

32/446(98.10) 2^e ex

**BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW**

De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland

Deel 10 Bosreservaat "Riemstruiken"

P. Mekkink

Rapport 98.10

DLO-Staring Centrum, Wageningen 1992

28 DEC. 1992

ISBN 959930

+ 2 krt

REFERAAT

Mekkink P., 1992. *De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland, Deel 10, Bosreservaat "Riemstruiken"*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 98.10. 44 blz.; 4 fig.; 5 tab.; 2 aanh.; 2 kaarten

In het bosreservaat "Riemstruiken" komen zandgronden voor met daarin podzolgronden en vaaggronden. De strooisellaag en de bodemprofielopbouw zijn beschreven. De humusprofielen bestaan hoofdzakelijk uit een ecto-organische deel. Binnen de geologische afzettingen komen de Formaties van Twente en Kootwijk voor. De grondwatertrappen VIId en VIIId zijn aangetroffen. De verbreiding van de geologische afzettingen is weergegeven op de Geologische kaart, de verbreiding van de bodemeenheden en grondwatertrappen is weergegeven op de Bodem- en grondwatertrappenkaart.

Trefwoorden: bodemgesteldheid, grondwatertrappen, humusprofiel, bosreservaat

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

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 veeleenvoudigd 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	7
SAMENVATTING	9
1 INLEIDING	11
2 FYSIOGRAFIE	13
2.1 Ligging en oppervlakte	13
2.2 Bodemvorming	13
2.3 Waterhuishouding	13
3 METHODE	15
3.1 Bodemgeografisch onderzoek	15
3.2 Beschrijving van het humusprofiel	16
3.3 Indeling van de gronden	17
3.4 Indeling van het grondwaterstandsverloop	18
3.5 Opzet van de legenda	19
3.6 Bodemkundige gegevens in digitale boorbestanden	19
4 RESULTATEN	21
4.1 Geologische opbouw	21
4.2 Bodemgesteldheid	21
4.2.1 Het humusprofiel	22
4.2.2 De zandgronden	22
4.2.2.1 Podzolgronden [Y,H]	23
4.2.2.2 Vaaggronden "stuifzandgronden" [Z]	24
4.3 Toevoegingen	26
5 CONCLUSIES	27
LITERATUUR	29
AANHANGSELS	
1 Woordenlijst	31
2 Rapporten over de bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland	43
FIGUREN	
1 Ligging van het bosreservaat "Riemstruiken" in de boswachterij Kootwijk	14
2 Stratigrafisch overzicht van de beschreven afzettingen	20
3 Schematische voorstelling van de kalkverlopen in verband met het verloop van het koolzure kalkgehalte	35
4 Indeling en benaming naar het gehalte aan organische stof bij verschillende lutumgehalten	39

blz.

TABELLEN

1	Indeling van lutumarme gronden naar het organische-stofgehalte	38
2	Rijpingsklassen als afhankelijk van de consistentie	40
3	Indeling niet-eolische afzettingen naar het lutumgehalte	40
4	Indeling eolische afzettingen naar het leemgehalte	41
5	Indeling van de zandfractie naar de M50	41

KAARTEN

- 1 Geologische kaart, schaal 1 : 5000
- 2 Bodem- en grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 5000

WOORD VOORAF

In opdracht van het Informatie en Kenniscentrum Natuur Bos Landschap en Fauna te Utrecht heeft DLO-Staring Centrum de bodemgesteldheid van het bosreservaat "Riemstruiken" in de gemeente Barneveld in kaart gebracht. Het bodemgeografisch onderzoek hiervoor is in oktober 1991 uitgevoerd.

Het project werd uitgevoerd door P. Mekking, die eveneens de projectleiding had. De organisatorische leiding van het project was in handen van het hoofd van de afdeling Bodem, Bos, Natuur van DLO-Staring Centrum, drs. R.H. Kemmers.

In de serie "De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland" zijn tot nu toe dertien rapporten verschenen (zie aanhangsel 2). De eerste is uitgegeven door de Stichting voor Bodemkartering (STIBOKA), de volgende drie in samenwerking met het Bosbureau Wageningen B.V. Rapport 98.1 is de eerste in de serie die uitgegeven is door DLO-Staring Centrum in samenwerking met het Bosbureau Wageningen B.V. Rapport 98.6 is het eerste rapport in de serie die is uitgegeven door DLO-Staring Centrum in onderlinge samenwerking met het Ingenieursbureau Eelerwoude. Rapport 98.9 en 98.10 zijn uitgegeven door DLO-Staring Centrum.

SAMENVATTING

In het bosreservaat "Riemstruiken" in de gemeente Barneveld is in oktober 1991 een bodemgeografisch onderzoek uitgevoerd. Het doel van het onderzoek is het in kaart brengen van de geologische opbouw en de bodemgesteldheid. De onderzoeksgegevens zijn enerzijds in digitale vorm, anderzijds in een rapport en op kaarten, schaal 1 : 5000, aangeleverd. Het bosreservaat "Riemstruiken" heeft een oppervlakte van ca. 22 ha en ligt ten westen van Kootwijk binnen de boswachterij Kootwijk in de provincie Gelderland. Het bestaat overwegend uit bos met inlandse eik. Plaatselijk komt Grove den voor en er bevindt zich een klein heideterrein met wat vliegdennen in het bosreservaat.

Het bodemgeografisch onderzoek omvat het vaststellen van dikte en opbouw van de strooisellaag; de opbouw van de bodem tot 2,00 m - mv.; de aard, samenstelling en eigenschappen van de bodemhorizonten en het vaststellen van het grondwaterstandsverloop.

In het gebied komen afzettingen van pleistocene en holocene ouderdom voor. De oudste afzetting binnen 2,00 m - mv. betreft laat-pleistoceen, fluvioperiglaciaal zand en eolisch dekzand dat tot de Formatie van Twente wordt gerekend. De jongste afzetting behoort tot het holocene stuifzand uit de Formatie van Kootwijk. In fig.1 en op de Geologische kaart (Kaart 1) zijn de verschillende geologische formaties aangegeven.

De bodem bestaat uit zandgronden. Binnen de zandgronden komen podzolgronden en vaaggronden voor. Het humusprofiel bestaat uit een ecto-organisch deel en een endo-organisch deel. De gemiddelde dikte van het ecto-organische deel bedraagt 6,5 cm. Door de aanwezigheid van een stuifzanddek ontbreekt de endo-organische horizont. In het reservaat komen de grondwatertrappen VIId en VIIId voor. Op de bodem- en grondwatertrappenkaart (Kaart 2) zijn de verbreiding van de bodemeenheden en de grondwatertrappen weergegeven.

1 INLEIDING

Het doel van het bodemgeografisch onderzoek in het bosreservaat "Riemstruiken" in de gemeente Barneveld is gericht op het in kaart (schaal 1 : 5000) brengen van:

- de geologische afzettingen;
- de bodemgesteldheid.

Het bestuderen en vastleggen van de huidige bodemgeografische situatie maakt deel uit van het startprogramma in het bosreservatenonderzoek (zie basisrapport Bosreservaten 1991) en vormt een basis om het toekomstig verloop van bodemvormende processen in het basisprogramma te volgen.

Om de uitgangssituatie in het bosreservaat vast te stellen is het van belang inzicht te hebben in het ontstaan van bodem en landschap alsmede gegevens beschikbaar te hebben over de aard van de geologische afzettingen, de bodemgesteldheid, inclusief de grondwaterhuishouding, de dikte en opbouw van de strooisellaag en de bewerkingdiepte.

Bij het veldbodembkundig onderzoek zijn hiervoor gegevens verzameld. Hiertoe worden bij bodemprofielmonsters de profielopbouw van de gronden tot 2,00 m - mv. vastgesteld, het grondwaterstandsverloop geschat en van iedere horizont de dikte, de aard van het materiaal, de textuur en het humusgehalte gemeten of geschat. Bovendien worden van het humusprofiel de dikte en mate van decompositie van de verschillende strooisellagen vastgesteld. De puntsgewijs verzamelde resultaten en de waargenomen veld- en landschapskenmerken, alsmede de topografie, waren bepalend voor het in kaart brengen van de gronden in het veld.

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

Methoden, resultaten en conclusies van dit onderzoek zijn beschreven en weergegeven in het rapport en op 2 kaarten (Kaart 1 en 2). Rapport en kaarten vormen één geheel en vullen elkaar aan. Het is daarom van belang rapport en kaarten gezamenlijk te raadplegen.

Het rapport heeft de volgende opzet: Hoofdstuk 2 geeft informatie over de ligging en oppervlakte van het onderzochte gebied (2.1), de bodemvorming (2.2) en de waterhuishouding (2.3). Hoofdstuk 3 beschrijft de methode van het bodemgeografisch onderzoek (3.1) en de methode van beschrijven van het humusprofiel (3.2), de indeling van de gronden (3.3), het grondwaterstandsverloop (3.4), de opzet van de legenda (3.5) en de verwerking van de profielbeschrijvingen (3.6). Hoofdstuk 4 bevat de resultaten van het onderzoek en beschrijft de geologische opbouw van het bosreservaat (4.1), de bodemgesteldheid (4.2), het humusprofiel (4.2.1), de zandgronden (4.2.2), podzolgronden (4.2.1.1) en vaaggronden (4.2.2.2). In hoofdstuk 5 staan de conclusies van het onderzoek in de vorm van de geologische kaart, schaal 1 : 5000 (Kaart 1) en de bodem- en grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 5000 (Kaart 2).

In de aanhangsels staan gegevens, documentatie en verklaringen. In aanhangsel 1 worden de termen en begrippen die in het rapport of op de kaarten zijn gebruikt nader verklaard of gedefinieerd. Aanhangsel 2 bevat een lijst van tot nu toe verschenen rapporten in de serie over bosreservaten in Nederland.

De Geologische kaart en de Bodem- en grondwatertrappenkaart zijn achter in het rapport opgenomen (Kaart 1 en 2).

2 FYSIOGRAFIE

2.1 Ligging en oppervlakte

Het bosreservaat "Riemstruiken" ligt ten westen van Kootwijk in de provincie Gelderland (fig. 1). De oppervlakte van het bosreservaat bedraagt ca. 22 ha. De topografie staat afgebeeld op blad 32F van de Topografische kaart van Nederland, 1 : 25 000. De begroeiing bestaat hoofdzakelijk uit inlandse eik, met daarbij nog wat Grove den. Er komt een klein heideterrein in het bosreservaat voor.

2.2 Bodemvorming

De bodem kan uit verschillende soorten moedermateriaal bestaan. In het bosreservaat "Riemstruiken" komen dekzand en stuifzand voor. In dit moedermateriaal treden onder invloed van onder andere de factoren klimaat, water, flora, fauna en de mens, veranderingen op. Deze bodemvormende factoren brengen bodemvormende processen op gang die op hun beurt de bodemvorming in gang zetten. De eventuele bodemvorming of pedogenese is weer afhankelijk van de aard van het moedermateriaal en de tijdsduur waarover de bodemvormende factoren van invloed zijn (De Bakker en Schelling, 1989). Bij het onderzoek naar de bodemgesteldheid van de boswachterij Kootwijk (Van Lynden, 1958) zijn de gronden van "Riemstruiken" aangegeven als stuifzand op niet lemig fijn zand al dan niet met een humusijzerpodzol.

2.3 Waterhuishouding

Het bosreservaat "Riemstruiken" ligt in een dekzandgebied met stuifzanden. In de diepere ondergrond komen fluvio-glaciale zanden voor.

Het grondwater bevindt zich enkele meters beneden maaiveld, waarbij in de laagste delen het grondwater tijdelijk binnen 2,00 m - mv. voorkomt.

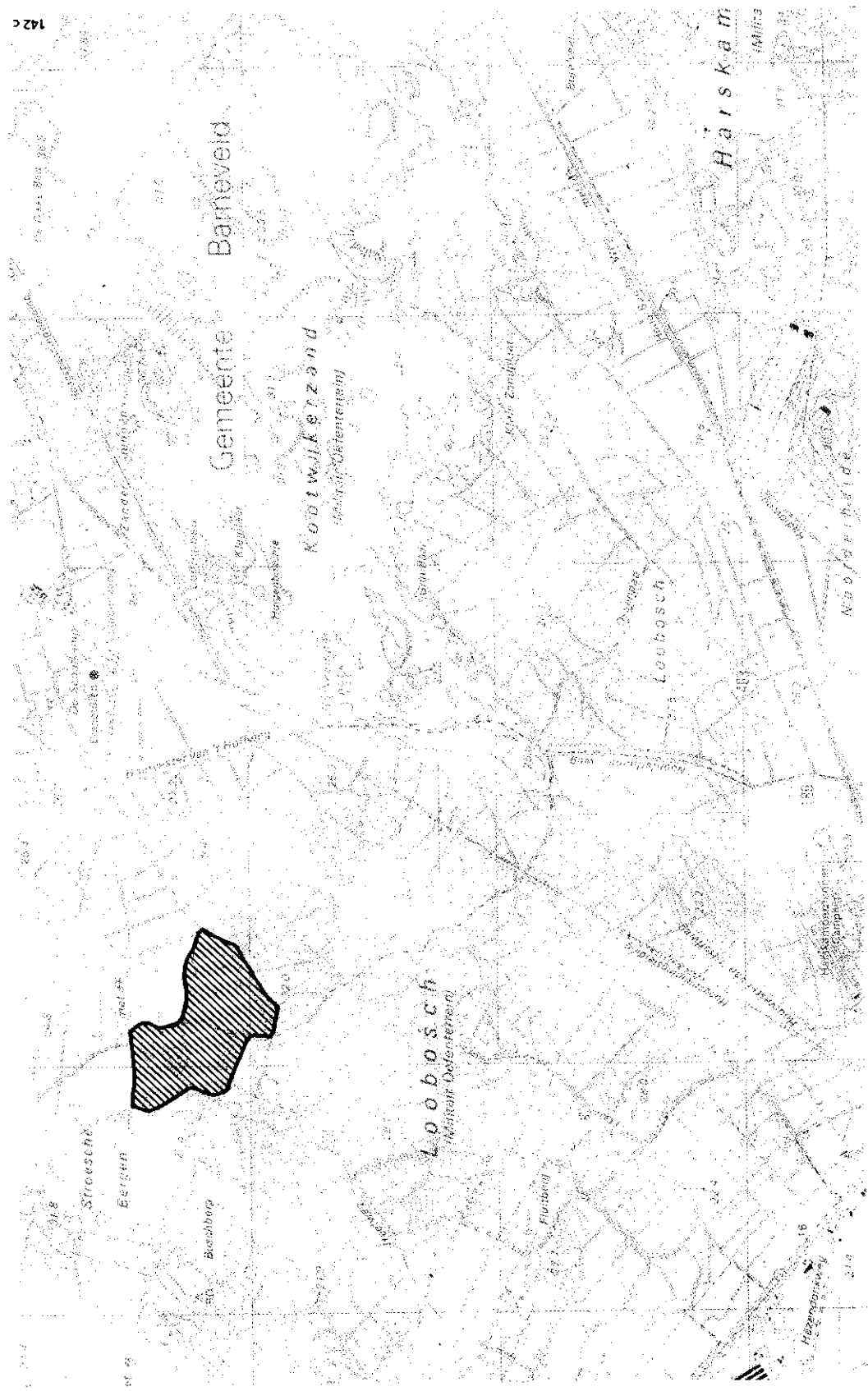


Fig. 1 Ligging van het bosreservaat "Riemschraap"

3 METHODE

3.1 Bodemgeografisch onderzoek

Het bodemgeografisch onderzoek van het bosreservaat "Riemstruiken" is uitgevoerd in oktober 1991.

Bodemgeografisch onderzoek betreft een veldbodemkundig onderzoek naar de variabelen die samen de bodemgesteldheid bepalen:

- profielopbouw (als resultaat van de geogenese en bodemvorming);
- dikte van de horizonten;
- textuur van de minerale horizonten (lutum- en leemgehalte en zandgrofheid);
- aard van de veensoort van moerige horizonten;
- organische-stofgehalte van de bovengrond of laag van 0-30 cm - mv.;
- bewortelbare diepte;
- grondwaterstandsverloop;
- het determineren van de grond volgens De Bakker en Schelling (1989);
- het ruimtelijk weergeven van de verbreiding van deze variabelen in bodemkundige eenheden op een kaart en de omschrijving ervan in de bijbehorende legenda.

Bij het onderzoek hebben we ook gebruik gemaakt van reeds eerder verzamelde bodemkundige gegevens van Van Lynden (1958). Daarnaast is gebruik gemaakt van de in 1965 verschenen Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000 met toelichting bij kaartblad 32 Oost Amersfoort en de in 1979 verschenen Bodemkaart van Nederland 1 : 50 000 met toelichting bij kaartblad 33 West Apeldoorn.

Het bodemgeografisch onderzoek van het bosreservaat "Riemstruiken" is uitgevoerd met behulp van een door NBLF verstrekte basiskaart, schaal 1 : 2500. Op deze kaart is een ruitennet van 50 x 50 m aangebracht, dat aangeeft waar in het terrein de snijpunten liggen om de boringen te verrichten. Op 50 steekproefpunten zijn met een grondboor bodemprofielmonsters genomen tot een diepte van 2,00 m - mv. In het veld is elk monster veldbodemkundig onderzocht. Van elk bodemmonster zijn de hiervoor genoemde variabelen geschat of gemeten en is de profielopbouw gekarakteriseerd. Bij de 50 "at random" gekozen boorpunten zijn de resultaten van het onderzoek aan deze bodemprofielmonsters opgenomen met een veldcomputer en vastgelegd op de situatiekaart. De gegevens van de bemonsterde profielen en enkele niet beschreven tussenboringen buiten het ruitennet zijn gebruikt om een zo betrouwbaar mogelijke bodem- en grondwatertrappenkaart en geologische kaart te maken. De boringen in het ruitennet zijn uitgevoerd op 0,5 m ten noorden van de markeringspunten in het veld. Bij één obstakel op het boorpunt is de boring 1,00 m verder naar het noorden verlegd.

Om de verbreiding van de gevonden bodemkundige verschillen in kaart te brengen, zijn de grenzen op de situatiekaart ingetekend. Hierbij is niet alleen uitgegaan van de profielkenmerken, maar ook van veldkenmerken en van landschappelijke en topografische kenmerken, zoals maaiveldsligging, reliëf, soort en/of kwaliteit van de vegetatie. Om het grondwaterstandsverloop vast te stellen is in het veld geschat welke grondwatertrap aan een grond moest worden toegekend. Uit de profielopbouw en vooral

uit de kenmerken die met de waterhuishouding samenhangen (roest- en reductievlekken en blekingsverschijnselen), is uit de gemiddeld hoogste (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) de grondwatertrap (Gt) afgeleid.

De conclusies van het onderzoek naar de geologische gesteldheid en de bodemgesteldheid (inclusief de hydrologische situatie) zijn samengevat op 2 kaarten, 1 : 5000 (Kaart 1 en 2).

3.2 Beschrijving van het humusprofiel

Met het humusprofiel wordt dat deel van het bodemprofiel bedoeld dat uit dode organische stof bestaat. De op de bodem aanwezige strooisellaag wordt gevormd door afstervende planteresten, takken en bladeren. In de loop van de tijd wordt deze "litter" afgebroken als gevolg van activiteiten van de bodemflora en fauna en dit gaat gepaard met grote veranderingen in chemische en fysische eigenschappen van de organische stof. De snelheid en wijze van afbraak is van veel factoren afhankelijk. De condities waaronder afbraak plaats vindt, zijn van plaats tot plaats verschillend. Van grote invloed hierop zijn o.a. de zuurgraad, vochtvoorziening, de mineralogische rijkdom van het minerale moedermateriaal (geologische formatie), licht en temperatuur.

Als gevolg van deze afbraak onderscheidt men een aantal verschillende (organische) horizonten. Deze afzonderlijke horizonten samen vormen het humusprofiel. Het humusprofiel kan worden onderverdeeld in een ecto-organisch deel en een endo-organisch deel. Het ecto-organische deel, de O-laag, bestaat uit de strooisellaag, waarbij nog vrijwel geen menging heeft plaatsgevonden met de onderliggende minerale bodem. Het endo-organische deel, de A-horizont, bestaat uit het minerale deel van de bodem, waarbij door intensieve menging een humeuze bovengrond is ontstaan.

Binnen het ecto-organische deel kunnen een OL-, een OF- en een OH-horizont worden onderscheiden. De OL (litter-)horizont bestaat uit relatief verse dode plantedelen. De OF (fermentatie-horizont) bestaat uit meer of minder afgebroken litter, waarbij echter macroscopisch herkenbare resten van planteweefsels domineren. De OH-horizont bestaat uit fijn verdeelde organische stof, waarin ten hoogste nog macroscopisch herkenbare resten van wortels, hout en schors kunnen voorkomen. In niet-terrestrische milieus kan een OO = organic-horizont voorkomen, bestaande uit organisch materiaal, geaccumuleerd als gevolg van een, door een zeer slechte drainage veroorzaakte, geremde afbraak. Binnen het endo-organische deel onderscheiden we een AH-horizont, een door sterke accumulatie van organische stof, donker gekleurde horizont.

De dikte van het humusprofiel in het algemeen, en van de afzonderlijke horizonten in het ecto-organische deel in het bijzonder, het al of niet voorkomen ervan is van veel factoren afhankelijk. Hierbij spelen leeftijd van de bosopstand, aard van het moedermateriaal, afbraaksnelheid, antropogene invloeden als grondbewerking, beheer een grote rol.

In 1981 heeft Klinka (Klinka e.a. 1981) een classificatiesysteem ontwikkeld om de verschillende humusvormen te rangschikken. Bij deze indeling wordt globaal onderscheid gemaakt tussen morhumus, moderhumus en mullhumus. Het al dan niet voorkomen van de te onderscheiden horizonten, de dikte ervan en de aan- of afwezigheid van de afbrekende flora en fauna (schimmels, droppings) zorgen voor een verdere onderverdeling. Binnen het bosreservatenprogramma wordt getracht dit systeem op zijn toepasbaarheid te toetsen en dit eventueel aan te passen of aan te vullen. Wij volstaan daarom voor het startprogramma nauwkeurig het humusprofiel te beschrijven. In aanhangsel 1 staat een uitgebreide beschrijving van de verschillende horizonten van het humusprofiel.

3.3 Indeling van de gronden

In het veld zijn de gronden per boorpunt gedetermineerd volgens het systeem van bodemclassificatie voor Nederland van De Bakker en Schelling (1989). Dit is een morfometrisch classificatiesysteem; het gebruikt de meetbare kenmerken van het profiel als indelingscriterium. Vervolgens zijn de gronden in karteerbare eenheden ingedeeld. Deze eenheden zijn in de legenda ondergebracht, omschreven en verklaard. Getracht is de verschillende soorten gronden zodanig te groeperen dat de legenda de indeling overzichtelijk weergeeft. Het doel van het onderzoek en de meer gedetailleerde kartering in het bosreservaat "Riemstruiken" hebben ertoe geleid dat op bepaalde punten van de landelijke indeling is afgeweken of de onderverdeling is verfijnd. Op het hoogste niveau prevaleert de grondsoort zand en op een lager niveau is bij de zandgronden de indeling naar textuur aangepast, en bij de vaaggronden een indeling naar organische-stofgehalte en ondergrond toegevoegd. Er komen 6 legenda-eenheden voor. Tussen [] staat de code voor een indelingscriterium.

Zandgronden zijn minerale gronden (zonder moerige bovengrond of moerige tussenlaag) waarvan het niet-moerige deel tussen 0 en 80 cm - mv. voor meer dan de helft van die dikte uit zand bestaat. Binnen de zandgronden in het bosreservaat "Riemstruiken" zijn naar de aard van de bodemvorming podzolgronden [Y,H] en vaaggronden [Z] onderscheiden.

De zandgronden bestaan naar textuur van de bovengrond uit:
zandgrofheid:

- uiterst fijn zand [1...];
- uiterst en zeer fijn zand [2...];
- zeer fijn zand [3...];
- zeer en matig fijn zand [4...];
- matig fijn zand [5...];
- matig fijn en matig grof zand [6...];
- matig grof zand [7...];
- matig grof en zeer grof zand [8...];
- zeer grof zand [9...].

lemigheid:

- leemarm zand [...1];
- leemarm en zwak lemig zand [...2];
- zwak lemig zand [...3];
- zwak en sterk lemig zand [...4];
- sterk lemig zand [...5];
- sterk en zeer sterk lemig zand [...6];
- zeer sterk lemig zand [...7].

3.4 Indeling van het grondwaterstandsverloop

De grondwaterstand op een bepaalde plaats varieert in de loop van een jaar. Doorgaans zal het niveau in de winter hoger zijn (minder verdamping) dan in de zomer (meer verdamping). 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 is te herleiden tot een geschematiseerde curve. Deze kan gekarakteriseerd worden door een gemiddeld hoogste (GHG), gecombineerd met een gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG). Hieronder wordt verstaan het rekenkundig gemiddelde over zoveel mogelijk achtereenvolgende jaren (liefst minimaal 8 jaar) van de hoogste/laagste drie grondwaterstanden per hydrologisch jaar (1 april-31 maart) van buizen die op of omstreeks de 14e en 28e van elke maand gemeten worden (Van Heesen, 1971). Tot voorjaar 1986 werden de drie hoogste grondwaterstanden van een heel jaar genomen voor de berekening van de GHG. Vanaf 1 april 1986 worden alleen de drie hoogste standen van het winterhalfjaar (oktober t/m maart) voor de berekening gebruikt. Dit geldt evenzo voor de drie laagste grondwaterstanden, waarvan de gegevens van het zomerhalfjaar (april t/m september) voor de berekening worden gebruikt (Van der Sluis en Van Heesen, 1989).

De waarden van de GHG en de GLG 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 (zie legenda Kaart 2). Elk van deze klassen, de grondwatertrap (Gt), is door een GHG- en/of GLG-traject gedefinieerd (bijvoorbeeld GHG = 40-80 cm - mv. en GLG > 120 cm - mv. is Gt VI). Met de lettertoevoeging achter de code (zie legenda kaart 2) is aanvullende informatie gegeven over de GLG. Binnen het bosreservaat zijn twee verschillende grondwatertrappen aangetroffen, nl. Gt VIId en VIId.

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 tengevolge van onzuiverheden door het ontbreken van de steekproefpunten, zullen liggen binnen de grenzen die voor die bepaalde grondwatertrap gesteld zijn. Daarmee wordt dus informatie gegeven over de grondwaterstanden die men er in de periode december-februari en juli-augustus in een gemiddeld jaar mag verwachten.

3.5 Opzet van de legenda

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

- legenda-eenheden;
- grondwatertrappen;
- toevoegingen.

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 is door een lijn begrensd: de bodemgrens.

Grondwatertrappen geven de gemiddelde fluctuaties van het grondwater weer. Ze zijn in onderbroken lijnen en codes op de bodemkaart aangegeven.

Toevoegingen worden aangegeven met een onderbroken lijn, voor zover deze niet samenvalt met een bodemgrens.

3.6 Bodemkundige gegevens in digitale boorbestanden

De veldbodemkundige gegevens worden ingevoerd op een veldcomputer (HUSKY). Deze data kunnen als boorbestand worden uitgedraaid of digitaal worden opgeslagen. De profielopbouw is per bodemlaag of horizont uitgebreid beschreven en vastgelegd, omdat deze gegevens als basis gebruikt worden voor verder onderzoek.

Tot de gegevens per laag of horizont behoren:

- horizontcode en -diepte;
- boven- en ondergrens van de beschreven laag naar duidelijkheid en vorm;
- kleur (facultatief)
- mengverhouding;
- organische-stofgehalte, de aard ervan en veensoort als de laag uit veen bestaat;
- textuur: het lutum- en leemgehalte en de zandgrofheid;
- aanwezigheid van grind;
- mate van verkitting;
- mate van vlekkerigheid;
- structuur;
- zichtbaarheid van poriën;
- dichtheid;
- aantal en verdeling van wortels;
- kalkklasse;
- rijpingsklasse;
- geologische formatie;
- opmerkingen als procentuele verdeling van de mengverhouding.

DLO-Staring Centrum heeft de digitale informatie van het bosreservaat "Riemstruiken" in een aantal deelbestanden overgedragen aan IBN-DLO te Wageningen. De toelichting op de codes in het digitale boorstatenbestand is op floppy gezet en verkrijgbaar bij DLO-Staring Centrum en IBN-DLO.

Tijdsindeling				C14-jaar B.P.	Lithostratigrafie	
KWARTAIR PLEISTOCEEN Vroeg Midden Laet	HOLOCCEEN	Subatlanticum			Form. van Kootwijk	
		Subboreaal		2 900		
		Atlanticum		5 000		
		Boreaal		8 000		
		Preboreaal		9 000		
	Weichselien	Laat	Late Dryas	10 200	Formatie van Twente	Jong Dekzand
			Allerød	11 000		
			Vroege Dryas	11 800		
			Bølling	12 000		
		Midden (Pleniglaciaal)	13 000	Oud Dekzand		
			Vroeg			56 000
				90 000?		

Fig. 2 Stratigrafisch overzicht van de beschreven afzettingen

4 RESULTATEN

4.1 Geologische opbouw

In het bosreservaat komen binnen 2,00 m - mv. verschillende afzettingen voor. Op de geologische kaart (Kaart 1) is de verbreiding van dekzand -Formatie van Twente- en stuifzand -Formatie van Kootwijk- aangegeven (zie fig. 2)

Formatie van Twente; dekzanden

In het Weichselien traden koude (stadialen) en warme (interstadialen) klimaatsfasen op. Tijdens een koude fase in het laatste deel van het Midden-Weichselien was de begroeiing schaars en viel er weinig neerslag. Door erosie traden er op grote schaal verstuiwingen op. Hierdoor ontstonden eolische afzettingen met een afgeronde korrelvorm, de dekzanden, die als een deken de aanwezige sedimenten bedekten. Deze windafzettingen worden Oud en Jong dekzand genoemd en behoren tot de Formatie van Twente. Oud dekzand bestaat uit een afwisseling van horizontale laagjes lemig en niet lemig, fijn zand en de ligging is vrij vlak. Jong dekzand is vaak duidelijk grover, de gelaagdheid ontbreekt en de ligging is in de vorm van ruggen en duinen. De in dit gebied aangetroffen dekzanden zijn tot de Jonge dekzanden gerekend.

Formatie van Kootwijk.

Na het Laat-Weichselien trad een blijvende klimaatsverbetering op en begon het Holoceen. Nadat de verstuiwingen uit het Praeboreaal en het Boreaal vastgelegd waren door de begroeiing kon overal bodemvorming optreden. Onder invloed van de mens vanaf de vroege Middeleeuwen traden weer zandverstuiwingen op. Door ontbossing, strooiselroof, afplaggen en overmatige beweiding verdween de vegetatie. Daar kon de verstuiwing vrij algemeen plaatsvinden, vooral op de droge gronden waar Oud en Jong dekzand aan de oppervlakte lagen. De verstuiwing ging door tot aan het begin van deze eeuw. Plaatselijk werd het zand diep weggeblazen en ontstonden uitgestoven laagtes. Elders, waar nog vegetatie aanwezig was, werd het verstuivende zand weer opgevangen en ontstonden hoge opgestoven heuvels. Kenmerkend voor het stuifzand is de afwisselende gelaagdheid door verschillen in humusgehalten. Dunne uiterst humusarme banden worden afgewisseld door matig humusarme en matig humeuze bandjes. De snelheid waarmee de verstuiwing plaatsvond en de daarmee samenhangende vegetatieontwikkeling bepaalde de hoeveelheid organische stof in het stuifzandpakket.

4.2 Bodemgesteldheid

De conclusies van de bodemgesteldheid zijn weergegeven op de Bodem- en grondwater-trappenkaart, schaal 1 : 5000 (Kaart 2). Voor een verklaring of definiëring van de gebruikte terminologie verwijzen we naar aanhangsel 1, de woordenlijst.

4.2.1 Het humusprofiel

Het ecto-organische deel van het humusprofiel bestaat uit een OL-, OF- en OH-horizont. De OF-horizont bevat hoofdzakelijk dierlijke uitwerpselen of droppings (OFa), een aanwijzing van afbraak door microfauna, maar er zijn ook vrij regelmatig schimmels in aangetroffen (OFaq). Op de overgang van de OF- en OH-horizont komen vrij regelmatig wat dikkere (*Vaccinium*) wortels voor met een horizontale ligging.

In het bosreservaat "Riemstruiken" is de gemiddelde dikte van het ecto-organische deel 6,5 cm. Plaatselijk komt onder het ecto-organische deel een dunne zandlaag voor met daaronder een sterk veraarde OH-horizont. Dit kan een gevolg zijn van wroetactiviteiten van wilde varkens, maar het kan ook een restant zijn van een strooisellaag uit een vorige hakhoutomloop. Ook op meerdere plaatsen is in de strooisellaag een verontreiniging met minerale delen waargenomen of komen zandinsluitsels voor. Op plaatsen met een vegetatie van bochtige smele komen veel fijne wortels voor in de OF-horizont en de OH-horizont. Op plaatsen waar de vegetatie ontbreekt (vrij recent vastgelegd stuifzand en uitgestoven laagte), ontbreekt het humusprofiel. Binnen de humusprofielen komt 1 alleen een endo-organische laag voor in de vorm van een Ah-horizont bij podzolgronden. Deze is plaatselijk vergraven of afgedekt met stuifzand. Bij de vaaggronden heeft zich in het minerale deel een micropodzolprofiel ontwikkeld.

Het onderstaande overzicht geeft de gemiddelde dikte weer van de diverse horizonten van het ecto-organische deel binnen het bosreservaat "Riemstruiken" onder zomereik. De opnamen buiten de eikenopstanden zijn niet in de beschouwing meegenomen vanwege het geringe aantal waarnemingen.

Zomereik: n = 48

Horizont-code	Gemiddelde dikte en spreiding in cm	
OL	0,9	(0,5-3,5)
OF	3,9	(1,5-9,0)
OH	1,7	(0 -3,5)

4.2.2 De zandgronden

Het bosreservaat "Riemstruiken" bestaat geheel uit zandgronden die tot de dekzanden of de stuifzanden behoren. Binnen deze zandgronden komen podzolgronden en vaaggronden voor.

4.2.2.1 Podzolgronden [Y, H]

Podzolgronden hebben een duidelijke podzol-B-horizont (inspoelingshorizont) en een Ah-horizont dunner dan 50 cm. De podzolgronden zijn onderverdeeld in moderpodzolgronden [Y] en humuspodzolgronden [H].

Moderpodzolgronden/Holtpodzolgronden [Y]

Moderpodzolgronden zijn gronden met een zwarte humeuze bovengrond (Ah), die geleidelijk overgaat in een minder humeuze, donker geelbruine Bws-horizont, waarin veel ijzer om de korrels voorkomt. De humus in de Bws-horizont bestaat uit moder. De Bw-horizont gaat zonder scherpe overgang in het onveranderde moedermateriaal (Cy-horizont) over. Moderpodzolgronden komen voor in relatief rijk moedermateriaal. Naar de dikte van de humushoudende bovengrond komen alleen holtpodzolgronden voor.

Y53 Holtpodzolgronden in zwak lemig [3], matig fijn [5] zand

Holtpodzolgronden komen op twee plaatsen voor, namelijk in het noordelijke en oostelijke deel van het bosreservaat. Er zijn bij 7 steekproefpunten profielbeschrijvingen gemaakt. Er komt een dun (ca. 30 cm) stuifzanddekje voor (toev. s...). De humushoudende bovengrond is 25-40 cm dik. Plaatselijk is deze horizont verwerkt en vermengd met het stuifzanddekje en een deel van de Bw-horizont. De Bw-horizont gaat tussen 80 en 100 cm - mv. over in een BC-horizont. De onveranderde C-horizont begint tussen 100 en 120 cm - mv. Vanaf 150-200 cm - mv. komen in de ondergrond (fossiele) roestvlekken voor. De zandgrofheid varieert van 140-160 μm in de bovengrond en van 130-140 μm in de ondergrond. Het leemgehalte bedraagt 14-18% in de bovengrond en 8-12% in de ondergrond. Het organische-stofgehalte van de humushoudende bovengrond bedraagt ca 3%. De holtpodzolgronden komen voor met grondwatertrap VIII d.

Humuspodzolgronden/Haarpodzolgronden [H]

Humuspodzolgronden hebben een duidelijke humuspodzol-B-horizont (inspoelingshorizont), waarin amorfe humus voorkomt, die in disperse vorm is ingespoeld. De Ah-horizont is dunner dan 50 cm. In het bosreservaat "Riemstruiken" komen binnen de humuspodzolgronden alleen haarpodzolgronden voor.

Hd53 Haarpodzolgronden in matig fijn [5], zwak lemig [3] zand

De haarpodzolgronden komen voor in een klein vlak in het noordelijke deel van het bosreservaat waar van steekproefpunt H9 een profielbeschrijving is gemaakt. Bij de haarpodzolgronden bevindt zich onder de ca. 10 cm dikke Ah-horizont een duidelijke uitspoelingslaag die uit uitgeloogd, grijs zand bestaat: de E-horizont, ook wel loodzandlaag genoemd. Daaronder volgt een 25 cm dikke donkerbruine Bhs-horizont. Daaronder volgt de lichtgele, onveranderde

Cy-, Cu- en Cg-horizont. De eerste 40 cm van het profiel bestaat uit een dun stuifzanddekje (toev s...). De zandgrofheid van het dekzand bedraagt ca 160 μm in de bovengrond en 140 μm in de ondergrond. Het leemgehalte varieert van 12% in de bovengrond tot 6% in de ondergrond. Het humusgehalte van het stuifzanddekje bedraagt ca. 4%. De Ah-horizont heeft ca. 6% organische stof. In de ondergrond komen vanaf 160 cm - mv. (fossiele) roestvlekken voor. De haarpodzolgronden komen voor met grondwatertrap VIIIId, waarbij de gemiddeld hoogste grondwaterstand niet binnen 200 cm - mv. komt.

4.2.2.2 Vaaggronden "stuifzandgronden" [Z]

Zandgronden waarvan de horizonten zwak of vaag ontwikkeld zijn, voldoen niet aan de maatstaven die gelden voor podzolgronden of eerdgronden en worden tot de vaaggronden gerekend. Komen de vaaggronden alleen in de stuifzandgebieden voor, dan duiden we ze ook wel met de naam "stuifzandgronden" aan.

In het bosreservaat zijn de stuifzandgronden onderverdeeld naar de aard van de ondergrond en naar het organische-stofgehalte van het stuifzanddek.

Naar de aard van de ondergrond zijn vier groepen onderscheiden:

- vaaggronden in stuifzand dikker dan 180 cm (opgestoven of overstoven);
- vaaggronden in stuifzand op dekzand met podzolprofiel [...p] (overstoven);
- vaaggronden in stuifzand op dekzand zonder podzolprofiel [...z] (afgestoven en opgestoven);
- vaaggronden in dekzand zonder podzolprofiel [afgestoven].

Naar het organische-stofgehalte komt alleen b-stuifzand voor, bestaande uit zeer en matig humusarm stuifzand.

bZ41 Vaaggronden in zeer en matig humusarm [b], leemarm [1], zeer en matig fijn [4] zand

Vaaggronden met meer dan 200 cm stuifzand komen voor in een zestal hoog gelegen ruggen en koppen. Het stuifzand is gelaagd met afwisselend meer en minder humeuze bandjes. Het humusgehalte varieert hierin sterk van 0,5 tot 3%. In de laag van 0 tot 30 cm bedraagt het humusgehalte 1-5%. Hierin heeft zich een micropodzol ontwikkeld. De zandgrofheid varieert van 130-165 μm , waarbij de fijnste afzettingen vooral in de bovengrond voorkomen. Het leemgehalte bedraagt 4-6%. De gronden komen voor met grondwatertrap VIIIId met een gemiddeld hoogste grondwaterstand dieper dan 200 cm - mv.

bZ41p Vaaggronden in zeer en matig humusarm [b], leemarm [1], zeer en matig fijn [4] zand op zand met podzolprofiel [p]

Vaaggronden, bestaande uit een stuifzanddek op dekzand, waarin een podzolprofiel voorkomt, vormen de grootste oppervlakte van het bosreservaat.

De dikte van het stuifzanddek varieert van 40-180 cm. Het stuifzanddek is gelaagd met humeuze bandjes, waarin het humusgehalte varieert van 0,5-2%. In de laag van 0-10 cm - mv. is het humusgehalte wat hoger met percentages tot 3%. In de bovenste 10-40 cm komt een micropodzolprofiel voor. De zandgrofheid varieert van 130-165 μm . Het leemgehalte bedraagt 6-8%.

De ondergrond bestaat uit dekzand met daarin een holtpodzol. Bij een aantal steekproefpunten is de Bw-horizont opvallend rood van kleur (B10, C9, D9, E12, G6, H3, J4, J6, K3, M5). Dit kan veroorzaakt zijn door vroegere houtskoolbranderijen, nog voor het begin van de verstuiving. De zandgrofheid bedraagt 130-140 μm en het leemgehalte varieert van 6-16%.

De gronden komen voor met grondwatertrap VIII_d, waarbij de gemiddeld laagste grondwaterstand dieper dan 200 cm - mv. voorkomt.

- bZ41 Vaaggronden in zeer en matig humusarm [b], leemarm [1], zeer en matig fijn [4] zand op zand zonder podzolprofiel [z]

Vaaggronden, bestaande uit stuifzand, met in de ondergrond dekzand zonder podzolprofiel, komen voor in enkele kleine vlakken in het zuidwesten van het bosreservaat. De dikte van het stuifzanddek bedraagt 100-160 cm en bevat 0,5-2% organische stof. In de bovenste 5-10 cm komt een micropodzolprofiel voor. De zandgrofheid varieert van 130-155 μm en het leemgehalte bedraagt 6-8%. De ondergrond bestaat uit afgestoven dekzand met een zandgrofheid van 130-145 μm en een leemgehalte van 9-14%.

De gronden komen voor met grondwatertrap VIII_d met een gemiddeld laagste grondwaterstand dieper dan 200 cm - mv.

- Z42 Vaaggronden, afgestoven, in leemarm en zwak lemig [2] zeer en matig fijn [4] zand

Vaaggronden, bestaande uit afgestoven dekzand komen voor in twee uitgestoven laagten in het westelijke deel van het bosreservaat.

De eerste 10-30 cm bestaat uit stuifzand met 0,5-1% organische stof en een zandgrofheid van ca. 155 μm . Hierin heeft zich een zwak micropodzol ontwikkeld. Het dekzand heeft een zandgrofheid van 125-140 μm en een leemgehalte van 6-14%. In de ondergrond komen sterk lemige lagen voor met een leemgehalte van 18-24%. Het gehele profiel bevat roestvlekken. De uitgestoven laagten komen voor met grondwatertrap VI_d en VIII_d, met een gemiddeld hoogste grondwaterstand van respectievelijk 70 en 200 cm - mv.

4.3 Toevoegingen

s... stuifzanddek dunner dan 40 cm

Op plaatsen waar de holtpodzolgronden voorkomen komt een dun stuifzanddekje voor. Hierin heeft zich een micropodzolprofiel ontwikkeld. Plaatselijk is het stuifzand vermengd met het eronder voorkomende dekzand.

5 CONCLUSIES

De profielbeschrijvingen zijn de eigenlijke resultaten van het onderzoek. De interpretatie van de profielbeschrijvingen bepaalt, samen met visuele veldkenmerken als topografie, hoogteligging en vegetatie, de ligging en de verbreiding van de bodemeenheden op de Bodem- en grondwatertrappenkaart (Kaart 2) die als conclusie wordt gepresenteerd.

Op de Bodem- en grondwatertrappenkaart van het bosreservaat "Riemstruiken" komen overwegend duinvaaggronden voor al of niet met een podzolprofiel in de ondergrond. Een klein deel bestaat uit haarpodzolgronden en holtpodzolgronden. De grondwatertrap is overwegend VIIIId.

Met behulp van de profielbeschrijvingen en de verbreiding van de eenheden op de Bodem- en grondwatertrappenkaart wordt de geologische opbouw van het gebied weergegeven op de Geologische kaart (Kaart 1). De bodem bestaat uit dekzand van de Formatie van Twente en uit stuifzand van de Formatie van Kootwijk.

Beide kaarten (Kaart 1 en Kaart 2) zijn achter in het rapport opgenomen.

LITERATUUR

BAKKER, H. DE en J. SCHELLING, 1989. *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland; de hoger niveaus*. Wageningen, PUDOC.

BODEMKAART, 1965. *Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000; toelichting bij kaartbladen 32 Oost, Amersfoort*. Wageningen, STIBOKA.

BODEMKAART, 1979. *Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000; toelichting bij kaartbladen 33 West en Oost, Apeldoorn*. Wageningen, STIBOKA.

HEESEN, H.C. VAN, 1971. "De weergave van het grondwaterstandsverloop op bodemkaarten". In: *Cultuurtechnisch Vademecum*, z.j. Boor en Spade 17: 127-150.

HEESEN, H.C. VAN en G.J.W. WESTERVELD, 1966. "Karakterisering van het grondwaterstandsverloop op de bodemkaart". In: *Cultuurtechnisch Tijdschrift* 3-3: 116-123.

KLINKA, K., R.N. GREEN, R.L. TROWBRIDGE and L.E. LOWE, 1981. *Taxonomic Classification of Humus Forms in Ecosystems of British Columbia*. First Approximation 54 pages. Editor: Province of British Columbia, Ministry of Forest.

VAN LYNDEN, IR. K.R. BARON, 1958. *De bodemgesteldheid van de boswachterij Kootwijk*. Wageningen. STIBOKA. Rapport nr. 493.

SLUIS, P., VAN DER en H.C. VAN HEESEN, 1989. "Veranderingen in de berekening van de GHG en de GLG". In: *Landinrichting* 29 nr. 1: 18-21.

AANHANGSEL 1 WOORDENLIJST

Rapport en kaarten bevatten termen die wellicht enige toelichting behoeven. In deze lijst, die een alfabetische volgorde heeft, vindt u de gebruikte termen verklaard of gedefinieerd (zie De Bakker en Schelling 1989).

Afwatering:

Afvoer van water door een stelsel van open waterlopen naar een lozingspunt van het afwateringsgebied.

A-horizont (minerale eerdlaag of endo-organische deel), onderverdeeld in:

A-horizont

Horizont ontstaan aan of nabij het bodemoppervlak door accumulatie van organische-stof, anders dan door inspoeling van organische stof in oplossing of suspensie. Het betreft voornamelijk organische stof ontstaan door afbraak van wortels en organische stof, afkomstig van de litter, welke door homogenisatie in het minerale deel van het bodemprofiel terecht is gekomen. Verder onderscheid in organische horizonten is gebaseerd op de mate waarin organische stof is geaccumuleerd.

Ah-horizont

A-horizont met een relatief sterke accumulatie, blijkend uit de donkere kleur ten opzichte van de diepere horizonten en de duidelijke aanwezigheid van organische stof. Vaak is de Ah-horizont op te delen in een tweetal horizonten, duidelijk verschillend in kleur en organische-stofgehalte, waarbij de aanduiding Ah1 en Ah2 wordt gebruikt.

Ae-horizont

A-horizont met geringe accumulatie van organische stof en een bleke kleur, bepaald door de kleur van de minerale delen (meestal zand), als gevolg van uitspoeling van ijzer (zoals in podzolen).

Zie ook: dikke, matig dikke en dunne Ah-horizont.

BC-horizont:

Zeer geleidelijke overgang van een Bh- naar een C-horizont; typerend voor vele hydropodzolgronden.

Bewortelbare diepte:

Bodemkundige maat voor de diepte waarop de plantewortels kunnen doordringen in de grond. Limiterend zijn: de pH, aëratie en de indringingsweerstand (Van Soesbergen et al. 1986).

Bh-horizont:

Bovenste deel van een B-horizont, dat zeer sterk met humus verrijkt is.

Bhs-horizont:

Inspoelingshorizont; een horizont waaraan door inspoeling uit een hoger liggende horizont stoffen (humus, humus + sesquioxiden, lutum of lutum + sesquioxiden) zijn toegevoegd.

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, 150 en in boswachterijen tot 180 cm beneden maaiveld.

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 Ah-horizont, landbouwkundig met de bouwvoor.

C-horizont:

Minerale of moerige horizont die weinig of niet is veranderd door bodemvorming. Doorgaans zijn de bovenliggende horizonten uit soortgelijk materiaal ontstaan.

Cbm of Abm-horizont:

Micropodzol-B-horizont.

Ce-horizont:

Minerale horizont zonder ijzerhuidjes, roestvlekken en kenmerken van volledige reductie.

Cem of Aem-horizont:

Micropodzol E-horizont.

Cg-horizont:

Minerale horizont met roestvlekken.

Cgi-horizont:

Minerale horizont met roestvlekken en met rijpingsklassen 1, 2 en 3.

Cgr-horizont:

Geleidelijke overgang van een Cg- naar een Cr-horizont.

Chm of Ahm-horizont:

micropodzol A-horizont.

Cr-horizont:

Gereduceerd materiaal.

2C-horizont:

Minerale of moerige horizont die weinig of niet veranderd is door bodemvorming en waarbij de bovenliggende horizonten uit ander materiaal zijn ontstaan.

2Cr-horizont:

Horizont die tevens aan de eerstgenoemde eisen voor een R-horizont voldoet.

Duidelijke humuspodzol-B-horizont:

Duidelijke podzol-B-horizont, waarin beneden 20 cm diepte een Bh-horizont voorkomt, of waarvan de bovenste 5-10 cm (of meer) amorfe humus bevat, die als disperse humus is verplaatst.

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 Bh voldoende kleurcontrast heeft met de C-horizont. Naarmate de Bh-horizont dikker is, 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.

Dunne Ah-horizont:

Niet-vergraven Ah-horizont die dunner is dan 30 cm, of een vergraven bovengrond ongeacht de dikte.

E-horizont:

Uitspoelingshorizont; minerale horizont die lichter van kleur en meestal ook lager in lutum- of humusgehalte is dan de boven- en/of onderliggende horizont. Verarmd door verticale (soms laterale) uitspoeling (62).

Eolisch:

Door de wind gevormd, afgezet.

Fluctuatie:

Zie grondwaterstandsfluctuatie.

Fluviatiel:

Door beek- of rivierwater afgezet.

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.

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 2 mm.

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 waar beneden de druk in het grondwater neerwaarts toeneemt. De "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 in kwantitatieve zin gebruikt: het verschil tussen GLG en GHG.

Grondwaterstandsverloop:

Verandering van de grondwaterstand in de tijd.

Grondwatertrap (Gt):

Klasse gedefinieerd door een zeker GHG- en/of GLG-traject.

Grondwaterverschijnselen:

Zie: hydromorfe verschijnselen.

HG3:

Het gemiddelde van de hoogste drie grondwaterstanden die in een winterperiode (1 oktober-1 april) zijn gemeten.

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:

Kortheidshalve 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: (a) een moerige bovengrond of: (b) een moerige tussenlaag en/of: (c) geen ijzerhuidjes op de zandkorrels onmiddellijk onder de B2. (2). Voor de eerdgronden en de vaaggronden: (a) een Cn-horizont binnen 80 cm diepte beginnend en/of: (b) een niet-gerijpte ondergrond en/of: (c) een moerige bovengrond en/of: (d) een moerige

laag binnen 80 cm diepte beginnend; (e) bij zandgronden met een Ah dunner dan 50 cm: geen ijzerhuidjes op de zandkorrels onder de A-horizont; (f) bij kleigronden met een Ah dunner dan 50 cm: roest- of reductievlekken beginnend binnen 50 cm diepte.

Hydromorfe verschijnselen:

Door periodieke verzadiging van de grond met water veroorzaakte verschijnselen. In het profiel waarneembaar in de vorm van blekings- en gleyverschijnselen, roest- en "reductie"vlekken en een totaal "gereduceerde" zone. In ijzerhoudende gronden meestal gley of gleyverschijnselen genoemd.

Hydropodzol- en -vaaggronden:

Podzol- en vaaggronden, ontstaan binnen de invloedssfeer van grondwater, waarneembaar door hydromorfe verschijnselen.

Kalkarm, -loos, -rijk:

Bij het veldbodemkundig onderzoek wordt het koolzure kalk-gehalte van grond geschat aan de mate van opbruisen met verdund zoutzuur (10% HCl). Er zijn drie kalkklassen:

- 1 kalkloos materiaal; geen opbruising; overeenkomend met minder dan ca. 0,5% CaCO_3 , analytisch bepaald, d.w.z. de geanalyseerde hoeveelheid CO_2 , omgerekend in procenten CaCO_3 (op de grond);
- 2 kalkarm materiaal: hoorbare opbruising; overeenkomend met ca. 0,5-12% CaCO_3 ;
- 3 kalkrijk materiaal: zichtbare opbruising; overeenkomend met meer dan ca. 12% CaCO_3 .

Kalkverloop:

Het verloop van het kalkgehalte in het bodemprofiel.

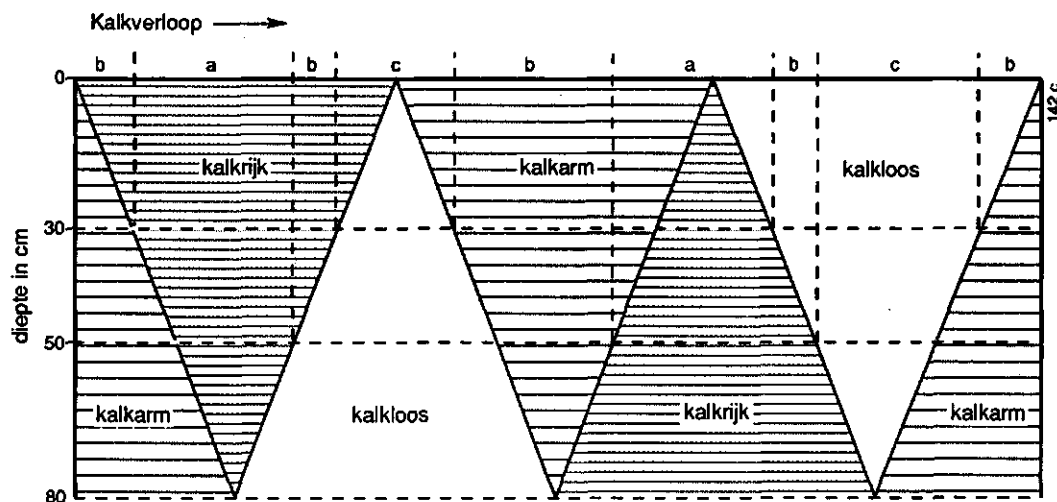


Fig. 3 Schematische voorstelling van de kalkverlopen in verband met het verloop van het koolzure kalkgehalte

Klei:

Mineraal materiaal dat ten minste 8% lutum bevat. Zie ook: textuurklasse.

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.

Kleigronden:

Minerale gronden (zonder moerige bovengrond of 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 A1 voorkomt, moet deze gemiddeld zwaarder zijn dan de textuurklasse zand.

LG3:

Het gemiddelde van de drie laagste grondwaterstanden die in een zomerperiode (1 april-1 oktober) zijn gemeten.

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.

Licht(er):

Grond wordt licht(er) genoemd als (naarmate) het gehalte aan silt- en lutumfractie laag is (afneemt).

Lutum:

Kortweg gebruikt voor lutumfractie.

Lutumfractie:

Minerale delen kleiner dan 2 μm . Zie ook: textuurklasse.

Mineraal:

Grond met een organisch-stofgehalte van minder dan 15% (bij 0% 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. Deze term is eigenlijk minder juist, want de koolzure kalk, hoewel vaak van organische oorsprong, behoort tot het minerale deel van het monster.

Minerale eerdlaag:

- (1) Ah-horizont van ten minste 15 cm dikte, die uit mineraal materiaal bestaat dat (a) humusrijk is of (b) matig humusarm of humeus, maar dan tevens aan bepaalde kleureisen voldoet;
- (2) Dikke Ah-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 de dikte uit mineraal materiaal bestaan.

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 waar beneden 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.

0-HORIZONT (strooisellaag) als volgt onder te verdelen:***OL-(litter): litterhorizont***

Een horizont die bestaat uit relatief verse dodeplantedelen. Kan verkleurd zijn, maar bevat geen of vrijwel geen uitwerpselen van bodemfauna en geen wortels, en is niet of slechts in lichte mate gefragmenteerd. Verder onderscheid, indien mogelijk, tussen:

- O Lo (original): L-horizont, waarbij de plantedelen nog een losse stapeling vertonen en niet of nauwelijks verkleurd zijn.
- O Lv (variative): L-horizont, waarbij de plantendeel enigszins gefragmenteerd zijn en sterk verkleurd.

OF (fermented) = fermentatiehorizont

Een horizont bestaande uit meer of minder afgebroken litter, waarbij echter macroscopisch herkenbare resten van planten-weefsels domineren. Fijn verdeelde organische stof, bestaande uit bodemfauna-excrementen, is vrijwel altijd aanwezig, maar is qua hoeveelheid ondergeschikt aan de macroscopisch herkenbare resten. De horizont is veelal doorworteld en bevat eventueel schimmels. Verder onderscheid, indien mogelijk, tussen:

- O Fq: Een F-horizont, waarin weinig of geen excrementen voorkomen, maar die gekenmerkt wordt door een sterk gelaagde, compacte structuur en het voorkomen van grote hoeveelheden schimmels.
- O Fa (animal): Een F-horizont, waarin de afbraak vooral door bodemfauna wordt veroorzaakt, blijkend uit het voorkomen van veel bodemfauna excrementen en een losse structuur. Schimmels zijn geheel afwezig of schaars.
- O Faq: Een F-horizont, intermediair tussen Fa en Fq, blijkend uit het voorkomen van zowel excrementen als schimmels. Veelal neemt de hoeveelheid uitwerpselen met de diepte toe.

OH (humus) = humushorizont

Een horizont die dominant bestaat uit fijn verdeelde organische stof. Macroscopisch herkenbare plantdelen kunnen aanwezig zijn, maar komen voor in ondergeschikte hoeveelheden, en de horizont kan minerale delen bevatten (echter minder dan 70 gewichts %). Verder onderscheid, indien mogelijk, tussen:

- O Hr (residues): H-horizont, waarin macroscopisch herkenbare resten van wortels, hout en schors duidelijk voorkomen. Veelal een gele, bruine of rode kleur. Relatief losse structuur en niet sterk versmerend.
- O Hd (decomposed): H-horizont, waarin macroscopisch herkenbare resten vrijwel of geheel ontbreken. Veelal donker grijsbruin tot zwart gekleurd en met een massieve structuur. Deze horizont is, indien vochtig, veelal sterk versmerend.

OO (organic) = organische, niet-terrestrische horizont.

Een horizont, die bestaat uit organisch materiaal, geaccumuleerd als gevolg van een, door zeer slechte drainage veroorzaakte, geremde afbraak van litter.

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 massafracties organische stof en lutum, beide uitgedrukt in procenten van de bij 105 °C gedroogde en over de 2 mm zeef gezeefde grond. De volgende tabellen geven weer hoe gronden naar het organische-stofgehalte worden ingedeeld.

Tabel 1 Indeling van lutumarme gronden naar het organische-stofgehalte

Organische stof (%)	Naam	Samenvattende naam	
0 - 0,75	uiterst humusarm zand	humusarm	mineraal
0,75- 1,5	zeer humusarm zand		
1,5 - 2,5	matig humusarm zand		
2,5 - 5	matig humeus zand	humeus	
5 - 8	zeer humeus zand		
8 - 15	humusrijk zand	humusrijk	
15 - 22,5	venig zand		moerig
22,5 - 35	zandig veen		
35 - 100	veen		

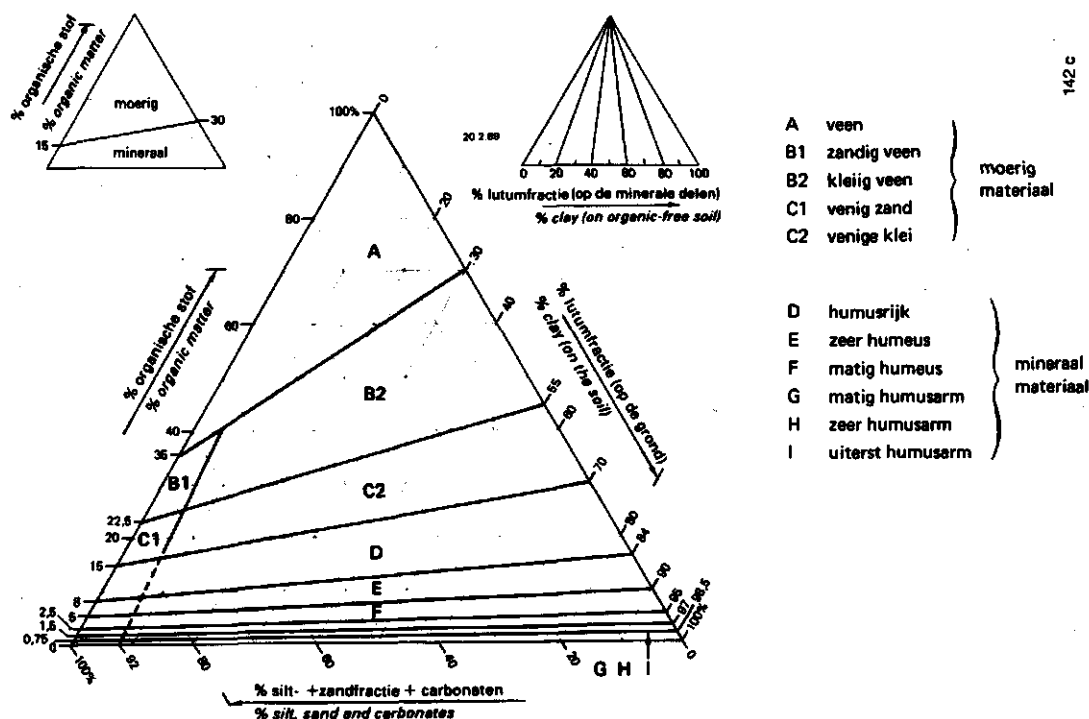


Fig. 4 Indeling en benaming naar het gehalte aan organische stof bij verschillende lutumgehalten

p-horizont:

Door de mens bewerkte horizont, zoals de bouwvoor of Ap (p = ploegen). Diep bewerkte gronden leveren meestal een menging van verschillende horizonten op, aangeduid bijv. als Ah/B/Cp.

Podzol-B:

B-horizont in minerale gronden, waarvan het ingespoelde deel vrijwel uitsluitend uit amorphe humus, of uit amorphe humus en sesquioxiden bestaat, of uit sesquioxiden te zamen met niet-amorphe humus.

Podzolgronden:

Minerale gronden met een duidelijke podzol-B-horizont en een Ah dunner dan 50 cm.

R-horizont:

Minerale of moerige horizont die geheel of vrijwel geheel is "gereduceerd" en na oxydatie aanzienlijk van kleur verandert. Moet ook aan de eisen voor een C-horizont voldoen.

Reductie-vlekken:

Door de aanwezigheid van tweewaardig ijzer neutraal grijs gekleurde, in gereduceerde toestand verkerende vlekken.

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. Tabel 2 toont de indeling in rijpingsklassen naar de consistentie van het materiaal.

Tabel 2 Rijpingsklassen als afhankelijk 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

Roestvlekken:

Door de aanwezigheid van bepaalde ijzerverbindingen bruin tot rood gekleurde vlekken.

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.

Textuurklasse:

Berust op een indeling van grondsoorten naar hun korrelgroottesamenstelling in massa-procenten 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 tabellen 3, 4 en 5.

Tabel 3 Indeling niet-eolische afzettingen* naar het lutumgehalte

Lutum (%)	Naam	Samenvattende naam	
0 - 5	kleiarm zand	zand	lutumarm
5 - 8	kleiig zand		
8 - 12	zeer lichte zavel	lichte zavel	lutumrijk
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 klei		

* Zowel zand als zwaarder materiaal

Tabel 4 Indeling eolische afzettingen* naar het leemgehalte

Leem (%)	Naam	Samenvattende naam
0 - 10	leemarm zand	zand**
10 - 17,5	zwak lemig zand	lemig zand
17,5- 32,5	sterk lemig zand	
32,5- 50	zeer sterk lemig zand	
50 - 85	zandige leem	leem
85 -100	siltige leem	

* Zowel zand als zwaarder materiaal

** Tevens minder dan 8% lutum

Tabel 5 Indeling van de zandfractie naar de M50

M50 µm	Naam	Samenvattende naam
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	

Totaal "gereduceerde" zone:

Zie: Cr-horizont.

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. Aangegeven met kleine lettertoevoeging achter de hoofdhorizontcode.

p : volledig gehomogeniseerd;

pm: matig gehomogeniseerd (>10 en <50% herkenbare horizontfragmenten);

pz : zwak gehomogeniseerd (>50% herkenbare horizontfragmenten).

Waterstand:

Zie: grondwaterstand.

Zand:

Mineraal materiaal dat minder dan 8% lutumfractie 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 moerige bovengrond of moerige tussenlaag) waarvan het minerale deel tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan de helft van de dikte uit zand bestaat. Indien een dikke A1 voorkomt, moet deze gemiddeld uit zand bestaan.

Zavel:

zie: textuurklasse.

Zonder roest:

- (a) geen roest;
- (b) roest dieper dan 35 cm beneden maaiveld beginnend;
- (c) 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).

AANHANGSEL 2 RAPPORTEN OVER DE BODEMGESTELDHEID VAN BOSRESERVATEN IN NEDERLAND

GROOT OBBINK, D.J., 1988. *Een bodemgeografisch onderzoek in het bosreservaat "Tussen de Goren" binnen de boswachterij Chaam: resultaten van een bodemgeografisch onderzoek*. Wageningen. STIBOKA. Rapport 2018.

MAAS, G.J., 1989. *Bodemgesteldheid van het bosreservaat "Zeesserveld" 1989 boswachterij Ommen*. Wageningen, STIBOKA/Bosbureau Wageningen B.V. Rapport 2057.

MAAS, G.J., 1989. *Bodemgesteldheid van het bosreservaat "Meerdijk" 1989 boswachterij "Spijk-Bremerberg" (provincie Flevoland)*. Wageningen, STIBOKA/Bosbureau Wageningen B.V. Rapport 2058.

MAAS, G.J., 1989. *Bodemgesteldheid van het bosreservaat "Het Leesten" 1989 boswachterij "Uchelen"*. Wageningen, STIBOKA/Bosbureau Wageningen B.V. Rapport 2059.

MAAS, G.J. en M.M. VAN DER WERFF, 1990. *De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland; deel 1 bosreservaat "Lheebroek"*. Wageningen/Oosterbeek, Staring Centrum/Bosbureau Wageningen B.V. Rapport 98.1.

MAAS, G.J. en M.M. VAN DER WERFF, 1990. *De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland; deel 2 bosreservaat "Vijlnerbos"*. Wageningen/Oosterbeek, Staring Centrum/Bosbureau Wageningen B.V. Rapport 98.2.

MAAS, G.J. en M.M. VAN DER WERFF, 1990. *De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland; deel 3 bosreservaat "Nieuw Milligen"*. Wageningen/Oosterbeek. Staring Centrum/Bosbureau Wageningen B.V. Rapport 98.3.

MAAS, G.J. en M.M. VAN DER WERFF, 1990. *De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland; deel 4 bosreservaat "Starnumansbos"*. Wageningen/Oosterbeek. Staring Centrum/Bosbureau Wageningen B.V. Rapport 98.4.

MAAS, G.J. en M.M. VAN DER WERFF, 1990. *De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland; deel 5 bosreservaat "Pijpebrandje"*. Wageningen/Oosterbeek. Staring Centrum/Bosbureau Wageningen B.V. Rapport 98.5.

WERFF, M.M. VAN DER en P. MEKKINK, 1991. *De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland; deel 6 bosreservaat "Vechlanden"*. Wageningen/ Rijssen. DLO-Staring Centrum/Ingenieursbureau Eelerwoude. Rapport 98.6.

WERFF, M.M. VAN DER en P. MEKKINK, 1991. *De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland; deel 7 bosresevaat "'t Quin"*. Wageningen/Rijssen. DLO-Staring Centrum/Ingenieursbureau Eelerwoude. Rapport 98.7.

WERFF, M.M. VAN DER en P. MEKKINK, 1991. *De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland; deel 8 bosresevaat "'t Sang"*. Wageningen/Rijssen. DLO-Staring Centrum/Ingenieursbureau Eelerwoude. Rapport 98.8.

MEKKINK, P., 1992. *De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland; deel 9 bosresevaat "Schoonloërveld"*. Wageningen. DLO-Staring Centrum. Rapport 98.9.

BOSRESERVAAT RIEMSTRUIKEN

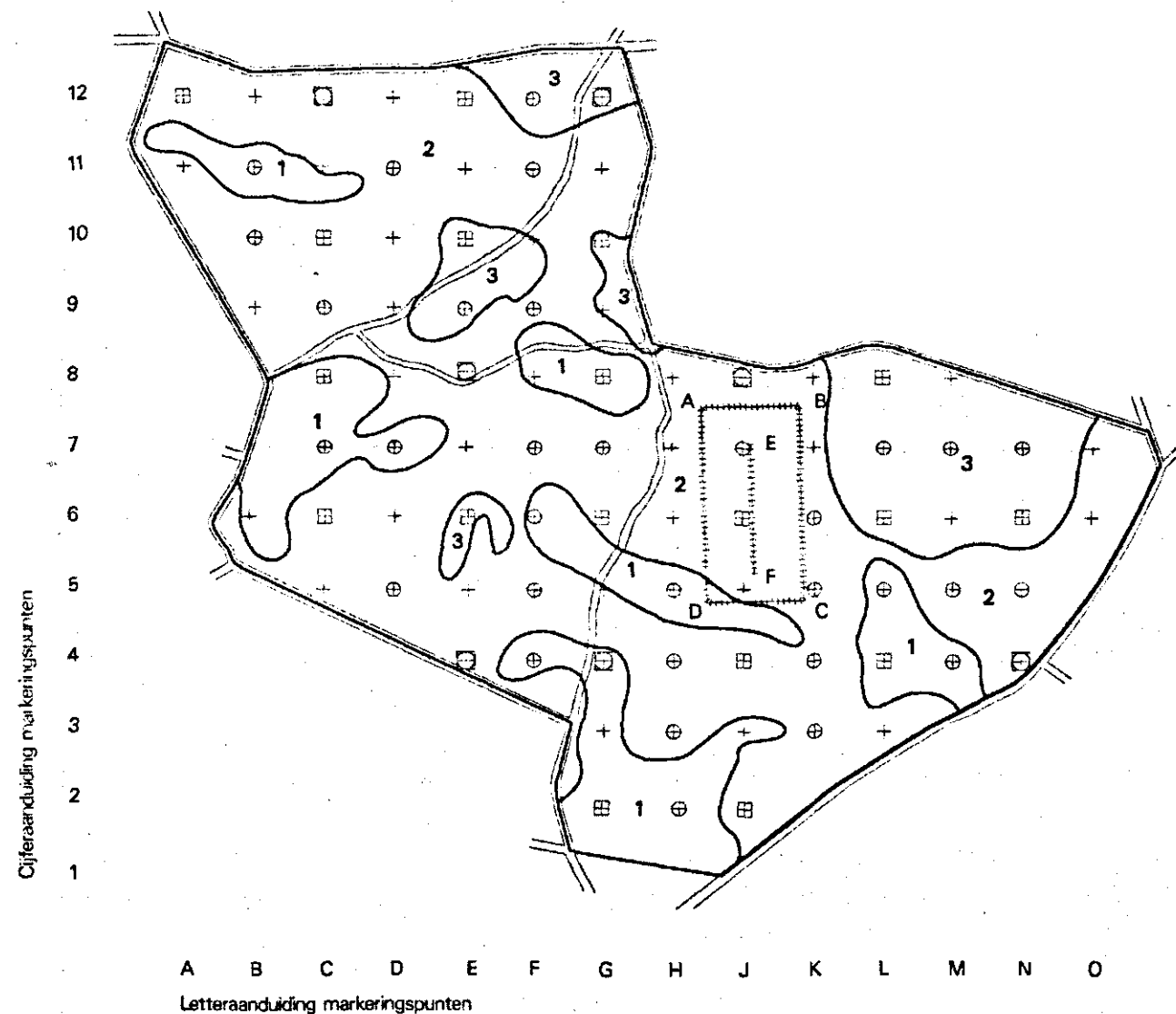
GEOLOGISCHE KAART

SCHAAL 1 : 5000



LEGENDA

- | | |
|---|---|
| 1 | Formatie van Kootwijk -stuifzand- |
| 2 | Formatie van Kootwijk op Formatie van Twente -stuifzand op dekzand- |
| 3 | Formatie van Twente -dekzand- |



0 50 100 400 m



DLO-STARING CENTRUM WAGENINGEN
Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied

Opdrachtgever: NBLF Utrecht
Opname: P. Mekink
Topografie: NBLF projectnr.: 9200085-3322
Kartografie: G.J. van Dorland
© 1992 DLO-Staring Centrum Wageningen

BOSRESERVAAT RIEMSTRUIKEN

BODEM- EN GRONDWATERTRAPPENKAART

SCHAAL 1 : 5000



LEGENDA

ZANDRONDEN

Podzolgronden - Moderpodzolgronden [Y]

Y53 Holtpodzolgronden in zwak lemig [3], matig fijn [5] zand

Podzolgronden - Humuspodzolgronden [H]

Hd53 Haarpodzolgronden in zwak lemig [3], matig fijn [5] zand

Vaaggronden Stufzandgronden [Z]

bZ41 Vaaggronden in zeer en matig humusarm [b], leemarm [1], zeer en matig fijn [4] zand

bZ41p Vaaggronden, overstoven, in zeer en matig humusarm [b], leemarm [1], zeer en matig fijn [4] zand op zand met podzolprofiel [p]

bZ41z Vaaggronden, overstoven, in zeer en matig humusarm [b], leemarm [1], zeer en matig fijn [4] zand op zand zonder podzolprofiel [z]

Z42 Vaaggronden, afgestoven, in leemarm en zwak lemig [2], zeer en matig fijn zand [4]

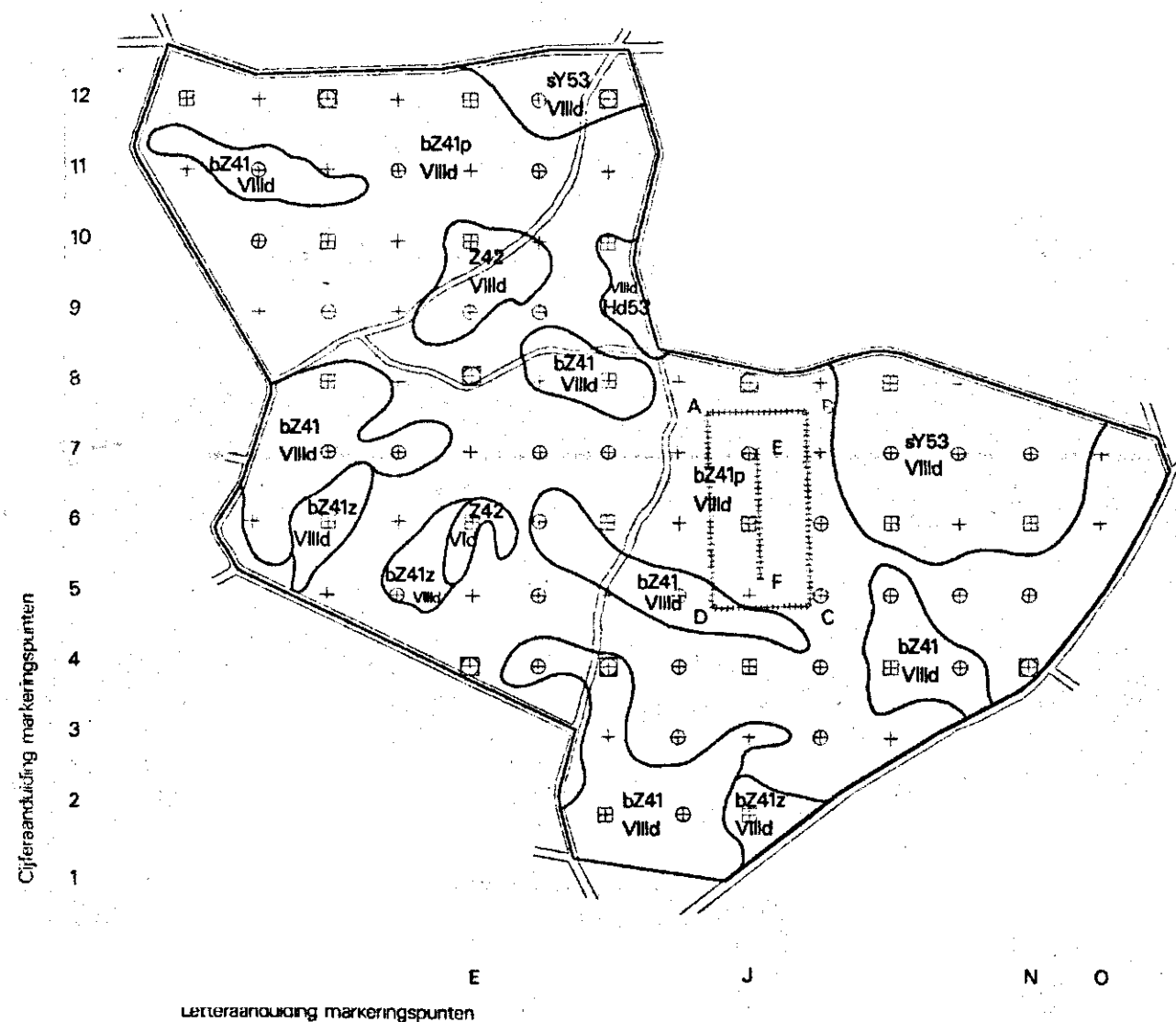
TOEVOEGINGEN

a/... Stufzanddek dunner dan 40 cm

GRONDWATERTRAPPEN (gt)

Vld Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) tussen 40 en 80 cm - mv.
Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) dieper dan 180 cm - mv.

Vlild Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) dieper dan 140 cm - mv.
Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) dieper dan 180 cm - mv.



DLO-STARING CENTRUM WAGENINGEN
Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied

Opdrachtgever: NBLF Utrecht
Opname: P. Mekking
Topografie: NBLF projectnr.: 9200084-3322
Kartografie: G.J. van Dorland
© 1992 DLO-Staring Centrum Wageningen