

32/unb(98.22) 2<sup>e</sup> ex

**BIBLIOTHEEK  
STARINGGEBOUW**

**De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland**

**Deel 22 Bosreservaat 'Beerenplaat'**

**P. Mekkink**

**Rapport 98.22**

**DLO-Staring Centrum, Wageningen, 1996**

19 DEC. 1996

+1 hrt

151 959942

## REFERAAT

Mekkink, P., 1996. *De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland; deel 22, bosreservaat 'Beerenplaat'*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 98.22. 46 blz.; 4 fig.; 6 tab.; 2 aanh.; 1 kaart.

In bosreservaat Beerenplaat liggen Afzettingen van Tiel/Duinkerke. Het betreft buitendijkse moerige gronden en ongerijpte kleigronden. Daarin worden plaseerdgronden, tochteerdgronden, gorsvaaggronden en slikvaaggronden onderscheiden. De gronden hebben grondwatertrap Ia en IIa. De verbreiding van de bodemeenheden en grondwatertrappen is weergegeven op de bodem- en grondwatertrappenkaart. De humusprofielen bestaan hoofdzakelijk uit een endorganisch deel. De profielopbouw is beschreven en op magneetband vastgelegd.

Trefwoorden: bodemkunde, geologie, grondwaterfluctuatie, humusprofiel

ISSN 0927-4499

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

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.

Project 4866

Rp98-22.IS/06-96

## Inhoud

|                                                                | blz. |
|----------------------------------------------------------------|------|
| Woord vooraf                                                   | 7    |
| Samenvatting                                                   | 9    |
| 1 Inleiding                                                    | 11   |
| 2 Fysiografie                                                  | 13   |
| 2.1 Ligging en oppervlakte                                     | 13   |
| 2.2 Bodemvorming                                               | 14   |
| 2.3 Waterhuishouding                                           | 15   |
| 3 Methode                                                      | 17   |
| 3.1 Bodemgeografisch onderzoek                                 | 17   |
| 3.2 Beschrijving van het humusprofiel                          | 18   |
| 3.3 Indeling van de gronden                                    | 19   |
| 3.4 Indeling van het grondwaterstandsverloop                   | 19   |
| 3.5 Opzet van de legenda                                       | 20   |
| 3.6 Opslag van bodemkundige gegevens in digitale boorbestanden | 21   |
| 4 Resultaten                                                   | 23   |
| 4.1 Geologische opbouw                                         | 23   |
| 4.2 Bodemgesteldheid                                           | 24   |
| 4.2.1 Het humusprofiel                                         | 24   |
| 4.2.2 Moerige gronden                                          | 24   |
| 4.2.2.1 Moerige eerdgronden, plaseerdgronden                   | 24   |
| 4.2.3 Zeekleigronden                                           | 25   |
| 4.2.4 Niet-gerijpte minerale gronden, vaaggronden              | 26   |
| 4.2.4.1 Gorsvaaggronden                                        | 26   |
| 4.2.4.2 Slikvaaggronden                                        | 26   |
| 4.3 Toevoegingen op de bodem- en grondwatertrappenkaart        | 27   |
| 5 Conclusies                                                   | 29   |
| Literatuur                                                     | 31   |

## Tabellen

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Indeling van lutumarme gronden naar het organische-stofgehalte | 41 |
| 2 Rijpingsklassen als afhankelijk van de consistentie            | 42 |
| 3 Indeling van niet-eolische afzettingen* naar het lutumgehalte  | 43 |
| 4 Indeling van eolische afzettingen* naar het leemgehalte        | 43 |
| 5 Indeling van de zandfractie naar de M50                        | 43 |

### ***Figuren***

|                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Ligging van het bosreservaat 'Beerenplaat'                                                            | 13 |
| 2 Stratigrafie van de beschreven afzettingen                                                            | 23 |
| 3 Schematische voorstelling van de kalkverlopen in verband met het verloop van het koolzure kalkgehalte | 37 |
| 4 Indeling en benaming naar het gehalte aan organische stof bij verschillende lutumgehalten             | 41 |

### ***Aanhangsels***

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Woordenlijst                                                      | 33 |
| 2 Rapporten over de bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland | 45 |

### ***Kaart, schaal 1: 5000***

|                                                |  |
|------------------------------------------------|--|
| 1 Bodem- en grondwatertrappenkaart Beerenplaat |  |
|------------------------------------------------|--|

## Woord vooraf

In het kader van het onderzoeksprogramma 'Bosreservaten' heeft DLO-Staring Centrum in opdracht van het Informatie en Kenniscentrum Natuurbeheer (IKC-Natuurbeheer) te Wageningen de bodemgesteldheid van het bosreservaat 'Beerenplaat' in de gemeente Spijkenisse in kaart gebracht. Het bodemgeografisch onderzoek hiervoor is in maart 1996 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 'Bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland' zijn tot nu toe 24 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 de daarop volgende rapporten in de reeks zijn uitgegeven door DLO-Staring Centrum.

## Samenvatting

In het bosreservaat 'Beerenplaat' in de gemeente Spijkenisse is in maart 1996 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 'Beerenplaat' heeft een oppervlakte van 20 ha en ligt buitendijks langs de Oude Maas ten noorden van het spaarbekken Beerenplaat in de provincie Zuid-Holland. Het gebied is in eigendom en beheer van het Staatsbosbeheer. Wilg is de belangrijkste boomsoort in het reservaat.

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. Bij het onderzoek zijn in de Beerenplaat van 32 steekproefpunten profielbeschrijvingen gemaakt.

Het gebied is ontstaan onder invloed van getijdenbeweging. Door erosie en sedimentatie ontstonden langs kreken oeverwallen en werd elders slib opgevangen en vastgelegd in de daar voorkomende vegetatie. De afzettingen zijn van holocene ouderdom en worden tot de afzettingen van Tiel/Duinkerke gerekend.

De bodem bestaat uit half gerijpte tot bijna ongerijpte moerige eerdgronden en kleivaaggronden. Hierin komen plaseerdgronden, tochteerdgronden, gorsvaaggronden en slikvaaggronden voor. Het humusprofiel bestaat vrijwel geheel uit een endorganische horizont. De ectorganische horizont bestaat hoofdzakelijk uit een dunne litterlaag. In het reservaat komen de grondwatertrappen Ia en IIa voor. Op de bodem- en grondwatertrappenkaart (kaart 1) zijn de verbreiding van de bodemeenheden en de grondwatertrappen weergegeven.

## 1 Inleiding

Het doel van het bodemgeografisch onderzoek in het bosreservaat 'Beerenplaat' in de gemeente Spijkenisse is:

- 1 Het in kaart (schaal 1 : 5000) brengen van:
  - de geologische afzettingen;
  - de bodemgesteldheid.
- 2 Het beschrijven van:
  - humusprofielkenmerken
  - bodemprofielkenmerken

Het bestuderen en vastleggen van de huidige bodemgeografische situatie maakt deel uit van het startprogramma in het bosreservatenonderzoek (Broekmeyer en Hilgen, 1991; Broekmeyer, 1995) 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 (bodemprofiel), inclusief de grondwaterhuishouding, de dikte en opbouw van de strooisellaag (humusprofiel) en de bewerkingsdiepte.

Bij het veldbodembkundig onderzoek zijn hiervoor gegevens verzameld. Hiertoe worden bij de steekproefpunten 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. 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 en resultaten van dit onderzoek zijn beschreven en weergegeven in het rapport en de conclusies zijn weergegeven op de bodem- en grondwatertrappenkaart (kaart 1). Rapport en kaart vormen één geheel en vullen elkaar aan. Het is daarom van belang rapport en kaart gezamenlijk te raadplegen.

Het rapport heeft de volgende opzet: Hoofdstuk 2 geeft informatie over de ligging en oppervlakte van het onderzochte gebied, de bodemvorming en de waterhuishouding. Hoofdstuk 3 beschrijft de methode van het bodemgeografisch onderzoek, het humusprofielonderzoek, de indeling van de gronden en het grondwaterstandsverloop. Tenslotte worden de opzet van de legenda en de verwerking van de profielbeschrijvingen toegelicht. Hoofdstuk 4 bevat de resultaten van het onderzoek en beschrijft de geologische opbouw van het bosreservaat, de bodemgesteldheid en het humusprofiel.

In hoofdstuk 5 staan de conclusies van het onderzoek weergegeven op de Bodem- en grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 5000 (kaart 1).

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 digitale bestanden van het bosreservaat 'Beerenplaat', waarin de gegevens over de profielopbouw zijn opgeslagen, blijven in beheer bij DLO-Staring Centrum en bij IBN-DLO.



## 2 Fysiografie

### 2.1 Ligging en oppervlakte

Het bosreservaat 'Beerenplaat' ligt als een getijdeafzettingsvlakte buitendijks langs de Oude Maas in de provincie Zuid-Holland (fig. 1). De oppervlakte van het bosreservaat bedraagt 20 ha. De topografie staat afgebeeld op blad 37G van de Topografische kaart van Nederland, schaal 1 : 25 000. Het bos is ontstaan uit een voormalige griend of ruigte. Rondom het reservaat komen rietgorzen voor. De begroeiing bestaat hoofdzakelijk uit wilg met in de korte vegetatie veel brandnetel. Het bosreservaat is karakteristiek voor een Schietwilgbos (Van der Werf, 1991).

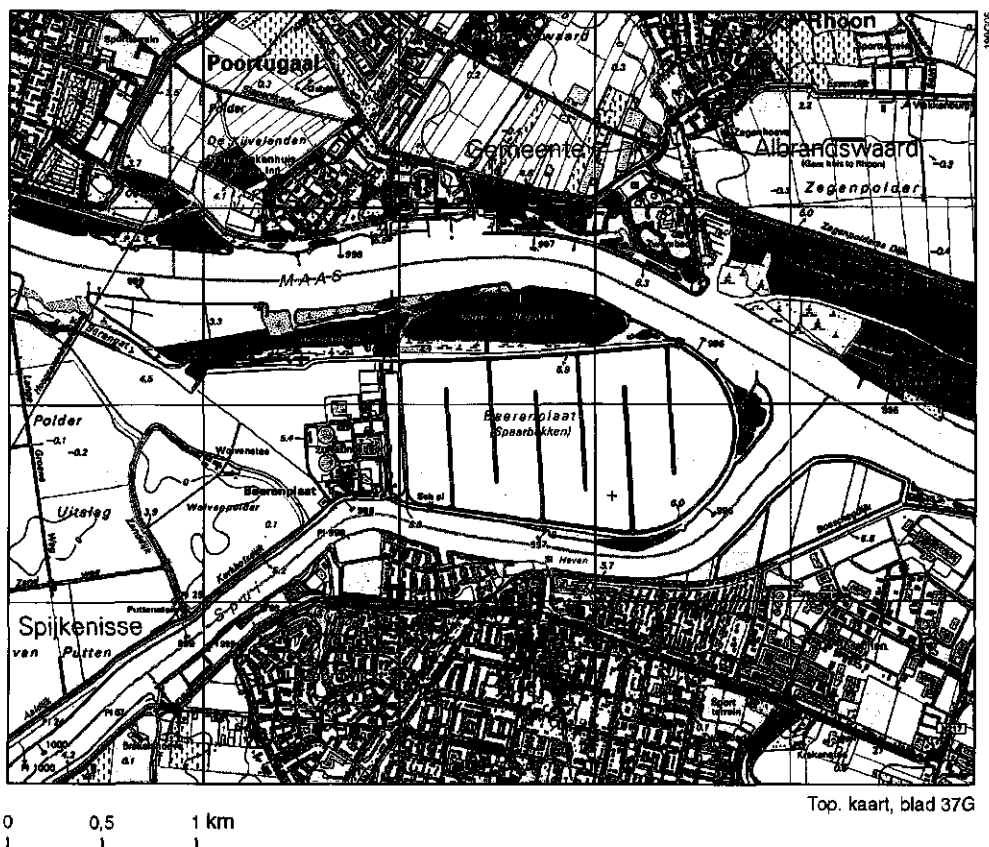


Fig.1 Ligging van het bosreservaat 'Beerenplaat'

## 2.2 Bodemvorming

De gronden in het bosreservaat 'Beerenplaat' bestaan uit ongerijpte of bijna ongerijpte kalkrijke moerige gronden en zeekleigronden. Het zijn zoete getijdeafzettingen in de vorm van een aanwas ontstaan door sedimentatie aan de oever van de rivier. Dit kalkhoudende moedermateriaal, ook wel uitgangsmateriaal genoemd, is het materiaal waaruit de bodem wordt gevormd. 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. Sommige bodemvormende processen zijn fysisch, andere zijn chemisch van aard. Bodemvormende processen zijn omzettingsprocessen en verplaatsingsprocessen. In dit gebied is dit hoofdzakelijk rijping en in mindere mate ontkalking en humusvorming. Rijping, humusvorming en ontkalking zijn omzettingsprocessen. Verplaatsingsprocessen zijn o.a. gleyvorming en homogenisatie. 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).

Rijping, ook wel initiale bodemvorming genoemd, is het proces dat begint na drooglegging van een waterrijk sediment. De drooglegging wordt gevolgd door ontwatering en afwatering door middel van greppels 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 kattenklei) 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. 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. 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 aan de consistentie (mate van stevigheid) worden beoordeeld. In de classificatie worden vijf rijpingsklassen onderscheiden (zie woordenlijst, aanhangsel 1).

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;
- kattenkleivorming;
- oxidatie van  $\text{Fe}^{2+}$  tot  $\text{Fe}^{3+}$  en daardoor neerslaan van ijzerverbindingen in gangen en langs scheuren;

- afbraak en omzetting van organische stof;
- kationenwisseling: Na-ionen en Mg-ionen aan het adsorpsiecomplex worden geleidelijk en gedeeltelijk vervangen door  $\text{Ca}^{2+}$ .

Al tijdens de afzetting ontstaan biogene gangen in het sediment, een proces dat zich dus vòòr de bedijking afspeelt. Veranderingen die tijdens de rijping door biologische oorzaken ontstaan, worden biologische rijping genoemd. Bodemvorming door biologische rijping is echter gering, zeker als de pas bedijkte polder direct als bouwland wordt gebruikt. Als de omstandigheden gunstig zijn, treden veel grotere veranderingen door de vegetatie en de bodemfauna pas op na de voltooiing van de rijping; dit proces behoort dan niet meer bij de initiale maar bij de voortgaande bodemvorming en wordt homogenisatie genoemd.

### 2.3 Waterhuishouding

Het bosreservaat behoort tot buitendijs gebied, waarbij de waterhuishouding geheel afhankelijk is van de getijdenbeweging en de rivierwaterstanden. Het gebied ligt op 0,5 tot 0,7 m + NAP. In het gebied komen enkele oost-west verlopende kreken voor, terwijl het grootste deel ondiep is begreppeld. De greppels liggen daarbij dwars op de kreken. Het grondwater bevindt zich permanent binnen 50 cm - mv. Daardoor is het grootste deel van de gronden nog volledig ongerijpt. Op de hogere delen langs de kreken en tussen de greppeltjes is door rijping een stevige bovengrond ontstaan doordat deze regelmatig boven het permanente grondwaterstandsniveau uitkomen. Door de getijdenbeweging in de Oude Maas wisselt de grondwaterstand in het gebied nog steeds. Dit speelt zich voornamelijk af in de kreken en greppels. Alleen bij hoge rivierwaterstanden loopt het hele gebied tijdelijk onder water. Het gebied is daardoor gedurende een groot deel van het jaar te betreden, afgezien van de ruige vegetatiebegroeiing en de vele greppels en kreken die het gebied vrijwel ontoegankelijk maakt.

Ten zuiden van het gebied ligt een groot spaarbekken ten behoeve van de drinkwatervoorziening. Dit spaarbekken wordt van het bosreservaat gescheiden door middel van een forse dijk. Het water in het spaarbekken staat enkele meters hoger dan de waterstand in het bosreservaat. Kwelwater treedt er in het zuidelijke deel van het bosreservaat uit het spaarbekken onder de dijk door naar binnen. Wat de invloed is van dit kwelwater op de vegetatieontwikkeling is in dit kader niet verder uitgezocht.

### 3 Methode

#### 3.1 Bodemgeografisch onderzoek

Het bodemgeografisch onderzoek van het bosreservaat 'Beerenplaat' is uitgevoerd in maart 1996.

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 het stuifzanddek;
- 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.

Er zijn van de bodemhorizonten geen laboratoriumanalyses voorhanden.

Het bodemgeografisch onderzoek van het bosreservaat 'Beerenplaat' is uitgevoerd met een door IKC-natuurbeheer verstrekte en IBN-DLO bijgewerkte basiskaart, schaal 1 : 2500. Op deze kaart is een ruitennet van 50 m x 50 m aangebracht, dat aangeeft waar in het terrein de snijpunten liggen om de boringen te verrichten. Op 32 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 32 '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 te maken. De boringen in het ruitennet worden uitgevoerd op 0,5 m ten noorden van de markeringspunten (ijzeren T-buizen) in het veld.

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. Hoewel in buitendijkse gronden geen grondwatertrappen worden gekarteerd, is op basis van rijping en reductie toch een grondwatertrap toegekend aan het gehele gebied.

De conclusies van het onderzoek naar de bodemgesteldheid (inclusief de hydrologische situatie) is samengevat op de bodem- en grondwatertrappenkaart 1 : 5000 (kaart 1).

### **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, waarbij de chemische en fysische eigenschappen van de organische stof sterk veranderen. De snelheid en wijze van afbraak is van veel factoren afhankelijk. De condities waaronder afbraak plaatsvindt 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 (Emmer, 1995).

Als gevolg van verschillen in afbraaksnelheid ontstaat er verticale differentiatie in (organische) horizonten. Deze afzonderlijke horizonten samen vormen het humusprofiel. Het humusprofiel kan worden onderverdeeld in een ectorganisch deel en een endorganisch deel. Het ectorganische deel, de O-laag, bestaat uit de strooisellaag, waarbij nog vrijwel geen menging heeft plaatsgevonden met de onderliggende minerale bodem. Het endorganische deel, de A-horizont, bestaat uit het minerale deel van de bodem, waarbij door intensieve menging een humeuze bovengrond is ontstaan.

Binnen het ectorganische deel kunnen een OL-, een OF-, een OH- en een OO-horizont worden onderscheiden. De OL (litter)-horizont bestaat uit relatief verse dode plantedelen. De OF (fermentatie)-horizont bestaat uit min of meer 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-terristische 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 endorganische deel onderscheiden we een Ah-horizont. Dit is een door sterke accumulatie van organische stof, donker gekleurde minerale horizont.

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

In 1981 hebben Klinka et al. (1981) een systeem ontwikkeld om de verschillende humusvormen te classificeren, wat door Green et al. (1993) is aangepast. In dit systeem wordt globaal onderscheid gemaakt tussen humusprofielen van het mor-, moder- en multtype. Het al dan niet voorkomen van de te onderscheiden horizonten, de dikte ervan en de aan- of afwezigheid van flora en fauna (schimmels, wormen, etc.) die de afbraak beïnvloeden, bevorderen of verzorgen, 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 binnen het startprogramma bosreservaten ermee, het humusprofiel nauwkeurig te beschrijven. In aanhangsel 1 staat een uitgebreide beschrijving van de verschillende horizonten.

### **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 'Beerenplaat' hebben ertoe geleid dat op bepaalde punten van de landelijke indeling is afgeweken of de onderverdeling is verfijnd. Er komen 4 legenda-eenheden voor binnen de moerige gronden, de niet gerijpte minerale gronden en de zeekleigronden. Tussen [] staat de code voor een indelingscriterium.

Moerige gronden zijn in dit gebied gronden met een moerige bovengrond die binnen 40 cm overgaat in kalkrijke niet-gerijpte zavel of klei. Deze gronden worden plaseerdgronden genoemd.

Niet gerijpte minerale gronden (zonder moerige bovengrond of moerige tussenlaag) zijn slappe gronden met ten dele een min of meer stevige bovengrond. Binnen de niet gerijpte minerale gronden in het bosreservaat 'Beerenplaat' zijn naar de aard van de bodemvorming kalkrijke slikvaaggronden en gorsvaaggronden onderscheiden.

Binnen de zeekleigronden komen eerdgronden voor met een niet-gerijpte minerale ondergrond. Deze gronden behoren tot de tochteerdgronden.

### **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 (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. 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 voor de code is aanvullende informatie gegeven over de GHG, achter de code is aanvullende informatie gegeven over de GLG.

De roest- en reductievlekken, de begindiepte van de gereduceerde (niet gerijpte) ondergrond in het bosreservaat zijn een gevolg van de werking van eb en vloed in relatie tot de hoogteligging, en het proces van rijping. Voor buitendijkse gronden is de grondwatertrappenaanduiding daarom met een extra code [b...] weergegeven. Binnen het bosreservaat komt overwegend grondwatertrap bla voor met op een aantal hoger gelegen delen (kreekruggen) grondwatertrap blla.

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

### 3.6 Opslag van bodemkundige gegevens in digitale boorbestanden

De veldbodemkundige gegevens worden ingevoerd met behulp van een veldcomputer (HUSKY). Deze data kunnen als boorbestand worden uitgedraaid of digitaal worden opgeslagen. De profielkenmerken zijn 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, kleur, enz.

De digitale informatie van het bosreservaat 'Beerenplaat' blijft in beheer bij DLO-Staring Centrum. Daarnaast zijn de gegevens in een aantal ORACLE-deelbestanden overgedragen aan IBN-DLO te Wageningen. De toelichting op de codes in het digitale boorstatenbestand is verkrijgbaar bij DLO-Staring Centrum: Afdeling Bodem, Bos, Natuur.



4 Resultaten

4.1 Geologische opbouw

In het bosreservaat komen holocene afzettingen voor behorende tot de Afzettingen van Tiel (fig. 2). De afzettingen van Tiel/Duinkerke zijn gedateerd vanaf 1500 vòòr Christus. De in dit bosreservaat aangetroffen zoetwaterafzettingen dateren van na de St. Elisabethsvloed (1421).

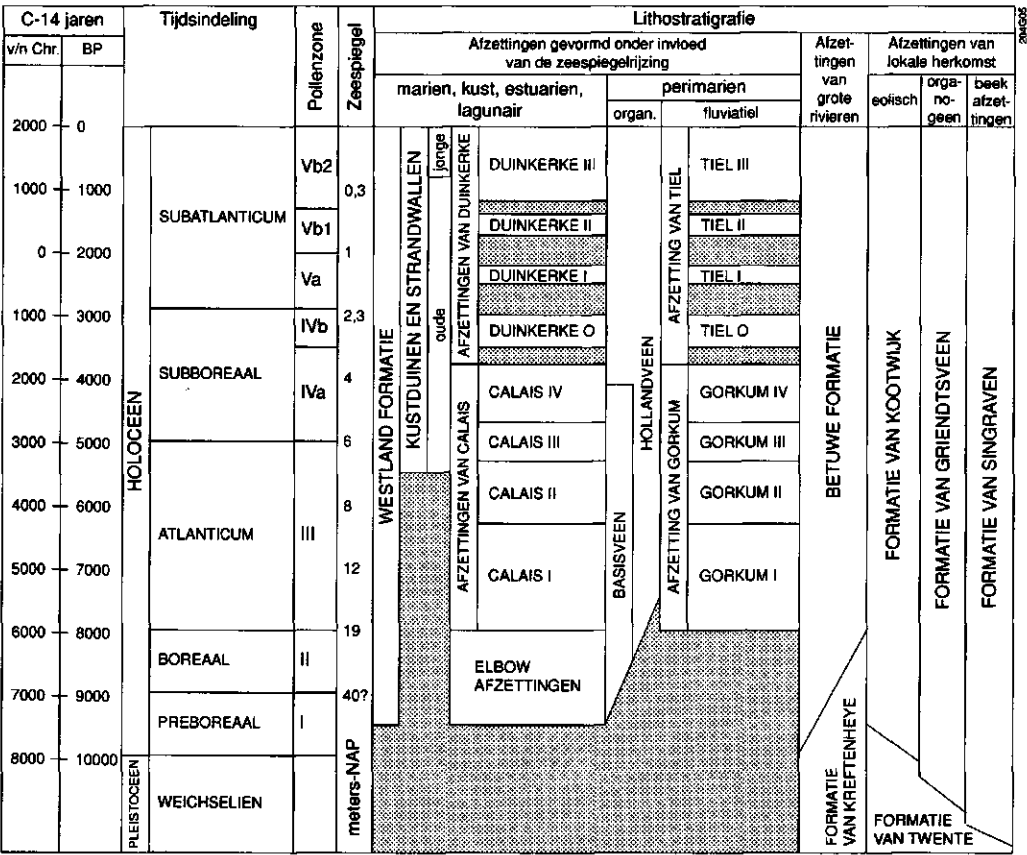


Fig. 2 Stratigrafie van de beschreven afzettingen

Onder invloed van de getijdewerking van de zee werden door de rivieren grote hoeveelheden zand afgezet. Er ontstonden krekens in een patroon van oeverwalletjes en lager gelegen moerassige delen. De lage delen werden geleidelijk aan opgehoogd door sedimentatie en vastlegging van slib in de vegetatie. Het patroon van sedimentatie vertoont grote overeenkomsten met de mariene afzettingen (afzettingen van Duinkerke), maar het sedimentatiemilieu is overwegend zoet. Het is bekend dat de overgang van de afzetting van Tiel naar de westelijk gelegen Afzetting van Duinkerke vaag is. Op de buitendijkse gronden ontstonden rietgorzen, grienden en bekade poldertjes. De grienden zijn veelal intensief begreppeld en begroeid met wilgen.

## 4.2 Bodemgesteldheid

De interpretatie van de resultaten van het onderzoek is ruimtelijk weergegeven op de Bodem en grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 5000 (kaart 1). Voor een verklaring of definiëring van de gebruikte terminologie verwijzen we naar aanhangsel 1, de woordenlijst.

### 4.2.1 Het humusprofiel

Onder bepaalde omstandigheden ontstaat een ectorganische deel in de humusprofielvorming dat bestaat uit een OL-, OF- en OH-horizont. Deze omstandigheden doen zich voor bij een langdurige strooiselaanvoer en een matige tot slechte strooiselafbraak als gevolg van ongunstige afbraakcondities in de bodem. De afbraakcondities in dit gebied zijn van een heel andere aard. pH, kalkgehalte, vochttoestand en temperatuur en het mineralogisch rijke moedermateriaal zorgen voor een snelle afbraak van de litter. De litter bestaat uit wilgenblad en afgestorven loof van de korte vegetatie. In het vroege voorjaar vormt deze litter een aanzienlijk pakket strooisel, dat gedurende het groeiseizoen geleidelijk wordt afgebroken en vermengd met de minerale of moerige bovengrond. Tijdens het onderzoek kwam er op de meeste plaatsen een OL-horizont voor met een dikte variërend van 1 tot 5 cm met een gemiddelde dikte van 2,6 cm.

Het endorganische deel bestaat uit een 8-70 cm dikke moerige en humusrijke OOH-, Ah- of AC-horizont. De gemiddelde dikte van de OOH-horizont bedraagt 16 cm. Een Ah-horizont is niet bij alle steekproefpunten aangetroffen. De Ah-horizont is kalkrijk. De OOH-horizont is bij een aantal steekproefpunten kalkarm tot maximaal 20 cm - mv. (H05, L02, L04, M03, N04).

### 4.2.2 Moerige gronden

Het bosreservaat 'Beerenplaat' bestaat voor een deel uit moerige gronden. Naar de mate van rijping van de ondergrond komen plaseerdgronden voor. Dit zijn moerige eerdgronden met een niet-gerijpte minerale ondergrond.

#### 4.2.2.1 Moerige eerdgronden, plaseerdgronden

##### ***Wo Plaseerdgronden, kalkrijke moerige eerdgronden met een niet-gerijpte kalkrijke kleiondergrond***

Deze gronden komen voor in het middengedeelte, in een van west naar oost verlopende strook en in het uiterste oosten van het bosreservaat. Er zijn van 10 steekproefpunten profielbeschrijvingen gemaakt. De kleiig moerige bovengrond is 10-30 cm dik en bijna gerijpt tot gerijpt. Het organische-stofgehalte varieert van 20 tot 60% (Ah- en OOh-

horizont). Er komt op veel plaatsen een 2-5 cm dikke litterlaag voor (OLv-horizont). Bij 5 steekproefpunten in de raaien H t/m L en in raai S is de bovenste 10 tot 20 cm kalkarm tot kalkloos. De ondergrond is gelaagd en bestaat uit kalkrijke lichte klei, dat op 30-45 cm - mv. overgaat in kalkrijke matig zware tot zware klei. Op 100-140 cm - mv. gaat deze over in kalkrijke zeer lichte zavel of uiterst fijn en zeer fijn lutumhoudend gelaagd zand met kleibandjes. Het organische-stofgehalte in de ondergrond bedraagt 2 - 8% met bij steekproefpunt L04 verslagen veenresten. De ondergrond is binnen 40 cm - mv. permanent gereduceerd (grondwatertrap Ia). Alleen bij de steekproefpunten G04 en R05 begint de gereduceerde ondergrond tussen 40 en 60 cm - mv. (grondwatertrap IIa).

Tot de plaseergronden zijn eveneens gerekend de steekproefpunten W04 en X03. De dikte van de kleiig moerige bovengrond bedraagt hier 40 cm, zodat ze tot de vlierveengronden gerekend zouden moeten worden. Op de bodem- en grondwatertrappenkaart komen ze als een onzuiverheid binnen de plaseergronden voor.

#### **4.2.3 Zeekleigronden**

Kleigronden zijn minerale gronden (zonder 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. Naar hun genese behoren de kleigronden in dit gebied tot de zeekleigronden (...M..). Naar de mate van rijping en de dikte van de humushoudende bovengrond zijn in dit gebied tochteerdgronden, gorsvaaggronden en sliksvaaggronden onderscheiden.

##### ***etMo65 tochteerdgronden, kalkrijke lichte tot matig zware klei [6], homogeen, profielverloop 5 [5]***

Tochteerdgronden komen voor langs de randen in het noordelijke en zuidelijke deel van het bosreservaat in associatie met de gorsvaaggronden. Er zijn van 6 steekproefpunten profielbeschrijvingen gemaakt.

Tot 10 cm - mv. bestaat de bovengrond uit kleihoudend moerig materiaal met een organische-stofgehalte variërend van 12 tot 40%. Van 10-35 cm - mv. komt een humusrijke Ah of AC-horizont voor met daarin 10-14% organische stof. De bovengrond is half gerijpt tot gerijpt en kalkrijk. Tot 20 à 60 cm is de bodem opgebouwd uit kalkrijke matig zware zavel en lichte klei, die overgaat in kalkrijke matig zware tot zware klei. Bij de steekproefpunten L05 en K02 bestaat de gehele bovengrond uit kalkrijke matig zware klei. De klei is half gerijpt tot gerijpt. In de ondergrond komt beneden 100 cm - mv. ongerijpte kalkrijke lichte en zware zavel voor met 2-8% organische stof. Bij de steekproefpunten L05 en T05 is verslagen veen aangetroffen. Bij steekproefpunt K02 gaat de zavel over in kalkrijk kleiig uiterst fijn zand. De gronden komen voor met grondwatertrap Ia en IIa.

#### 4.2.4 Niet-gerijpte minerale gronden, vaaggronden

Niet-gerijpte vaaggronden behoren tot de initiale vaaggronden. De gronden hebben hooguit een gerijpte bovengrond van 20 cm dik. Binnen de initiale vaaggronden komen twee legenda eenheden voor: gorsvaaggronden en slikvaaggronden

##### 4.2.4.1 Gorsvaaggronden

Gorsvaaggronden zijn niet-gerijpte vaaggronden waarvan de bovenste 20 cm gerijpt of bijna gerijpt is.

*eMOB65 gorsvaaggronden, lichte en matig zware klei [6], homogeen, profielverloop 5 [5]*

Gorsvaaggronden komen voor in een groot gedeelte van het bosreservaat in associatie met tochteerdgronden. Er zijn van 11 steekproefpunten profielbeschrijvingen gemaakt. Tot 20 cm bestaat de bovengrond uit bijna gerijpte tot gerijpte kalkrijke zware zavel en lichte klei. Voor de textuurcode op de bodemkaart wordt de textuur in de regel van de bovenste 30 cm genomen. Bij de steekproefpunten P05 en T02 is de bovengrond half gerijpt. Afhankelijk van de maaiveldsligging zijn bij een aantal steekproefpunten de gronden tot 30 à 50 cm bijna gerijpt. Van 0-5 cm - mv. komt een moerige/venige toplaag voor met 30-60% organische stof. Tot 10 à 12 cm - mv. bevat de Ah-horizont 6-14% organische stof. De laag tot 30 cm bevat tussen de 0,5% en 8% organische stof.

Direct onder de half tot geheel gerijpte bovengrond komt een vrij dikke kalkrijke half tot bijna gerijpte zware kleilaag voor. De dikte loopt uiteen van 40 tot 100 cm. In de diepere ondergrond is deze laag bijna ongerijpt. Bij 8 van de 10 steekproefpunten komt in de ondergrond kalkrijk kleilig uiterst en zeer fijn zand voor, beginnend tussen 100 en 130 cm - mv. en bij SPP T02 op 170 cm - mv. Op plaatsen waar geen zand voorkomt gaat de zware kei over in kalkrijke lichte zavel. De grondwatertrap is overwegend Gt Ia. Daarnaast komt Gt IIa voor.

##### 4.2.4.2 Slikvaaggronden

MOo05 Slikvaaggronden, niet-gerijpte zavel en klei [0], homogeen, profielverloop 5 [5] Slikvaaggronden komen bij 2 steekproefpunten voor nl F03 en H03 op de overgang van de plaseerdgronden naar de gorsvaaggronden. De opbouw van deze gronden komt overeen met die van de gorsvaaggronden. Het gehele profiel is bijna ongerijpt tot ongerijpt. Het organische-stofgehalte van de bovengrond loopt uiteen van 10-20%. Tussen 100 en 130 cm - mv. begint de zandondergrond. Binnen het kaartvlak komt bij SPP J04 een gorsvaaggrond voor.

### 4.3 Toevoegingen op de bodem- en grondwatertrappenkaart

Per vlak

*eM...* zoete getijdeafzetting

De code *e* geeft aan dat de zeekleigronden [*.M...*] tot de zoete getij-afzetting behoren en dat de laag ten minste 40 cm dik is.

.....

..... zand beginnend tussen 100 en 170 cm - mv.

Met een raster is op de bodem- en grondwatertrappenkaart aangegeven waar in de ondergrond zand voorkomt. De zandgrofheid bedraagt 85-120  $\mu$ m. Het lutumgehalte kan oplopen tot 12 à 15%.

*b...* De code *b* staat vòòr de Gt aanduiding. Deze code wordt gebruikt bij gronden die buiten de hoofdwaterring zijn gelegen en periodiek overstromen.

Per punt

● grondwatertrap IIa. Door de ongelijke maaiveldsligging als gevolg van het afzettingpatroon en plek van de boring in het begreppelde gedeelte komen plaatsen voor met grondwatertrap IIa. Omdat deze niet in een vlak uit te karteren zijn worden ze met een code op de bodemkaart weergegeven.

## 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 1). Deze kaart wordt beschouwd als de conclusie van het onderzoek naar het voorkomen en de verbreiding van de verschillende bodemeenheden.

Op de bodem- en grondwatertrappenkaart van het bosreservaat 'Beerenplaat' komen plaseerdgronden, slikvaaggronden, gorsvaaggronden en tochteerdgronden voor. De uit zavel en klei opgebouwde profielen zijn kalkrijk. In een deel van het bosreservaat bestaat de ondergrond uit zeer lichte zavel en uiterst tot zeer fijn zand. De aangegeven grondwatertrap is bla. Per punt is grondwatertrap bIIa aangegeven.

De onder zoete getijdeomstandigheden afgezette zavel en klei behoren tot de Formatie van Tiel.

Uit het humusprofielonderzoek komt naar voren dat de ectorganische horizont bestaat uit een OL-horizont met een gemiddelde dikte van 2,9 cm. De endorganische horizont bestaat uit een OOM- en OOH-horizont in venige klei tot kleiig veen. De gemiddelde dikte ervan is 16 cm. Deze is bij 23 steekproefpunten aangetroffen.

## Literatuur

Bakker, H. de en J. Schelling, 1989. *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland; de hogere niveaus*. 2<sup>e</sup> herziene druk. Wageningen, Pudoc.

Bodemkaart, 1972. *Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000; toelichting bij kaartblad 37 Oost, Rotterdam*. Wageningen, Stichting voor Bodemkartering.

Bodemkaart, 1984. *Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000; toelichting bij kaartblad 37 West, Rotterdam*. Wageningen, Stichting voor Bodemkartering.

Broekmeyer, M.E.A en P. Hilgen, 1991. *Basisrapport bosreservaten*. Utrecht, Directie Bos- en Landschapsbouw; Wageningen, De Dorschkamp. Rapport nr. 1991-03.

Broekmeyer, M.E.A, 1995. *Bosreservaten in Nederland*. Wageningen, Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek. Rapport nr 133.

Cate, ten J.A.M., A.F. van Holst, H. Kleijer en J. Stolp, 1995. *Handleiding bodemgeografisch onderzoek. Deel D: interpretatie van bodemkundige gegevens voor diverse vormen van bodemgebruik*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Technisch Document 19D.

Emmer, I.M., 1995. *Humus form and soil development during a primary succession of monoculture Pinus sylvestris forests on poor sandy substrates*. The Netherlands Centre of Geo-Ecological Research (ICG); University of Amsterdam.

Green, R.N, R.L. Trowbridge en K. Klinka, 1993. *Towards a taxonomic classification of humus forms*. Forest Science Monograph 29. A publication of the Society of American Foresters.

Heesen, H.C. van en G.J.W. Westerveld, 1966. 'Karakterisering van het grondwaterstandsverloop op de bodemkaart'. *Cultuurtechnisch Tijdschrift* 3 (3): 116-123.

Heesen, H.C. van, 1971. 'De weergave van het grondwaterstandsverloop op de bodemkaart'. *Stiboka. Boor en Spade* 17: 127-149

Klinka, K., R.N. Green, R.L. Trowbridge en L.E. Lowe, 1981. *Taxonomic classification of humus forms in ecosystems of British Columbia*. First Approximation. Editor: Province of British Columbia, Ministry of Forest. 54 p.

Sluis, P. van der en H.C. van Heesen, 1989. 'Veranderingen in de berekening van de GHG en de GLG'. *Landinrichting* 29(1): 18-21.

Werf, S. van der, 1991. 'Bosgemeenschappen'. *Natuurbeheer in Nederland; Deel 5*. Wageningen. Pudoc.

Werkgroep 'Oude Maas', 1977.*De Oude Maas als groene rivier*. Deel 1: Rapport van de werkgroep 'Oude Maas'. Openbaar Lichaam Rijnmond, Rotterdam.



## Aanhangsel 1 Woordenlijst

Rapport, kaarten en profielbeschrijvingen bevatten termen en coderingen 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).

**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).

### **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 (Ten Cate et al., 1995).

### **Bewortelingsdiepte:**

Diepte waarop een één of tweejarig volgroeid gewas nog juist voldoende wortels in een 10% droog jaar kan laten doordringen om het aanwezige vocht aan de grond te onttrekken. Ook wel 'effectieve bewortelingsdiepte' genoemd (Ten Cate et al., 1995)

### **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 DLO-Staring Centrum meestal tot 120, 150 en in bosreservaten tot 200 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 A-horizont, landbouwkundig met de bouwvoor. In bosreservaten met een grotere boordiepte wordt de eerste 40 cm van het profiel tot de bovengrond gerekend.

**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.

**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 - mv. doorgaat, of:
- een vergraven grond brokken B-materiaal bevat, waarvan de kleur goed contrasteert met die van de C-horizont.

**Dunne A-horizont:**

Niet-vergraven A-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.

**Eolisch:**

Door de wind gevormd, afgezet.

**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.

**Fluctuatie:**

Zie grondwaterstandsfluctuatie.

**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).

**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 druk, 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 (mv.) (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.

**Grondwaterschijnselen:**

Zie: hydromorfe schijnselen.

**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.

**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, humusgehalte, humusklasse:**

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:

- Voor de podzolgronden: (a) een moerige bovengrond of: (b) een moerige tussenlaag en/of: (c) geen ijzerhuidjes op de zandkorrels onmiddellijk onder de B2.
- 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 A dunner dan 50 cm: geen ijzerhuidjes op de zandkorrels onder de A-horizont; (f) bij kleigronden met een A 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.

### Kalkloos, kalkarm, kalkrijk:

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:

- kalkloos materiaal; geen opbruising; overeenkomend met minder dan ca. 0,5%  $\text{CaCO}_3$ , analytisch bepaald, d.w.z. de geanalyseerde hoeveelheid  $\text{CO}_2$ , omgerekend in procenten  $\text{CaCO}_3$  (op de grond);
- kalkarm materiaal: hoorbare opbruising; overeenkomend met 0,5-2%  $\text{CaCO}_3$ ;
- kalkrijk materiaal: zichtbare opbruising; overeenkomend met meer dan 1%  $\text{CaCO}_3$ .

### Kalkverloop:

Het verloop van het kalkgehalte in het bodemprofiel (fig. 3).

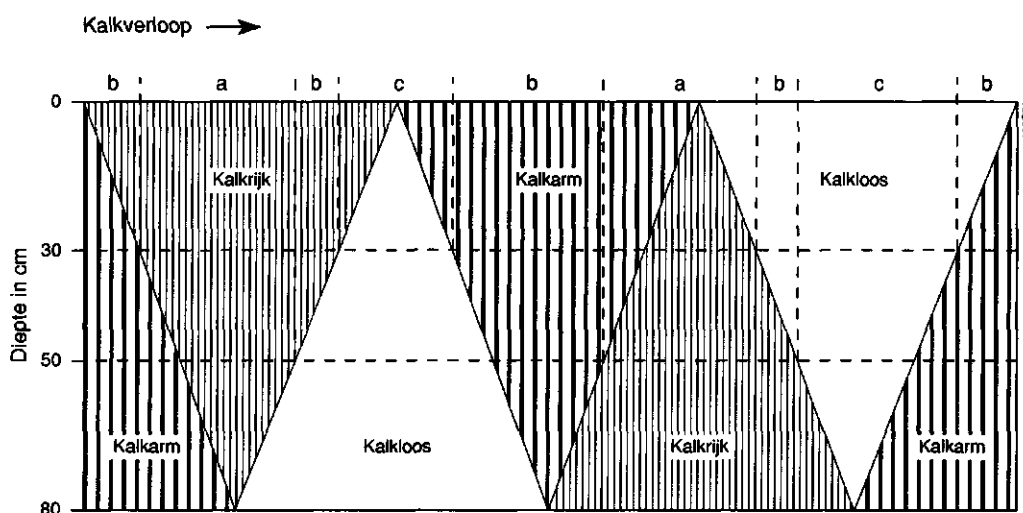


Fig. 3 Schematische voorstelling van de kalkverlopen in verband met het verloop van het koolzure kalkgehalte

**Klei:**

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

**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. Hierbij wordt uitgegaan van metingen op of omstreeks de 14e en 28e van elke maand in geperforeerde buizen van 2-3 m lengte.

**Leem:**

- Mineraal materiaal dat ten minste 50% leemfractie bevat;
- kortweg gebruikt voor leemfractie.

**Leemfractie:**

Minerale delen kleiner dan 50  $\mu\text{m}$ . 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  $\mu\text{m}$ . Zie ook: textuurklasse.

**Mineraal:**

Grond met een organische-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:**

- A-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;
- 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 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.

**O-Horizont** (strooisellaag of ecto-organische deel) onderverdeeld in:

*OL (litter): litterhorizont*

Een horizont die bestaat uit relatief verse, dode plantdelen. Deze horizont 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:

- OLo (original): L-horizont, waarbij de plantdelen nog een losse stapeling vertonen en niet of nauwelijks verkleurd zijn.
- OLv (variative): L-horizont, waarbij de plantdelen enigszins gefragmenteerd zijn en sterk verkleurd.

*OF (fermented): fermentatiehorizont*

Een horizont bestaande uit meer of minder afgebroken litter, waarbij echter macroscopisch herkenbare resten van plantenweefsels 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:

- OFq-horizont: 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.
- OFa (animal)-horizont: 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.
- OFaq-horizont: 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:

- OHr (residues)-horizont: 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.

- OHd (decomposed)-horizont: 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.

- OOf-horizont: O-horizont bestaande uit nauwelijks aangetaste, duidelijk herkenbare planteresten. Meer dan 40% van het organische materiaal van de Of blijft na wrijven tussen duim en wijsfinger als vezels herkenbaar.
- OOh-horizont: (en OAh) O-horizont, voornamelijk bestaande uit gehumificeerde, niet meer herkenbare planteresten (veraard veen). Minder dan 10% van de organische stof blijft na wrijven als vezels herkenbaar.
- OOm-horizont: (en OAm) O-horizont bestaande uit gedeeltelijk afgebroken plantemateriaal (intermediair tussen OF en OH). Dit type horizont heeft betrekking op , onder invloed van relatief eutroof water verweerde meso- en eutrofe veentypen. Tussen 10 en 40% van de organische stof blijft na wrijven herkenbaar als vezels.
- OOd-horizont: )-horizont bestaande uit arme, zure amorfe (disperse) humus geassocieerd met humusuitspoelingsverschijnselen (gliede-achtig materiaal). De disperse humushorizont is te herkennen aan de "kazige" consistentie.
- OOg-horizont: O-horizont bestaande uit matig zuur, tamelijk rijk, onder invloed van kalkhoudend water staande fijn organisch materiaal met een substantiële bijmenging van lemig materiaal. Deze O-horizont wordt geassocieerd met onder sterke kwelinvloed staande, gedeeltelijk submerse humusvormen (Gyttja-achtige afzettingen).

#### **Ondergrond:**

Horizont(en) onder de bovengrond.

#### **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. Tabel 1 en figuur 4 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                  |                    |          |

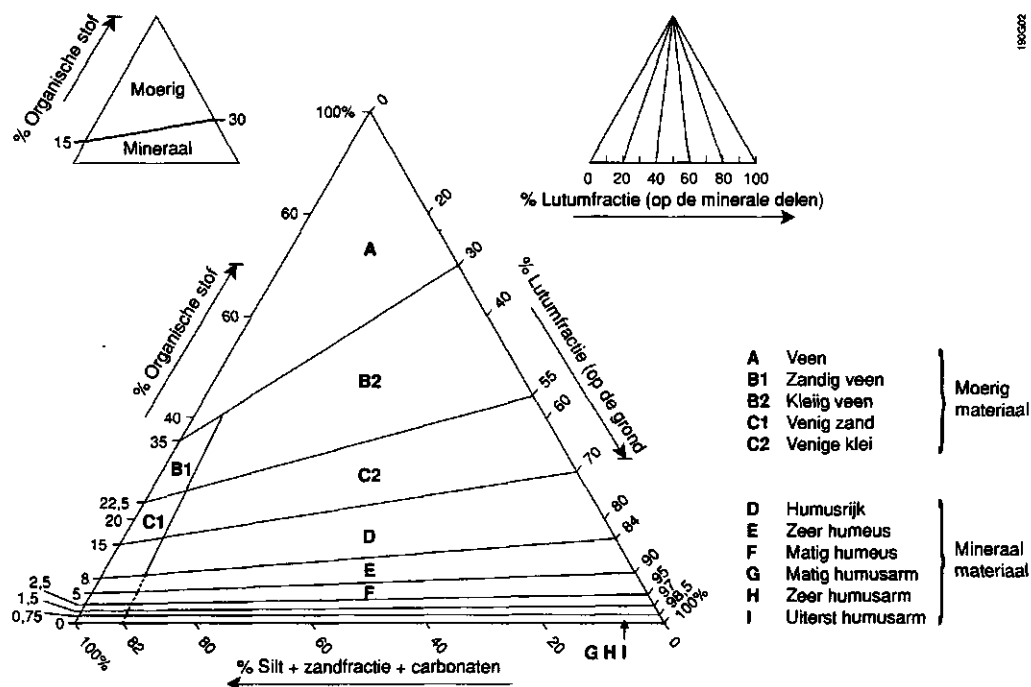


Fig. 4 Indeling en benaming naar het gehalte aan organische stof bij verschillende lutumgehalten

#### 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 samen met niet-amorphe humus.

#### Podzolgronden:

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

#### r-Horizont:

Minerale of moerige horizont die geheel of vrijwel geheel is 'gereduceerd' en na oxidatie 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. 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 en 4 en 5.

*Tabel 3 Indeling van 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  | zwarte zavel       |                    |           |
| 25 - 35   | lichte klei        | klei               |           |
| 35 - 50   | matig zwarte klei  | zwarte klei        |           |
| 50 - 100  | zeer zwarte klei   |                    |           |

\* Zowel zand als zwaarder materiaal

*Tabel 4 Indeling van 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    |                    |

#### **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:**

- geen roest;
- roest dieper dan 35 cm beneden maaiveld beginnend;
- 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 'Vijlherbos'*. 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. Mekking, 1991. *De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland; deel 6 bosreservaat 'Vechtlanden'*. Wageningen/ Rijssen. DLO-Staring Centrum/Ingenieursbureau Eelerwoude. Rapport 98.6.

Werff, M.M. van der en P. Mekking, 1991. *De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland; deel 7 bosreservaat 't Quin'*. Wageningen/Rijssen. DLO-Staring Centrum/Ingenieursbureau Eelerwoude. Rapport 98.7.

Werff, M.M. van der en P. Mekking, 1991. *De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland; deel 8 bosreservaat 't Sang'*. Wageningen/Rijssen. DLO-Staring Centrum/Ingenieursbureau Eelerwoude. Rapport 98.8.

Mekking, P., 1992. *De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland; deel 9 bosreservaat 'Schoonloërveld'*. Wageningen. DLO-Staring Centrum. Rapport 98.9.

Mekking, P., 1992. *De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland; deel 10 bosreservaat 'Riemstruiken'*. Wageningen. DLO-Staring Centrum. Rapport 98.10.

Mekking, P., 1993. *De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland; deel 11 bosreservaat 'Oostersch'*. Wageningen. DLO-Staring Centrum. Rapport 98.11.

Mekking, P., 1993. *De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland; deel 12 bosreservaat 'Zwarte Bulten'*. Wageningen. DLO-Staring Centrum. Rapport 98.12.

Mekking, P., 1993. *De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland; deel 13 bosreservaat 'De Schone Grub'*. Wageningen. DLO-Staring Centrum. Rapport 98.13.

Mekking, P., 1994. *De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland; deel 14 bosreservaat 'Keizersdijk'*. Wageningen. DLO-Staring Centrum. Rapport 98.14.

Mekking, P., 1995. *De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland; deel 15 bosreservaat 'Dieverzand'*. Wageningen. DLO-Staring Centrum. Rapport 98.15.

Mekking, P., 1995. *De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland; deel 16 bosreservaat 'Leenderbos'*. Wageningen. DLO-Staring Centrum. Rapport 98.16.

Mekking, P., 1995. *De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland; deel 17 bosreservaat 'Galgenberg'*. Wageningen. DLO-Staring Centrum. Rapport 98.17.

Mekking, P., 1995. *De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland; deel 18 bosreservaat 'Drieduin 1, 2, 3'*. Wageningen. DLO-Staring Centrum. Rapport 98.18.

Mekking, P., 1996. *De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland; deel 19 bosreservaat 'Tongerense Hei'*. Wageningen. DLO-Staring Centrum. Rapport 98.19.

Mekking, P., 1996. *De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland; deel 20 bosreservaat Rodaam*. Wageningen. DLO-Staring Centrum. Rapport 98.20.

Mekking, P., 1996. *De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland; deel 21 bosreservaat 'Molenven'*. Wageningen. DLO-Staring Centrum. Rapport 98.21.

BOSRESERVAAT BEERENPLAAT (nr. 30)  
BODEM- EN GRONDWATERTRAPPENKAART

SCHAAL 1 : 5000



LEGENDA

MOERIGE GRONDEN

Plaseerdgronden  
**Wo** kalkrijke kleiig moerige eerdlaag met in de ondergrond ongerijpte zavel en klei

ZEEKLEIGRONDEN [M]  
Kleieerdgronden [t] met een niet gerijpte minerale ondergrond [o]  
Tochteerdgronden  
**tMo65\*** kalkrijke [A] lichte en matig zware klei [6], homogeen, profielverloop 5 [5]

NIET GERIJPTE MINERALE GRONDEN [INITIALE VAAGGRONDEN]  
Gorsvaaggronden  
**MOB65\*** kalkrijke lichte en matig zware klei, [6] 20 cm of meer bijna gerijpte en gerijpte bovengrond

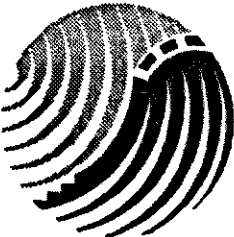
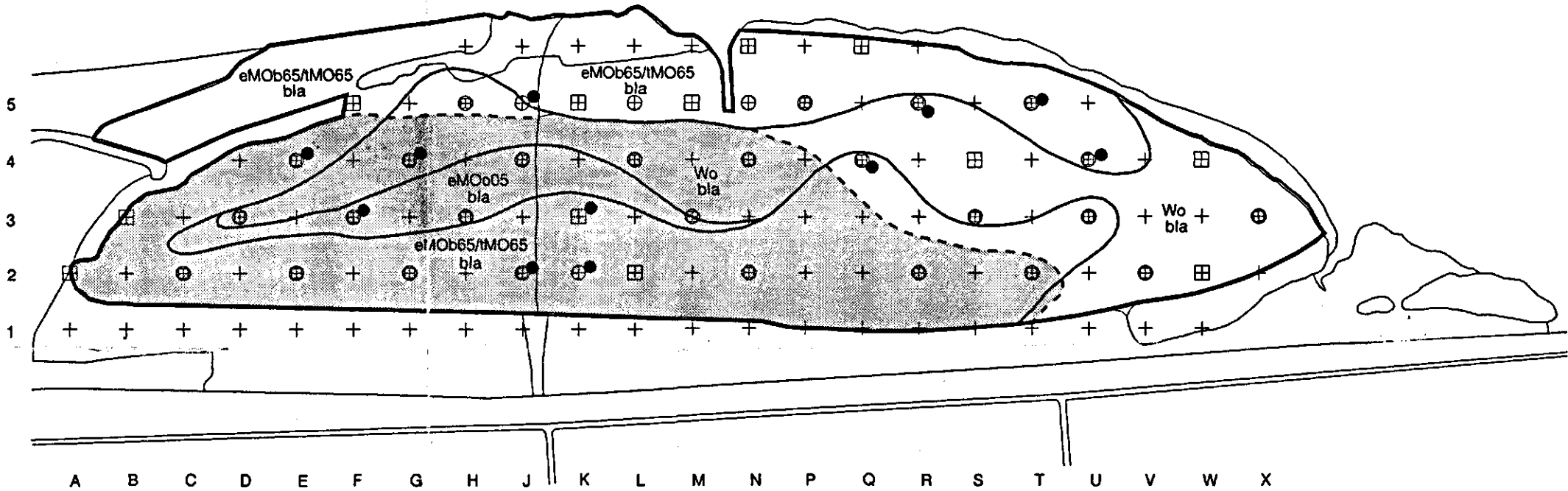
Slikvaaggronden  
**MOO05** kalkrijke zavel en klei, homogeen, minder dan 20 cm half gerijpte bovengrond

TOEVOEGINGEN  
**e...** zoete getijdenafzetting  
**zand** zand beginnend tussen 100 en 170 cm - mv.

GRONDWATERTRAPPENINDELING  
**la** gemiddeld hoogste grondwaterstand binnen 25 cm - mv.  
gemiddeld laagste grondwaterstand 50 cm - mv.

TOEVOEGINGEN  
Per vlak  
**b...** buiten de hoofdwaterkering gelegen gronden; periodiek overstroomd  
Per punt  
● Grondwatertrap bla  
gemiddeld hoogste grondwaterstand binnen 25 cm - mv.  
gemiddeld laagste grondwaterstand tussen 50 en 80 cm - mv.

\* samengestelde kaartenheid MOB65 en tMo65



DLO-STARING CENTRUM WAGENINGEN  
Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied  
Opdrachtgever: IKC-Natuurbeheer Wageningen  
Opname: P. Mekink 1996  
Topografie: IBN-DLO projectnr.: 9600040-4866  
Kartografie: H.A. Gijsbertse  
© 1996 DLO-Staring Centrum Wageningen