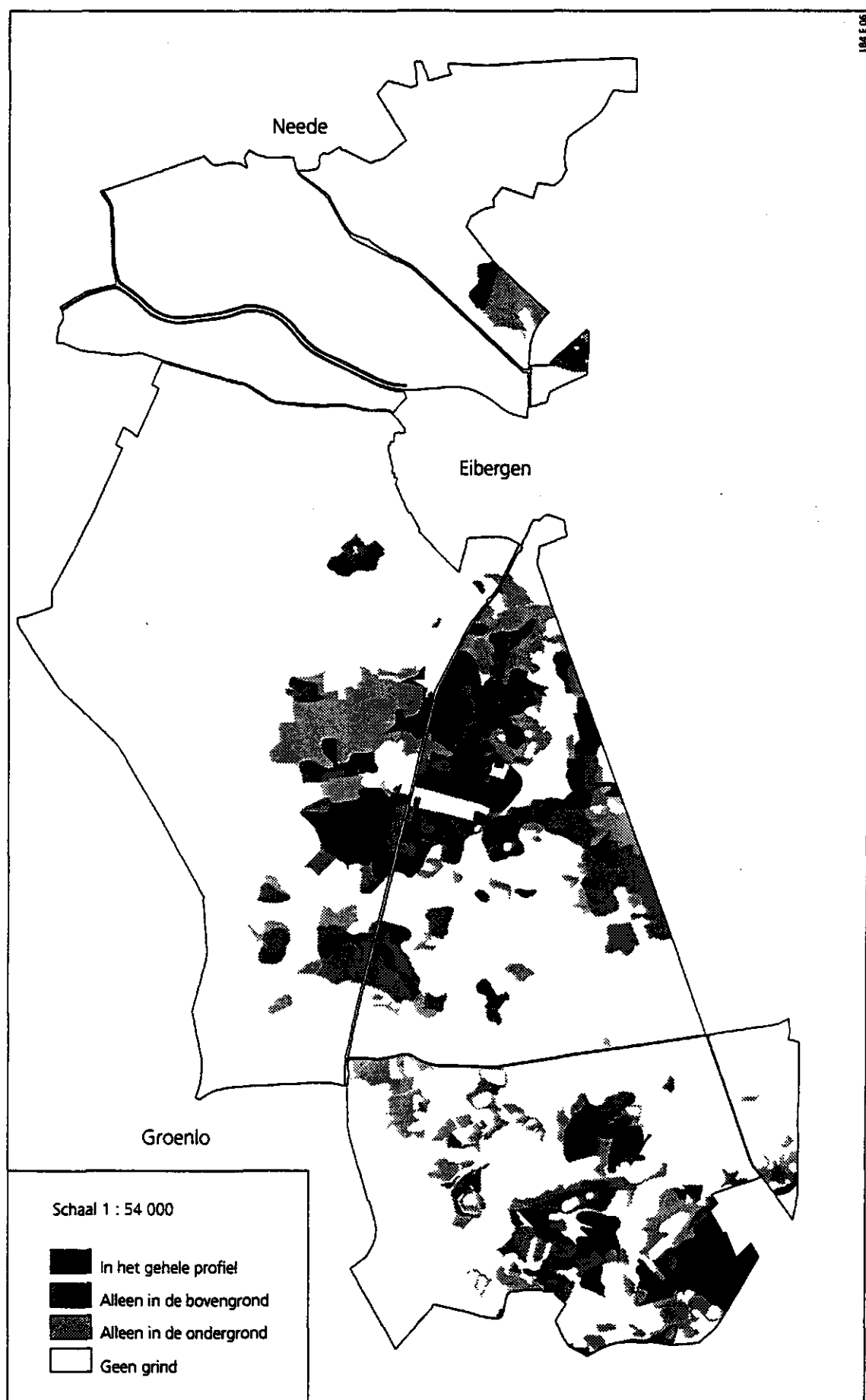


Fig. 6 Voorkomen van grind

van de overwegend miocene klei wisselt minder sterk dan die van de keileem, toch is ook hier op boorstaatsniveau onderscheid gemaakt tussen zandige (lössleemachtige) en stugge tertiaire klei (par. 3.6). De tertiaire klei is geregeld humeus en heeft een negatieve invloed op de doorlatendheid van de gronden. Soms komen, binnen het tertiaire kleipakket, lagen voor van lemig zand.

.../K: verspoelde keileem en/of tertiaire klei beginnend tussen 40 en 80 cm - mv. en ten minste 20 cm dik en

.../k: verspoelde keileem en/of tertiaire klei beginnend tussen 80 en 120 cm - mv. en ten minste 20 cm dik

Verspoelde oude klei in de ondergrond komt in hoofdzaak voor in het dal van de Berkel ten noorden van de beek en op één lokatie in het dal van de Slinge. Toevoeging .../K is bij 14,8 ha (= 0,3%) en toevoeging .../k is bij 3,4 ha (= 0,1%) van de in het gebied voorkomende gronden onderscheiden. In volgorde van areaal komen ze voor bij de leekerd-, poldervaag-, tuineerd- en gooreerdgronden. De verspoelde oude kleilagen bestaan vaak uit lichte tot matig zware klei en hebben eenzelfde storende werking op de doorlatendheid van het profiel als het moedermateriaal in situ.

.../F: verwerkte gronden (meer dan 20 cm heterogeen, beginnend tussen 20 en 40 cm diepte)

Verwerkte gronden komen verspreid in het gehele gebied voor. De toevoeging is bij 460,0 ha (= 9,8%) van de in het gebied voorkomende gronden onderscheiden. In volgorde van areaal komen ze voor bij de podzol- (vooral veldpodzol-), beekerd-, gooreerd-, oude klei-, zandvaag-, beekkleigronden, moerige gronden en bruine enkeerdgronden. Gronden met deze toevoeging zijn veelal dieper dan 40 cm verwerkt. De horizonten in het profiel zijn meestal niet meer duidelijk zichtbaar doordat de lagen met elkaar zijn vermengd. Meestal zijn nog voldoende profielkenmerken aanwezig om de gronden bij de onderscheiden legenda-eenheden onder te brengen. Het verwerken of vergraven van een grond heeft meestal als doel een grond te verbeteren. Die verbetering is vaak gericht op een betere beworteling.

.../Ġ: afgegraven gronden

Afgegraven gronden komen verspreid in het gebied voor, voornamelijk in het midden en oosten van het gebied en maar weinig in het noorden en zuidwesten. De toevoeging is bij 72,9 ha (= 1,5%) van de in het gebied voorkomende gronden onderscheiden. In volgorde van areaal komen ze voor bij de gooreerd-, zandvaag-, podzol- (vooral veldpodzol-), oude klei- en zwarte beekerdgronden. De afgegraven gronden zijn in het landschap vaak nog goed te herkennen door aanwezigheid van steilranden. Vaak zijn de gronden plaatselijk afgegraven voor het winnen van zand. Bij de oude kleigronden werd afgegraven ten behoeve van de baksteenindustrie.

.../H: opgehoogde gronden

Opgehoogde gronden komen op enkele plaatsen langs de Berkel voor, aan de westrand en zuidostrand van het gebied en op twee lokaties in het midden van het gebied. De toevoeging is bij 13,0 ha (= 0,2%) van de in het gebied voorkomende gronden onderscheiden. In volgorde van areaal komen ze voor bij de gooreerd-, zwarte enkeerd-, vlakvaag-, veldpodzolgronden, moerige gronden en woudeerdgronden. De ophoging had voornamelijk als doel om de gronden draagkrachtiger te maken. Zo treffen we een aantal opgehoogde gronden aan langs de Berkel waarbij het doel was om de laaggelegen (bedding)gronden steviger te maken met materiaal afkomstig uit kanalisatiewerkzaamheden van de Berkel. Door ophoging met veelal zandig materiaal ontstaat een profiel dat sterk kan afwijken van het oorspronkelijke profiel. Bij de moerige gronden en sommige zandgronden is de ophoging gerealiseerd met lemig materiaal (waarschijnlijk keileem of tertiaire klei) uit de ondergrond.

.../E: geëgaliseerde gronden

Geëgaliseerde gronden komen voor ten noordoosten van Eibergen, in het middenoosten van het gebied tussen de camping aan de N18 en de camping nabij Zwillbrock, en ten zuidoosten van Groenlo. De toevoeging is bij 16,0 ha (= 0,3%) van de in het gebied voorkomende gronden onderscheiden. In volgorde van areaal komen ze voor bij de gooreerd-, podzol-, vlakvaag- en bruine beekeerdgronden. De geëgaliseerde gronden zijn verwerkte gronden waarbij niet in eerste instantie is gestreefd naar een betere beworteling, maar naar een vlakkere ligging. Vaak gaat het verwerken en egaliseren van een perceel samen, doch bij deze gronden was de vlakke ligging vóór de betreffende werkzaamheden duidelijk niet aanwezig. Bij de gronden ten noordoosten van Eibergen is egalisatie uitgevoerd voor aanleg van sportvelden die later echter weer een agrarische bestemming kregen.

4.6 Grondwatertrappen

In deze paragraaf geven we een toelichting op de gekarteerde grondwatertrappen (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 vooral in het oosten van het gebied nogal groot zijn (geregeld meer dan een meter). In de meeste gevallen wordt dit veroorzaakt door de slecht doorlatende ondergrond en de matige waterbeheersing (par. 2.5). Er zijn in totaal 12 grondwatertrappen onderscheiden.

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

Verbreiding: Verspreid in het gebied met uitzondering van het gebied ten oosten van

de N18 en ten noorden van de weg Groenlo-Zwillbrock

Oppervlakte: 23,7 ha = 0,5%

Toelichting: Grondwatertrap IIa komt alleen voor in geïsoleerde, komvormige laagten. Gt IIa is onderscheiden bij de zandgronden en moerige gronden. Gronden met deze Gt liggen altijd lager dan hun omgeving waardoor ze in een continue kwelsituatie liggen. Met name in de winterperiode zijn deze gronden zeer nat. Bij de moerige gronden op Gt IIa kan het lang duren voordat de draagkracht voldoende is voor normaal agrarisch gebruik.

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

Verbreiding: Verspreid in het gebied

Oppervlakte: 199,4 ha = 4,3%

Toelichting: Grondwatertrap IIIa komt hoofdzakelijk voor op laaggelegen gronden, zoals komvormige laagten, beekdalen en afgegraven percelen. Ze kunnen, vooral in de winterperiode, door hun lage (geïsoleerde) ligging en/of slecht doorlatende ondergrond erg nat worden. In de zomerperiode zit bij de meeste gronden de GLG tussen 80 en 100 cm - mv.

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

Verbreiding: Verspreid in het gebied maar vooral in het noordwesten

Oppervlakte: 903,2 ha = 19,4%

Toelichting: Grondwatertrap IIIb komt, vooral in het noordwesten van het gebied, in grote aaneengesloten oppervlakten voor op laaggelegen gronden, zoals beekdalen en komvormige laagten, en plaatselijk op afgegraven percelen. Bij de oude kleigronden is deze Gt niet onderscheiden. De gronden met deze Gt zijn iets beter ontwaterd dan de gronden op Gt IIIa. Bij de meeste gronden ligt de GLG tussen de 90 en 110 cm - mv.

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

Verbreiding: Verspreid in het zuidoosten van het gebied en één lokatie ten westen van het zwembad van Eibergen

Oppervlakte: 78,7 ha = 1,7%

Toelichting: Grondwatertrap Vao komt bijna uitsluitend voor in het gebied met storende lagen (oude klei) in de ondergrond. Deze grondwatertrap is niet onderscheiden bij de beekkleigronden. In het zuidoosten van het gebied liggen ze op de relatief laaggelegen delen en/of op plekken waar de storende ondergrond zich erg ondiep bevindt en het grondwater moeilijk oppervlakkig kan wegstromen.

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

Verbreiding: Eén kaartvlak tussen de Ballastput en de camping aan de N18

Oppervlakte: 1,2 ha = 0,0%

Toelichting: Grondwatertrap Vad komt op het oostelijke plateau slechts op één, relatief laaggelegen, lokatie van zandgronden voor waar een pakket goed doorlatend terrasgrind ligt op een slecht doorlatende keileemondergrond. In de winterperiode stroomt het grondwater van de omgeving naar deze plek waar het vervolgens slecht kan worden afgevoerd. In de zomer daarentegen zakt het grondwater diep weg.

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

Verbreiding: Verspreid in het gebied, met uitzondering van de uiterste west- en noordoostzijde. De grootste concentratie van deze grondwatertrap komt voor in het gebied ten oosten van de N18.

Oppervlakte: 604,9 ha = 13,0%

Toelichting: Grondwatertrap Vbo komt, vooral in het gebied met storende lagen (oude klei) in de ondergrond, in grote aaneengesloten oppervlakten voor. Binnen dit gebied liggen ze op de relatief iets lager gelegen gronden. De gronden met deze Gt zonder oude kleilagen in de ondergrond hebben vaak lagen met sterk lemig en/of zeer fijn zand, waardoor het bergend vermogen en de doorlatendheid afneemt. Gronden op Gt Vbo zijn beter ontwaterd dan de gronden op Gt Vao.

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

Verbreiding: Verspreid in het gebied ten oosten van de N18, met uitzondering van het dal van de Slinge, en in het westen een lokatie ten zuiden van de Hupselse es en een lokatie ten zuiden van het zwembad van Eibergen.

Oppervlakte: 58,5 ha = 1,3%

Toelichting: Grondwatertrap Vbd komt, net als alle andere Gt's uit de groep V, vooral voor op het oostelijke plateau waar zich ondiep de storende oude kleilagen bevinden. Gt Vbd is alleen onderscheiden bij de zand- en oude kleigronden. Ze liggen relatief iets hoger dan de gronden met Gt Vbo, waardoor het grondwater in de zomer dieper wegzakt. Wanneer leemarme en/of grofzandige lagen in het profiel voorkomen, leidt het diep wegzakken van het grondwater (zonder beregening) onheroepelijk tot verdroging. De storende oude kleiondergrond zorgt in de winterperiode echter voor bijna dezelfde hoge grondwaterstanden als bij Gt Vbo.

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

Verbreiding: Verspreid in het gebied met een concentratie in een gebied ten noorden van Groenlo en een gebied ten noorden van Eibergen

Oppervlakte: 1272,7 ha = 27,3%

Toelichting: Grondwatertrap Vlo komt vaak voor op de overgang van relatief laaggelegen gronden naar de hogergelegen zandgronden (meestal enkeerd- of podzolgronden). Bij de moerige gronden is deze Gt niet onderscheiden. Het blijkt dat deze Gt vaker is onderscheiden in het lagergelegen westelijk deel van het gebied, met beter doorlatende ondergronden, dan op het oostelijk plateau. Met name bij de

zandgronden op het oostelijk plateau kunnen in een natte periode de grondwaterstanden tijdelijk binnen 40 cm - mv. komen, doordat het regenwater op de klei stagneert. Bij veel gronden met een goed doorlatende ondergrond en Gt VIo zit de GLG tussen 120-150 cm - mv.

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

Verbreiding: In het midden en zuidoosten van het gebied

Oppervlakte: 336,9 ha = 7,2%

Toelichting: Grondwatertrap VId komt voor bij de zandgronden en oude kleigronden. Deze Gt is er de oorzaak van dat Gt VIo en ook Gt VIId relatief weinig op het oostelijk plateau zijn onderscheiden. Gt VId komt veelvuldig voor bij de grindrijke gronden. Het betreft hooggelegen gronden die echter nog steeds last hebben van een storende ondergrond, zij het dat deze meestal wat dieper zit dan de gronden met Gt Vbo en Vbd. Door de hoge ligging ten opzichte van de omgeving kan het grondwater in de zomer diep wegzakken. Tijdens droge perioden in het groeiseizoen leiden deze diepe grondwaterstanden, in combinatie met een tussenlaag van grof zand en grind, tot verdroging.

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

Verbreiding: Voornamelijk ten noorden van de Berkel, twee kaartvlakken langs de Berkel en een kaartvlak tussen Groenlo en de camping aan de N18

Oppervlakte: 36,8 ha = 0,8%

Toelichting: Grondwatertrap VIIo komt voor bij de hooggelegen zandgronden. Door deze hoge ligging, de goed doorlatende zandondergrond en de goede ontwatering komen de grondwaterstanden maar weinig binnen 80 cm - mv. Bij de gronden met deze Gt is de fluctuatie meestal niet groot (60-80 cm). De GLG van deze gronden zit veelal rond 170 cm - mv. Deze relatief diepe grondwaterstand kan in combinatie met een ondergrond van leemarm tot zwak lemig, matig fijn zand leiden tot verdroging.

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

Verbreiding: Verspreid in het gebied met een sterke concentratie in het zuidwesten, het midden, en het noordoosten

Oppervlakte: 430,3 ha = 9,2%

Toelichting: Grondwatertrap VIIId komt voor bij hooggelegen zand- (veelal enkeerd- en podzolgronden) en beekkleigronden (uitsluitend tuineerdgronden) en binnen het grondwateronttrekkingsgebied van de twee pompstations van Eibergen. Vanwege de doorgaans hoge ligging en de goed doorlatende (zand)ondergrond komen de grondwaterstanden zelden binnen 80 cm - mv. De GLG ligt bij de meeste gronden met Gt VIIId tussen 180 en 220 cm - mv. Deze diepe grondwaterstand, in combinatie met een zandondergrond van matig fijn tot grof zand, leidt vaak tot verdroging.

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

Verbreiding: Verspreid in het gebied maar vooral in het midden, het noorden, en het zuidwesten

Oppervlakte: 476,3 ha = 10,2%

Toelichting: Grondwatertrap VIIIId komt voor op de hoogste delen van het gebied en binnen het grondwateronttrekkingsgebied van de twee pompstations van Eibergen uitsluitend bij de zandgronden (meestal enkeerd- en podzolgronden). Door de hoge ligging en de goed doorlatende ondergrond komen de grondwaterstanden bijna nooit binnen 140 cm - mv. De GLG's kunnen zeer diep (dieper dan 3,5 m - mv.) zitten. Deze diepe grondwaterstanden, veelal in combinatie met een zandondergrond van matig fijn tot grof zand, geven in het groeiseizoen verdroging.

4.7 Overige onderscheidingen

De overige onderscheidingen zijn eenheden op de bodem- en Gt-kaart die vanwege uiteenlopende redenen niet zijn ondergebracht in de gangbare legenda-eenheden. Het betreft in totaal een oppervlakte van 245 ha (= 5,2%).

Bebouwing, wegen, pompstations, begraafplaatsen, tuincentra, maneges, sportvelden, campings en zwembaden

Verbreiding: Verspreid in het gebied

Oppervlakte: 175 ha = 3,7%

Toelichting: Dit zijn eenheden die bodemkundig niet nader onderzocht kunnen of behoeven te worden.

Water

Verbreiding: Verspreid in het gebied

Oppervlakte: 45,4 ha = 1,0%

Toelichting: Het betreft zowel stilstaand water (veelal water achtergebleven na 'diepe' ontgronding) als stromend water in de Berkel en de Slinge. Veel water is geschikt voor de vissport en om te zwemmen. Voor recreatiedoeleinden zoals zeilen en surfen is de oppervlakte niet echt toereikend.

Kaden

Verbreiding: Aan weerszijden van de Berkel

Oppervlakte: 10,4 ha = 0,2%

Toelichting: De kaden zorgen ervoor dat het water in de Berkel zelfs na veel neerslag

niet meer buiten z'n oevers treedt. Het bodemgebruik op de kaden is weidebouw en derhalve geschikt voor het houden van schapen.

Sterk afgegraven terreinen

Verbreiding: In de leemputten en ten noorden van Eibergen

Oppervlakte: 13,2 ha = 0,3%

Toelichting: Deze gronden zijn zo sterk afgegraven ten behoeve van de baksteenindustrie of zandwinning dat ze niet eenduidig meer kunnen worden ondergebracht in de gangbare bodemeenheden. Boringen in de leemputten geven aan dat er eigenlijk altijd sprake is van een miocene kleiondergrond. In de bovengrond vinden we teruggestorte oude klei met op de hogere delen (Gt IIa) soms een zandbovengrond waarin humuspodzolresten kunnen voorkomen en op de lagere delen (Gt wIa) moerige plekken. Het grondwater wordt kunstmatig op peil gehouden door een pompinstallatie. Vanuit de omgeving vindt toestroming van grondwater plaats. Het gebied is in beheer voor natuurontwikkeling en recreatie (verhuur van waterfietsen). De kleine plaatselijke afgravingen in het noordoosten zijn zandwinningen. Hierin vinden we teruggestort en verspoeld, humusrijk zand (vaak met B-resten en grind).

Sterk opgehoogde terreinen

Verbreiding: Ten noordoosten van Groenlo langs de N18 en bij de pompstations van Eibergen

Oppervlakte: 1,4 ha = 0,0%

Toelichting: De ophoging langs de N18 is een afgedekte vuilstort. De ophoging bij de pompstations van Eibergen bestaat uit, in een halve ring, gestort materiaal afkomstig uit een direkt ernaast gelegen bezinkput. Het gebied vormt een fraai voorbeeld van aanleg van natuurtuinen. Vanwege de min of meer geleidelijke overgang van nat naar droog en verschil in substraat vinden vele plantensoorten hier een geschikte groeiplaats.

5 Globale bodemgeschiktheid

De mate waarin een grond voldoet aan de eisen die voor een bepaald bodemgebruik worden gesteld, noemen wij bodemgeschiktheid. Behalve de grond met zijn eigenschappen en hoedanigheden beïnvloeden ook externe factoren, zoals klimaat, landinrichting en beheersvorm de geschiktheid. In verband hiermee is een aantal algemene voorwaarden geformuleerd, waarop bij de geschiktheidsbeoordeling per gebruiksvorm nader wordt ingegaan.

Om een grond te kunnen beoordelen naar zijn geschiktheid voor een bepaald bodemgebruik, moet men weten welke specifieke bodemfactoren op dit bodemgebruik van invloed zijn. De praktijk heeft uitgewezen dat voor een bepaalde gebruiksvorm slechts een beperkt aantal bodemfactoren bepalend is. Deze factoren worden beoordelingsfactoren genoemd.

Per kaartenheid is een schatting gemaakt van de waarde of grootte van de beoordelingsfactoren in drie of vijf gradaties. Aan de hand daarvan is de mate van geschiktheid van de gronden voor weide- en akkerbouw in drie hoofdklassen onderscheiden, die als volgt zijn omschreven:

- gronden met ruime mogelijkheden;
- gronden met beperkte mogelijkheden;
- gronden met weinig mogelijkheden.

Omdat de vraag naar de bodemgeschiktheid specifiek gericht was op een globale beschrijving, is binnen de drie hoofdklassen geen nadere onderverdeling aangebracht. Voor alle duidelijkheid vermelden we dat de gegevens van de bodemgeschiktheid niet zijn opgenomen in het bodemkundig bestand (BOPAK).

Voor een nauwkeurige beschrijving van de methode, en een verklaring of definiëring van de gebruikte terminologie verwijzen we naar de bijlage (rapport 157 van Brouwer, Ten Cate en Scholten 1992, hoofdstuk 3) en naar "De interpretatie van bodemkundige gegevens" (Van Soesbergen et al. 1986).

De bodemgeschiktheid voor weidebouw en akkerbouw in Hupsel-Zwolle is weergegeven in aanhangsel 3.

Voor een overzicht van de oppervlakte per kaartenheid verwijzen we naar de tabellen: "Gegevens per kaartenheid" in hoofdstuk 4.

5.1 Geschiktheid van de gronden voor weidebouw

Om de geschiktheid voor weidebouw te kunnen vaststellen zijn drie beoordelingsfactoren van belang:

- ontwateringstoestand;
- vochtleverend vermogen;
- stevigheid van de bovengrond.

Volgens een sleuteltabel worden de waarden van deze drie beoordelingsfactoren omgezet in een bodemgeschiktheid voor weidebouw.

In aanhangsel 3 is de aktuele geschiktheid voor weidebouw per kaarteenheden weergegeven.

5.2 Geschiktheid van de gronden voor akkerbouw

Om de geschiktheid voor akkerbouw te kunnen vaststellen zijn vijf beoordelingsfactoren van belang:

- ontwateringstoestand;
- vochtleverend vermogen;
- stevigheid van de bovengrond;
- verkruimelbaarheid;
- slempgevoeligheid.

Volgens een sleuteltabel worden de waarden van deze vijf beoordelingsfactoren omgezet in een bodemgeschiktheid voor akkerbouw.

In aanhangsel 3 is de aktuele geschiktheid voor akkerbouw per kaarteenheden weergegeven.

Literatuur

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

Bodemkaart van Nederland, 1979. *Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000; toelichting bij kaartblad 34 West en Oost, Enschede en kaartblad 35 Glanerbrug*. Wageningen, STIBOKA.

Brouwer, F., J.A.M. ten Cate en A. Scholten, 1992. *Bodemgeografisch onderzoek in landinrichtingsgebieden; bodemvorming, methoden en begrippen*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 157.

Brouwer, F., Th.G.C. van der Heijden, IJ. van Randen en J. Stolp, 1993. *Gebruikersdocumentatie BOPAK versie 1.1*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Technisch document 3.

Domhof, J., 1953. "Strooiselwinning voor potstallen in verband met de profielopbouw van heide- en oude bouwlandgronden". *Boor en Spade* VI, 142-203.

Ebbers, G., 1964. *De bodemgesteldheid van het stroomgebied van de "Leerinkbeek"*. Bennekom, STIBOKA. Rapport 621.

Edelman, C.H., 1950. *Inleiding tot de Bodemkunde van Nederland*. Amsterdam.

Ente, P.J., J.C.F.M. Haans en M. Knibbe, 1965. *De bodemkunde van Overijssel, de Noordoostpolder en Oostelijk Flevoland; toelichting bij blad 3 van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 200 000*. Wageningen.

Fleerackers, H.T.A., 1992. *Geohydrologische beschrijving; landinrichtingsgebied Hupsel-Zwolle*. Arnhem, Landinrichtingsdienst. Rapport 92-11-FL.

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

Oude Voshaar, J., 1991. *Cursus toegepaste statistiek; versie t.b.v. PHLO-cursus Onderzoekstechniek*. Wageningen, DLO-Groep Landbouwwiskunde. Rapport LWA-91-04.

Randen, IJ. van, en J. Stolp, 1993a. *Beheerdersdocumentatie BOPAK versie 1.01*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Technisch document 5.

Randen, IJ. van, en J. Stolp, 1993b. *Ontwerp voor gebruik van BODEP en BODEP-data binnen BOPAK*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Interne Mededeling 251.

Rees Vellinga, E. van and N.A. de Ridder, 1973. "Notes on the Tertiary and Pleistocene geology of East Gelderland, The Netherlands". *Eiszeitalter und Gegenwart*. Band 23/24, 26-45.

Soesbergen, G.A. van, C. van Wallenburg, K.R. van Lynden en H.A.J. van Lanen, 1986. *De interpretatie van bodemkundige gegevens; systeem voor de geschiktheidsbeoordeling van gronden voor akkerbouw, weidebouw en bosbouw*. Wageningen, STIBOKA. Rapport nr. 1967.

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

Wösten, J.H.M., G.J. Veerman, en J. Stolte, 1994. *Waterretentie- en doorlatendheidskarakteristieken van boven- en ondergronden in Nederland: de Staringreeks*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Technisch Document 18.

Wösten, J.H.M., G.H. Stoffelsen, J.W.M. Jeurissen, A.F. van Holst en J. Bouma, 1983. *Poefgebied Hupselse Beek; regionaal bodemkundig- en bodemfysisch onderzoek*. Wageningen, STIBOKA. Rapport 1706.

Zagwijn, W.H. en C.J. van Staalduinen, 1975. *Toelichting bij Geologische Overzichtskaarten van Nederland*. Haarlem, Rijks Geologische Dienst.

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

Eenheid	IIa	IIIa	IIIb	Vao	Vad	Vbo	Vbd	Vlo	VId	VIIo	VIIId	Geen	Totaal
Zg51	1,6		1,2										2,8
Zg53		2,8	8,2								1,9		12,9
Zg55		1,3					1,9						3,2
Beekvaaggronden	1,6	4,1	9,4				1,9				1,9		18,9
Zn51		1,3	1,8					6,6			4,3		14,0
Zn53		0,5	1,5			2,8		1,8	3,2		0,7		10,5
Zn55			0,8										0,8
Vlakvaaggronden		1,7	4,2			2,8		8,5	3,2		4,9		25,3
Zb51											0,4		0,4
Vorstvaaggronden											0,4		0,4
ztZg35		6,6	4,4					1,3					12,3
ztZg51			2,8			2,9							5,7
ztZg53	3,1	20,2	166,4	13,5		16,2	6,2	57,3	1,8		4,4		303,4
ztZg55	3,6	39,2	33,3			7,9	1,4	5,3	6,6				97,3
zcZg35		4,6	10,9					3,3					18,8
zcZg53		0,5	4,7			1,1		2,9		1,3			10,4
zcZg55		0,7	4,3			14,1		7,0					26,1
Zwarte beekd- gronden	6,6	71,9	226,8	13,5		42,2	7,6	77,2	8,4		15,5	4,4	474,0

Aanhangsel 1 vervolg

Eenheid	IIa	IIIa	IIIb	Vao	Vad	Vbo	Vbd	Vlo	VId	VIIId	Geen	Totaal
btZg33						4,5						4,5
btZg35	2,3	3,8	56,3			0,4		21,9				84,7
btZg51		2,1	0,9			1,8						4,7
btZg53		22,0	41,2			8,2		34,0		2,8		108,2
btZg55		5,0	16,9			3,1		23,5	11,0			59,4
bcZg33								2,2				2,2
bcZg35		0,6	6,0					10,1		2,5		19,1
bcZg53			1,5			2,4		11,2				15,1
bcZg55				0,5				1,4				1,9
Bruine beekoord- gronden	2,3	33,4	122,8	0,5		20,3		104,3	11,0	2,5	2,8	299,8
k0Zg	5,4	18,0	32,3					21,2		0,3		77,3
k1Zg	1,5	2,4	35,4			0,7		4,8				44,8
k3Zg			2,5			1,5						4,0
Beekoordgronden met een kleidek	6,9	20,5	70,2			2,2		26,0		0,3		126,1
tZn33			16,8					10,5				27,3
tZn35		0,6				0,1		1,2				4,6
tZn51	0,9	1,0	14,2			15,7	1,7	12,5	1,9	5,7	0,2	53,8
tZn53	1,6	23,3	138,3	16,3	1,2	149,6	8,7	100,4	30,3	21,2	7,1	498,0
tZn55	2,4	2,4	12,0	2,6		8,6		2,6	7,7			38,2
cZn33			5,1					1,2	0,6			7,0
cZn35								3,6		0,6		5,1
cZn51								1,6				1,6
cZn53			9,2			1,5	0,8	33,7	9,5	16,6	2,1	73,4
cZn55			0,1			2,3		4,9				7,3
Gooreerdgronden	4,9	27,3	195,7	18,9	1,2	177,8	11,2	172,3	50,8	44,0	9,5	716,2

Aanhangsel 1 vervolg

Eenheid	IIa	IIIa	IIb	Vao	Vad	Vbo	Vbd	Vlo	Vld	VIIo	VIId	VIId	Geen	Totaal
tZd53											0,3			0,3
tZb53											2,4			2,4
Kanteerdgronden											2,8			2,8
cZd53											0,4	3,6		4,0
Akkereerdgronden											0,4	3,6		4,0
zEZ33								0,5			2,1			2,6
zEZ35						0,2			0,8		1,9	4,2		7,1
zEZ53						0,6		25,5			79,4	20,0		125,6
zEZ55							0,5	9,3	2,8		6,7			19,3
dzEZ33											1,3	19,6		20,8
dzEZ35											2,0	5,7		7,6
dzEZ53									0,9		55,6	225,0		281,5
dzEZ55											3,1	11,8		14,9
Zwarte enkeerdgronden						0,8	0,5	35,3	4,6		152,0	286,3		479,5
bEZ33								1,1			0,7			1,8
bEZ35								18,9		3,6	8,2	3,9		34,7
bEZ53								1,4			2,2			3,6
bEZ55											0,4			0,4
dbEZ33												2,6		2,6
dbEZ35								2,8			6,9	41,7		51,4
dbEZ53								0,8			5,0	14,2		20,1
Bruine enkeerdgronden								25,1		3,6	23,5	62,4		114,7

Aanhangsel 1 vervolg

Eenheid	IIa	IIIa	IIIb	Vao	Vad	Vbo	Vbd	Vlo	Vld	VIIo	VIIId	VIIId	Geen	Totaal
Hn31								0,3			9,7	2,5		12,6
Hn33								41,4	3,2	15,8	8,7			69,1
Hn35			2,6	0,4		3,9		2,1						9,1
Hn51		0,3	4,0			14,3		118,0	9,6	5,9	61,5	44,7		258,2
Hn53		5,0	79,5	11,6		254,7	19,6	481,1	196,2	1,2	65,9	8,7		1123,4
Hn55		1,3	2,5	2,7		5,1	3,3	5,9	6,4					27,2
Veldpodzolgronden		6,6	88,6	14,7		278,1	22,9	648,8	215,3	22,8	145,8	55,9		1499,6
cHn33								10,8	3,3					14,1
cHn35											2,3			2,3
cHn51								3,4	1,0	1,6		1,6		9,3
cHn53			2,6			7,0	0,4	115,0	26,0	6,0	24,5	11,8		193,3
cHn55						0,8		5,4	5,8		1,5			13,4
Laarpodzolgronden			2,6			7,8	0,4	134,7	36,1	7,6	29,9	13,4		232,4
Hd51											0,7	3,5		4,2
Hd53												9,9		9,9
Haarpodzolgronden											0,7	13,4		14,1
Y33												8,0		8,0
Y51										1,9		4,0		5,9
Y53												4,5		4,5
Y55												3,0		3,0
Holtpodzolgronden										1,9		19,5		21,4

Aanhangsel 1 vervolg

Eenheid	IIa	IIIa	IIIb	Vao	Vad	Vbo	Vbd	Vlo	Vld	VHo	VHd	VHld	Geen	Totaal
cY33												2,5		2,5
cY35											2,3			2,3
cY53											0,9	0,3		1,1
Loopodzolgronden											3,2	2,7		5,9
Rn12			2,2											2,2
Rn32			25,8											25,8
Rn52			3,2											3,2
Poldervaaggronden			31,2											31,2
tRv31			4,1											4,1
Liedeerdgronden			4,1											4,1
tRn02		2,7	22,6			5,4		4,1						34,7
tRn12		8,4	79,2			9,8		12,8						110,1
tRn32			22,6			1,6		5,2						29,4
tRn13			0,5					1,3						1,8
tRn33		0,9	8,1			1,7								10,7
tRn05		7,4	2,9					2,9						13,3
tRn15			8,2			1,6		2,7						12,6
Leekceerdgronden		19,3	144,1			20,1		29,0						212,5

Aanhangsel 1 vervolg

Eenheid	IIa	IIIa	IIIb	Vao	Vad	Vbo	Vbd	Vlo	Vld	VIIo	VIIId	Geen	Totaal
cRn02		1,6	1,8					1,9					5,3
cRn05								4,6					4,6
Woudeerdgronden		1,6	1,8					6,6					10,0
EK05								2,3		2,8			5,2
Tuineerdgronden								2,3		2,8			5,2
KX		1,8		2,1		3,9							7,8
KT				1,6									1,6
Poldervaaggronden		1,8		3,7		3,9							9,4
tKX		1,9		26,5		45,5	13,7	2,8	7,6				98,0
tKT				0,9		1,1	0,3						2,3
Leekeerdgronden		1,9		27,4		46,6	14,0	2,8	7,6				100,2
vWp		1,3											1,3
zWp			1,5			0,4							1,9
Moerpodzolgronden		1,3	1,5			0,4							3,2
vWz	0,6	6,2				1,2							8,0
zWz		1,9	0,3	0,1		0,6							3,0
zWg	0,8												0,8
Broekeerdgronden	1,4	8,1	0,3	0,1		1,8							11,7

Aanhangsel 1 vervolg

Eenheid	IIa	IIIa	IIIb	Vao	Vad	Vbo	Vbd	Vlo	Vld	Vlo	Vld	VIIIa	Geen	Totaal
Bebouw													84,4	84,4
Weg													28,2	28,2
Pompst													1,5	1,5
Beg.pl													2,6	2,6
Tuincen													1,3	1,3
Manege													2,2	2,2
Sportv													4,6	4,6
Camping													45,3	45,3
Zweembad													4,3	4,3
Water													45,4	45,4
Kade													10,4	10,4
Afgrav													13,2	13,2
Ophoog													1,4	1,4
Diversen													244,8	244,8
Totaal	23,7	199,4	903,2	78,7	1,2	604,9	58,5	1272,7	336,9	36,8	430,3	476,3	244,8	4667,4

Aanhangsel 2 Vergelijking van de codering van de legenda-eenheden op de bodemkaart van Hupsel-Zwolle, schaal 1 : 10 000 (kaart 1), met die van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000

Naam	Code op de bodemkaart van Hupsel-Zwolle	Code op de Bodemkaart van Nederland
ZANDGRONDEN		
Beekvaaggronden	Zg51	pZg21
	Zg53	pZg21
	Zg55	pZg23
Vlakvaaggronden	Zn51	Zn21
	Zn53	Zn21
	Zn55	Zn23
Vorstvaaggronden	Zb51	Zb21
Zwarte beekeerdgronden	ztZg35	pZg23
	ztZg51	pZg21
	ztZg53	pZg21
	ztZg55	pZg23
	zcZg35	pZg23
	zcZg53	pZg21
	zcZg55	pZg23
	btZg33	pZg21
	btZg35	pZg23
	btZg51	pZg21
Bruine beekeerdgronden	btZg53	pZg21
	btZg55	pZg23
	bcZg33	pZg21
	bcZg35	pZg23
	bcZg53	pZg21
	bcZg55	pZg23
	k0Zg	pZg23
	k1Zg	pZg23
	k3Zg	pZg23
Gooreerdgronden	tZn33	pZn21
	tZn35	pZn23
	tZn51	pZn21
	tZn53	pZn21
	tZn55	pZn23
	cZn33	pZn21
	cZn35	pZn23
	cZn51	pZn21
	cZn53	pZn21
	cZn55	pZn23
Kanteerdgronden	tZd53	tZd21
	tZb53	tZd21
Akkereerdgronden	cZd53	cZd21
Zwarte enkeerdgronden	zEZ33	zEZ21
	zEZ35	zEZ23
	zEZ53	zEZ21
	zEZ55	zEZ23
	dzEZ33	zEZ21
	dzEZ35	zEZ23

Aanhangsel 2 vervolg

Naam	Code op de bodemkaart van Hupsel-Zwolle	Code op de Bodemkaart van Nederland
Bruine enkeerdgronden	dzEZ53	zEZ21
	dzEZ55	zEZ23
	bEZ33	bEZ21
	bEZ35	bEZ23
	bEZ53	bEZ21
	bEZ55	bEZ23
	dbEZ33	bEZ21
	dbEZ35	bEZ23
Veldpodzolgronden	dbEZ53	bEZ21
	Hn31	Hn21
	Hn33	Hn21
	Hn35	Hn23
	Hn51	Hn21
	Hn53	Hn21
	Hn55	Hn23
Laarpodzolgronden	cHn33	cHn21
	cHn35	cHn23
	cHn51	cHn21
	cHn53	cHn21
	cHn55	cHn23
Haarpodzolgronden	Hd51	Hd21
	Hd53	Hd21
Holtpodzolgronden	Y33	Y21
	Y51	Y21
	Y53	Y21
	Y55	Y23
Loopodzolgronden	cY33	cY21
	cY35	cY23
	cY53	cY21
BEEKKLEIGRONDEN		
Poldervaaggronden	Rn12	Rn62C
	Rn32	Rn62C
	Rn52	Rn62C
Liedeerdgronden	tRv31	pRv51
Leekeerdgronden	tRn02	pRn59
	tRn12	pRn59
	tRn32	pRn59
	tRn13	pRn56
	tRn33	pRn56
	tRn05	pRn59
	tRn15	pRn59
	cRn02	pRn59
Woudeerdgronden	cRn05	pRn59
Tuineerdgronden	EK05	EK19

Aanhangsel 2 vervolg

Naam	Code op de bodemkaart van Hupsel-Zwolle	Code op de Bodemkaart van Nederland
OUDE KLEIGRONDEN		
Poldervaaggronden	KX	KX
	KT	KT
Leekeerdgronden	tKX	KX
	tKT	KT
MOERIGE GRONDEN		
Moerpodzolgronden	vWp	vWp
	zWp	zWp
Broekeerdgronden	vWz	vWz
	zWz	zWz
	zWg	Wg

Aanhangsel 3 Globale geschiktheid voor weidebouw en akkerbouw

Kaarteenheid	Weidebouw	Akkerbouw
Zg51-IIa	beperkt	weinig
Zg51/T/Ġ-IIIb	ruim	beperkt
Zg53/T/Ġ-IIIa	beperkt	weinig
t/Zg53/F-IIIb	beperkt	beperkt
Zg53/G/F-IIIb	beperkt	beperkt
Zg53/v/Ġ-IIIb	ruim	beperkt
Zg53/F-IIIb	beperkt	beperkt
Zg53-VIII d	weinig	weinig
Zg55/F-IIIa	beperkt	weinig
g/Zg55/R/Ġ-Vbd	beperkt	beperkt
g/Zn51/r/Ġ-IIIa	beperkt	weinig
Zn51/g/F-IIIa	beperkt	weinig
Zn51-IIIb	beperkt	beperkt
Zn51-g-IIIb	beperkt	beperkt
Zn51-VI o	weinig	weinig
g/Zn51/Ġ-VII d	weinig	weinig
Zn51/Ġ-VII d	weinig	weinig
Zn53/F-IIIa	beperkt	weinig
Zn53/x/E-IIIb	ruim	beperkt
Zn53/Ġ-IIIb	beperkt	beperkt
Zn53/rx/E-Vbo	beperkt	beperkt
Zn53/Xr/F-Vbo	beperkt	beperkt
Zn53/g/H-VI o	weinig	weinig
Zn53/H-VI o	weinig	weinig
g/Zn53/R/Ġ-VI d	weinig	weinig
g/Zn53/X/Ġ-VI d	weinig	weinig
g/Zn53/Rx-VI d	weinig	weinig
g/Zn53/R-VII d	weinig	weinig
g/Zn55/r/Ġ-IIIb	ruim	beperkt
Zb51-VIII d	weinig	weinig
ztZg35-IIIa	beperkt	weinig
ztZg35/g-IIIa	beperkt	weinig
ztZg35/g/F-IIIa	beperkt	weinig
ztZg35/F-IIIa	beperkt	weinig
ztZg35-IIIb	ruim	beperkt
ztZg35/g-IIIb	ruim	beperkt
ztZg35/g/F-IIIb	ruim	beperkt
ztZg35-VI o	ruim	ruim
ztZg51-IIIb	ruim	beperkt
ztZg51/t-IIIb	ruim	beperkt
ztZg51/X-Vbo	beperkt	beperkt
ztZg51/wx/F-Vbo	beperkt	beperkt
ztZg53-IIa	beperkt	weinig
ztZg53/F-IIa	beperkt	weinig
ztZg53-IIIa	beperkt	weinig
ztZg53/g-IIIa	beperkt	weinig
ztZg53/R-IIIa	beperkt	weinig
ztZg53/x-IIIa	weinig	weinig
ztZg53/rx-IIIa	weinig	weinig
ztZg53/F-IIIa	beperkt	weinig
ztZg53-IIIb	ruim	beperkt

Aanhangsel 3 vervolg

Kaartenheid	Weidebouw	Akkerbouw
f/ztZg53/g-IIIb	ruim	beperkt
f/ztZg53/x-IIIb	ruim	beperkt
f/ztZg53/F-IIIb	ruim	beperkt
g/ztZg53-IIIb	ruim	beperkt
ztZg53/G-IIIb	ruim	beperkt
ztZg53/G/F-IIIb	ruim	beperkt
ztZg53/g-IIIb	ruim	beperkt
ztZg53/g/F-IIIb	ruim	beperkt
ztZg53/r-IIIb	ruim	beperkt
ztZg53/r/F-IIIb	ruim	beperkt
ztZg53/rx-IIIb	ruim	beperkt
ztZg53/F-IIIb	ruim	beperkt
ztZg53-Vao	beperkt	weinig
g/ztZg53/X-Vao	beperkt	weinig
ztZg53/X/F-Vao	beperkt	weinig
ztZg53/x-Vao	beperkt	weinig
ztZg53/Rx-Vao	beperkt	weinig
ztZg53/T-Vao	beperkt	weinig
ztZg53/t-Vao	beperkt	weinig
ztZg53/xt-Vao	beperkt	weinig
ztZg53-Vbo	beperkt	beperkt
g/ztZg53-Vbo	beperkt	beperkt
g/ztZg53/Rt-Vbo	beperkt	beperkt
fg/ztZg53/X-Vbo	beperkt	beperkt
ztZg53/X-Vbo	beperkt	beperkt
ztZg53/x-Vbo	beperkt	beperkt
ztZg53/x/G-Vbo	beperkt	beperkt
ztZg53/t-Vbo	beperkt	beperkt
ztZg53/t/F-Vbo	beperkt	beperkt
ztZg53/Xt/G-Vbd	beperkt	beperkt
ztZg53/xt-Vbd	beperkt	beperkt
ztZg53-VIo	beperkt	beperkt
g/ztZg53/x-VIo	beperkt	beperkt
ztZg53/g-VIo	beperkt	beperkt
ztZg53/x-VIo	beperkt	beperkt
ztZg53/F-VIo	beperkt	beperkt
ztZg53-VId	beperkt	beperkt
ztZg53-VIIId	weinig	weinig
ztZg53-VIIIId	weinig	weinig
g/ztZg53/R/F-VIIIId	weinig	weinig
ztZg55-IIa	weinig	weinig
ztZg55/G-IIa	weinig	weinig
ztZg55-IIIa	beperkt	weinig
f/ztZg55-IIIa	beperkt	weinig
f/ztZg55/g-IIIa	beperkt	weinig
ztZg55/G-IIIa	beperkt	weinig
ztZg55/g-IIIa	beperkt	weinig
ztZg55/r-IIIa	beperkt	weinig
ztZg55/r/F-IIIa	beperkt	weinig
ztZg55/x-IIIa	weinig	weinig
ztZg55/rx-IIIa	weinig	weinig

Aanhangsel 3 vervolg

Kaartenheid	Weidebouw	Akkerbouw
ztZg55/T/F-IIIa	beperkt	weinig
ztZg55/xt-IIIa	weinig	weinig
ztZg55-IIIb	ruim	beperkt
f/ztZg55-IIIb	ruim	beperkt
f/ztZg55/g-IIIb	ruim	beperkt
f/ztZg55/F-IIIb	ruim	beperkt
ztZg55/G-IIIb	ruim	beperkt
ztZg55/g-IIIb	ruim	beperkt
ztZg55/r-IIIb	ruim	beperkt
ztZg55/x-IIIb	ruim	beperkt
ztZg55/F-IIIb	ruim	beperkt
ztZg55/X-Vbo	beperkt	beperkt
ztZg55/x-Vbo	beperkt	beperkt
ztZg55/x/F-Vbo	beperkt	beperkt
ztZg55/X-Vbd	beperkt	beperkt
ztZg55-VIo	ruim	ruim
ztZg55/x-VIo	ruim	ruim
ztZg55/Rx-VIo	ruim	ruim
g/ztZg55/X-VId	beperkt	beperkt
ztZg55/X-VId	beperkt	beperkt
zcZg35-IIIa	beperkt	weinig
zcZg35/g-IIIa	beperkt	weinig
zcZg35/F-IIIa	beperkt	weinig
zcZg35-IIIb	ruim	beperkt
zcZg35/g-IIIb	ruim	beperkt
zcZg35-VIo	ruim	ruim
zcZg35/t-VIo	ruim	ruim
zcZg53/F-IIIa	beperkt	weinig
zcZg53-IIIb	ruim	beperkt
zcZg53/Rx/F-IIIb	ruim	beperkt
zcZg53/F-IIIb	ruim	beperkt
zcZg53/X-Vbo	ruim	beperkt
zcZg53-VIo	ruim	ruim
zcZg53/F-VIo	ruim	ruim
zcZg53/F-VIId	beperkt	beperkt
zcZg55/g/F-IIIa	beperkt	weinig
zcZg55-IIIb	ruim	beperkt
zcZg55/g-IIIb	ruim	beperkt
g/zcZg55/X-Vbo	ruim	beperkt
g/zcZg55/RX-Vbo	ruim	beperkt
zcZg55/x-Vbo	ruim	beperkt
zcZg55-VIo	ruim	ruim
btZg33/g-Vbo	beperkt	beperkt
btZg35-IIa	weinig	weinig
btZg35/F-IIa	weinig	weinig
btZg35-IIIa	beperkt	weinig
btZg35/g-IIIa	beperkt	weinig
btZg35/g/F-IIIa	beperkt	weinig
btZg35-IIIb	ruim	beperkt
f/btZg35-IIIb	ruim	beperkt
btZg35/g-IIIb	ruim	beperkt

Aanhangsel 3 vervolg

Kaarteenheid	Weidebouw	Akkerbouw
btZg35/g/E-IIIb	ruim	beperkt
btZg35/g/F-IIIb	ruim	beperkt
btZg35/F-IIIb	ruim	beperkt
btZg35-Vbo	beperkt	beperkt
btZg35-VIo	ruim	ruim
btZg35/g-VIo	ruim	ruim
btZg35/F-VIo	ruim	ruim
btZg51-IIIa	beperkt	weinig
btZg51/t-IIIa	weinig	weinig
btZg51-IIIb	ruim	beperkt
btZg51-Vbo	beperkt	beperkt
btZg51/t-Vbo	beperkt	beperkt
btZg53-IIIa	beperkt	weinig
f/btZg53-IIIa	beperkt	weinig
f/btZg53/X-IIIa	weinig	weinig
f/btZg53/t-IIIa	weinig	weinig
f/btZg53/Rt-IIIa	weinig	weinig
btZg53/g/F-IIIa	beperkt	weinig
btZg53/rt-IIIa	weinig	weinig
btZg53/rt/F-IIIa	weinig	weinig
btZg53/Xt-IIIa	weinig	weinig
btZg53/F-IIIa	beperkt	weinig
btZg53-IIIb	ruim	beperkt
f/btZg53-IIIb	ruim	beperkt
f/btZg53/x-IIIb	ruim	beperkt
f/btZg53/Xt-IIIb	ruim	beperkt
btZg53/G/F-IIIb	ruim	beperkt
btZg53/g-IIIb	ruim	beperkt
btZg53/g/F-IIIb	ruim	beperkt
btZg53/t/F-IIIb	ruim	beperkt
btZg53/rt/F-IIIb	ruim	beperkt
btZg53/XT-IIIb	ruim	beperkt
btZg53-Vbo	beperkt	beperkt
g/btZg53/Xt-Vbo	beperkt	beperkt
btZg53/g/F-Vbo	beperkt	beperkt
btZg53/r-Vbo	beperkt	beperkt
btZg53/X-Vbo	beperkt	beperkt
btZg53/t-Vbo	beperkt	beperkt
btZg53/F-Vbo	beperkt	beperkt
btZg53-VIo	beperkt	beperkt
fg/btZg53/X-VIo	beperkt	beperkt
btZg53/g-VIo	beperkt	beperkt
btZg53/g/F-VIo	beperkt	beperkt
btZg53/x-VIo	beperkt	beperkt
btZg53-VIIId	weinig	weinig
f/btZg55/g-IIIa	beperkt	weinig
g/btZg55/RX-IIIa	weinig	weinig
btZg55/x-IIIa	weinig	weinig
btZg55-IIIb	ruim	beperkt
f/btZg55-IIIb	ruim	beperkt
f/btZg55/g-IIIb	ruim	beperkt

Aanhangsel 3 vervolg

Kaartenheid	Weidebouw	Akkerbouw
btZg55/G-IIIb	ruim	beperkt
btZg55/g-IIIb	ruim	beperkt
btZg55/F-IIIb	ruim	beperkt
btZg55/x-Vbo	beperkt	beperkt
btZg55/Xt/F-Vbo	beperkt	beperkt
btZg55-VIo	ruim	ruim
btZg55/g-VIo	ruim	ruim
btZg55/X/F-VIo	ruim	ruim
btZg55/rx-VIo	ruim	ruim
btZg55/F-VIo	ruim	ruim
g/btZg55/X-VId	beperkt	beperkt
btZg55/X-VId	beperkt	beperkt
bcZg33/F-VIo	ruim	ruim
bcZg35-IIIa	beperkt	weinig
bcZg35-IIIb	ruim	beperkt
bcZg35/g-IIIb	ruim	beperkt
bcZg35/F-IIIb	ruim	beperkt
bcZg35-VIo	ruim	ruim
bcZg35/g-VIo	ruim	ruim
bcZg35-VIId	beperkt	beperkt
bcZg53-IIIb	ruim	beperkt
bcZg53/X-Vbo	ruim	beperkt
bcZg53-VIo	ruim	ruim
bcZg53/F-VIo	ruim	ruim
g/bcZg55/X-Vao	beperkt	weinig
bcZg55/F-VIo	ruim	ruim
k0Zg-IIa	weinig	weinig
f/k0Zg-IIa	weinig	weinig
f/k0Zg/g-IIa	weinig	weinig
k0Zg-IIIa	beperkt	weinig
f/k0Zg/g-IIIa	beperkt	weinig
k0Zg-IIIb	ruim	beperkt
k0Zg/G-IIIb	ruim	beperkt
k0Zg/g-IIIb	ruim	beperkt
k0Zg-VIo	ruim	ruim
k0Zg/g-VIo	ruim	ruim
k0Zg/g/F-VIo	ruim	ruim
k0Zg/F-VIo	ruim	ruim
k0Zg/g-VIId	weinig	weinig
k1Zg/G-IIa	weinig	weinig
k1Zg/F-IIIa	beperkt	weinig
k1Zg-IIIb	ruim	beperkt
k1Zg/G-IIIb	ruim	beperkt
k1Zg/g-IIIb	ruim	beperkt
k1Zg/g/F-IIIb	ruim	beperkt
k1Zg/F-Vbo	ruim	beperkt
k1Zg-VIo	ruim	ruim
k1Zg/F-VIo	ruim	ruim
k3Zg/g-IIIb	ruim	beperkt
f/k3Zg/G-Vbo	ruim	beperkt
tZn33-IIIb	ruim	beperkt

Aanhangsel 3 vervolg

Kaarteenheid	Weidebouw	Akkerbouw
tZn33/F-IIIb	ruim	beperkt
tZn33-VIo	beperkt	beperkt
tZn35/g-IIIa	beperkt	weinig
tZn35/rx-Vbo	beperkt	beperkt
tZn35/T-VIo	ruim	ruim
g/tZn35/rt-VId	beperkt	beperkt
tZn35/Rx-VId	beperkt	beperkt
tZn51-IIa	beperkt	weinig
tZn51/wg/F-IIa	beperkt	weinig
tZn51/g-IIIa	beperkt	weinig
tZn51/x-IIIa	weinig	weinig
tZn51-IIIb	ruim	beperkt
tZn51/g-IIIb	ruim	beperkt
tZn51/t-IIIb	ruim	beperkt
tZn51/t/F-IIIb	ruim	beperkt
tZn51/Rt/F-IIIb	ruim	beperkt
tZn51/F-IIIb	ruim	beperkt
tZn51-Vbo	beperkt	beperkt
tZn51/x-Vbo	beperkt	beperkt
tZn51/t-Vbo	beperkt	beperkt
tZn51/t/F-Vbo	beperkt	beperkt
tZn51/Xt-Vbo	beperkt	beperkt
tZn51/xt-Vbo	beperkt	beperkt
tZn51/F-Vbo	beperkt	beperkt
tZn51/G-Vbo	beperkt	beperkt
tZn51/X-Vbd	weinig	weinig
tZn51-VIo	beperkt	beperkt
g/tZn51/g/E-VIo	weinig	weinig
tZn51/g-VIo	beperkt	beperkt
tZn51/t-VIo	beperkt	beperkt
tZn51/F-VIo	beperkt	beperkt
tZn51/G-VIo	beperkt	beperkt
tZn51-VIIo	weinig	weinig
tZn51-VIIId	weinig	weinig
tZn51/g-VIIId	weinig	weinig
tZn51/F-VIIId	weinig	weinig
tZn51/F-VIIId	weinig	weinig
tZn53/G-IIa	beperkt	weinig
tZn53-IIIa	beperkt	weinig
g/tZn53/rt-IIIa	weinig	weinig
tZn53/G-IIIa	beperkt	weinig
tZn53/G/F-IIIa	beperkt	weinig
tZn53/g-IIIa	beperkt	weinig
tZn53/r-IIIa	beperkt	weinig
tZn53/x-IIIa	weinig	weinig
tZn53/t-IIIa	weinig	weinig
tZn53/F-IIIa	beperkt	weinig
tZn53/G-IIIa	beperkt	weinig
tZn53-IIIb	ruim	beperkt
g/tZn53/r/G-IIIb	ruim	beperkt
g/tZn53/Rx-IIIb	ruim	beperkt

Aanhangsel 3 vervolg

Kaarteenheid	Weidebouw	Akkerbouw
g/tZn53/rt/F-IIIb	ruim	beperkt
g/tZn53/Xt-IIIb	ruim	beperkt
tZn53/G-IIIb	ruim	beperkt
tZn53/G/F-IIIb	ruim	beperkt
tZn53/g-IIIb	ruim	beperkt
tZn53/g/F-IIIb	ruim	beperkt
tZn53/R-IIIb	ruim	beperkt
tZn53/r-IIIb	ruim	beperkt
tZn53/r/F-IIIb	ruim	beperkt
tZn53/X/F-IIIb	ruim	beperkt
tZn53/x-IIIb	ruim	beperkt
tZn53/T/F-IIIb	ruim	beperkt
tZn53/rt/F-IIIb	ruim	beperkt
tZn53/F-IIIb	ruim	beperkt
tZn53/G-IIIb	ruim	beperkt
tZn53/H-IIIb	ruim	beperkt
tZn53-Vao	beperkt	weinig
g/tZn53/X-Vao	beperkt	weinig
g/tZn53/X/F-Vao	beperkt	weinig
g/tZn53/t-Vao	beperkt	weinig
tZn53/R-Vao	beperkt	weinig
tZn53/X-Vao	beperkt	weinig
tZn53/x-Vao	beperkt	weinig
tZn53/RX-Vao	beperkt	weinig
tZn53/Rx-Vao	beperkt	weinig
tZn53/T-Vao	beperkt	weinig
tZn53/Rt/F-Vao	beperkt	weinig
g/tZn53/Rx-Vad	weinig	weinig
tZn53-Vbo	beperkt	beperkt
g/tZn53-Vbo	beperkt	beperkt
g/tZn53/R-Vbo	beperkt	beperkt
g/tZn53/r-Vbo	beperkt	beperkt
g/tZn53/X-Vbo	beperkt	beperkt
g/tZn53/X/F-Vbo	beperkt	beperkt
g/tZn53/x-Vbo	beperkt	beperkt
g/tZn53/RX-Vbo	beperkt	beperkt
g/tZn53/Rx-Vbo	beperkt	beperkt
g/tZn53/Rx/F-Vbo	beperkt	beperkt
g/tZn53/Rt-Vbo	beperkt	beperkt
g/tZn53/rt-Vbo	beperkt	beperkt
g/tZn53/Xt-Vbo	beperkt	beperkt
g/tZn53/Xt/F-Vbo	beperkt	beperkt
tZn53/g-Vbo	beperkt	beperkt
tZn53/R-Vbo	beperkt	beperkt
tZn53/r-Vbo	beperkt	beperkt
tZn53/X-Vbo	beperkt	beperkt
tZn53/x-Vbo	beperkt	beperkt
tZn53/x/E-Vbo	beperkt	beperkt
tZn53/x/F-Vbo	beperkt	beperkt
tZn53/GX-Vbo	beperkt	beperkt
tZn53/RX-Vbo	beperkt	beperkt

Aanhangsel 3 vervolg

Kaarteenheid	Weidebouw	Akkerbouw
tZn53/Rx-Vbo	beperkt	beperkt
tZn53/rx-Vbo	beperkt	beperkt
tZn53/Xr-Vbo	beperkt	beperkt
tZn53/T-Vbo	beperkt	beperkt
tZn53/T/F-Vbo	beperkt	beperkt
tZn53/t-Vbo	beperkt	beperkt
tZn53/t/F-Vbo	beperkt	beperkt
tZn53/rt-Vbo	beperkt	beperkt
tZn53/Xt-Vbo	beperkt	beperkt
tZn53/Xt/F-Vbo	beperkt	beperkt
tZn53/xt-Vbo	beperkt	beperkt
tZn53/xt/F-Vbo	beperkt	beperkt
tZn53/F-Vbo	beperkt	beperkt
tZn53/G-Vbo	beperkt	beperkt
g/tZn53/X-Vbd	beperkt	beperkt
g/tZn53/x-Vbd	beperkt	beperkt
g/tZn53/RX-Vbd	beperkt	beperkt
tZn53/R-Vbd	beperkt	beperkt
tZn53/X-Vbd	beperkt	beperkt
tZn53/Rx-Vbd	beperkt	beperkt
tZn53-VIo	beperkt	beperkt
g/tZn53-VIo	beperkt	beperkt
g/tZn53/R-VIo	beperkt	beperkt
g/tZn53/X-VIo	beperkt	beperkt
g/tZn53/x-VIo	beperkt	beperkt
g/tZn53/RX-VIo	beperkt	beperkt
g/tZn53/Rx-VIo	beperkt	beperkt
g/tZn53/Rt-VIo	beperkt	beperkt
g/tZn53/rt-VIo	beperkt	beperkt
tZn53/G-VIo	beperkt	beperkt
tZn53/g-VIo	beperkt	beperkt
tZn53/R-VIo	beperkt	beperkt
tZn53/x-VIo	beperkt	beperkt
tZn53/F-VIo	beperkt	beperkt
tZn53-VId	beperkt	beperkt
g/tZn53-VId	weinig	weinig
g/tZn53/R-VId	weinig	weinig
g/tZn53/r-VId	weinig	weinig
g/tZn53/X-VId	weinig	weinig
g/tZn53/X/G-VId	weinig	weinig
g/tZn53/x-VId	weinig	weinig
g/tZn53/RX-VId	weinig	weinig
g/tZn53/Rt-VId	weinig	weinig
g/tZn53/G-VId	weinig	weinig
tZn53/x-VId	beperkt	beperkt
tZn53/t/H-VId	beperkt	beperkt
tZn53-VIId	weinig	weinig
g/tZn53-VIId	weinig	weinig
g/tZn53/R-VIId	weinig	weinig
g/tZn53/R/F-VIId	weinig	weinig
g/tZn53/r-VIId	weinig	weinig

Aanhangsel 3 vervolg

Kaartenheid	Weidebouw	Akkerbouw
g/tZn53/RX/G-VIIId	weinig	weinig
tZn53/r-VIIId	weinig	weinig
tZn53/x/G-VIIId	weinig	weinig
tZn53/F-VIIId	weinig	weinig
tZn53-VIIId	weinig	weinig
g/tZn53-VIIId	weinig	weinig
g/tZn53/G-VIIId	weinig	weinig
tZn55/g-IIa	weinig	weinig
tZn55-IIIa	beperkt	weinig
tZn55/t/F-IIIa	weinig	weinig
tZn55/F-IIIa	beperkt	weinig
tZn55-IIIb	ruim	beperkt
tZn55/R/G-IIIb	ruim	beperkt
tZn55/Rx-IIIb	ruim	beperkt
tZn55/F-IIIb	ruim	beperkt
tZn55/T-Vao	beperkt	weinig
tZn55/RT/G-Vao	beperkt	weinig
g/tZn55/X-Vbo	beperkt	beperkt
tZn55/R-Vbo	beperkt	beperkt
tZn55/X-Vbo	beperkt	beperkt
tZn55/x-Vbo	beperkt	beperkt
tZn55/x/H-Vbo	beperkt	beperkt
tZn55/t/F-Vbo	beperkt	beperkt
tZn55/F-Vbo	beperkt	beperkt
g/tZn55/X-VIo	beperkt	beperkt
tZn55/x/F-VIo	ruim	ruim
g/tZn55/R-VId	beperkt	beperkt
tZn55/X-VId	beperkt	beperkt
tZn55/x-VId	beperkt	beperkt
cZn33-IIIb	ruim	beperkt
cZn33-VIo	ruim	ruim
cZn33/Kg-VIo	ruim	ruim
g/cZn33/Xr-VId	beperkt	beperkt
cZn35-VIo	ruim	ruim
cZn35/R-VIo	ruim	ruim
cZn35/X-VIo	ruim	ruim
cZn35-VIIo	beperkt	beperkt
cZn35/rx-VIIId	weinig	weinig
cZn51-VIo	beperkt	beperkt
cZn53-IIIb	ruim	beperkt
cZn53/g-IIIb	ruim	beperkt
cZn53/R-IIIb	ruim	beperkt
cZn53/F-IIIb	ruim	beperkt
cZn53-Vbo	ruim	beperkt
cZn53/x-Vbo	ruim	beperkt
g/cZn53/X-Vbd	beperkt	beperkt
cZn53-VIo	ruim	ruim
g/cZn53/x-VIo	beperkt	beperkt
cZn53/g-VIo	ruim	ruim
cZn53/g/F-VIo	ruim	ruim
cZn53/R-VIo	ruim	ruim

Aanhangsel 3 vervolg

Kaarteenheid	Weidebouw	Akkerbouw
cZn53/x-VIo	ruim	ruim
cZn53/rx-VIo	ruim	ruim
cZn53/F-VIo	ruim	ruim
cZn53/H-VIo	ruim	ruim
cZn53-VId	beperkt	beperkt
g/cZn53-VId	beperkt	beperkt
g/cZn53/x-VId	beperkt	beperkt
cZn53/x/F-VId	beperkt	beperkt
g/cZn53/R-VIId	weinig	weinig
g/cZn53/R/G-VIId	weinig	weinig
cZn53/x/F-VIId	weinig	weinig
cZn53/F-VIId	beperkt	beperkt
cZn53-VIIIId	weinig	weinig
cZn55/E-IIIb	ruim	beperkt
g/cZn55/x/E-Vbo	ruim	beperkt
g/cZn55/E-Vbo	ruim	beperkt
cZn55/r/E-Vbo	ruim	beperkt
cZn55-VIo	ruim	ruim
cZn55/X-VIo	ruim	ruim
g/tZd53/r-VIId	weinig	weinig
g/tZb53/R-VIId	weinig	weinig
cZd53/x-VIId	weinig	weinig
cZd53-VIIIId	weinig	weinig
cZd53/r-VIIIId	weinig	weinig
zEZ33/X-VIo	ruim	ruim
zEZ33-VIId	ruim	ruim
zEZ33/r-VIId	ruim	ruim
zEZ33/rx-VIId	ruim	ruim
zEZ35/T-Vbo	ruim	beperkt
zEZ35/x-VId	ruim	ruim
zEZ35/rx-VIId	ruim	ruim
zEZ35-VIIIId	beperkt	beperkt
zEZ35/r-VIIIId	beperkt	beperkt
g/zEZ53-Vbo	ruim	beperkt
zEZ53-VIo	ruim	ruim
zEZ53/G-VIo	ruim	ruim
zEZ53/rx-VIo	ruim	ruim
zEZ53-VIId	ruim	ruim
zEZ53/R-VIId	ruim	ruim
zEZ53/r-VIId	ruim	ruim
zEZ53/x-VIId	ruim	ruim
zEZ53/rx-VIId	ruim	ruim
zEZ53-VIIIId	beperkt	beperkt
g/zEZ53/r-VIIIId	beperkt	beperkt
zEZ53/r-VIIIId	beperkt	beperkt
zEZ53/x-VIIIId	beperkt	beperkt
zEZ53/H-VIIIId	beperkt	beperkt
zEZ55/t-Vbd	ruim	beperkt
zEZ55-VIo	ruim	ruim
zEZ55/x-VIo	ruim	ruim
zEZ55-VId	ruim	ruim

Aanhangsel 3 vervolg

Kaarteenheid	Weidebouw	Akkerbouw
zEZ55/x-VId	ruim	ruim
zEZ55-VIId	ruim	ruim
zEZ55/r-VIId	ruim	ruim
dzEZ33-VIId	ruim	ruim
dzEZ33-VIIIId	ruim	ruim
dzEZ35-VIId	ruim	ruim
dzEZ35/r-VIId	ruim	ruim
dzEZ35-VIIIId	ruim	ruim
dzEZ53-VId	ruim	ruim
dzEZ53-VIId	ruim	ruim
dzEZ53/g-VIId	ruim	ruim
dzEZ53/R-VIId	ruim	ruim
dzEZ53/r-VIId	ruim	ruim
dzEZ53/x-VIId	ruim	ruim
dzEZ53/rx-VIId	ruim	ruim
dzEZ53-VIIIId	ruim	ruim
g/dzEZ53/r-VIIIId	beperkt	beperkt
dzEZ53/r-VIIIId	ruim	ruim
dzEZ55-VIId	ruim	ruim
dzEZ55/x-VIId	ruim	ruim
dzEZ55-VIIIId	ruim	ruim
dzEZ55/rx-VIIIId	ruim	ruim
bEZ33-VIo	ruim	ruim
bEZ33-VIId	ruim	ruim
bEZ35-VIo	ruim	ruim
bEZ35-VIIo	ruim	ruim
bEZ35-VIId	ruim	ruim
bEZ35-VIIIId	beperkt	beperkt
bEZ53/F-VIo	ruim	ruim
bEZ53-VIId	ruim	ruim
g/bEZ55/r/F-VIId	ruim	ruim
dbEZ33-VIIIId	ruim	ruim
dbEZ35-VIo	ruim	ruim
dbEZ35-VIId	ruim	ruim
dbEZ35-VIIIId	ruim	ruim
dbEZ53/g-VIo	ruim	ruim
dbEZ53-VIId	ruim	ruim
dbEZ53-VIIIId	ruim	ruim
Hn31-VIo	beperkt	beperkt
Hn31-VIId	weinig	weinig
Hn31-VIIIId	weinig	weinig
Hn33-VIo	beperkt	beperkt
g/Hn33/RT-VId	weinig	weinig
Hn33/x-VId	beperkt	beperkt
Hn33-VIIo	weinig	weinig
Hn33-VIId	weinig	weinig
Hn33/R/E-VIId	weinig	weinig
Hn35/g-IIIb	ruim	beperkt
Hn35/x-Vao	beperkt	weinig
Hn35-Vbo	beperkt	beperkt
Hn35/x-Vbo	beperkt	beperkt

Aanhangsel 3 vervolg

Kaarteenheid	Weidebouw	Akkerbouw
Hn35/RX-Vbo	beperkt	beperkt
Hn35-VIo	ruim	ruim
Hn35/X-VIo	beperkt	beperkt
Hn51/g-IIIa	beperkt	weinig
Hn51-IIIb	ruim	beperkt
Hn51/F-IIIb	ruim	beperkt
Hn51-Vbo	beperkt	beperkt
Hn51/X-Vbo	beperkt	beperkt
Hn51/x-Vbo	beperkt	beperkt
Hn51/rx/F-Vbo	beperkt	beperkt
Hn51/t-Vbo	beperkt	beperkt
Hn51/rt-Vbo	beperkt	beperkt
Hn51/xt-Vbo	beperkt	beperkt
Hn51-VIo	beperkt	beperkt
g/Hn51-VIo	weinig	weinig
g/Hn51/x-VIo	weinig	weinig
g/Hn51/Rx-VIo	weinig	weinig
Hn51/G-VIo	weinig	weinig
Hn51/g-VIo	weinig	weinig
Hn51/g/F-VIo	beperkt	beperkt
Hn51/rx-VIo	weinig	weinig
Hn51/t-VIo	weinig	weinig
Hn51/xt-VIo	weinig	weinig
Hn51/E-VIo	beperkt	beperkt
Hn51/F-VIo	beperkt	beperkt
Hn51-VId	weinig	weinig
Hn51/g-VId	weinig	weinig
Hn51/Xt-VId	weinig	weinig
Hn51-VIIo	weinig	weinig
Hn51/F-VIIo	weinig	weinig
Hn51-VIIId	weinig	weinig
g/Hn51/R-VIIId	weinig	weinig
Hn51/x-VIIId	weinig	weinig
Hn51/x/F-VIIId	weinig	weinig
Hn51/F-VIIId	weinig	weinig
Hn51-VIIId	weinig	weinig
Hn51/F-VIIId	weinig	weinig
Hn53-IIIa	beperkt	weinig
Hn53/x-IIIa	weinig	weinig
Hn53/x/F-IIIa	weinig	weinig
Hn53/Xt-IIIa	weinig	weinig
Hn53-IIIb	ruim	beperkt
Hn53/G-IIIb	ruim	beperkt
Hn53/g-IIIb	ruim	beperkt
Hn53/g/F-IIIb	ruim	beperkt
Hn53/r-IIIb	ruim	beperkt
Hn53/X-IIIb	ruim	beperkt
Hn53/x/F-IIIb	ruim	beperkt
Hn53/T/F-IIIb	ruim	beperkt
Hn53/Rt/F-IIIb	ruim	beperkt
Hn53/F-IIIb	ruim	beperkt

Aanhangsel 3 vervolg

Kaarteenheid	Weidebouw	Akkerbouw
g/Hn53/X-Vao	beperkt	weinig
g/Hn53/rx/F-Vao	beperkt	weinig
Hn53/X-Vao	beperkt	weinig
Hn53/x-Vao	beperkt	weinig
Hn53/T-Vao	beperkt	weinig
Hn53/t/G-Vao	beperkt	weinig
Hn53/Xt-Vao	beperkt	weinig
Hn53-Vbo	beperkt	beperkt
g/Hn53-Vbo	beperkt	beperkt
g/Hn53/R-Vbo	beperkt	beperkt
g/Hn53/r-Vbo	beperkt	beperkt
g/Hn53/X-Vbo	beperkt	beperkt
g/Hn53/X/F-Vbo	beperkt	beperkt
g/Hn53/x-Vbo	beperkt	beperkt
g/Hn53/x/F-Vbo	beperkt	beperkt
g/Hn53/RX-Vbo	beperkt	beperkt
g/Hn53/Rx-Vbo	beperkt	beperkt
g/Hn53/Xt-Vbo	beperkt	beperkt
Hn53/X-Vbo	beperkt	beperkt
Hn53/X/F-Vbo	beperkt	beperkt
Hn53/x-Vbo	beperkt	beperkt
Hn53/x/F-Vbo	beperkt	beperkt
Hn53/x/G-Vbo	beperkt	beperkt
Hn53/RX-Vbo	beperkt	beperkt
Hn53/Rx-Vbo	beperkt	beperkt
Hn53/rx-Vbo	beperkt	beperkt
Hn53/T-Vbo	beperkt	beperkt
Hn53/t-Vbo	beperkt	beperkt
Hn53/t/F-Vbo	beperkt	beperkt
Hn53/Rt-Vbo	beperkt	beperkt
Hn53/rt-Vbo	beperkt	beperkt
Hn53/XT-Vbo	beperkt	beperkt
Hn53/Xt-Vbo	beperkt	beperkt
Hn53/xt-Vbo	beperkt	beperkt
Hn53/F-Vbo	beperkt	beperkt
Hn53/G-Vbo	beperkt	beperkt
Hn53-Vbd	beperkt	beperkt
g/Hn53/R-Vbd	beperkt	beperkt
g/Hn53/RX-Vbd	beperkt	beperkt
Hn53/x-Vbd	beperkt	beperkt
Hn53/Rx-Vbd	beperkt	beperkt
Hn53/rx-Vbd	beperkt	beperkt
Hn53/t-Vbd	beperkt	beperkt
Hn53-VIo	weinig	weinig
g/Hn53-VIo	weinig	weinig
g/Hn53/G-VIo	weinig	weinig
g/Hn53/R-VIo	weinig	weinig
g/Hn53/r-VIo	weinig	weinig
g/Hn53/X-VIo	weinig	weinig
g/Hn53/x-VIo	weinig	weinig
g/Hn53/RX-VIo	weinig	weinig

Aanhangsel 3 vervolg

Kaarteenheid	Weidebouw	Akkerbouw
g/Hn53/Rx-VIo	weinig	weinig
g/Hn53/t-VIo	weinig	weinig
g/Hn53/RT-VIo	weinig	weinig
g/Hn53/Xt-VIo	weinig	weinig
g/Hn53/Ġ-VIo	weinig	weinig
Hn53/Ġ-IIIb	ruim	beperkt
Hn53-Vao	beperkt	weinig
Hn53/G-VIo	weinig	weinig
Hn53/g-VIo	weinig	weinig
Hn53/R-VIo	weinig	weinig
Hn53/R/F-VIo	weinig	weinig
Hn53/r-VIo	weinig	weinig
Hn53/r/F-VIo	beperkt	beperkt
Hn53/X-VIo	weinig	weinig
Hn53/X/F-VIo	beperkt	beperkt
Hn53/x-VIo	weinig	weinig
Hn53/Rx-VIo	weinig	weinig
Hn53/rx-VIo	weinig	weinig
Hn53/t-VIo	weinig	weinig
Hn53/rt-VIo	weinig	weinig
Hn53/Xt-VIo	weinig	weinig
Hn53/xt-VIo	weinig	weinig
Hn53/F-VIo	beperkt	beperkt
Hn53/Ġ-VIo	weinig	weinig
Hn53/H-VIo	weinig	weinig
Hn53-VId	weinig	weinig
g/Hn53-VId	weinig	weinig
g/Hn53/R-VId	weinig	weinig
g/Hn53/r/F-VId	weinig	weinig
g/Hn53/X-VId	weinig	weinig
g/Hn53/x-VId	weinig	weinig
g/Hn53/x/F-VId	weinig	weinig
g/Hn53/RX-VId	weinig	weinig
g/Hn53/Rx-VId	weinig	weinig
g/Hn53/Xr-VId	weinig	weinig
Hn53/R-VId	weinig	weinig
Hn53/r-VId	weinig	weinig
Hn53/x-VId	weinig	weinig
Hn53/RX-VId	weinig	weinig
Hn53/rx-VId	weinig	weinig
Hn53/t-VId	weinig	weinig
Hn53/t/F-VId	weinig	weinig
Hn53/xt-VId	weinig	weinig
Hn53/F-VId	weinig	weinig
Hn53-VIIo	weinig	weinig
Hn53-VIIId	weinig	weinig
g/Hn53-VIIId	weinig	weinig
g/Hn53/G-VIIId	weinig	weinig
g/Hn53/R-VIIId	weinig	weinig
g/Hn53/R/F-VIIId	weinig	weinig
g/Hn53/r-VIIId	weinig	weinig

Aanhangsel 3 vervolg

Kaarteenheid	Weidebouw	Akkerbouw
g/Hn53/RX-VIIId	weinig	weinig
Hn53/g-VIIId	weinig	weinig
Hn53/g/F-VIIId	weinig	weinig
Hn53/R-VIIId	weinig	weinig
Hn53/F-VIIId	weinig	weinig
Hn53-VIIId	weinig	weinig
g/Hn53/r-VIIId	weinig	weinig
g/Hn53/RX-VIIId	weinig	weinig
g/Hn53/rx-VIIId	weinig	weinig
Hn53/F-VIIId	weinig	weinig
Hn55/X/H-IIIa	weinig	weinig
Hn55/rx-IIIa	weinig	weinig
Hn55/R/F-IIIb	ruim	beperkt
Hn55/t-IIIb	ruim	beperkt
Hn55/T-Vao	beperkt	weinig
Hn55-Vbo	beperkt	beperkt
g/Hn55/RX/F-Vbo	beperkt	beperkt
Hn55/Rt-Vbo	beperkt	beperkt
Hn55/Xt-Vbo	beperkt	beperkt
Hn55/T/F-Vbd	beperkt	beperkt
Hn55/t-Vbd	beperkt	beperkt
g/Hn55/R-VIo	weinig	weinig
Hn55/r-VIo	beperkt	beperkt
Hn55/X-VIo	beperkt	beperkt
Hn55/x-VIo	beperkt	beperkt
g/Hn55/X-VId	beperkt	beperkt
Hn55/X-VId	beperkt	beperkt
cHn33-VIo	ruim	ruim
cHn33/X-VId	ruim	ruim
cHn35/Xr-VIIId	beperkt	beperkt
cHn51-VIo	beperkt	beperkt
cHn51/g-VIo	beperkt	beperkt
cHn51/t-VId	beperkt	beperkt
cHn51-VIIo	beperkt	beperkt
cHn51-VIIId	beperkt	beperkt
cHn51-VIIId	weinig	weinig
cHn53-IIIb	ruim	beperkt
cHn53-Vbo	ruim	beperkt
cHn53/X-Vbo	ruim	beperkt
cHn53/x-Vbo	ruim	beperkt
cHn53/x/E-Vbo	ruim	beperkt
cHn53/xt-Vbo	ruim	beperkt
cHn53/x-Vbd	ruim	beperkt
cHn53-VIo	ruim	ruim
g/cHn53/Rt-VIo	beperkt	beperkt
cHn53/G-VIo	beperkt	beperkt
cHn53/g-VIo	ruim	ruim
cHn53/R-VIo	beperkt	beperkt
cHn53/r-VIo	ruim	ruim
cHn53/x-VIo	ruim	ruim
cHn53/x/F-VIo	ruim	ruim

Aanhangsel 3 vervolg

Kaarteenheid	Weidebouw	Akkerbouw
cHn53/Rx-VIo	beperkt	beperkt
cHn53/rx-VIo	ruim	ruim
cHn53/T-VIo	beperkt	beperkt
cHn53/t-VIo	ruim	ruim
cHn53/xt-VIo	ruim	ruim
cHn53/xt/F-VIo	ruim	ruim
cHn53/F-VIo	ruim	ruim
cHn53/G-VIo	ruim	ruim
cHn53-VId	ruim	ruim
g/cHn53-VId	beperkt	beperkt
g/cHn53/R-VId	beperkt	beperkt
g/cHn53/x-VId	beperkt	beperkt
cHn53/x-VId	ruim	ruim
cHn53/t-VId	ruim	ruim
cHn53-VIIo	beperkt	beperkt
cHn53/F-VIIo	beperkt	beperkt
cHn53-VIIId	beperkt	beperkt
g/cHn53/R-VIIId	weinig	weinig
cHn53/R-VIIId	beperkt	beperkt
cHn53/xt-VIIId	beperkt	beperkt
cHn53/F-VIIId	beperkt	beperkt
cHn53-VIIIId	weinig	weinig
cHn53/F-VIIIId	weinig	weinig
g/cHn55/r/E-Vbo	ruim	beperkt
g/cHn55/Rx-VIo	beperkt	beperkt
cHn55/x-VIo	ruim	ruim
cHn55/Xt-VIo	ruim	ruim
cHn55/X/F-VId	ruim	ruim
cHn55/x-VId	ruim	ruim
g/cHn55/RX-VIIId	weinig	weinig
Hd51-VIIId	weinig	weinig
Hd51-VIIIId	weinig	weinig
g/Hd53/F-VIIIId	weinig	weinig
Hd53/r/F-VIIIId	weinig	weinig
Y33/R-VIIIId	weinig	weinig
g/Y51/R-VIIId	weinig	weinig
g/Y51/R/F-VIIIId	weinig	weinig
Y53/R-VIIIId	weinig	weinig
g/Y55/R-VIIIId	weinig	weinig
g/cY33/R-VIIIId	weinig	weinig
cY33/Rt-VIIIId	weinig	weinig
cY35-VIIId	beperkt	beperkt
cY53-VIIId	beperkt	beperkt
cY53-VIIIId	weinig	weinig
f/Rn12/kp-IIIb	ruim	beperkt
Rn32/Pg-IIIb	ruim	beperkt
Rn52/Pg-IIIb	ruim	beperkt
tRv31-IIIb	ruim	beperkt
tRn02/Pg-IIIa	weinig	weinig
tRn02/v-IIIb	ruim	beperkt
tRn02/P-IIIb	ruim	beperkt

Aanhangsel 3 vervolg

Kaarteenheid	Weidebouw	Akkerbouw
tRn02/P-Vbo	ruim	beperkt
z/tRn02/Pg-VIo	ruim	ruim
tRn02/P-VIo	ruim	ruim
tRn02/P/F-VIo	ruim	ruim
tRn02/Pg-VIo	beperkt	beperkt
tRn02/Pg-VIo	ruim	ruim
tRn12/P-IIIa	weinig	weinig
tRn12/Pg-IIIa	weinig	weinig
f/tRn12/v-IIIb	ruim	beperkt
f/tRn12/P/F-IIIb	ruim	beperkt
f/tRn12/Pg-IIIb	ruim	beperkt
tRn12/v-IIIb	ruim	beperkt
tRn12/P-IIIb	ruim	beperkt
tRn12/Pg-IIIb	ruim	beperkt
tRn12/P-Vbo	ruim	beperkt
tRn12/Kg-Vbo	ruim	beperkt
tRn12/P-VIo	ruim	ruim
tRn12/Pg-VIo	ruim	ruim
tRn13/K/F-IIIb	ruim	beperkt
tRn13/P-VIo	beperkt	beperkt
f/tRn32/P-IIIb	ruim	beperkt
f/tRn32/Kg-IIIb	ruim	beperkt
tRn32/Pg-IIIb	ruim	beperkt
tRn32/Pg-Vbo	ruim	beperkt
tRn32/P-VIo	ruim	ruim
f/tRn33/Pg-IIIa	beperkt	weinig
f/tRn33/P/F-IIIb	ruim	beperkt
f/tRn33/Kv-IIIb	ruim	beperkt
tRn33/P-IIIb	ruim	beperkt
tRn33/Pg-IIIb	ruim	beperkt
f/tRn33/p-Vbo	beperkt	beperkt
tRn05-IIIa	weinig	weinig
f/tRn05-IIIa	beperkt	weinig
f/tRn05/p-IIIa	beperkt	weinig
tRn05/p-IIIa	weinig	weinig
tRn05/p-IIIb	ruim	beperkt
tRn05/p-VIo	ruim	ruim
tRn15/v-IIIb	ruim	beperkt
tRn15/p-IIIb	ruim	beperkt
tRn15/p/F-IIIb	ruim	beperkt
tRn15/v-Vbo	ruim	beperkt
tRn15/v-VIo	ruim	ruim
z/cRn02/v-IIIa	beperkt	weinig
cRn02/v/H-IIIa	weinig	weinig
z/cRn02/Pg/F-IIIb	ruim	beperkt
cRn02/P/F-VIo	ruim	ruim
f/cRn05/p-VIo	ruim	ruim
z/cRn05/p-VIo	ruim	ruim
EK05/p-VIo	ruim	ruim
EK05-VIIId	ruim	ruim
EK05/k-VIIId	ruim	ruim

Aanhangsel 3 vervolg

Kaarteenheid	Weidebouw	Akkerbouw
tKX-Vbd	beperkt	weinig
g/tKX-Vbd	beperkt	weinig
tKX/t-Vbd	beperkt	weinig
tKX/F-Vbd	beperkt	weinig
tKX-VIo	beperkt	beperkt
g/tKX-VIo	beperkt	beperkt
tKX/tĜ-VIo	beperkt	beperkt
tKX-VId	weinig	weinig
f/tKX-VId	weinig	weinig
g/tKX/F-VId	weinig	weinig
tKT/F-Vao	weinig	weinig
g/tKT-Vbo	beperkt	weinig
g/tKT-Vbd	beperkt	weinig
vWp/t-IIIa	weinig	weinig
zWp-IIIb	ruim	beperkt
zWp/F-IIIb	ruim	beperkt
zWp/x-Vbo	ruim	beperkt
vWz/rt-IIa	weinig	weinig
vWz-IIIa	weinig	weinig
vWz/r-IIIa	weinig	weinig
vWz/X-IIIa	weinig	weinig
vWz/H-Vbo	ruim	beperkt
zWz/t/F-IIIa	weinig	weinig
zWz/F-IIIa	beperkt	weinig
zWz/F-IIIb	ruim	beperkt
zWz/R-Vao	beperkt	weinig
zWz-Vbo	ruim	beperkt
zWg-IIa	weinig	weinig
zWg/F-IIa	weinig	weinig
KX/t/F-IIIa	weinig	weinig
g/KX/F-Vao	weinig	weinig
KX/T/F-Vao	weinig	weinig
KX-Vbo	beperkt	weinig
KX/F-Vbo	beperkt	weinig
KT/Ĝ-Vao	weinig	weinig
tKX-IIIa	weinig	weinig
tKX/t-IIIa	weinig	weinig
tKX/Ĝ-IIIa	weinig	weinig
tKX-Vao	weinig	weinig
g/tKX-Vao	weinig	weinig
g/tKX/t-Vao	weinig	weinig
tKX/t-Vao	weinig	weinig
tKX/t/F-Vao	weinig	weinig
tKX/tĜ-Vao	weinig	weinig
tKX/F-Vao	weinig	weinig
tKX/Ĝ-Vao	weinig	weinig
tKX-Vbo	beperkt	weinig
f/tKX/F-Vbo	beperkt	weinig
g/tKX-Vbo	beperkt	weinig
g/tKX/T-Vbo	beperkt	weinig
g/tKX/t-Vbo	beperkt	weinig

Aanhangsel 3 vervolg

Kaartenheid	Weidebouw	Akkerbouw
g/tKX/tĜ-Vbo	beperkt	weinig
g/tKX/F-Vbo	beperkt	weinig
tKX/T-Vbo	beperkt	weinig
tKX/t-Vbo	beperkt	weinig
tKX/F-Vbo	beperkt	weinig

32/uu6(328) 2^e ex bijl.

BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW
BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW

Bodemgeografisch onderzoek in landinrichtingsgebieden

Bodemvorming, methoden en begrippen

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

Rapport 157

DLO-Staring Centrum, Wageningen 1992

12 JAN. 1995

LSN 437100*

REFERAAT

Brouwer, F., J.A.M. ten Cate en A. Scholten, 1992. *Bodemgeografisch onderzoek in landinrichtingsgebieden; bodemvorming, methoden en begrippen*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 157; 90 blz.; 1 fig.; 33 tab.

In opdracht van de Landinrichtingsdienst te Utrecht voert het DLO-Staring Centrum regelmatig bodemgeografisch onderzoek uit in landinrichtingsgebieden. In vrijwel ieder rapport over het bodemgeografisch onderzoek wordt aandacht besteed aan de bodemvorming en de methode van onderzoek, en wordt een woordenlijst gegeven die termen en begrippen in het rapport of op de kaarten verklaart. Deze steeds terugkerende facetten in de rapportages zijn in dit rapport gebundeld, waardoor tijd en kosten bespaard worden bij toekomstige rapporten voor de Landinrichtingsdienst.

Trefwoorden: bodemvormende factoren, bodemvormende processen, grondwaterstandsmetingen, indeling van gronden, indeling in grondwatertrappen, bodemgeschiktheidsbeoordeling, digitale verwerking.

ISSN 0927-4499

©1992 DLO-Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied (SC-DLO)
Postbus 125, 6700 AC Wageningen
Tel.: 08370-74200; telefax: 08370-24812; telex: 75230 VISI-NL

Het DLO-Staring Centrum is een voortzetting van: het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding (ICW), het Instituut voor Onderzoek van Bestrijdingsmiddelen, afd. Milieu (IOB), de Afd. Landschapsbouw van het Rijksinstituut voor Onderzoek in de Bos- en Landschapsbouw "De Dorschkamp" (LB), en de Stichting voor Bodemkartering (STIBOKA).

Het 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.

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

Project 93000

[326HM/1-6-'92]

Inhoud

blz.

Ter inleiding	9
1 Bodemvorming	11
1.1 Bodemvormende factoren	11
1.1.1 Moedermateriaal	11
1.1.2 Reliëf	12
1.1.3 Klimaat	13
1.1.4 Tijd	14
1.1.5 Biologische factor	14
1.2 Bodemvormende processen	16
1.2.1 Humusvorming	16
1.2.2 Ontkalking en silicaatverwerking	17
1.2.3 Ferrolyse	19
1.2.4 Rijping	19
1.2.5 Kattekleivorming	20
1.2.6 Podzolering	21
1.2.7 Ontstaan van gleyverschijnselen	22
1.2.8 Kleiverplaatsing	23
1.2.9 Homogenisatie	24
1.2.10 Anthropogene processen	24
2 Methode van het bodemgeografisch onderzoek	27
2.1 Bodemgeografisch onderzoek	27
2.2 Toetsing aan meetresultaten	28
2.2.1 Bemonstering en laboratoriumanalyse	29
2.2.2 Grondwaterstandsmetingen	29
2.2.2.1 Berekening van GHG en GLG van buizen met 6-8 jaren meetgegevens of meer	29
2.2.2.2 Berekening van GHG en GLG van buizen met minder dan 6-8jaren meetgegevens	30
2.2.2.3 Gerichte opname	30
2.3 Indeling van de gronden	31
2.3.1 Veengronden (V)	31
2.3.2 Moerige gronden (W)	33
2.3.3 Zandgronden (H, Y, EZ, Z en S)	34
2.3.4 Kleigronden (M, R, EK en K)	37
2.3.5 Leemgronden (BL, EL en L)	41
2.3.6 Toevoegingen en vergravingen	42
2.3.7 Overige onderscheidingen	42
2.4 Indeling van het grondwaterstandsverloop in grondwatertrappen	43
2.5 Opzet van de legenda	44
3 Bodemgeschiktheidsbeoordeling	47
3.1 Interpretatieprocedure	47
3.2 Beoordelingsfactoren	47

	blz.
3.2.1 Ontwateringstoestand	49
3.2.2 Vochtleverend vermogen	50
3.2.3 Stevigheid van de bovengrond	51
3.2.4 Verkruijmelbaarheid	52
3.2.5 Slempgevoeligheid	52
3.2.6 Stuifgevoeligheid	53
3.2.7 Voedingstoestand	55
3.2.8 Zuurgraad	58
3.2.9 Storing in de verticale waterbeweging	59
3.2.10 Microreliëf	59
3.2.11 Nachtvorstgevoeligheid	59
3.2.12 Stenigheid	60
3.2.13 Erosiegevoeligheid	60
3.2.14 Dikte van de A-horizont(en)	60
3.3 Bodemgeschiktheidsclassificatie en randvoorwaarden voor diverse vormen van bodemgebruik	61
3.3.1 Akkerbouw	62
3.3.2 Weidebouw	63
3.3.3 Bosbouw	64
3.3.4 Tuinbouw onder glas en in de volle grond	65
3.3.5 Fruitteelt	66
3.3.6 Boomkwekerij	68
4 Digitale verwerking/manipulatie van bodemkundige gegevens (BOPAK-I)	71
4.1 Digitale bodemkaart	71
4.2 Digitaal bestand van boorstaten	72
4.3 Klassenbestand met aanvullende gegevens	73
4.4 Locatie van de digitale bestanden en programma's	74
5 Begrippen	75
Literatuur	89
Figuur	
Schema van de interpretatieprocedure	48
Tabellen	
1 Overzicht van de twee groepen van bodemvormende processen	16
2 Indeling van de veengronden	32
3 Indeling van de moerige gronden	33
4 Indeling van de podzolgronden	34
5 Indeling van de eerdgronden	35
6 Indeling van de vaaggronden	36
7 Indeling van de zee- en rivierkleigronden	38
8 Indeling van de oude rivierkleigronden	39
9 Indeling van de oude kleigronden	40

	blz.
10 Indeling van de leemgronden met een briklaag	41
11 Indeling van de leemgronden zonder briklaag	41
12 Indeling van de grondwatertrappen	43
13 De beoordelingsfactoren en het bodemgebruik waarvoor ze al of niet worden toegepast	49
14 Gradatie in ontwateringstoestand als afhankelijke van de grondwatertrap	50
15 Gradatie in vochtleverend vermogen als afhankelijke van de hoeveelheid vocht	50
16 Gradatie in stevigheid van de bovengrond voor weidebouw als afhankelijke van de indringingsweerstand en de gevoeligheid voor vertrapping bij beweiden en voor insporing bij berijden per seizoen	51
17 Gradatie in stevigheid van de bovengrond voor akkerbouw en maïsteelt als afhankelijke van de indringingsweerstand	51
18 Gradatie in verkruijmelbaarheid als afhankelijke van de samenstelling van de bouwvoor	52
19 Gradatie in slempgevoeligheid als afhankelijke van de samenstelling van de bouwvoor	53
20 Gradatie in stuifgevoeligheid als afhankelijke van lutum- en leemgehalte van de bouwvoor	54
21 Code en benaming van de gradaties in voedingstoestand	55
22 Gradatie in voedingstoestand als afhankelijke van legenda-eenheid, bodemgebruik en vegetatietype	56
23 Vegetatietypen in Nederlandse bossen	57
24 Gradatie in zuurgraad als afhankelijke van de pH	58
25 Schema van de bodemgeschiktheidsclassificatie voor de verschillende vormen van bodemgebruik	61
26 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor akkerbouw	63
27 Normen voor hoog opbrengstniveau	63
28 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor weidebouw	64
29 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor bosbouw	65
30 Gemiddelde aanwas bij goede, normale en slechte groei van gidsboomsoorten	65
31 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor tuinbouw onder glas en in de volle grond	66
32 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor fruitteelt	68
33 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor boomkwekerij	70

Ter inleiding

In opdracht van de Landinrichtingsdienst te Utrecht voert het 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 op magneetband. In vrijwel ieder rapport werd tot nu toe 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 het DLO-Staring Centrum de steeds terugkerende facetten in de rapportages, (over bodemvorming, methoden van het bodemgeografisch onderzoek, de bodemgeschiktheidsbeoordeling, de digitale verwerking en opslag, en de verklaring of definitie van termen en begrippen) gebundeld in dit rapport. Bij ieder SC-DLO-rapport over bodemgeografisch onderzoek in een landinrichtingsgebied zal dit rapport worden toegevoegd. Indien nodig, zal dit rapport tijdig gereviseerd worden.

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 digitale verwerking van bodemkundige gegevens en de manipulatie-mogelijkheden die het digitale bestand biedt, worden beschreven in hoofdstuk 4. Tenslotte zijn in hoofdstuk 5 termen en begrippen die in rapporten of op kaarten kunnen voorkomen, verklaard of gedefinieerd.

Over de bodemgeschiktheidsbeoordeling (hoofdstuk 3) moet worden opgemerkt dat het interpretatiesysteem vooral op landelijk niveau (schaal 1 : 50 000) is ontwikkeld en daarvoor goed bruikbaar is. Er zal zeker nog aandacht moeten worden besteed aan:

- een verdergaande kwantificering van de interpretatie van grootschalige kaarten;
- de interpretatie voor afzonderlijke gewassen of een bepaald bouwplan;
- de weergave van de interpretatie in kansen van voorkomen van een bepaald verschijnsel.

Bovendien zal bij de interpretatie voor de landbouw rekening moeten worden gehouden met de productiebeheersing in de weidebouw en met de eisen die door de meststoffenwet en de wet op de bodembescherming worden gesteld; deze zullen in een toekomstig systeem moeten worden verdisconteerd. In de bosbouw zal in de toekomst niet uitsluitend met een interpretatie voor afzonderlijke boomsoorten maar

in toenemende mate met een beoordeling van combinaties van soorten (bosdoelgroepen) worden gewerkt.

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 adsorptie-capaciteit 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;
- fluviaal, 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 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 met de bodemvormende factor tijd. Ook zijn voor deze processen organische stof en bodemleven nodig (interactie met 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 zgn. 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 enz. Daarnaast komen in de zandgebieden laaggelegen gronden voor die liggen in een inzijgingssituatie, waardoor juist humus en ijzer zijn uitgespoeld. Lage zandgronden in een kwelsituatie zijn vaak beek- en broekeerdgronden; in een inzijgingssituatie 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 van het reliëf met de biologische factor en met het 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 ca. 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, o.a. de produktie en omzetting van organische stof. Wat dat betreft wordt Nederland gekarakteriseerd door een matige produktie van organische stof en een eveneens matige afbraak van organische stof op en in de bodem. Ook dit is een voorbeeld van interactie tussen de bodemvormende factoren, nl. tussen het klimaat en de biologische 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, ca. 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. Veengebieden dat aan het oppervlak ligt, is doorgroeit 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, enz.

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), nl. 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-opeenvolging gehad vanaf het einde van het Pleistoceen tot heden. Palynologen hebben deze opeenvolging 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. De gorzen, bedijkte nieuwlandpolders en de rivierkleigebieden hebben wel bos gehad.

Bodemfauna

Bodemdieren spelen een belangrijke rol bij de bodemvorming. Een opvallend voorbeeld hiervan is het bodemvormend proces homogenisatie (par. 1.2.9); hierbij verdwijnt vnl. 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 o.a. 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).

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
Ferrollyse	Homogenisatie
Rijping	
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 (syndementair = 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 "verwerking" gesproken. In het algemeen wordt deze term echter alleen voor de afbraak van minerale delen gebruikt.

Veraarding en verwerking van veen gaat uiteraard ook gepaard met materieverlies, doordat de organische stof gedeeltelijk is gemineraliseerd tot o.a. CO_2 en H_2O ; hierdoor zakt het maaiveld.

1.2.2 Ontkalking en silicaatverwerking

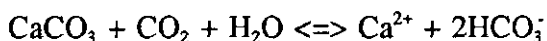
Verwerking van mineralen is in ons klimaat een zeer algemeen verschijnsel. Onder verwerking wordt de al dan niet volledige afbraak van de kristalstructuur van zowel primaire als secundaire mineralen verstaan alsmede de vorming van laatstgenoemde mineralen.

De verwerking 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 b.v.:

- percolatie van de grond met regenwater (afvoer van oplosbare reactieprodukten);
- produktie van anorganische (H_2CO_3) en organische zuren door bodemflora en -fauna (produktie van H^+ -ionen);
- produktie van complexerende organische verbindingen (complexering van Fe en Al);
- afwisseling van droge en natte perioden (oxidatie-reductieverschijnselen, produktie 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 adsorptiecomplex 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 onder vinden 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 o.a. 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 resp. 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 zeekleipolders), 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 structuurelementen 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 structuurelementen 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;
- kattekleivorming (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. Bodenvorming 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 bodenvorming 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 bodenvormend 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 amorfe humus genoemd en ligt als huidjes rond de zandkorrels.

Amorfe humus komt het meest voor bij zandgronden als gemakkelijk verweerbare mineralen ontbreken, door verwering 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 uitspoelings-horizont, 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, d.w.z. 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 vertonen zelfs een extremere bodemvorming dan de xeropodzolgronden. 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 concretionen voor, soms zelf platen. Deze ijzerverrijking wordt moerasijzererts, ijzeroer, roodoorn 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 vnl. uit kleimineralen uit de lutumfractie.

Uiteraard treedt kleiverplaatsing alleen op in kleilig moedermateriaal, d.w.z. in leem-, zavel- en kleigronden die bovendien al vrij oud zijn. Het verschijnsel wordt dan ook vnl. 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 kleilige 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 kleilig, 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 o.a. 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 ($\text{pH-KCl} < 5$) 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 verwerking (par. 1.2.2) ontstaan omdat deze gronden nog kalkrijk zijn of tenminste 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 verstoring 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 ooibos tot stand gekomen is.

Een bijkomend effect van homogenisatie is landbouwkundige structuurverbetering.

1.2.10 Anthropogene processen

Er kan niet van één anthropogeen 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 anthropogeen 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 meer dan 50 cm dikte. 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 ca. 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

Onder bodemgeografisch onderzoek wordt verstaan:

- 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 ca. 1 monster (voor kaarten, schaal 1 : 10 000) of ca. 1 monster per 2 à 3 ha (voor kaarten, schaal 1 : 25 000) van het gehele bodemprofiel genomen tot een diepte van 1,20 of 1,50 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 geregistreerde bodemprofielmonsters, de zgn. 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 grondwaterstandsverloop 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 ontlenen aan de fysische geografie van het gebied en aan de vegetatie. Zij worden vooral gebruikt om de begrenzing van een gebiedsdeel (kaartvlak) met een zelfde (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.

Indien de opdrachtgever dit wenst, worden de gronden op hun geschiktheid voor akkerbouw, weidebouw, bosbouw, vollegrondsgroenteteelt, boomkwekerij, enz. beoordeeld. Dit gebeurt door de bodem- en grondwatertrappenkaart te interpreteren volgens het Werksysteem Interpretatie Bodemkaarten (Van Soesbergen et al. 1986 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 Gewas-onderzoek te Oosterbeek analyseert. De bemonsteringsplaatsen worden aangegeven op een situatiekaart. Ook worden grondmonsters uit het archief van het DLO-Staring Centrum gebruikt die verzameld zijn voor de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000.

De analyseresultaten 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).

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

De HG3 en de LG3 zijn het rekenkundig gemiddelde van respectievelijk de gemeten hoogste drie wintergrondwaterstanden (oktober t/m maart) en de laagste drie zomergrondwaterstanden (april t/m september) in een hydrologisch jaar (Van der Sluijs en Van Heesen 1989).

De GHG en de GLG worden berekend uit respectievelijk de HG3- en LG3-waarden van een reeks van hydrologische jaren (rekenkundig gemiddelde).

Hierbij gelden de volgende voorwaarden:

- gedurende de periode waarover de berekening wordt uitgevoerd, mogen geen veranderingen in het grondwaterregime zijn opgetreden (een ingreep in de ontwatering) en de buis mag niet verplaatst zijn;
- de grondwaterstand moet met een frequentie van 2 keer per maand over een periode van minimaal 6-8 jaren zijn gemeten; langdurige onderbrekingen in de waarnemingen mogen niet voorkomen;
- voor een vergelijking van de gemeten Gt in een buis met de Gt-schatting van de in kaart gebrachte vlakken in de omgeving van de buis, moet de plaats van de buis representatief zijn.

De verwachtingswaarde van de GHG en GLG wordt voldoende nauwkeurig beschouwd als het 80%-betrouwbaarheidsinterval niet groter is dan 20 cm (Van der Sluijs 1982). De nauwkeurigheid van de verwachte GHG en GLG is afhankelijk van het aantal meetjaren en de variatie in HG3 en LG3.

2.2.2.2 Berekening van GHG en GLG van buizen met minder dan 6-8 jaren meetgegevens

Het is mogelijk om een GHG en GLG bij benadering vast te stellen voor buizen met minder dan 6-8 jaren meetgegevens en zelfs met een éénjarige meetreeks of korter. Er kan tussen het grondwaterstandsverloop op verschillende punten in een gebied een samenhang zijn. Het ruime TNO-meetpuntennet met meerjarige meetgegevens wordt verdicht door buizen met korte meetreeksen te plaatsen. Met lineaire regressie-analyse wordt de samenhang tussen de grondwaterstanden in de stambuizen en die in de buizen met een korte meetreeks berekend. De sterkte van het lineaire verband wordt weergegeven door de correlatiecoëfficiënt. Uit de berekende GHG en GLG van de stambuis kan met een bepaalde nauwkeurigheid via het regressiemodel de GHG en GLG van de buis met korte meetreeks worden voorspeld. Deze methode gaat uit van de volgende randvoorwaarden:

- de grondwaterstanden van beide buizen worden op dezelfde dag gemeten;
- in de meetgegevens zijn zowel diepe als ondiepe grondwaterstanden opgenomen;
- grondwaterstanden die tijdens vorstperioden en in extreem natte perioden in het groeiseizoen zijn gemeten, blijven buiten beschouwing;
- de stambuizen hebben voor de GHG en GLG een 80%-betrouwbaarheidsinterval van maximaal 20 cm;
- kortlopende meetreeksen van grondwaterstanden worden bij voorkeur niet gekoppeld aan stambuizen die een aanmerkelijk kleinere fluctuatie hebben.

De berekening wordt uitgevoerd met het computerprogramma Genstat (Genstat 5 Committee 1987).

2.2.2.3 Gerichte opname

Bij een gerichte opname wordt verondersteld dat binnen een hydrologisch homogeen gebied de grondwaterstanden zich ongeveer op hetzelfde tijdstip op het niveau van

de GHG of GLG zullen bevinden. Onder deze veronderstelling kan het meetpuntennet met buizen tijdelijk verdicht worden door grondwaterstanden in boorgaten te meten. De opname wordt bij voorkeur uitgevoerd op het moment dat de grondwaterstand naar verwachting overeenkomt met een GHG- of GLG-niveau op basis van de grondwaterstanden in één of een aantal referentiebuizen (buizen met een bekende GHG en GLG) in, of in de omgeving van, het landinrichtingsgebied. Deze manier geeft de mogelijkheid het aantal referentiepunten snel en redelijk betrouwbaar uit te breiden.

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 definitie van de gebruikte begrippen, gehanteerd bij de indelingscriteria, staan vermeld in hoofdstuk 3. 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. Op het hoogste niveau prevaleert de grondsoort:

- veengronden;
- moerige gronden;
- zandgronden;
- kleigronden;
- leemgronden.

In de volgende subparagrafen wordt de verdere indeling van deze gronden toegelicht. Tussen () staat telkens de code voor een indelingscriterium.

2.3.1 Veengronden (V)

Veengronden bestaan binnen 80 cm - mv. voor meer dan de helft van die dikte uit moerig materiaal. Ze worden naar het al of niet voorkomen van een moerige eerdlaag onderverdeeld in eerd- en rauwveengronden.

Eerdveengronden worden onderverdeeld naar de dikte en samenstelling van de bovengrond. Rauwveengronden worden onderverdeeld naar de samenstelling van de bovengrond, het al of niet voorkomen van een minerale eerdlaag en het voorkomen van niet-gerijpt materiaal binnen 20 cm - mv. (te zamen genoemd: samenstelling van de bovengrond, tabel 2).

Tabel 2 Indeling van de veengronden

Voorkomen van een moerige eerdlaag	Dikte (cm) van de bovengrond	Samenstelling van de bovengrond
ja EERDVEENGRONDEN	>50	kleilig ¹⁾ AARVEENGRONDEN (hEV...)
		kleiarm ²⁾ BOVEENGRONDEN (aEV...)
	15-50	kleilig ¹⁾ KOOPVEENGRONDEN (hV...)
		kleiarm ²⁾ MADEVEENGRONDEN (aV...)
nee RAUWVEENGRONDEN	n.v.t.	niet-gerijpt materiaal binnen 20 cm - mv. VLIETVEENGRONDEN (Vo...)
		zavel- of kleidek met minerale eerdlaag WEIDEVEENGRONDEN (pV...)
		zavel- of kleidek zonder minerale eerdlaag WAARDVEENGRONDEN (kV...)
		zanddek ³⁾ al of niet met minerale eerdlaag MEERVEENGRONDEN (zV...)
		zonder zavel-, klei- of zanddek VLIERVEENGRONDEN (V...)

¹⁾ meer dan 10% lutum op de grond

²⁾ minder dan 10% lutum op de grond

³⁾ Vooral in het noordoosten van het land komen veengronden voor met een veenkoloniaal dek (iV...). Het veenkoloniaal dek bestaat uit een humushoudend zanddek of een moerige bovengrond van 15-25 cm dikte. Deze gronden worden, vanwege de kleine verschillen rondom de klassegrens (15% org. stof), niet naar de samenstelling van de bovengrond onderverdeeld.

Alle veengronden worden verder onderverdeeld naar de samenstelling van de minerale ondergrond en de bodemvorming daarin, indien de minerale ondergrond ondieper dan 120 cm - mv. begint, en naar de dominante veensoort, indien de minerale ondergrond dieper dan 120 cm - mv. begint.

De onderverdeling naar de samenstelling van de minerale ondergrond en de bodemvorming daarin is als volgt:

- zand zonder humuspodzol (...z);
- zand met humuspodzol (...p);
- zavel, klei of leem (...k).

De onderverdeling naar de dominante veensoort is als volgt:

- veenmosveen (...s);
- zeggeveen, rietzeggeveen of mesotroof broekveen (...c);
- rietveen of zeggerietveen (...r);
- bosveen of eutroof broekveen (...b);
- bagger, verslagen veen, gyttja of andere veensoorten (...d).

2.3.2 Moerige gronden (W)

Moerige gronden zijn minerale gronden met een moerige bovengrond of een moerige tussenlaag. Ze worden naar het al of niet voorkomen van een duidelijke humuspodzol-B-horizont onderverdeeld in moerige podzolgronden en moerige eerdgronden.

De moerige eerdgronden worden onderverdeeld naar de samenstelling en rijping van de ondergrond (te zamen genoemd: samenstelling van de ondergrond).

Bij alle moerige gronden vindt een laatste onderverdeling plaats naar de samenstelling van de bovengrond (tabel 3).

Tabel 3 Indeling van de moerige gronden

Samenstelling van de ondergrond	Samenstelling van de bovengrond
zand met duidelijke humuspodzol-B (...Wp) MOERIGE PODZOLGRONDEN	zavel- of kleidek (kWp) kleilig moerig (hWp) kleiarm moerig (aWp) moerig zonder eerdlaag (vWp) MOERPODZOLGRONDEN zanddek ¹⁾ (zWp) DAMPODZOLGRONDEN
zand zonder duidelijke humuspodzol-B (...Wz)	zavel- of kleidek (kWz) kleilig moerig (hWz) kleiarm moerig (aWz) moerig zonder eerdlaag (vWz) zanddek ¹⁾ (zWz) BROEKEERDGRONDEN
niet-gerijpte zavel of klei (...Wo)	zavel- of kleidek (kWo) meestal moerig (Wo) PLASEERDGRONDEN
gerijpte zavel of klei (...Wg) MOERIGE EERDGRONDEN	zavel- of kleidek (kWg) meestal moerig (Wg) BROEKEERDGRONDEN

¹⁾ Vooral in het noordoosten van het land komen moerige gronden voor met een veenkoloniaal dek. Het veenkoloniaal dek bestaat uit een humushoudend zanddek of een moerige bovengrond van 15-25 cm dikte. Deze gronden worden, vanwege de kleine verschillen rondom de klassegrens (15% org stof), niet naar de samenstelling van de bovengrond onderverdeeld. Naar het al of niet voorkomen van een duidelijke humuspodzol-B-horizont worden ze onderverdeeld in iWp en iWz.

2.3.3 Zandgronden (H, Y, EZ, Z en S)

Zandgronden zijn minerale gronden (zonder een moerige bovengrond en moerige tussenlaag) waarvan het minerale materiaal binnen 80 cm - mv. voor meer dan de helft van die dikte uit zand bestaat. Binnen de zandgronden worden naar de aard van de bodemvorming onderscheiden:

- podzolgronden: gronden met een duidelijke podzol-B-horizont (...H... en ...Y...);
- eerdgronden: gronden met een minerale eerdlaag (EZ... en ...Z...);
- vaaggronden: gronden zonder een duidelijke bodemvorming (Z... en S...).

Podzolgronden hebben een inspoelingslaag (B-horizont), waarin organische stof al of niet samen met ijzer- en aluminiumverbindingen is opgehoopt. Podzolgronden worden naar de aard van de humus in de duidelijke podzol-B-horizont onderverdeeld in moder- en humuspodzolgronden; vervolgens worden de humuspodzolgronden onderverdeeld naar het al of niet voorkomen van hydromorfe kenmerken. Een verdere onderverdeling van alle podzolgronden is gebaseerd op de dikte van de humushoudende bovengrond en voor de moderpodzolgronden nog extra op het al of niet voorkomen van een banden-B in de ondergrond (tabel 4).

Tabel 4 Indeling van de podzolgronden

Aard van de humus in de duidelijke podzol-B-horizont	Hydromorfe kenmerken	Dikte (cm) van de humushoudende bovengrond	Voorkomen van een banden-B in de ondergrond
moder humus (...Y...) MODERPODZOLGRONDEN	n.v.t.	0-30	nee HOLTPODZOLGRONDEN (Y...)
			ja HORSTPODZOLGRONDEN (Y...b)
		30-50	n.v.t. LOOPODZOLGRONDEN (cY...)
amorphe humus (...H...) HUMUSPODZOLGRONDEN	zonder ijzerhuidjes (...Hn...)	0-30	n.v.t. VELDPODZOLGRONDEN (Hn...)
		30-50	n.v.t. LAARPODZOLGRONDEN (cHn...)
	met ijzerhuidjes (...Hd...)	0-30	n.v.t. HAARPODZOLGRONDEN (Hd...)
		30-50	n.v.t. KAMPPODZOLGRONDEN (cHd...)

Eerdgronden hebben een minerale eerdlaag. Zandgronden met een minerale eerdlaag dikker dan 50 cm behoren onafhankelijk van het voorkomen van een duidelijke podzol-B-horizont eveneens tot de eerdgronden. De eerdgronden worden naar de dikte van de minerale eerdlaag onderverdeeld in dunne (15-30 cm), matig dikke (30-50 cm), dikke (50-80 cm) en zeer dikke (>80 cm) eerdgronden. Vervolgens worden de dunne en matig dikke eerdgronden onderverdeeld naar het al of niet voorkomen van hydromorfe kenmerken en de dikke eerdgronden naar de ligging ten opzichte van het grondwater. Een verdere onderverdeling van de beek- en enkeerdgronden is gebaseerd op de kleur van de minerale eerdlaag (tabel 5).

Tabel 5 Indeling van de eerdgronden

Dikte (cm) van de minerale eerdlaag	Hydromorfe kenmerken	Kleur van de minerale eerdlaag
dun (15-30) (tZ...)	zonder ijzerhuidjes en met roest (tZg...) BEEKEERDGRONDEN	zwart (tZg...) ZWARTE BEEKEERDGRONDEN
		bruin (btZg...) BRUINE BEEKEERDGRONDEN
	zonder ijzerhuidjes en zonder roest (tZn...) GOOREERDGRONDEN	
	met ijzerhuidjes (tZd...) KANTEERDGRONDEN	
matig dik (30-50) (cZ...)	zonder ijzerhuidjes en met roest (cZg...) BEEKEERDGRONDEN	zwart (cZg...) ZWARTE BEEKEERDGRONDEN
		bruin (bcZg...) BRUINE BEEKEERDGRONDEN
	zonder ijzerhuidjes en zonder roest (cZn...) GOOREERDGRONDEN	
	met ijzerhuidjes (cZd...) AKKEREERDGRONDEN	
dik (50-80) (...EZ...)	n.v.t.	zwart (zEZ...) ZWARTE ENKEERDGRONDEN
		bruin (bEZ...) BRUINE ENKEERDGRONDEN
zeer dik (>80) (d...EZ...)	n.v.t.	zwart (dzEZ...) ZWARTE ENKEERDGRONDEN
		bruin (dbEZ...) BRUINE ENKEERDGRONDEN

Vaaggronden zijn gronden zonder duidelijke bodemvorming, dus waarvan de horizonten dermate zwak of onduidelijk (vaag) zijn ontwikkeld, dat ze niet voldoen aan de eisen die bijvoorbeeld aan een duidelijke podzol-B-horizont of aan een minerale eerdlaag worden gesteld. De vaaggronden worden naar het al of niet voorkomen van hydromorfe kenmerken onderverdeeld. Vervolgens worden de gronden met ijzerhuidjes onderverdeeld op basis van het al of niet voorkomen van een bruine laag in de positie van een B-horizont (tabel 6).

Tabel 6 Indeling van de vaaggronden

Hydromorfe kenmerken	Bruine laag in de positie van een B-horizont
zonder ijzerhuidjes en met roest (Zg...) BEEKVAAGGRONDEN	
zonder ijzerhuidjes en zonder roest (Zn... en Sn...) VLAKVAAGGRONDEN¹⁾	
met ijzerhuidjes (Z...)	nee (Zd...) DUINVAAGGRONDEN
	ja (Zb...) VORSTVAAGGRONDEN

¹⁾ Het verschil in de codes Zn... en Sn... is gebaseerd op verschil in textuur. De vlakvaaggronden Sn... zijn bijzonder lutumarme gronden; dit zijn zandgronden waarvan het minerale materiaal binnen 80 cm - mv. voor meer dan de helft van de dikte uit kleiig (5-8% lutum), uiterst fijn (M50: 50-105 µm) zand bestaat.

Alle zandgronden (behalve de bijzonder lutumarme gronden) zijn verder onderverdeeld naar de textuur van de laag 0-30 cm - mv.:

zandgrofheid (M50):

- uiterst fijn zand (1...);
- zeer fijn zand (3...);
- matig fijn zand (5...);
- matig grof zand (7...);
- zeer grof zand (9...).
- uiterst fijn en zeer fijn zand (2...);
- zeer fijn en matig fijn zand (4...);
- matig fijn en matig grof zand (6...);
- matig grof en zeer grof zand (8...);

leemklasse:

- leemarm (...1);
- zwak lemig (...3);
- sterk lemig (...5);
- zeer sterk lemig (...7).
- leemarm en zwak lemig (...2);
- zwak en sterk lemig (...4);
- sterk en zeer sterk lemig (...6);

De bijzonder lutumarme gronden zijn alleen onderverdeeld naar het leemgehalte:

- zwak en sterk lemig (13);
- zeer sterk lemig (14).

Een laatste onderverdeling van de vaaggronden is als volgt:

- kalkhoudend (...A);
- kalkloos (geen extra letter).

2.3.4 Kleigronden (M, R, BZ, K en EK)

Kleigronden zijn minerale gronden (zonder een moerige bovengrond en moerige tussenlaag) waarvan het minerale materiaal binnen 80 cm - mv. voor meer dan de helft van die dikte uit zavel of klei bestaat. De kleigronden worden naar hun genese (ontstaanswijze) en ouderdom onderverdeeld in:

- zeekleigronden (...M...);
- rivierkleigronden (...R...);
- oude rivierkleigronden (...K... en BZ...);
- oude kleigronden (...K...) met uitzondering van de oude rivierkleigronden.

De zee- en rivierkleigronden worden onderverdeeld naar de mate van rijping, de dikte van de humushoudende bovengrond en hydromorfe kenmerken. De kleigronden met een dikke (>50 cm) minerale eerdlaag, tuineerdgronden (EK...), worden niet naar hun genese en ouderdom onderverdeeld (tabel 7).

De oude rivierkleigronden worden onderverdeeld naar het al of niet voorkomen van een briklaag, de dikte van de humushoudende bovengrond, en begindiepte van roest- en/of reductievlekken (tabel 8).

De oude kleigronden met uitzondering van de oude rivierkleigronden worden onderverdeeld naar de aard van het materiaal en naar de dikte van de humushoudende bovengrond (tabel 9).

Alle kleigronden worden vervolgens onderverdeeld naar:

de textuur van de laag van 0-30 cm - mv.:

- zeer lichte zavel (0...);
- zeer lichte en matig lichte zavel (2...);
- matig lichte zavel (1...);
- zware zavel (3...);
- zware zavel en lichte klei (4...);
- lichte klei (5...);
- lichte en matig zware klei (6...);
- matig zware klei (7...);
- matig zware en zeer zware klei (8...);
- zeer zware klei (9...).

het profielverloop:

- geen indeling naar profielverloop (...0...);
- meer dan 40 cm moerig materiaal beginnend tussen 40 en 80 cm - mv. (...1...);
- met een zandlaag van tenminste 20 cm dikte of een zandondergrond die dieper dan 25, maar ondieper dan 80 cm - mv. begint (...2...);
- met kalkloze zware kleitussenlaag (...3...);
- kalkloze zware klei binnen 80 cm - mv. beginnend en dieper dan 120 cm - mv. doorlopend of tussen 80 en 120 cm - mv. overgaand in moerig materiaal (...4...);
- met een homogeen of geleidelijk oplopend of aflopend profiel (...5...).

Tabel 7 Indeling van de zee- en rivierkleigronden

Rijping	Voorkomen en dikte (cm) van de minerale eerdlaag	Hydromorfe kenmerken
geheel of bijna ongerijpt SLIKVAAGGRONDEN (MOo... en ROo...)		
half of bijna gerijpt GORSVAAGGRONDEN (MOB... en ROB...)		
gerijpt	ja, >50 TUINEERDGRONDEN (EK...)	
	ja, 30-50 (cM... en cR...)	met moerig materiaal (dikker dan 40 cm) beginnend tussen 40-80 cm - mv. LIEDEERDGRONDEN (cMv... en cRv...)
		met roest- en/of reductievlekken binnen 50 cm - mv. WOUDEERDGRONDEN (cMn... en cRn...)
		zonder roest- en/of reductievlekken binnen 50 cm - mv. HOFEERDGRONDEN (cMd... en cRd...)
	ja, 15-30 (tM... en tR...)	met moerig materiaal (dikker dan 40 cm) beginnend tussen 40-80 cm - mv. LIEDEERDGRONDEN (tMv... en tRv...)
		met een nlet gerijpte minerale ondergrond TOCHTEERDGRONDEN (tMo... en tRo...)
		met roest- en/of reductievlekken binnen 50 cm - mv. LEEKEERDGRONDEN (tMn... en tRd...)
		zonder roest- en/of reductievlekken binnen 50 cm - mv. HOFEERDGRONDEN (tMd... EN tRd...)
	nee, n.v.t. (M... en R...)	met moerig materiaal (dikker dan 40 cm) beginnend tussen 40-80 cm mv. DRECHTVAAGGRONDEN (Mv... en Rv...)
		met een niet gerijpte minerale ondergrond NESVAAGGRONDEN (Mo... en Ro...)
		met roest- en/of reductievlekken binnen 50 cm - mv. POLDERVAAGGRONDEN (Mn... en Rn...) ¹⁾
		zonder roest- en/of reductievlekken binnen 50 cm - mv. OOIVAAGGRONDEN (Md... en Rd...)

¹⁾ De poldervaaggronden in zeeklei worden naar de aard of samenstelling van de klei nog onderverdeeld in:

- knippig (gMn...);
- knip (kMn...);
- gebroken (oMn...);
- normaal (geen extra letter).

De poldervaaggronden in rivierklei worden naar de kleur of samenstelling van de klei nog onderverdeeld in:

- bruine kom (bRn...);
- gebroken (oRn...);
- normaal (geen extra letter).

Tabel 8 Indeling van de oude rivierkleigronden

Voorkomen van een briklaag	Voorkomen en dikte (cm) van de minerale eerdlaag	Beginndiepte van roest- en/of reductieplekken
ja (...BK...)	ja, 30-50 (cBK...)	vanaf de E-horizont KUILBRIKGRONDEN (cBKn...)
		vanaf de Bt-horizont DAALBRIKGRONDEN (cBKh...)
		dieper dan de Bt-horizont RADEBRIKGRONDEN (cBKd...)
	ja, 15-30 (tBK...)	vanaf de E-horizont KUILBRIKGRONDEN (tBKn...)
		vanaf de Bt- horizont DAALBRIKGRONDEN (tBKh...)
		dieper dan de Bt-horizont RADEBRIKGRONDEN (tBKd...)
	nee, n.v.t. (BK...)	vanaf de E-horizont KUILBRIKGRONDEN (BKn...)¹⁾
		vanaf de Bt-horizont DAALBRIKGRONDEN (BKh...)²⁾
		dieper dan de Bt-horizont RADEBRIKGRONDEN (BKd...)³⁾
nee (...KR...)	ja, 30-50 (cKR...)	binnen 50 cm - mv. WOUDEERDGRONDEN (cKRn...)
		dieper dan 50 cm - mv. HOFEERDGRONDEN (cKRd...)
	ja, 15-30 (tKR...)	binnen 50 cm - mv. LEEKEERDGRONDEN (tKRn...)
		dieper dan 50 cm - mv. HOFEERDGRONDEN (tKRd...)
	nee, n.v.t. (KR...)	binnen 50 cm - mv. POLDERVAAGGRONDEN (KRn...)
		dieper dan 50 cm - mv. OOIVAAGGRONDEN (KRd...)

¹⁾ met een zandbovengrond: **BEE MDBRIKGRONDEN (BZn...)**

²⁾ met een zandbovengrond: **DELBRIKGRONDEN (BZh...)**

³⁾ met een zandbovengrond: **ROOIBRIKGRONDEN (BZd...)**

Tabel 9 Indeling van de oude kleigronden (m.u.v. de oude rivierkleigronden)

Aard van het materiaal	Voorkomen en dikte (cm) van de minerale eerdlaag
keileem of potklei (...KX...)	ja, 30-50 WOUDEERDGRONDEN (cKX...) ja, 15-30 LEEKEERDGRONDEN (tKX...) nee, n.v.t. POLDERVAAGGRONDEN (KX...)
kleefaarde (...KM...)	ja, 30-50 WOUDEERDGRONDEN (cKM...) ja, 15-30 LEEKEERDGRONDEN (tKM...) nee, n.v.t. POLDERVAAGGRONDEN (KM...)
krijt (...KD...)	ja, 30-50 WOUDEERDGRONDEN (cKD...) ja, 15-30 LEEKEERDGRONDEN (tKD...) nee, n.v.t. POLDERVAAGGRONDEN (KD...)
glauconiet (...KG...)	ja, 30-50 WOUDEERDGRONDEN (cKG...) ja, 15-30 LEEKEERDGRONDEN (tKG...) nee, n.v.t. POLDERVAAGGRONDEN (KG...)
overige oude klei (...KT...)	ja, 30-50 WOUDEERDGRONDEN (cKT...) ja, 15-30 LEEKEERDGRONDEN (tKT...) nee, n.v.t. POLDERVAAGGRONDEN (KT...)

Een laatste onderverdeling van de zee- en rivierkleigronden op basis van het kalkverloop is als volgt:

- kalkrijk (...A);
- kalkhoudend (...B);
- kalkloos (...C).

2.3.5 Leemgronden (BL, EL en L)

Leemgronden zijn minerale gronden (zonder een moerige bovengrond en moerige tussenlaag) waarvan het minerale materiaal binnen 80 cm - mv. voor meer dan de helft van die dikte uit leem bestaat. De leemgronden worden naar het al of niet voorkomen van een briklaag onderverdeeld.

Leemgronden met een briklaag worden onderverdeeld naar de begindiepte van roest- en/of reductievlekken, en de plaats van de briklaag in het profiel (tabel 10).

Tabel 10 Indeling van de leemgronden met een briklaag

Begindiepte van roest- en/of reductievlekken	Plaats van de briklaag in het profiel
vanaf de E-horizont KUILBRIKGRONDEN (BLn...)	
vanaf de Bt-horizont DAALBRIKGRONDEN (BLh...)	
dieper dan de Bt-horizont	in of direkt onder de bouwvoor BERGBRIKGRONDEN (BLb...)
	duidelijk dieper dan de bouwvoor RADEBRIKGRONDEN (BLd...)

Tabel 11 Indeling van de leemgronden zonder briklaag

Voorkomen en dikte (cm) van de minerale eerdlaag	Begindiepte van roest- en/of reductievlekken
ja, >50 TUINEERDGRONDEN (EL...)	
ja, 30-50 (cL...)	binnen 50 cm - mv. WOUDEERDGRONDEN (cLn...)
	tussen 50-80 cm - mv. WOUDEERDGRONDEN (cLh...)
	dieper dan 80 cm - mv. HOFEERDGRONDEN (cLd...)
ja, 15-30 (tL...)	binnen 50 cm - mv. LEEKEERDGRONDEN (tLn...)
	tussen 50-80 cm - mv. LEEKEERDGRONDEN (tLh...)
	dieper dan 80 cm - mv. HOFEERDGRONDEN (tLd...)
nee, n.v.t. (L...)	binnen 50 cm - mv. POLDERVAAGGRONDEN (Ln...)
	tussen 50-80 cm - mv. POLDERVAAGGRONDEN (Lh...)
	dieper dan 80 cm - mv. OOIVAAGGRONDEN (Ld...)

Leemgronden zonder een briklaag worden onderverdeeld naar de dikte van de humushoudende bovengrond en de begindiepte van roest- en/of reductievlekken (tabel 11).

Alle leemgronden worden vervolgens onderverdeeld naar de textuur van de laag van 0-30 cm - mv.:

- zandige leem (...5);
- siltige leem (...6).

In Zuid-Limburg kunnen de leemgronden zonder briklaag verder worden onderverdeeld naar landschappelijke ligging:

- in situ (geen extra letter);
- hellingfase (...h);
- hellingvoetfase (...c);
- dalfase (...d).

2.3.6 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 code hebben betrekking op verschijnselen onder de bouwvoor en meestal dieper dan 40 cm - mv.

Vergravingen

Met vergravingen zijn terreinen aangegeven die zijn verwerkt. De grond moet, beginnend tussen 20 en 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.

2.3.7 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.

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. 2.2.2.1).

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 12).

Tabel 12 Indeling van de grondwatertrappen

Grondwatertrap	Gemiddeld hoogste wintergrondwaterstand GHG (cm - mv.)	Gemiddeld laagste zomergrondwaterstand GLG (cm - mv.)
Ia	< 25	< 50
Ic	> 25	< 50
IIa	< 25	50- 80
IIb	25- 40	50- 80
IIc	> 40	50- 80
IIIa	< 25	80-120
IIIb	25- 40	80-120
IVu	40- 80	80-120
IVc	> 80	80-120
Vao	< 25	120-180
Vad	< 25	>180
Vbo	25- 40	120-180
Vbd	25- 40	>180
Vlo	40- 80	120-180
Vld	40- 80	>180
VIIo	80-140	120-180
VIIId	80-140	>180
VIIIo	>140	120-180
VIIIId	>140	>180

Met een letter voor de code kan een extra omschrijving van de grondwatertrap worden aangegeven bijvoorbeeld:

- b... buiten de hoofdwatkering 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 meer dan 120 cm;
- w... water boven maaiveld gedurende een aaneengesloten periode van meer dan 1 maand tijdens de winterperiode, bij gronden binnen de hoofdwatkering.

Met een letter achter de Gt-code is een gedetailleerdere aanduiding toegevoegd:

voor de GHG:

- ...a tussen 0 en 25 cm - mv.;
- ...b tussen 25 en 40 cm - mv.;
- ...u tussen 40 en 80 cm - mv.;
- ...c tussen 80 en 120 cm - mv.

voor de GLG:

- ...o tussen 120 en 180 cm - mv.;
- ...d dieper dan 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 bodemgeschiktheid (hoofdstuk 3). Bij elke legenda-eenheid hoort tenminste 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 bodemgeschiktheid wordt verstaan de mate waarin de grond, wat zijn eigenschappen betreft, 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 volgens een systeem dat landelijk wordt toegepast en waarvoor landelijke normen gelden (Haans, red. 1979; Van Soesbergen et al. 1986; Van der Knaap en Wopereis 1987).

3.1 Interpretatieprocedure

Interpretatie van bodemkaarten voor de bodemgeschiktheidsbeoordeling is het doen van uitspraken of voorspellingen over het gedrag of de reactie van de grond bij een bepaalde behandeling/ingreep, en over de daaruit voortvloeiende geschiktheid van de grond voor een bepaalde gebruiksvorm. Het doel van de interpretatieprocedure is waarnemingen over de bodemgesteldheid pasklaar te maken voor een bepaalde toepassing.

De basis voor de interpretatieprocedure (fig.) is de bodemkaart. Aan de kaarteenheden worden via de legenda en de bij de kaart behorende toelichting gegevens ontleend over bodemeigenschappen en/of kenmerken van de kaarteenheden, o.a. organisch-stofgehalte, textuur en grondwatertrap. Vervolgens worden met deze kenmerken in de meeste gevallen specifieke, doelgerichte combinaties, de z.g. beoordelingsfactoren, afgeleid.

Bepaalde combinaties van beoordelingsfactoren leiden tot een bepaalde geschiktheidsklasse die uit een sleutel kan worden afgelezen (par. 2.6.3). Voor elk bodemgebruik is maar een beperkt aantal beoordelingsfactoren bepalend voor de geschiktheid. In tabel 13 wordt aangegeven welke dit zijn.

3.2 Beoordelingsfactoren

Een beoordelingsfactor karakteriseert een belangrijk bodemgebruiksproces, een gedragaspect van de grond of een groeiplaatsomstandigheid, en beschrijft het niveau hiervan (Van Soesbergen et al. 1986). Voorbeelden van beoordelingsfactoren zijn het vochtleverend vermogen en de stevigheid van de bovengrond (tabel 13). Een beoordelingsfactor berust op een combinatie van bodemeigenschappen. Zo wordt de beoordelingsfactor stevigheid van de bovengrond bepaald door eigenschappen als textuur, dichtheid en organisch-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.

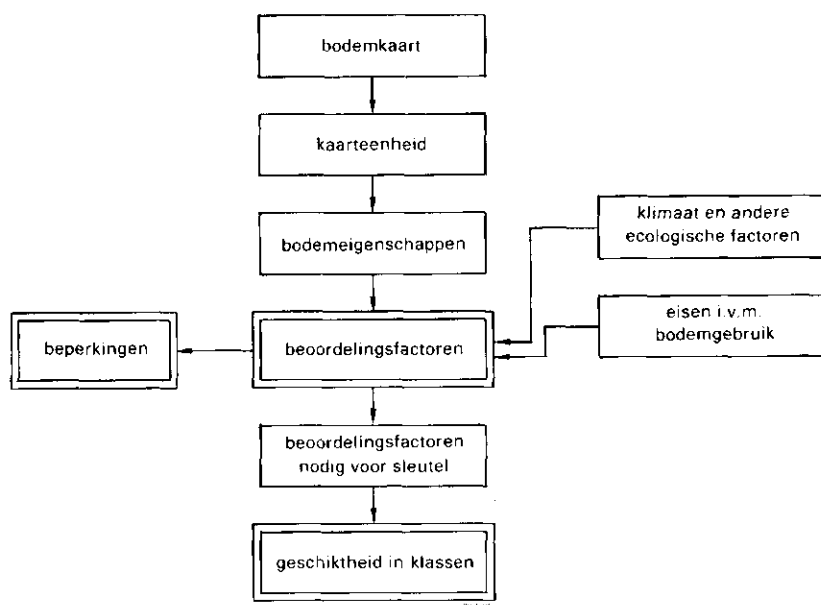


Fig. Schema van de interpretatieprocedure (dubbele omkadering = 'eind-produkt' van de interpretatie)

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.

Bij een aantal beoordelingsfactoren (storing in de verticale waterbeweging, micro-reliëf, nachtvorstgevoeligheid, stenigheid, erosiegevoeligheid en dikte van de A-horizont(en)) worden geen gradaties onderscheiden, omdat ze incidenteel worden gebruikt, en/of omdat de gradaties niet eenduidig te beschrijven zijn. Met het aangeven van een speciaal teken wordt geattendeerd op een beoordelingsfactor (attenderingsfactor). Deze beoordelingsfactoren kunnen daarmee de geschiktheid naar een ander niveau brengen.

In de paragrafen 3.2.1 t/m 3.2.14 wordt een korte toelichting gegeven op de afzonderlijke beoordelingsfactoren. Voor uitvoeriger informatie wordt verwezen naar Van Soesbergen et al. (1986) en Van der Knaap en Wopereis (1987).

Tabel 13 De beoordelingsfactoren en het bodemgebruik waarvoor ze al (+) of niet (-) worden toegepast

Beoordelingsfactor	akker- bouw	weide- bouw	bos- bouw	tuin- bouw ¹⁾	fruit- teelt	boom- kwe- kerij
Ontwateringstoestand	+	+	+	+	+	+
Vochtleverend vermogen	+	+	+	+	+	+
Stevigheid van de bovengrond	+	+	-	-	-	-
Verkruimelbaarheid	+	-	-	+	+	+
Slempgevoeligheid	+	-	-	+	x	+
Stuifgevoeligheid	+	-	-	x	-	+
Voedingstoestand	-	-	+	-	-	-
Zuurgraad	-	-	+	-	-	+
Storing in de verticale waterbeweging	-	-	-	+	+	x
Microreliëf	x	-	-	x	x	x
Nachtvorstgevoeligheid	x	-	-	x	x	-
Stenigheid	x	-	-	x	x	x
Erosiegevoeligheid	x	-	-	x	x	-
Dikte van de A-horizont(en)	-	-	-	-	-	+

x bij genoemd bodemgebruik alleen van toepassing onder bijzondere omstandigheden

¹⁾ tuinbouw onder glas en in de volle grond

3.2.1 Ontwateringstoestand

De beoordelingsfactor ontwateringstoestand is niet alleen een aanduiding voor de ontwatering, maar ook voor de luchthuishouding van een grond. De ontwaterings-
toestand 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.

Het lucht- (en water)gehalte van de grond is afhankelijk van de poriënfractie en de
poriëngrootteverdeling, en in belangrijke mate van de grondwaterstand. Daarom
wordt voor deze beoordelingsfactor de gemiddeld hoogste wintergrondwaterstand
(GHG) als voornaamste maatstaf voor de indeling gebruikt. Er zijn vijf gradaties in
de beoordelingsfactor ontwateringstoestand onderscheiden (tabel 14).

Tabel 14 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, VIIId	≥80
2	vrij diep	IIc, IVu, VIo	40-80
3	matig diep	Ic, IIb, IIId, 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

De beoordelingsfactor vochtleverend vermogen 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 (statistisch eens in de 10 jaar).

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.

Het vochtleverend vermogen wordt berekend met geschatte cijfers van eigenschappen van de gronden. Er zijn vijf gradaties in vochtleverend vermogen (tabel 15).

Tabel 15 Gradatie in vochtleverend vermogen als afhankelijke van de hoeveelheid vocht

Gradatie		Hoeveelheid vocht (mm)
code	benaming	in 10% droog jaar
1	zeer groot	≥ 200
2	vrij groot	150-200
3	matig	100-150
4	vrij gering	50-100
5	zeer gering	< 50

3.2.3 Stevigheid van de bovengrond

De beoordelingsfactor stevigheid van de bovengrond duidt op het weerstandsvermogen van een begroeide bovengrond tegen betreden door vee en berijden met landbouwwerktuigen. 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 onvoldoende stevigheid van de bovengrond moeilijkheden bij groundbewerking 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.

Voor weidebouw worden vijf gradaties (tabel 16) en voor akkerbouw worden drie gradaties onderscheiden (tabel 17).

Tabel 16 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 17 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 Verkruijmelbaarheid

De beoordelingsfactor verkruijmelbaarheid geeft een aanduiding van het gemak waarmee de bouwvoor zich laat verkruijmel en van de breedte van het vochtgehalte-traject waarbinnen dit mogelijk is. Verkruijmelbaarheid 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 18. 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 verkruieling vereiste vochtgehalte bezit -in het voorjaar bij de groundbewerking en in het najaar bij het oogsten- hangt af van de ontwaterings-toestand en van het weer in de voorafgaande periode.

Er worden drie gradaties onderscheiden (tabel 18).

Tabel 18 Gradatie in verkruielbaarheid 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	-	-
			zware zavel	>2	<0,5
2	tamelijk gemakkelijk	betrekkelijk breed		<2	-
			lichte klei siltige leem	-	-
			zware klei	>5	<0,5
3	moeilijk	nauw		<5	-

3.2.5 Slempegevoeligheid

De beoordelingsfactor slempegevoeligheid duidt aan in hoeverre de bodemaggregaten bestand zijn tegen:

- uiteenvallen in micro-aggregaten of in afzonderlijke korrels onder invloed van de neerslag;
- vervloeien bij hoge vochtgehalten.

Als alleen het bodemoppervlak verslemt, wordt gesproken van oppervlakkige slempe; bij opdrogen ontstaat dan een slempekorst. Zakt de gehele bouwvoor in elkaar, dan wordt gesproken van interne slempe.

Of slempe op een slempegevoelige grond werkelijk zal optreden, hangt onder meer af van de neerslag, de ontwateringstoestand en de begroeiing.

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 o.a. 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.

De gevoeligheid voor verslemping is een hoedanigheid van het bodemmateriaal zelf, die kan worden afgeleid uit het gehalte aan textuur, organische-stofgehalte en koolzure kalk van de bouwvoor. Deze factoren zijn dan ook gebruikt in tabel 19. De indeling is gebaseerd op het onderzoek van Albers (1980) en het waarderingssysteem 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 19 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	-	>0,5
2	matig	zwarte zavel	-	<0,5
		siltige leem	-	-
			>3	-
3	groot	lichte zavel	<3	>0,5
				<0,5
		zandige leem	-	-

3.2.6 Stuifgevoeligheid

De beoordelingsfactor stuifgevoeligheid duidt de weerstand aan die de grond heeft tegen verstuiwen. Verstuiwen 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. Verstuiwen 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 blootstuiwen, jonge plantjes onderstuiwen of beschadigd worden en sloten plaatselijk dichtstuiwen.

Er bestaat geen methode om de gevoeligheid voor verstuiven van de grond te meten. Er is dan ook getracht richtlijnen te geven voor de vaststelling van de gradaties voor verstuiven van de grond die berusten op ervaringskennis. Belangrijk zijn de korrelgrootte van het zand en het vochtgehalte van de bovengrond. Grenzen voor de korrelgrootte van het zand en het vochtgehalte van de bovengrond kunnen nog niet worden aangegeven; ze staan daarom niet in tabel 20. Verder spelen bodemeigenschappen als lutum-, leem- en organische-stofgehalte een rol. Organische stof omvat soms ingedroogde (amorfe) organische stof (o.a. aangeploegd veen in de Veenkoloniën), alsook de echte humus. De echte humus komt zowel voor in de moder- als in de mullvorm. Mullhumus draagt in grote mate bij aan de binding, de moderhumus niet of nauwelijks, amorfe organische stof in droge vorm in het geheel niet. Er zijn aanwijzingen dat de kwaliteit van de organische stof gerelateerd is aan het lutumgehalte en, in wat mindere mate, aan het leemgehalte. Vandaar dat (voorlopig) alleen het lutum- en leemgehalte als richtlijnen worden gehanteerd voor het vaststellen van de gradaties voor stuifgevoeligheid (tabel 20). De indeling in gradaties is voornamelijk gebaseerd op het onderzoek van Booi (Bodemkaart, 1978), Brussel (1980) en Zuur (1948). De gradaties gelden bij vlakke, open ligging. Naast de genoemde bodemkenmerken zijn de graad van bodembedekking, grondbewerking en beschutting voor de wind belangrijk. Bepaalde gronden zijn erg stuifgevoelig, vooral droge, schrale zandgronden met lage organische-stofgehalten en gronden met zeer hoge organische-stofgehalten maar van een slechte kwaliteit (hoge C/N). Veelal verstuift de losse bovenlaag als die is opgedroogd of drooggevroren.

Er worden drie gradaties onderscheiden (tabel 20).

Tabel 20 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

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.

Er worden vijf gradaties onderscheiden (tabel 21).

**Tabel 21 Gradatie in voedings-
toestand**

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 (tabel 22) en eventueel de spontane vegetatie (tabel 22 en 23).

Ingang van tabel 22 zijn de legenda-eenheden van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000 (kolommen 1 en 2). Uit kolom 3 (code legendagroep) blijkt dat deze legenda-eenheden voor de bosbouw-sleutel in drieën worden gedeeld, in deze kolom gecodeerd als 1, 2 en 3. Bij de toekenning van de gradaties is onderscheid gemaakt tussen gronden die een agrarisch bodemgebruik hebben en gronden onder bos of in natuurterreinen.

Op gronden met agrarisch bodemgebruik kunnen vrijwel alle boomsoorten ruimschoots van de nodige voedingsstoffen worden voorzien. Aan deze gronden wordt dan ook een zeer hoge of vrij hoge gradatie in voedingstoestand (1 of 2) toegekend (tabel 22, kolom 4).

Gronden in natuurterreinen en onder bos worden nog verder onderverdeeld door gebruik te maken van de spontane vegetatie. Gronden onder bos of in natuurterreinen behorend tot dezelfde legenda-eenheid hebben namelijk niet overal dezelfde voedingstoestand. Deze blijkt samen te hangen met de verschillen in vegetatietypen in de kruidlaag.

Deze relatie is onderzocht in naaldboutbossen. De samenhang tussen vegetatietype en voedingstoestand wordt echter ook verondersteld in andere bossen en natuurterreinen. Daarom wordt ook daar gebruik gemaakt van de vegetatietypen uit tabel 23.

Tabel 22 Gradatie in voedingstoestand als afhankelijke van legenda-eenheid, bodemgebruik en vegetatietype

Legenda van de Bodemkaart van Nederland I : 50 000			Gradaties in voedingstoestand												
Hoofdklassen	Codes legenda-eenheden	Code legenda-groep	Agrar. bodem-gebruik	Vegetatietypen in bos- en natuurterreinen (Bannink et al 1973)											
				0	K3	K2	K1	Z	K0	R4	R3	R2	R1.2	R1.1	A0
					VII		VI			V		IV	III	II	I
Veen- gronden (V)	hV, heV, pV, kV aV, aEV, zV, IV, V	1	1	1-4	1				2				3		4
			2	2-5	2				3				4		5
Moerlige gronden (W)	vWz (kleiige bovengrond), kWz, uWz vWz (kleiarne bovengrond), IWz, zWz, vWp, IWp, kWp Wo, Wg	2	1	1-4	1				2				3		4
			2	2-5	2				3				4		5
		3	1	1-4	1				2				3		4
Podzol- gronden (H en Y)	Y, Yb, cY Hn, kHn, cHn, Hd, cHd, (Y30)	2	2	2-4			2					3			4
			2	2-5	2				3				4		5
Brkgronden (BK en BL) en Leemgronden (L)	BL6, BK, pL6, L6 BL5, BZ, pL6, L5	2	1	1-4	1			2				3			4
			2	2-4			2					3			4
Dikke eerdgronden (E)	EK EZg, bEZ, EL zEZ, (bEZ30)	2	1	1-4	1				2				3		4
			2	2-4			2					3			4
			2	2-5	2				3				4		5
Kalkloze zandgronden (Z)	kpZg, kpZn, kZn, (pZgZ3 en Zn23 met 5-8% lutum) pZg, Zb pZn, tZd, cZd, Zn, Zd	2	1	1-4	1				2				3		4
			2	2-4			2					3			4
			2	2-5	2				3				4		5
Kalkhoudende en Bijzondere lutumarme gronden (S)	alle eenheden	2	1	1-4	1				2				3		4
			1	1-4	1				2				3		4
Zeekleigronden en Rivierkleigronden (R)	alle eenheden (zavel) alle eenheden (klei)	3	1	1-4	1				2				3		4
			1	1-4	1				2				3		4
Oude kleigronden	pKR, KR (zavel) pKR, KR (klei) KM, KG, KD, KT, KX (zavel) KM, KG, KD, KT, KX (klei)	2	1	1-4	1				2				3		4
			1	1-4	1				2				3		4
		3	1	1-5	1			2			3		4		5

Uit de resultaten van bovengenoemd onderzoek is gebleken dat op dezelfde grond bij aanwezigheid van een "arm" vegetatietype een geringere boomgroei voorkomt dan bij een "rijker" vegetatietype. Deze kennis stelt ons in staat een redelijke voorspelling van de boomgroei te geven als naast gegevens over de grond ook het vegetatietype bekend is.

Tabel 23 wekt de suggestie dat alle vegetatietypen op alle gronden kunnen voorkomen, hetgeen beslist niet het geval is. Zo beperkt het gezelschap van Duinriet en Zandzegge (KO) zich vrijwel tot de kalkhoudende duinvaaggronden. Voor de vaststelling van de gradaties worden daarom zowel de bodem (tabel 22, kolom 1 en 2) als de erop groeiende spontane vegetatie gebruikt. Tabel 23 geeft een overzicht van de voor dit doel gebruikte indeling in vegetatietypen met de daarbij behorende codes.

Tabel 23 Vegetatietypen in Nederlandse bossen (naar Bannink et al. 1973, gedeeltelijk herzien in 1985 en 1987)

Lichte bossen ¹⁾		Donkere bossen ¹⁾	
Gezelschap van:	code Bannink et al.	Gezelschap van:	code Bannink et al.
Zandzegge en Ruig Haarmos (veel open zand)	A0	"	
Rendiermos en Zand-Gaffeltand	A1	Kantmos en Klauwtjesmos	I
Rendiermos en Klauwtjesmos	A2		
Bronsmos, Klauwtjesmos en Gewoon Gaffeltandmos	H1	Kronkelsteentje en Gewoon sterremos	II
Bronsmos en Groot Laddermos	H2		
Bronsmos, Bochtige smele en Struisgrassen	R1.1	Kronkelsteeltje, Wilde lijster- bes en Knikkend wilgeroosje	III
Bronsmos en Wilde lijsterbes	R1.2		
Braam, Stekelvaren en Groot Laddermos	R2	Stekelvaren en Liggend walstro	IV
Gladde witbol, Valse salie en Braam	R3	Wilde kamperfoelie, Stekel- varen en Drienerfmuur	V
Framboos en Braam	R4		
Duinriet en Zandzegge (veel open zand)	K0	"	
Witte klaverzuring, Hazelaar en Drienerfmuur	Z	Rankende helmbloem, Witte klaver- zuring, Stekelvaren en Braam	VI
Grote brandnetel en Stekelvaren	K1		
Dauwbraam, Vlasbekje en Hondstong	K2	Witte klaverzuring, Dauwbraam, Robertskruid en Speenkruid	VII
Dauwbraam en Robertskruid	K3		

¹⁾ afwezigheid van spontane vegetatie in bossen wordt aangegeven met code 0

²⁾ heeft geen tegenhanger in donker bos

De vegetatietypen staan gerangschikt in een zgn. ecologische reeks van "arm" naar "rijk" resp. van boven naar beneden. Aangenomen wordt dat de "arme" typen op een relatief laag en de "rijke" typen op een relatief hoog gehalte aan voor de bomen noodzakelijke voedingsstoffen wijzen. Met behulp van tabel 22 kan nu bij elke combinatie van bodem (kolom 1 en 2) en vegetatie (vegetatietype uit tabel 23) de gradatie van de voedingstoestand worden afgelezen in de subkolommen van de laatste hoofdkolom.

Voor de codes van de gradatie van de voedingstoestand (1 t/m 5) wordt de code van de legenda-groep toegevoegd (1 t/m 3). Deze is noodzakelijk om de geschiktheidsklasse voor bosbouw vast te stellen met behulp van de sleutel.

3.2.8 Zuurgraad

De beoordelingsfactor 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.

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 $\text{pH-KCl} > 4,5$ à 5 storingen in de voedingsstoffenhuishouding optreden die op den duur hun weerslag op de groei hebben. Op sterk zure gronden ($\text{pH-KCl} < \text{ca. } 3,5$) kan de groei van loofboomsoorten, vooral populier en es, ernstig worden belemmerd.

In het algemeen kan gesteld worden dat kalkrijke gronden gradatie 1 hebben. Kalkloze (voor zover geen katteklei) 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 $\text{pH-KCl} < 3,5$ te signaleren.

Er worden drie gradaties onderscheiden (tabel 24).

Tabel 24 Gradatie in zuurgraad als afhankelijke van de pH(KCl)

Gradatie		pH(KCl)
code	benaming	
1	neutraal	$\geq 6,5$
2	zwak zuur	4,5-6,5
3	sterk zuur	$< 4,5$

3.2.9 Storing in de verticale waterbeweging

De beoordelingsfactor storing in de verticale waterbeweging wordt gebruikt 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 schijn-grondwaterspiegels ten gevolge van een slecht doorlatende laag buiten beschouwing blijven. Dit is nodig om de geschiktheid na ingreep te kunnen vaststellen na een eventuele verbetering van de ontwateringstoestand of door verbreking van de langzaam doorlatende laag met behulp van een woeler. Een dergelijke grondbewerking is duur en de vruchtbaarheid van de bouwvoor vermindert er veelal door.

De beoordelingsfactor storing in de verticale waterbeweging geeft een aanduiding voor:

- een langzame verticale waterbeweging door het profieldeel boven het niveau van de ontwateringsdiepte. Waterstagnatie bevordert bij vruchtbomen 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.

Er worden gewoonlijk geen gradaties in deze beoordelingsfactor onderscheiden. Slechts aan gronden waarvan in de bovenste 80 cm van het profiel de verzadigde doorlatendheid kleiner is dan ca. 1 cm per etmaal, kan dit in de beoordelingstabellen door toevoeging van het teken + worden aangegeven. Bij detailkarteringen voor specifieke gebruiksdoelen kunnen zonodig nadere indelingen gemaakt worden naar diepte, dikte en doorlatendheid van de lagen.

3.2.10 Microreliëf

Onder microreliëf worden hoogteverschillen verstaan van minimaal 10 à 30 cm over afstanden van één tot drie meter. Het komt onder andere voor in sommige veengebieden. Het hobbelige oppervlak geeft problemen bij de machinale behandeling van grasland. Komt microreliëf voor, dan wordt dit met het teken + aangegeven.

3.2.11 Nachtvorstgevoeligheid

De nachtvorstgevoeligheid van een grond hangt af van de profielopbouw, de terreinvorm, het vochtgehalte van de bovengrond of een combinatie hiervan.

Bij gronden met veel organische stof in de bovengrond, speciaal moerige gronden en veengronden, is de kans op nachtvorstschade groot. De oorzaak moet worden gezocht in de grote hoeveelheid lucht die de toplaag bevat, waardoor de bodemwarmte

slecht wordt geleid. Als gevolg daarvan kan in koude, heldere voorjaarsnachten de temperatuur aan het maaiveld beneden het vriespunt komen met als gevolg vorstschade aan de gewassen. Hoe meer vocht de toplaag kan vasthouden, hoe geringer de kans op nachtvorstschade. Een droge toplaag van veen is het meest gevoelig voor nachtvorst. Naarmate de genoemde gronden een dikker zanddek hebben, neemt de nachtvorstgevoeligheid af.

Bij een zelfde bodemopbouw en vochtgehalte zijn laag liggende gedeelten gevoeliger voor nachtvorst dan hogere, doordat koude lucht naar de laagste terreingedeelten stroomt. De kans op nachtvorstschade aan daarvoor gevoelige gewassen als aardappelen, maïs en bonen is dan groter. Er wordt onderscheid gemaakt in nachtvorstgevoeligheid als gevolg van de terreinvorm (laag deel) en als gevolg van de profielopbouw. Komt nachtvorstgevoeligheid voor, dan wordt dit met het teken + aangegeven.

3.2.12 Stenigheid

De beoordelingsfactor stenigheid duidt op de mate waarin stenen in de bovengrond de grondbewerking en oogst ongunstig kunnen beïnvloeden. Van stenigheid van de grond wordt gesproken als tussen 0 en 20-30 cm - mv. zoveel stenen voorkomen dat grondbewerking en oogst (bijv. van aardappels) bemoeilijkt worden en machines snel verslijten, breuk vertonen of vaker vastlopen. Dat komt in sterke mate voor bij ca. 10 stenen (diameter meer dan 6 cm) per m². Komt stenigheid in de bovengrond voor, dan wordt dit met het teken + aangegeven.

3.2.13 Erosiegevoeligheid

De beoordelingsfactor erosiegevoeligheid als gradatie verkeert nog in de ontwikkelingsfase en kan nog niet gebruikt worden bij de bodemgeschiktheidsbeoordeling. Als attenderingsfactor wordt het teken + gebruikt.

3.2.14 Dikte van de A-horizont(en)

Bij de teelt van kluitgoed in boomkwekerijen is de dikte van het humushoudende dek van belang omdat met het produkt tevens een hoeveelheid teelaarde in de vorm van een kluit wordt afgevoerd. Het gemiddeld kluitvolume in Brabant en Limburg van haagconiferen in de maat 60-80 en 80-100 cm bedraagt 4 resp. 5 liter.

In de sleutel is een tweedeling gemaakt in de humushoudende dekken, nl. dikker en dunner dan 30 cm.

Veengronden met een moerige eerdlaag (bijv. koopveengronden) worden in bodemgeschiktheid op één lijn gesteld met gronden met een A-horizont dikker dan 30 cm. Veengronden met een minerale eerdlaag (bijv. weideveengronden) vallen eveneens onder de kolom A-horizont dikker dan 30 cm. Veengronden en zandgronden zonder A-horizont zijn weinig of niet geschikt voor boomkwekerij, met uitzondering van de lemige vorstvaaggronden. Deze laatste zijn gelijk te stellen aan gronden met een A-horizont dikker dan 30 cm.

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 25).

Tabel 25 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 worden onderverdeeld naar de aard van de beperking(en) van de grond en kan evt. worden uitgebreid met een letter, bijv. 1.2n (n = verbetering van de ontwateringstoestand).

Onder de bodemgeschiktheid van de grond wordt verstaan de mate waarin die grond voldoet aan de eisen die er voor een bepaald bodemgebruik aan worden gesteld. 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 geeft alleen 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 de literatuur (Van Soesbergen et al. 1986; en Van der Knaap en Wopereis 1987).

3.3.1 Akkerbouw

Randvoorwaarden

De bodemgeschiktheidsclassificatie 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 loon- of combinatiewerk wordt gebruikt, is de mechanisatiegraad zodanig, dat met een minimum aan mankracht de noodzakelijke 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. Het bedrijf wordt goed geleid. Iedere kaarteenheid wordt beoordeeld, alsof het gehele bedrijf uit grond van die eenheid bestaat.

Classificatie

De geschiktheid wordt afgeleid uit de combinatie van de gradaties voor de beoordelingsfactoren:

- ontwateringstoestand;
- vochtleverend vermogen;
- stevigheid van de bovengrond;
- verkruimelbaarheid;
- slempgevoeligheid.

In tabel 26 staat een omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen en in tabel 27 worden normen voor een hoog opbrengstniveau gegeven.

Tabel 26 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor akkerbouw

1 Gronden met ruime mogelijkheden
1.1 Kleivruchtwisseling ¹⁾ ; hoog opbrengstniveau ³⁾ ; weinig teeltrisico; goed berijdt- en bewerkbaar
1.2 Kleivruchtwisseling ¹⁾ ; matig tot hoog opbrengstniveau; enig teeltrisico; ten dele beperkt berijdt- en bewerkbaar
1.3 Zandvruchtwisseling ²⁾ ; hoog opbrengstniveau ³⁾ ; weinig teeltrisico; goed berijdt- en bewerkbaar
1.4 Zandvruchtwisseling ²⁾ ; matig tot hoog opbrengstniveau; enig teeltrisico; ten dele beperkt berijdtbaar; goed bewerkbaar
2 Gronden met beperkte mogelijkheden
2.1 Vrij groot teeltrisico; veelal beperkt berijdtbaar
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 berijdtbaar of bewerkbaar
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 27

Tabel 27 Normen voor hoog opbrengstniveau (kg.ha⁻¹)

Gewas	Vruchtwisseling	
	klei	zand
wintertarwe	> 8000	> 6500
zomertarwe	> 6000	> 5000
zomergerst	> 5500	> 4500
consumtie-aarappelen	>45000	>40000
suikerbieten	>55000	>45000
maïs (droge stof)		>13000

bron: PAGV 1986

3.3.2 Weidebouw

Randvoorwaarden

De bodemgeschiktheidsclassificatie gaat uit van een weidebedrijf, gericht op de melkveehouderij, met een oppervlakte van 20 ha of meer (150-190 standaardbedrijfs-eenheden, sbe) en een bezetting van ca. 2,5 stuks grootvee-eenheden (gve) per ha gras of per ha gras plus groenvoedergewassen (snijmaïs). Het vee graast in aantallen van enige tientallen stuks. Gedurende de weideperiode maken deze koppels tweemaal daags de gang naar de centrale melkstal. Drijfmest wordt uitgereden en/of geïnjecteerd 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/ha N). 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 beweidingssystemen toe te passen. De bodemvrucht-

baarheid heeft het gewenste niveau voor de bodemkundige situatie. Het bedrijf wordt goed geleid. Iedere kaarteenheden wordt beoordeeld, alsof het gehele bedrijf uit grond van die eenheid bestaat.

Classificatie

De geschiktheid wordt afgeleid uit de combinatie van gradaties voor de beoordelingsfactoren:

- ontwateringstoestand;
- vochtleverend vermogen;
- stevigheid van de bovengrond.

Tabel 28 geeft een omschrijving van de geschiktheidsklassen.

Tabel 28 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor weidebouw

1	<u>Gronden met ruime mogelijkheden</u>
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; beperkt berijdbaar in de winter en ten dele ook in het voorjaar
2	<u>Gronden met beperkte mogelijkheden</u>
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	<u>Gronden met weinig mogelijkheden</u>
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 geschiktheid van de gronden wordt beoordeeld tegen de achtergrond van de meervoudige functies van het bos en de daaruit voortvloeiende doelstelling van de bosbouw. Deze beoogt een zo hoog mogelijk profijt op het gebied van houtproductie, recreatie en natuurbehoud. Er wordt vanuit gegaan dat het bos beter aan de meervoudige doelstelling beantwoordt naarmate het sneller tot volle wasdom komt en de samenstelling van de boomsoorten gevarieerder is. Volgens dit uitgangspunt wordt een grond voor de bosbouw hoger aangeslagen naarmate het aantal boomsoorten dat er op kan groeien, groter en de groei van die bomen beter is. Deze benadering doet waarschijnlijk meer recht aan de productieve en recreatieve functie van het bos dan aan die van het natuurbehoud. De beoordeling geldt voor bos dat goed wordt beheerd en uit ongemengde, gelijkjarige opstanden bestaat.

Classificatie

Na het vaststellen van de legendagroep wordt de geschiktheid afgeleid uit de combinatie van de gradaties voor de beoordelingsfactoren:

- ontwateringstoestand;
- vochtleverend vermogen;
- voedingstoestand;
- zuurgraad.

Bij de geschiktheidsbeoordeling wordt er van uitgegaan dat alle gronden in agrarisch gebruik zijn. Tabel 29 geeft een omschrijving van de geschiktheidsklassen; in tabel 30 staat wat onder goede, normale en slechte groei wordt verstaan.

Tabel 29 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor bosbouw

1	<u>Gronden met ruime mogelijkheden (goede groei van ten minste 3 gidsboomsoorten)¹⁾</u>
1.1	Goede groei van 6-7 gidsboomsoorten
1.2	Goede groei van 4-5 gidsboomsoorten
1.3	Goede groei van 3 gidsboomsoorten
2	<u>Gronden met beperkte mogelijkheden (goede groei van ten hoogste 2 gidsboomsoorten of normale groei van ten minste 3 gidsboomsoorten)</u>
2.1	Goede groei van 1-2 gidsboomsoorten
2.2	Normale groei van 5-7 gidsboomsoorten
2.3	Normale groei van 3-4 gidsboomsoorten
3	<u>Gronden met weinig mogelijkheden (normale groei van ten hoogste 2 gidsboomsoorten)</u>
3.1	Normale groei van 1-2 gidsboomsoorten
3.2	Slechte groei van alle gidsboomsoorten

¹⁾ Gidsboomsoorten: Populier (Robusta), Zomereik, Beuk, Grove den, Douglasspar, Japanse larix en Fijnspar. Achter deze codering voor de klasse-indeling wordt met een derde cijfer het aantal loofboomsoorten met goede (achter klasse 1.1 t/m 2.1) of normale groei (achter klasse 2.2 t/m 3.1) aangegeven. Met een vierde cijfer wordt hetzelfde voor naaldboomsoorten aangegeven. Bijv. 2.1.2.0 betekent: goede groei voor twee loofboomsoorten en geen goede groei voor naaldboomsoorten (Bannink et al. 1973).

Tabel 30 Gemiddelde aanwas ($m^3 \cdot ha^{-1} \cdot jaar^{-1}$) bij goede, normale en slechte groei van gidsboomsoorten (opgesteld in nauw overleg met "De Dorschkamp" en het Staatsbosbeheer)

Boomsoorten	Goede groei	Normale groei	Slechte groei
Populier (Robusta)	$\geq 17,0$	12,5-17,0	$< 12,5$
Zomereik	$\geq 9,0$	4,5- 9,0	$< 4,5$
Beuk	$\geq 6,8$	3,4- 6,8	$< 3,4$
Grove den	$\geq 6,6$	4,2- 6,6	$< 4,2$
Douglas	$\geq 13,5$	8,8- 13,5	$< 8,8$
Japanse larix	$\geq 10,8$	7,0- 10,8	$< 7,0$
Fijnspar	$\geq 12,3$	7,6- 12,3	$< 7,6$

3.3.4 Tuinbouw onder glas en in de volle grond

Randvoorwaarden

Uitgangspunten bij de bodemgeschiktheidsclassificatie zijn:

- goed geleide, modern ingerichte bedrijven van voldoende grootte;
- goed verkavelde en ontsloten percelen;

- grondgebonden teelten en geen substraatteelten bij tuinbouw onder glas;
- het, voor de bodemkundige situatie, gewenste niveau van bodemvruchtbaarheid;
- iedere kaarteenheden wordt beoordeeld alsof het gehele bedrijf uit grond van die eenheid bestaat.

Afhankelijk van de omstandigheden ter plaatse kunnen aan deze uitgangspunten worden toegevoegd:

- voor berekening is voldoende geschikt oppervlaktewater en/of grondwater beschikbaar;
- de afvoer van water uit drainreeksen levert geen probleem op;
- de grond heeft een betere geschiktheid naarmate de vruchtwisselingsmogelijkheden groter zijn;
- de gronden zijn vrij van schadelijke bodemorganismen en stoffen die bodemziekten en bodemmoeheid kunnen veroorzaken;
- de te velde staande gewassen ondervinden weinig of geen schade van wild of vogels.

Classificatie

De bodemgeschiktheid wordt afgeleid van de gradaties voor de beoordelingsfactoren:

- ontwateringstoestand;
- vochtleverend vermogen;
- verkruimelbaarheid;
- slempgevoeligheid;
- storing in de verticale waterbeweging.

Tabel 31 geeft een omschrijving van de geschiktheidsklassen.

Tabel 31 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor tuinbouw onder glas en in de volle grond

1	<u>Gronden met ruime mogelijkheden</u>
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	<u>Gronden met beperkte mogelijkheden</u>
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 (als 2.1 doch met één of twee tekortkomingen meer).
3	<u>Gronden met weinig mogelijkheden</u>

3.3.5 Fruitteelt

De bodemgeschiktheidsclassificatie betreft zowel de teelt van pit- en steenvruchten als van klein fruit met uitzondering van aardbeien.

Randvoorwaarden

Uitgangspunten bij de bodemgeschiktheidsclassificatie zijn:

- goed geleide, modern ingerichte bedrijven van voldoende grootte;
- goed verkavelde en ontsloten percelen;
- het voor de bodemkundige situatie, gewenste niveau van bodemvruchtbaarheid;
- iedere kaarteenheden wordt beoordeeld alsof het gehele bedrijf uit grond van die eenheid bestaat.

Afhankelijk van de omstandigheden ter plaatse kunnen aan deze uitgangspunten worden toegevoegd:

- voor beregening of druppelbevloeiing 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 vruchtwisselingsmogelijkheden groter zijn.

Classificatie

De bodemgeschiktheid wordt afgeleid van de gradaties voor de beoordelingsfactoren:

- ontwateringstoestand;
- vochtleverend vermogen;
- verkruielbaarheid;
- storing in de verticale waterbeweging.

De fruitteelt betreft langjarige gewassen. Dit houdt in dat hoge eisen worden gesteld aan de ontwatering. Fluctuatie van het grondwater in de wortelzone van het profiel is ongewenst, vooral in het groeiseizoen. Verschillende appel- en pererassen zijn vatbaar voor kanker op slecht ontwaterde gronden. Slechts gronden, waaraan gradatie 1 is toegekend verkeren in een goede ontwateringstoestand. De eisen voor het vochtleverend vermogen van de grond komen ongeveer overeen met die van gras. Vooral in het laatste groeistadium is veel bodemvocht nodig om vruchten van voldoende omvang en van goede kwaliteit te kunnen oogsten. Bovendien is een goede vochtvoorziening nodig voor het snel in produktie komen van de aanplant. Dit is één van de voorwaarden om tot een rendabele exploitatie te komen.

Andere voorwaarden zijn een goede vochtvoorziening en voldoende zuurstof in de wortelzone. Vandaar dat de bodemclassificatie mede berust op de beoordelingsfactoren verkruielbaarheid en storing in de verticale waterbeweging. Tabel 32 geeft een omschrijving van de geschiktheidsklassen.

In de fruitteelt zijn de bruto-geldopbrengsten per ha hoog. Hierdoor zijn de kosten van de grond relatief laag. Maatregelen voor opheffing van bodemgebreken zijn in de fruitteelt eerder economisch verantwoord dan in de akkerbouw of de weidebouw. Bepaalde maatregelen worden in de fruitteelt dan ook als normaal beschouwd, terwijl dat bij andere vormen van agrarisch bodemgebruik vaak niet het geval is. Voor zover nodig worden fruitteeltpercelen intensief gedraineerd en van een onderbemalingsinstallatie voorzien. Op droogtegevoelige percelen wordt vaak beregening toegepast en op plaatsen waar geschikt beregeningswater schaars is, kan druppelbevloeiing een goede vochtvoorziening waarborgen.

Tabel 32 Omschrijving van de 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 verkruijmelbaarheid 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

Veel gronden, die in de aktuele toestand minder geschikt zijn voor fruitteelt worden door deze ingrepen uitstekend geschikt. Zeer droogtgevoelige gronden waaraan gradatie 4 of 5 voor het vochtleverend vermogen zijn toegekend, blijven enig teeltrisico behouden ondanks een aanvullende watervoorziening.

In het verleden is plaatselijk getracht om het vochtleverend vermogen van plaatgronden (zandgronden met een kleidek) te verhogen door een diepe grondbewerking. Hierbij werd de ondiep aanwezige zandlaag tot bepaalde diepte vermengd met het kleidek zodat een diepere beworteling mogelijk werd. Een ongunstig neveneffect was meestal een verschraling van de bovengrond. Ondanks de diepere bewortelmogelijkheden na de bewerking en de betere vochtvoorziening werd tot nu toe zelden een opbrengstverhoging verkregen. Deze ingreep is daarom bij de geschiktheidsbeoordeling buiten beschouwing gebleven.

3.3.6 Boomkwekerij

De bodemgeschiktheidsclassificatie heeft betrekking op de geschiktheid van gronden voor de vermeerdering en het opkweken van houtachtige gewassen die bestemd zijn voor de verkoop. Het sortiment boomkwekerijgewassen is zeer uitgebreid. De boomkwekerij omvat naast de teelt van laanbomen, bos- en haagplantsoen, rozen en bladverliezende heesters ook de teelt van coniferen, bladhoudende heesters en ericaceën die met kluit geleverd worden.

Randvoorwaarden

Bij de interpretatie wordt uitgegaan van een modern uitgerust, goed geleid boomkwekersbedrijf met:

- goede ontsluiting en verkaveling;
- voldoende water van goede kwaliteit;
- een uniforme bodemgesteldheid (het fictieve bedrijf wordt verondersteld in zijn geheel op de te beoordelen eenheid te liggen).

Bij de beoordeling wordt er van uitgegaan dat de geschiktheid van een grond voor boomkwekerij groter is naarmate de mogelijkheden voor een gevarieerd sortiment ruimer zijn en de tijd waarbinnen een leverbaar produkt kan worden geteelt korter is.

Classificatie

Bij de geschiktheidsbeoordeling van gronden voor boomkwekerij volgens de gevestigde teeltmethode wordt aan het vochtleverend vermogen van het profiel groot gewicht toegekend, omdat het effect van een kunstmatige beregening of druppelbevloeiing op de groei van een gewas tegen kan vallen.

In het algemeen geldt voor de boomkwekerij als eis een voldoende dikke doorwortelbare laag met een grote buffer voor vocht en voeding. Voor de teelt van kluitplanten moet deze laag bovendien enige binding of samenhang vertonen hetzij door leem of lutum hetzij door humus.

Voor een goede bewerkbaarheid mag de zwaarte van de grond niet te hoog zijn (minder dan 35% lutum). De bewerkbaarheid van kleigronden is sterk afhankelijk van het organische-stofgehalte. Humusrijke en venige kleigronden hebben een goede bewerkbaarheid, zware humusarme kleigronden zijn moeilijk te bewerken en de gewassen slaan minder goed aan. Ook het rooien levert problemen op. Zavelgronden zijn ideaal tot goed. De zeer lichte zavelgronden zijn slempgevoelig. Op lichte kleigronden geven de gewassen een grof (minder vertakt) wortelstelsel.

Op zand zijn het vooral de vochthoudende gronden die voor de teelt in aanmerking komen (enkeerd- en beekeerdgronden) en in mindere mate de podzolgronden. De veldpodzolgronden en in het algemeen de vlakvaaggronden vertonen te weinig samenhang en zijn te droogtegevoelig. Uitzondering vormen de sterk lemige vorstvaaggronden.

Bij veengronden zijn vooral de aar- en koopveengronden met een toemaakdek van belang. Bij organische-stofgehalten van de bouwvoor boven 40% laat de draagkracht te wensen over.

De bodemgeschiktheid wordt afgeleid van de gradaties voor de beoordelingsfactoren:

- ontwateringstoestand;
- vochtleverend vermogen;
- verkruimelbaarheid;
- stuifgevoeligheid;
- slempgevoeligheid;
- zuurgraad;
- dikte van de A-horizont(en).

Tabel 33 geeft een omschrijving van de geschiktheidsklassen.

Tabel 33 Omschrijving van de bodemgeschiktheidsklassen voor boomkwekerij

1 Gronden met ruime mogelijkheden

- 1.1 Goed ontwaterd, groot vochtleverend vermogen en een goed bewerkbare A-horizont dikker dan 30 cm zonder vrije koolzure kalk ($\text{pH} < 6,5$)
- 1.2 Als 1.1 maar met een A-horizont dunner dan 30 cm
- 1.3 Als 1.1 maar met een $\text{pH} > 6,5$
- 1.4 Als 1.2 maar met een $\text{pH} > 6,5$

2 Gronden met beperkte mogelijkheden

- 2.1 A-horizont dikker dan 30 cm; matig teeltrisico door tekortkomingen in ontwatering of vochtleverantie en in slemp- of stuifgevoeligheid
- 2.2 Als 2.1 maar met een A-horizont dunner dan 30 cm
- 2.3 A-horizont dikker dan 30 cm; matig teeltrisico als gevolg van tekortkomingen in vochtleverantie en ontwatering of vochtleverantie en/of ontwatering in combinatie met slemp- of stuifgevoeligheid of een te hoge pH ($\text{pH-KCl} > 6,5$)
- 2.4 Als 2.3 maar met een A-horizont dunner dan 30 cm. Tot deze klasse worden ook gerekend de goedbewerkbare 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

4 DIGITALE VERWERKING/MANIPULATIE VAN BODEMKUNDIGE GEGEVENS (BOPAK-I)

De volgende bodemkundige gegevens kunnen worden gedigitaliseerd en op magneetband opgeslagen:

- de bodemkaart:
 - de lijnen van de bodemeenheden, grondwatertrappen, toevoegingen en overige onderscheidingen: in het zgn. lijnenbestand;
 - de code van de kaarteenheden waartoe een vlak van de bodemkaart behoort: in het zgn. vlakkenbestand;
- de boorstaat/veldcomputer:
 - alle gegevens van de boorstaat/veldcomputer, inclusief de ligging van het boorpunt: in het zgn. puntenbestand;
- aanvullende gegevens:
 - gegevens over de geschiktheid voor de gewenste bodemgebruiksvormen per kaarteenheden in het zgn. klassenbestand.

Deze bestanden worden samen met een aantal computerprogramma's, een gebruikers-handleiding en technische documentatie overgedragen aan de Landinrichtingsdienst. De handleiding geeft aan welke programma's beschikbaar zijn en hoe deze zijn toe te passen. In de technische documentatie is de opbouw van de bestanden beschreven in verband met verdere ontwikkelingen.

4.1 Digitale bodemkaart

Het lijnenbestand bevat alle lijnen die op de bodemkaart voor afgrenzing zijn toegepast. Bij een uitvoer tekenopdracht worden alleen die lijnen getekend die een grens vormen tussen vlakken met verschillende (gevraagde) informatie.

Het vlakkenbestand bevat van elk vlak de volgende informatie:

- het kaartvlaknummer. De kaartvlakken zijn per LD-vak genummerd. Het kaartvlaknummer bestaat uit maximaal 5 cijfers. De laatste 3 cijfers geven het volgorde-nummer van het kaartvlak; de cijfers die daar voor staan, slaan op het LD-vak;
- de volledige code van het kaartvlak, maximaal bestaande uit:
 - 1voorvoegsel (bijv.: g/...);
 - 2hoofdcode (bijv.: Mn54C);
 - 3achtervoegsel (bijv.: .../v);
 - 4vergravingstoestand (bijv.: .../F);
 - 5grondwatertrap (bijv.: IVu);
- de oppervlakte;
- de coördinaten van een visueel gekozen zwaartepunt;
- de minimum en maximum x- en y-coördinaten van een vlak;
- de eventuele ligging van een vlak binnen een ander vlak.

4.2 Digitaal bestand van boorstaten

Een boorstaat, opgenomen in het digitale bestand, kent drie groepen van gegevens:

- 1 registratie-gegevens van het boorpunt;
- 2 gegevens over het gehele profiel;
- 3 gegevens per laag of horizont.

Hieronder wordt in het kort aangegeven welke gegevens tot deze groepen behoren. Voor meer informatie wordt naar de gebruikershandleiding verwezen.

Tot de registratie-gegevens van het boorpunt behoren:

- het nummer van de Topografische kaart, schaal 1 : 25 000;
- het nummer van de veldkaart;
- het volgorde-nummer van het boorpunt op de veldkaart;
- de ligging van het boorpunt aangegeven met de x- en y-coördinaten;
- het nummer van het kaartvlak waarin het boorpunt ligt;
- de datum van de opname;
- de initialen van de opsteller van de boorstaat.

Tot de profielgegevens behoren:

- de standaardpuntencode: de code voor de toevoeging (bovengrond), voor het subgroep-deel, het cijferdeel, het kalkverloop, de toevoeging (ondergrond), de vergraving;
- de grondwatertrap;
- de geschatte waarden voor de GHG en de GLG met de daarbij behorende grondwatertrap;
- de aanduiding voor kroonboring;
- de hoogte in m t.o.v. NAP;
- de codering voor het bodemgebruik.

Bouwland:

- AA = aardappelen
- AB = bieten
- AG = granen
- AM = maïs
- AX = overige gewassen, o.a. akkerbouwmatige tuinbouw
- AK = kaal/braak

Grasland:

- GR = grasland (blijvend)
- GX = overige (bijv. pas ingezaaid)

Boomgaard (fruitteelt):

- FZ = zwart (bomen op bouwland)
- FG = groen (bomen op grasland)

Tuinland:

TG = onder glas

TV = vollegrond

Bos:

BL = loofbos

BN = naaldbos

BK = boomkwekerij

BX = overige

Natuurterreinen (woest):

WH = heide

WN = natte vegetatie (o.a. slikken)

WD = droge vegetatie (o.a. stuifzand)

WX = overige

Overige terreinen (rest):

RB = bebouwing

RS = sportterrein

RP = plantsoen

RX = overige (bouwputten enz.)

- de geschatte waarde van de bewortelbare diepte in cm;
- hokje A, facultatief;
- hokje B, facultatief.

Tot de gegevens per laag of horizont behoren:

- de horizontcode;
- de boven- en ondergrens van de beschreven laag;
- de mengverhouding;
- het organische-stofgehalte; de veensoort, als de laag moerig is;
- de textuur: het lutum- en leemgehalte, en de zandgrofheid;
- de kalkklasse;
- de rijpingsklasse;
- de geologische formatie;
- de doorlatendheid, fakultatief;
- hokje C, facultatief;
- hokje D, facultatief;
- opmerkingen als brokkelig of met schelpjes e.d.

4.3 Klassenbestand met aanvullende gegevens

Het klassenbestand kan per kaarteenheden de volgende informatie bevatten:

- het volgnummer van de kaarteenheden;
- de code van de kaarteenheden;
- de HELP-code;

- de aard van de bovengrond;
- de grondwatertrap^{*)};
- de GHG en GLG;
- de bewortelbare diepte;
- de dikte van de humushoudende bovengrond;
- het organische-stofgehalte van de bovengrond;
- de textuur van de bovengrond;
- de gradatie per beoordelingsfactor per bodemgebruiksvorm^{*)};
- de geschiktheid^{*)} voor de gewenste bodemgebruiksvormen.

^{*)} voor en na ingreep op de bodemgesteldheid.

Deze gegevens kunnen bij bewerking met het computerprogramma BOPAK worden gebruikt.

4.4 Locatie van de digitale bestanden en programma's

Het DLO-Staring Centrum draagt de digitale informatie van de landinrichtingsgebieden in een aantal deelbestanden op magneetband over aan de Landinrichtingsdienst. Deze informatie omvat:

- de verzamelde bodeminformatie, nl. het lijnen-, vlakken- en puntenbestand;
- het klassenbestand, dat betrekking heeft op alle kaartenheden.

De onderverdeling van de landinrichtingsgebieden in zogenaamde LD-vakken staat in de bijbehorende rapporten. Naast deze bestanden zijn er twee programma's om enige bewerkingen met deze gegevens uit te voeren, nl.:

- 1 het programma SELECT voor het afzonderen van een veelhoekig deelgebied;
- 2 het programma BODEM met opties voor diverse kaarten en tabellen.

Deze programma's zijn ondergebracht in het bodemkundig programmapakket BOPAK (Denneboom et al. 1985). BOPAK is aanwezig op de computer van de Landinrichtingsdienst.

Voor verdere informatie over deze programmatuur wordt verwezen naar de gebruikershandleiding en de technische documentatie. De Landinrichtingsdienst verzorgt de af- en uitwerking van vragen aan het bestand van digitale bodemkundige gegevens. Daar de verwerkingsmogelijkheden, zoals in de praktijk is gebleken, naar behoeften uitgebreid kunnen worden, is het van belang te informeren naar het versienummer van de programmatuur bij de bestanden.

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 veel dieper op de betekenis van een term ingegaan.

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.

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 toegevoerd materiaal bestaat. De aanduiding wijst op de invloed van de plaggenbemesting 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 (Van Soesbergen et al. 1986).

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 (Van Soesbergen et al. 1986).

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 verandering 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 andere afzetting 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 het DLO-Staring Centrum meestal tot 120 of 150 en in boswachterijen 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 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 19% lutum bevat)
- inspoelingshuidjes van lutum (en ijzer) op sommige wanden van de structuurelementen en van de poriën heeft.

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 meer dan 40 volumeprocenten 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).

Gradatie in verzadigde doorlatendheid

Code	Naam	K(m/dag)
1	slecht doorlatend	0,05-0,40
2	matig doorlatend	0,05-0,40
3	vrij goed doorlatend	0,40-1,00
4	goed doorlatend	>1,00

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 meestendeels 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 die krachtig ontwikkeld is, d.w.z. dat:

- 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: minerale gronden met een minerale eerdlaag. 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 ontijzing. Wordt gebruikt bij niet volledig gereduceerde B- en C-horizonten in zand als deze geen ijzerhuidjes en geen roestvlekken 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 ontijzing 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): het gemiddelde van de HG3 over ongeveer acht jaar. Komt overeen met de waarde voor de grondwaterstand, afgelezen bij de top van de gemiddelde grondwaterstandscurve.

...g-horizont: horizont met roestvlekken (g = gley)

gleyverschijnselen: zie: hydromorfe verschijnselen

GLG (gemiddeld laagste zomergrondwaterstand): het gemiddelde van de LG3 over ongeveer acht jaar. Komt overeen met de waarde voor de grondwaterstand, afgelezen bij het dal van de gemiddelde grondwaterstandscurve.

grind, grindfractie: minerale delen groter dan 2000 μm

grondwater: water dat zich beneden de grondwaterspiegel bevindt en alle holten en poriën in de grond vult

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

grondwatersverschijnselen: zie: hydromorfe verschijnselen

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 (diatomeëen)

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 Bh, Bhe, Bhs of Bws 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 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.

...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:

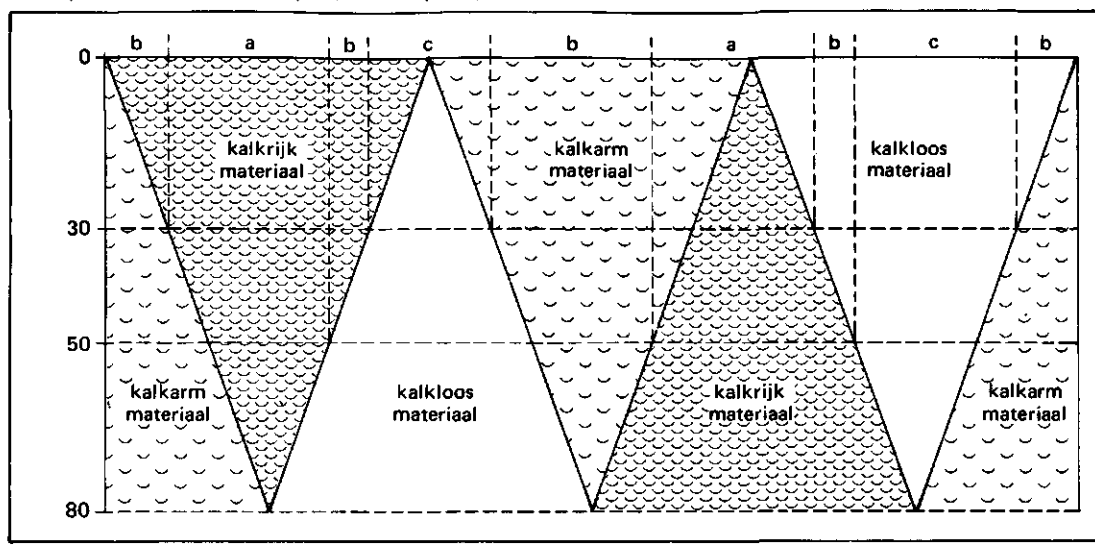
- 1 kalkarm materiaal: hoorbare opbruising; overeenkomend met ca. 0,5-1 à 2% CaCO_3 .
- 2 kalkloos materiaal: geen opbruising; overeenkomend met minder dan ca. 0,5% CaCO_3 , analytisch bepaald, d.w.z. de geanalyseerde hoeveelheid CO_2 , omgerekend in procenten CaCO_3 op de grond.
- 3 kalkrijk materiaal: zichtbare opbruising; overeenkomend met meer dan ca. 1-2% CaCO_3 .

kalkloze zware kleitussenlaag: een niet-kalkrijke laag met mineraal materiaal dat tenminste 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 tenminste 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 dieper dan 80 cm begint en doorloopt tot dieper dan 120 cm.

kalkverloop: het verloop van het kalkgehalte in het bodemprofiel

verloop van de kalk met de diepte (kalkverlopen a, b en c)



Schematische voorstelling van de kalkverlopen in verband met het verloop van het koolzure kalkgehalte

klastisch sediment: sediment ontstaan door afbraak van oudere gesteenten, samengesteld uit delen en mineralen van het moedergesteente.

klei: mineraal materiaal dat ten minste 8% lutum bevat (zie ook: textuurklasse).

kleiarne moerige eerdlaag: een moerige eerdlaag waarin geen lutum van betekenis voorkomt

kleigronden: minerale gronden (zonder een moerige bovengrond en moerige tussenlaag) waarvan het minerale deel tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan de helft van de dikte uit klei 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 ten minste 50% leemfractie bevat
- 2 kortweg gebruikt voor leemfractie

leemfractie: minerale delen kleiner dan 50 μm . Wordt in de praktijk vrijwel uitsluitend gebezigd bij lutumarm materiaal (zie ook: textuurklasse).

...l-horizont: aanduiding bij O-horizonten voor vers, nauwelijks aangetast blad

licht(er): grond wordt licht(er) genoemd als (naarmate) het gehalte aan silt en lutum laag is (afneemt).

lutum: kortweg gebruikt voor lutumfractie

meerbodem: bruin, sterk tot zeer sterk lemig, weinig 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 A-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 meer dan de helft 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 A-horizont dikker dan 15 cm (of moerige Ap, ongeacht de dikte) waarin de volumefractie plantenresten met een herkenbare weefselopbouw ten hoogste 10-15% mag bedragen. Voor de betekenis van "moerig" zie: organische-stofklasse.

moerige gronden: minerale gronden met een moerige bovengrond of 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 meer dan 15% (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

O-horizont: een moerige horizont die bestaat uit in 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.

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		

Indeling van lutumrijke gronden naar het organische-stofgehalte

Organische stof (%)	Naam	Samenvattende namen
0- 2,5 à 5	humusarme klei	humusarm mineraal materiaal
2,5 à 5- 5 à 10 5 à 10- 8 à 16	matig humeuze klei zeer humeuze klei	humeus
8 à 16- 15 à 30	humusrijke klei	
15 à 30- 22,5 à 45 22,5 à 45- 35 à 70 35 à 70-100	venige klei kleilig veen veen	moerig materiaal

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: B-horizont in minerale gronden, waarvan het ingespoelde deel vrijwel uitsluitend uit amorfe humus, uit amorfe humus en sesquioxiden, of uit sesquioxiden alleen bestaat

podzolgronden: 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

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; is met stevig knijpen nog juist tussen de vingers door te krijgen
gerijpt	stevig; niet tussen de vingers door te krijgen

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.

rodoornig: met ijzer verrijkte lagen (rood- of okerbruin van kleur) aan of nabij het oppervlak (Fe_2O_3 -gehalte 5-50%, meestal meer dan 10%)

roestvlekken: door de aanwezigheid van bepaalde ijzerverbindingen bruin tot rood gekleurde vlekken

sesquioxiden: verbindingen van Fe/Al met OH^-

...s-horizont: aanduiding bij podzol-B-horizont 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 zijn groter dan 2 en kleiner dan 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 als in de volgende tabellen.

Indeling niet-eolische afzettingen¹⁾ naar het lutumgehalte

Lutum(%)	Naam	Samenvattende namen	
0 - 5	kleiarm zand	zand	lutumarm materiaal
5 - 8	kleilig 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	zware zavel		
25 - 35	lichte klei	klei	
35 - 50	matig zware klei	zware klei	
50 -100	zeer zware		

¹⁾ zowel zand als zwaarder materiaal

Indeling eolische afzettingen¹⁾ naar het leemgehalte

Leem(%)	Naam	Samenvattende namen
0 - 10	leemarm zand	zand ²⁾
10 - 17,5	zwak lemig zand	
17,5- 32,5	sterk lemig zand	lemig 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

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: zwakke 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 meer dan de helft 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 dikker is dan 20 cm

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 structuur 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

zanddek: minerale bovengrond die minder dan 8% lutum- 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 dikker is dan 40 cm

zandfractie: minerale delen met een korrelgrootte van 50 tot 2000 μm (zie ook: textuurklasse)

zandgronden: minerale gronden (zonder een moerige bovengrond en moerige tussenlaag) waarvan het minerale deel tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan de helft van die dikte uit zand bestaat. Indien een dikke A-horizont voorkomt, moet deze gemiddeld uit zand bestaan.

zavel: zie textuurklasse

zavel- of kleidek: minerale bovengrond die meer dan 8% lutum- of meer 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 zandlaag die dikker is dan 40 cm

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 meer dan 30 cm 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 zeeleigronden*. Wageningen, STIBOKA. Rapport nr. 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. LEIJS en I.S. ZONNEVELD, 1973. *Vegetatie, groeiplaats en boniteit in Nederlandse naaldboutbossen*. 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.

DENNEBOOM, J., J.M.G.B. HEYMANS, J. STOLP en A.K. BREGT, 1985. *Bopak versie 3.0; een programmapakket om digitale, bodemkundige gegevens te verwerken*. Wageningen, STIBOKA. Rapport nr. 1857.

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 nr. 1463.

HEESEN, H.C. VAN en G.J.W. WESTERVELD, 1966. "Karakterisering van het grondwaterstandsverloop op de bodemkaart". *Cultuurtechnisch Tijdschrift* 3-3: 116-123.

SLUIJS, P. VAN DER, 1982. "De grondwatertrap als karakteristiek van het grondwaterstandsverloop". *H₂O* 15: 42-46.

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.

SOESBERGEN, G.A. VAN C. VAN WALLENBURG, K.R. VAN LYNDEN en H.A.J. VAN LANEN, 1986. *De interpretatie van bodemkundige gegevens; systeem voor de geschiktheidsbeoordeling van gronden voor akkerbouw, weidebouw en bosbouw*. Wageningen, STIBOKA. Rapport nr. 1967.

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 grondwatertrappen-indeling 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 landbouw-voorlichtingsdienst* 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.