52 / 446 (98 18) 2° ex.

De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland

Deel 18 Bosreservaten 'Drieduin 1, 2, 3'

BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW

P. Mekkink

+ 3 kart

Rapport 98.18

0 8 SEP. 1995

DLO-Staring Centrum, Wageningen, 1995

959938

REFERAAT

Mekkink, P., 1995. *De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland; deel 18, bosreservaten 'Drieduin 1, 2, 3'*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 98.18 44 blz.; 4 fig.; 5 tab.; 2 aanh.; 3 kaarten.

In de bosreservaten Drieduin 1, 2 en 3 komen geologische afzettingen voor die behoren tot de Oude Duin- en strandafzettingen en de Jonge Duin- en strandafzettingen uit de Westland Formatie. Het betreft oud duinzand en jong duinzand met duin- en vlakvaaggronden. De gronden komen voor met grondwatertrap VIo, VId, VIId en VIIId. De verbreiding van de bodemeenheden en grondwatertrappen is weergegeven op de bodem- en grondwatertrappenkaart. Er hebben zich, mede onder invloed van het opstandstype en het gevoerde beheer, humusprofielen ontwikkeld die hoofdzakelijk bestaan uit een ecto-organisch deel. De profielopbouw en de opbouw van de strooisellaag zijn beschreven en op tape vastgelegd.

Trefwoorden: bodemprofiel, geologie, grondwatertrap, humusprofiel, vaaggrond, zandgrond

ISSN 0927-4499

©1995 DLO-Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied (SC-DLO)
Postbus 125, 6700 AC Wageningen.
Tel.: 08370-74200; telefax: 08370-24812.

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

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

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

Project 4215, 4217, 4218 Rap98.18.IS/06-95

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	17
3.5 Opzet van de legenda	18
3.6 Opslag bodemkundige gegevens in digitale boorbestanden	19
4 Resultaten	21
4.1 Geologische opbouw	21
4.2 Geomorfologie	21
4.3 Bodemgesteldheid	23
4.3.1 Het humusprofiel	23
4.3.2 De zandgronden/Vaaggronden [Z]	25
4.3.2.1 Vlakvaaggronden	25
4.3.2.2 Duinvaaggronden	26
4.4 Toevoeging	27
5 Conclusies	29
Literatuur	31

Tabellen

1 Gemiddelde dikte ecto-organische horizont per bosreservaat	24
2 Gemiddelde dikte ecto-organische horizont per boomsoort	24
3 Indeling van lutumarme gronden naar het organische-stofgehalte	40
4 Indeling eolische afzettingen* naar het leemgehalte	41
5 Indeling van de zandfractie naar de M50	41

Figuren

1 Ligging van de bosreservaten 'Drieduin 1, 2, 3' 14
2 Stratigrafie van de beschreven afzettingen 22
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 40

Aanhangsels

1 Woordenlijst 33
2 Rapporten over de bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland 43

Kaarten, schaal 1: 5000

1 Bodem- en grondwatertrappenkaart Drieduin 1
2 Bodem- en grondwatertrappenkaart Drieduin 2
3 Bodem- en grondwatertrappenkaart Drieduin 3

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 de bosreservaten 'Drieduin 1, 2, 3' in de gemeente Schoorl in kaart gebracht. Het bodemgeografisch onderzoek hiervoor is in oktober 1994 uitgevoerd.

Het project werd uitgevoerd door P. Mekkink, 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 eenentwintig 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 de bosreservaten 'Drieduin 1, 2, 3' in de gemeente Schoorl is in oktober 1994 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. De bosreservaten 'Drieduin 1, 2, 3' hebben een oppervlakte van resp. 22, 20,5 en 28 ha en liggen in de boswachterij Schoorl in de provincie Noord-Holland. Oostenrijkse den, Corsicaanse den, zomereik, grove den, berk en Amerikaanse eik zijn de belangrijkste boomsoorten in de reservaten.

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 grondwaterstands-verloop. Bij het onderzoek zijn in Drieduin 1 van 31, in Drieduin 2 van 24 en in Drieduin 3 van 25 steekproefpunten profielbeschrijvingen gemaakt.

In het gebied komen afzettingen van holocene ouderdom voor. De oudste geologische formatie binnen 2,00 m - mv. zijn de Oude Duin- en strandafzettingen uit de Westland Formatie. De jongste afzettingen zijn de Jonge Duin- en strandafzettingen, eveneens behorende tot de Westland Formatie.

De bodem bestaat uit zandgronden. Hierin komen vaaggronden voor. Het humusprofiel bestaat vrijwel geheel uit ecto-organische horizonten. Endo-organische horizonten komen sporadisch voor. De gemiddelde dikte van de ecto-organische horizonten bedraagt in Drieduin 1: 5,5 cm, in Drieduin 2: 9,8 cm en in Drieduin 3: 9,1 cm. In het reservaat komen de grondwatertrappen VIo, VIIo, VIId en VIIId voor. Op de Bodem- en grond-watertrappenkaart (Kaart 1, 2 en 3) zijn de verbreiding van de bodemeenheden en de grondwatertrappen weergegeven.

1 Inleiding

Het doel van het bodemgeografisch onderzoek in de bosreservaten 'Drieduin 1, 2, 3' in de gemeente Schoorl 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) en vormt een basis om het toekomstig verloop van bodemvormende processen in het basisprogramma te volgen.

Om de uitgangssituatie in de bosreservaten 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 veldbodemkundig 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 3 kaarten (Kaart 1, 2 en 3). 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, 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 de bosreservaten, 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, 2 en 3).

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 de bosreservaten 'Drieduin 1, 2, 3', 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

De bosreservaten 'Drieduin 1, 2, 3' liggen in de boswachterij Schoorl in de provincie Noord-Holland (fig. 1). De oppervlakte van de bosreservaten bedraagt rep. 22, 20,5 en 28 ha. De topografie staat afgebeeld op blad 19A van de Topografische kaart van Nederland, schaal 1 : 25 000. De begroeiing bestaat hoofdzakelijk uit Oostenrijkse den, Corsicaanse den, Grove den, zomereik, Amerikaanse eik en berk. In Drieduin 1 bestaat een deel van het bosreservaat uit een korte vegetatie met overwegend helmgras. De bosreservaten zijn karakteristiek voor een Kraaihei-Berkenbos, Berken-Zomereikenbos en Korstmos-Dennenbos (van der Werf, 1991). Drieduin 1 wordt hoofdzakelijk bepaald door Korstmos-Dennenbos en Kussentjesmos-Dennenbos, Drieduin 2 door Kraaiheide-Berkenbos, Kussentjesmos-Dennenbos en Berken-Zomereikenbos en een kleine oppervlakte Wintereiken-Beukenbos, Drieduin 3 door Kraaiheide-Dennenbos, Korstmos-Dennenbos, Kussentjesmos-Dennenbos, Berken-Zomereikenbos en Wintereiken-Beukenbos (bron: Bostypenkaart 1984, Boswachterij Schoorl).

2.2 Bodemvorming

In de bosreservaten 'Drieduin 1, 2, 3' komt Jong duinzand en in de ondergrond Oud duinzand 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. Sommige bodemvormende processen zijn fysisch, andere zijn chemisch van aard. Bodemvormende processen zijn omzettingsprocessen als humusvorming, ontkalking, silicaatverwering. Podzolering, gleyvorming en homogenisatie zijn verplaatsingsprocessen. 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).

2.3 Waterhuishouding

De bosreservaten liggen in de Schoorlse Duinen in de boswachterij Schoorl tussen ca. 3 en 30 m + NAP. Het grondwater bevindt zich in de lagere delen binnen 2 meter beneden maaiveld. Door het in de ondergrond voorkomende restant veen van een oude begroeiingshorizont treedt stagnatie op in de neergaande waterbeweging en ontstaat er een schijngrondwaterspiegel. Dit doet zich voor in de relatief vlak en lager gelegen delen van de bosreservaten.

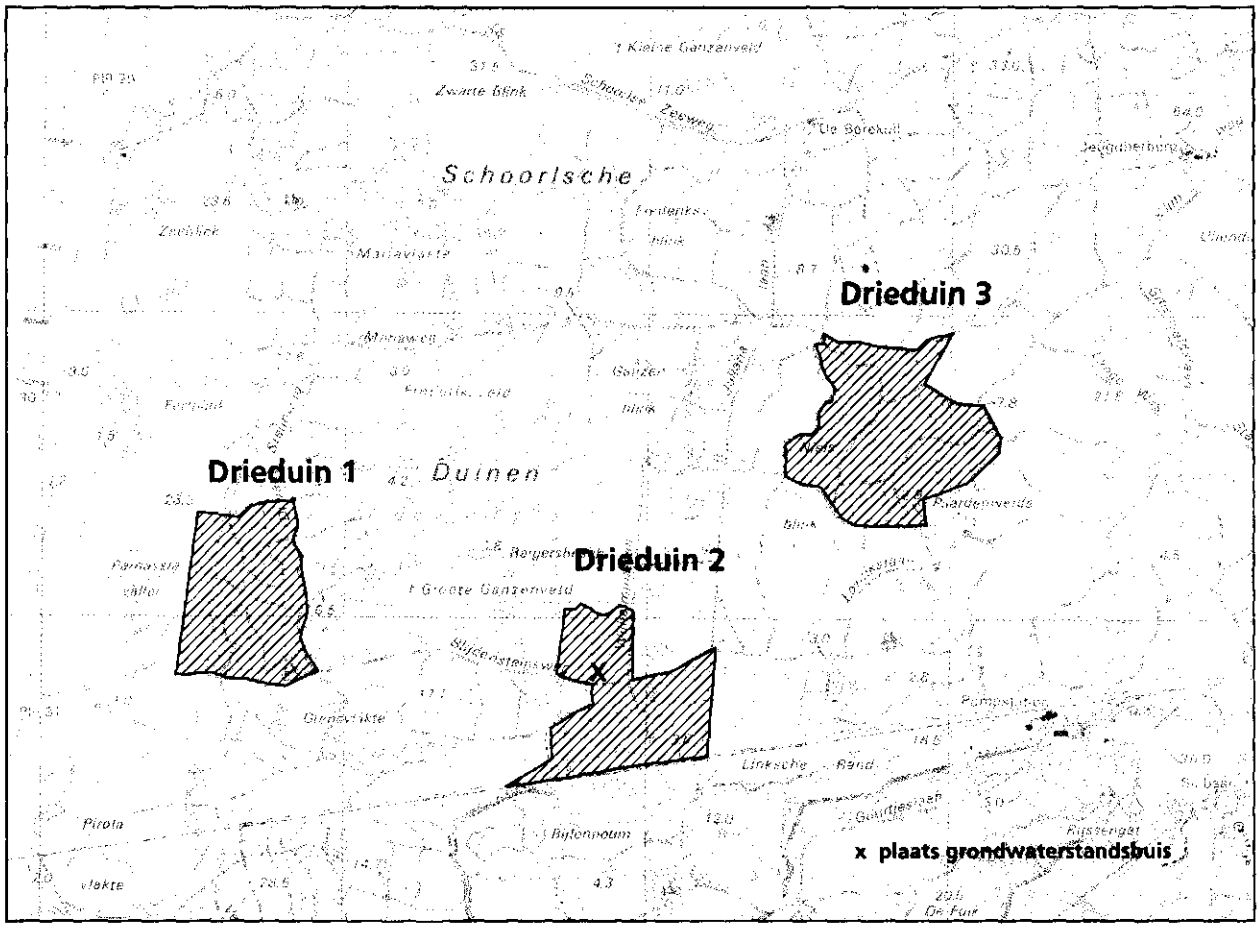


Fig. 1 Ligging van de bosreservaten "Drieduin 1, 2, 3" Top.krt 1:25 000 Blad 19A

3 Methode

3.1 Bodemgeografisch onderzoek

Het bodemgeografisch onderzoek van de bosreservaten 'Drieduin 1, 2, 3' is uitgevoerd in juni 1994.

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.

Het bodemgeografisch onderzoek van de bosreservaten 'Drieduin 1, 2, 3' is uitgevoerd met een door IKC-NBLF verstrekte en IBN-DLO bijgewerkte 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 80 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 80 '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 worden uitgevoerd op 0,5 m ten noorden van de markeringspunten in het veld. Vanwege de gevoeligheid van de strooisellaag voor betreden zijn bij een deel van de steekproefpunten met een betonnen paaltje de boringen op 1,0 m ten noorden van de markeringspunten uitgevoerd.

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.

In bosreservaat Drieduin 2 is een grondwaterstandsbuis geplaatst (fig.1). Hierin zullen twee keer per maand grondwaterstanden worden gemeten. De gegevens zullen worden opgeslagen bij de hydrologische databank van SBB te Driebergen.

De conclusies van het onderzoek naar de bodemgesteldheid (inclusief de hydrologische situatie) zijn samengevat op 3 kaarten, 1 : 5000 (Kaart 1, 2 en 3).

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 (Emmer, 1995).

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- een OH en een OO-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-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 endo-organische 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 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 et al. 1981) een systeem ontwikkeld om de verschillende humusvormen te classificeren. 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 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 de bosreservaten 'Drieduin 1, 2, 3' hebben ertoe geleid dat op bepaalde punten van de landelijke indeling is afgeweken of de onderverdeling is verfijnd. Bij de zandgronden is de indeling naar textuur aangepast. Er komen 2 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 de bosreservaten 'Drieduin 1, 2, 3' zijn naar de aard van de bodemvorming duinvaaggronden (Zd) en vlakvaaggronden [Zn] onderscheiden.

De zandgronden in de bosreservaten bestaan naar de textuur van de bovengrond uit matig fijn [5] zand en uit matig grof en matig fijn [6...] zand. Verder zijn alle gronden leemarm [...1].

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 14^{e} en 28^{e} 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.

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 ten gevolge 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.

Om inzicht te krijgen in het grondwaterstandsverloop is in bosreservaat Drieduin 2 nabij steekproefpunt E8 een grondwaterstandsbuis geplaatst (fig. 1). Hierin worden regelmatig grondwaterstandsmetingen gedaan. De gegevens worden opgeslagen bij de sectie Abiotische aangelegenheden van Staatsbosbeheer in Driebergen.

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.

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

3.6 Opslag 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 de bosreservaten 'Drieduin 1, 2, 3' 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 de bosreservaten komen binnen 2,00 m - mv. twee afzettingen voor uit de Westland Formatie (zie fig. 2).

Westland Formatie, Oude Duin- en strandafzettingen: oud duinzand
De Oude Duin- en strandafzettingen dateren van 3000 v. Chr. tot na het begin van onze jaartelling en vormden langgerekte zandbanken of strandwallen. De oude duinen zijn in fasen afgezet. De fasen zijn herkenbaar aan oude begroeiingshorizonten of veenlagen. De oude duinen zijn weer onder te verdelen in oud duinzand I (OD I), oud duinzand II (ODII) en oud duinzand III (OD III). Uit C14 onderzoek is gebleken dat binnen OD I drie en binnen OD II vier afzettingen voorkomen. De laatste vier dateren van 1000 v. Chr. tot 900 na Chr. Tussen de strandwallen lagen strandvlakten, waarin veenvorming plaatsvond. Op veel plaatsen zijn de oude duinen later weer overstoven met duinzand die tot de Jonge Duin- en strandafzettingen worden gerekend. In bosreservaat Drieduin 2 komt in de ondergrond een veenlaag voor op ca 1,5 m +NAP. Deze veenlaag is vermoedelijk één van de begroeiingshorizonten binnen de Oude duinen.

Westland Formatie, Jonge Duin- en strandafzettingen: jong duinzand
Na de 9e of 10e eeuw zijn over de Oude Duin- en strandafzettingen grote hoeveelheden duinzand afgezet: de Jonge Duin- en strandafzettingen (Klijn, 1981). Ook de jonge duinen zijn in fasen afgezet, die van elkaar worden gescheiden door begroeiingshorizonten (toelichting Bodemkaart van Nederland, 1 : 50 000, kaartbladen 24 West en 25 West, Zandvoort-Amsterdam). De oudste afzetting dateert van omstreeks 1000 na Chr. Humushoudende lagen ontstonden doordat het grondwater meesteeg met de duinophoging en vochthoudende duinen geschikt maakte voor begroeiing. Na 1600 nam de verstuiving af. Alleen langs de zeereep werden nog duinen gevormd tot deze na 1850 met beplantig met helmgras werden vastgelegd.

4.2 Geomorfologie

Binnen de bosreservaten komen aanzienlijke hoogteverschillen voor met steile hellingen. In Drieduin 1 loopt dit uiteen van 6,5 m tot 20 meter. In Drieduin 2 van 3,0 tot ruim 5,0 meter en in Drieduin 3 van 3,0 tot 30 meter. De factoren die duinvorming veroorzaken zijn klimaat, zee, zand, windrichting en windsnelheid, grondwater en plantengroei. Het ontstaan en de opbouw van duinen gebeurt veelal in fasen. Na primaire duinvorming ontstaat secundaire duinvorming. Secundaire duinvorming gaat gepaard met kustafslag en opnieuw duinvorming, waarbij duinen geheel of gedeeltelijk worden verplaatst. Belangrijke geomorfologische processen zijn uit- en overstuiven en hellingprocessen. Er ontstaan uitblazingsvalleien, meestal in de vorm van de heersende

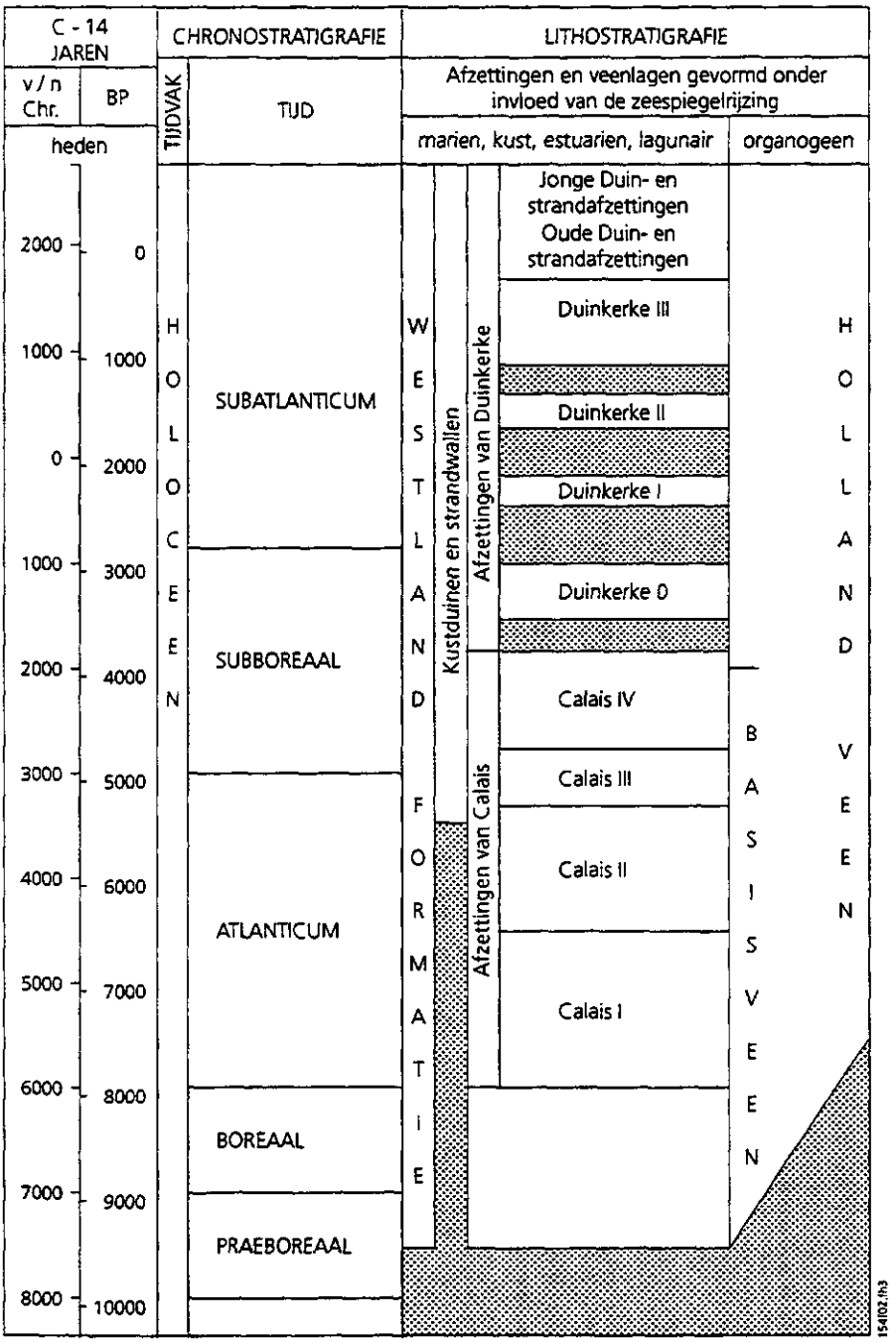


Fig. 2 Stratigrafie van de beschreven afzettingen

windrichting. Deze valleien zijn vaak nat. Duinvalleien worden afgewisseld door duinruggen en duincomplexen. De duinen in de bosreservaten behoren tot de loopduinen, ontstaan nadat de vegetatie was verdwenen en de wind weer vrij spel kreeg. Loopduinen komen voor in de kalkarme duinen (Klijn, 1981). Kenmerken van loopduinen zijn de flauw oplopende loefzijde en de soms zeer steile lijzijde.
Bij de loopduinen horen loopduinvlakten. Een loopduinvlakte is tot op het grondwater uitgestoven vlakte, te vergelijken met een bijzondere vorm van een samengestelde uitblazingsvallei.

4.3 Bodemgesteldheid

In deze paragraaf worden de resultaten van het onderzoek naar de bodemgesteldheid beschreven. De interpretatie van de resultaten is ruimtelijk weergegeven op de Bodem- en grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 5000 (Kaart 1, 2 en 3). Voor een verklaring of definiëring van de gebruikte terminologie verwijzen we naar aanhangsel 1, de woordenlijst.

4.3.1 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 schimmels in aangetroffen (OFaq). In de bosreservaten 'Drieduin 1, 2 en 3' is de gemiddelde dikte van het ecto-organische deel resp. 5.5, 9.8 en 9.1 cm (n = 24, 25 en 25).

Tabel 2 geeft per bosreservaat de gemiddelde dikte weer van alle steekproefpunten en tabel 3 geeft de dikte weer van de diverse ecto-organische horizonten opgesplitst per boomsoort.

Tabel 1 Gemiddelde dikte ecto-organische horizont per bosreservaat

Bosreservaat	Gem. dikte OL in cm	Gem. dikte OF in cm	Gem. dikte OH in cm	Gem. dikte totaal in cm
Drieduin 1	1,4 (n=22)	4,5 (n=19)	1,4 (n=12)	5,5 (n=24)
Drieduin 2	1,7 (n=14)	4,3 (n=21)	5,3 (n=21)	9,8 (n=24)
Drieduin 3	1,4 (n=23)	4,8 (n=25)	4,0 (n=19)	9,1 (n=25)

Tabel 2 Gemiddelde dikte ecto-organische horizont per boomsoort

Bosreservaat Drieduin 1

Boomsoort	Gem.dikte OL in cm	Gem. dikte OF in cm	Gem. dikte OH in cm	Gem. dikte totaal in cm
Corsicaanse den	1,5 (n=20)	4,7 (n=20)	1,1 (n=8)	6,2 (n=20)
zomereik	1,0	1,0	2,0	4,0 (n=1)

Bosreservaat Drieduin 2

Boomsoort	Gem. dikte OL in cm	Gem. dikte OF in cm	Gem. dikte OH in cm	Gem. dikte totaal in cm
grove den	2,0 (n=1)	8,0 (n=1)	2,0 (n=1)	12 (n=1)
Corsicaanse den	1,7 (n=3)	5,5 (n=5)	3,4 (n=4)	9,2 (n=5)
beuk/Am.eik	3,0 (n=1)	5,0 (n=2)	6,5 (n=2)	13 (n=2)
eik + div.	1,4 (n=4)	3,3 (n=3)	5,2 (n=5)	6,9 (n=6)
berk + div.	1,7 (n=5)	3,7 (n=10)	6,2 (n=9)	11,0 (n=10)

Bosreservaat Drieduin 3

Boomsoort	Gem. dikte OL in cm	Gem. dikte OF in cm	Gem. dikte OH in cm	Gem. dikte totaal in cm
grove den	1,3 (n=5)	5,0 (n=8)	5,5 (n=7)	10,9 (n=8)
Corsicaanse den	1,3 (n=6)	4,4 (n=7)	2,0 (n=4)	7,0 (n=6)
Oostenrijkse den	1,2 (n=9)	5,2 (n=9)	2,7 (n=6)	8,2 (n=9)
beuk	2,0 (n=2)	3,2 (n=2)	6,7 (n=2)	12,0 (n=2)

De gemiddeld dikste ecto-organische horizont komt voor in Drieduin 2, direct gevolgd door Drieduin 3. Zowel in Drieduin 2 als in Drieduin 3 hebben we te maken met een relatief oud bos met daarin veel steekproefpunten. In Drieduin 2 wordt een belangrijk deel daarvan ingenomen door een berkenopstand, al dan niet gemengd met andere boomsoorten met een vrij dikke strooisellaag. Drieduin 1 bestaat uit relatief jong bos waarin de verstuiving nog lang door is gegaan. Vergelijken we de ecto-organische horizonten onder Corsicaanse den per bosreservaat dan is de humusprofielontwikkeling in Drieduin 2 het verst gevorderd, gemeten aan de OH-horizont. In Drieduin 1 ontbreekt de OH-horizont bij 12 van de 20 steekproefpunten en is de dikte ervan bij de overige punten gering. De gemiddeld dikste ecto-organische horizonten komen voor onder beuk, grove den en berk.

4.3.2 De zandgronden/Vaaggronden [Z]

De bosreservaten 'Drieduin 1, 2 en 3' bestaan geheel uit kalkarme zandgronden die tot de jonge duinzanden behoren. In de kustduinen komen kalkrijke en kalkarme zandgronden voor. De grens tussen kalkrijke en kalkarme gronden ligt bij Bergen even ten zuiden van de bosreservaten. De gronden in de bosreservaten Drieduin behoren tot de kalkarme zandgronden. De gronden hebben een losse pakking.

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. Naar de aanwezigheid van hydromorfe kenmerken en roestvlekken zijn de binnen de vaaggronden vlakvaaggronden [Zn] en duinvaaggronden [Zd] onderscheiden. Naar de textuur zijn de gronden onderverdeeld in matig fijn, leemarm zand en matig fijn en matig grof leemarm zand.

4.3.2.1 Vlakvaaggronden

Zn61 Vlakvaaggronden, leemarm [1], matig fijn en matig grof duinzand [6]

Drieduin 1
Vlakvaaggronden beslaan in Drieduin 1 een geringe oppervlakte en komen verspreid voor in het uiterste noorden en zuiden van het bosreservaat. Van 2 steekproefpunten zijn profielbeschrijvingen gemaakt. Binnen 2 meter beneden maaiveld komen geringe verschillen voor in textuur en organische stofgehalte. Tot 50 à 80 cm - mv. bedraagt het organische stofgehalte 1%. Dieper in het profiel is dit < 0,5%. Bij SPP F12 komt op 160-170 cm - mv. een humusrijke laag voor met 10% organische stof. Op ca. 240 cm - mv. bevindt zich hier mogelijk een stagnerende veenlaag.

De zandgrofheid van het gehele duinzandpakket varieert van 165-230 µm. Het leemgehalte blijft beneden de 5%. De grondwatertrap is VIIo en VIId met een GHG tussen 80 en 140 cm en een GLG tussen 120 en 200 cm - mv.

Drieduin 2
Vlakvaaggronden komen in Drieduin 2 voor in het noordelijke deel en in het zuidelijke deel. Van 9 steekproefpunten zijn profielbeschrijvingen gemaakt. Binnen het vlak komen enkele hoger gelegen duinvaaggronden voor. Het profiel bestaat geheel uit duinzand met in de ondergrond op veel plaatsen een overstoven begroeiingshorizont. Dit is een humusrijke tot venige Ah-horizont ter dikte van 10 tot 40 cm beginnend tussen 80 en 160 cm - mv. Op de veenlaag stagneert het grondwater (toevoeging A).

In de bovengrond komt op veel plaatsen een zwak micropodzolprofiel voor. Het organische stofgehalte varieert van plaats tot plaats en van laag tot laag. De gehalten variëren van 0,1 - 5%. De eerste 2 tot 5 cm - mv. bevat 2-12% organische stof. Binnen het profiel komt matig fijn en matig grof zand gelaagd voor. De zandgrofheid varieert

van 170 - 240 µm. Het leemgehalte blijft beneden de 5%. De vlakvaaggronden in Drieduin 2 komen voor met grondwatertrap VIo, VId, VIIo en VIId.

Zn51 Vlakvaaggronden, leemarm [1] matig fijn [5] duinzand

Drieduin 3
Vlakvaaggronden, bestaande uit matig fijn leemarm zand komen voor in het zuidelijke deel van Drieduin 3. Er zijn van 5 steekproefpunten profielbeschrijvingen gemaakt. Het gehele profiel bestaat uit duinzand en bevat in de bovenste 40 cm ca. 1 - 3% organische stof. Vanaf 40 cm - mv is het organische stofgehalte < 0,5%. In de bovengrond komt een micropodzol voor.

De zandgrofheid varieert van 155 - 190 µm met minder dan 5% leem. De gronden komen voor met grondwatertrap VIo, waarbij de gemiddeld hoogste grondwaterstand tussen 40 en 80 cm - mv. en de gemiddeld laagste grondwaterstand tussen 140 en 180 cm - mv. voorkomt.

Zd61 Duinvaaggronden, leemarm [1], matig fijn en matig grof [6] duinzand

Drieduin 1
Duinvaaggronden, bestaande uit leemarm, matig fijn en matig grof zand komen voor in Drieduin 1. Er zijn van 28 steekproefpunten profielbeschrijvingen gemaakt. Het gehele profiel bestaat uit matig fijn en matig grof jong duinzand. Binnen 40 cm - mv. bevat het profiel 0,5 - 3% organische stof. Vanaf 40 cm - mv. bedraagt het organische stofgehalte < 0,5%. Bij SPP H6 en F12 komt in de ondergrond een humusrijke horizont voor met 10-12% organische stof. De zandgrofheid varieert van 160 - 230 µm. Het leemhehalte is minder dan 5%.

Bij 10 steekproefpunten komt een zwak tot zeer zwak ontwikkeld diep doorgaand micropodzol voor, waarbij de kleurverschillen minimaal zijn. De gronden komen voor met grondwatertrap VIIId, met een gemiddeld hoogste grondwaterstand dieper dan 140 cm - mv. en een gemiddeld laagste grondwaterstand dieper dan 180 cm - mv. Bij SPP F12 komt grondwater voor op een mogelijk dieper dan 2 m - mv. aanwezige stagnerende venige laag.

4.3.2.2 Duinvaaggronden

Zd51 Duinvaaggronden,leemarm [1], matig fijn [5] duinzand

Drieduin 2
Duinvaaggronden in leemarm matig fijn zand komen voor in een van zuidwest naar noordoost verlopende duinrug, die voorkomt ten zuiden van het fietspad en in enkele hoger gelegen duintjes binnen de vlakvaaggronden. Van 12 steekproefpunten zijn

profielbeschrijvingen gemaakt. Het organische stofgehalte bedraagt in de laag 0-40 cm ca. 1%. In de ondergrond bedraagt het organische stofgehalte minder dan een 0,8%. Bij SPP J07 komt in de ondergrond een veenlaag voor. Bij SPP L05 komt in de ondergrond een oude overstoven humushoudende oude begroeiingshorizont voor.

De zandgrofheid varieert van 165 - 200 µm en het leemgehalte is minder dan 4%. Bij 4 steekproefpunten komt in de bovengrond een zwak micropodzol voor. De gronden komen voor met grondwatertrap VIIId.

Drieduin 3
Duinvaaggronden in leemarm, matig fijn zand komen voor in het grootste deel van Drieduin 3. Van 20 steekproefpunten zijn profielbeschrijvingen gemaakt. Hierin komt in de laag 0 - 10 cm ca 1-3% organische stof voor. Vanaf ca. 10 cm - mv. bedraagt het organische stofgehalte minder dan 0,5%. De zandgrofheid varieert van 155 - 220 µm. Het leemgehalte bedraagt minder dan 5%. Bij vrijwel alle steekprofpunten komt in de bovengrond een micropodzol voor. De gronden komen voor met grondwatertrap VIIo, VIId en VIIId.

4.4 Toevoeging

Per punt
O humeuze laag of veenlaag in de ondergrond (overstoven begroeiingshorizont).

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, 2 en 3). 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 'Drieduin 1, 2, 3' komen duin- en vlakvaaggronden voor. De grondwatertrappen zijn VIo, VIIo, VIId en VIIId.

De bodem is opgebouwd uit Oude en Jonge Duin- en strandafzettingen behorende tot de Westland Formatie.

Uit het humusprofielonderzoek komt naar voren dat de gemiddeld dikste ecto-organische horizont voorkomt in Drieduin 2, gevolgd door Drieduin 3, met resp. 9,8 en 9,1 cm. Een belangrijke bijdrage hierin vormen de steekproefpunten onder Grove den, berk en beuk met een gem. totale dikte van resp. 12, 11 en 13 cm. Deze dikke humusprofielen komen voor onder relatief oud bos met een geringe bodemfauna activiteit, waardoor er vrijwel geen menging plaatsvindt met de minerale bodem met als gevolg ophoping van organische stof.

In Drieduin 1 bestaat het humusprofiel onder Corsicaanse den vrijwel alleen uit een OL- en een OF-horizont. Gunstige afbraakcondities zijn in dit bosreservaat niet of minimaal aanwezig en er heeft nog geen bodemvorming plaatsgevonden.

Literatuur

Bakker, H. de en J. Schelling, 1989. *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland; de hogere niveaus.* Wageningen, PUDOC. 2e herziene druk.

Bodemkaart, 1992. *Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000; toelichting bij kaartbladen 24 West en 25 West, Zandvoort-Amsterdam.* Wageningen, DLO-Staring Centrum.

Bostypenkaart, 1984. *Boswachterij Schoorl, schaal 1 : 10 000.* Staatsbosbeheer.

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

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.

Heesen, H.C. van en G.J.W. Westerveld, 1966. 'Karakterisering van het grondwaterstandsverloop op de bodemkaart'. In: *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.

Klijn, J.A. 1981. *'Nederlandse kustduinen - geomorfologie en bodems'.* Pudoc. Wageningen.

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.

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.

Soesbergen, G.A. van, C. van Wallenburg, K.R. van Lynden en H.A.J. van Lanen, 1986. *De interpretatie van bodemkundige gegevens; systeem voor de geschiktheidsbeoordeling van gronden voor akkerbouw, weidebouw en bosbouw.* Wageningen, Stichting voor Bodemkartering. Rapport 1967.

Werf, S. van der, 1991. *'Bosgemeenschappen'.* Deel 5. Pudoc Wageningen.

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 (Van Soesbergen et al. 1986).

Bewortelingsdiepte:
Diepte waarop een één of tweejarig volgroeid gewas nog juist voldoende wortels in een 10% droog jaar kan laten doordringen om het aanwezige vocht aan de grond te onttrekken. Ook wel 'effectieve bewortelingsdiepte' genoemd (Van Soesbergen et al. 1986)

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 + sesquioxyden, lutum of lutum + sesquioxyden) 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.

Chm- of Ahm-horizont:
micropodzol-A-horizont;

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 (62).

Eolisch:
Door de wind gevormd, afgezet.

e-horizont: aanduiding bij:
- B- en C-horizonten met kenmerken van ontijzering. Wordt gebruikt bij niet voledig 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 ontijzering 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 (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. Hierbij wordt uitgegaan van metingen op of omstreeks de 14^e en 28^e 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, -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 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.

Kalkarm, -loos, -rijk:
Bij het veldbodemkundig onderzoek wordt het koolzure kalkgehalte van grond geschat aan de mate van opbruisen met verdund zoutzuur (10% HCl). Er zijn drie kalkklassen:
1 kalkloos materiaal; geen opbruising; overeenkomend met minder dan 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. 0,5-1 à 2% $CaCO_3$;
3 kalkrijk materiaal: zichtbare opbruising; overeenkomend met meer dan ca. 1 à 2% $CaCO_3$.

Kalkverloop:
Het verloop van het kalkgehalte in het bodemprofiel.

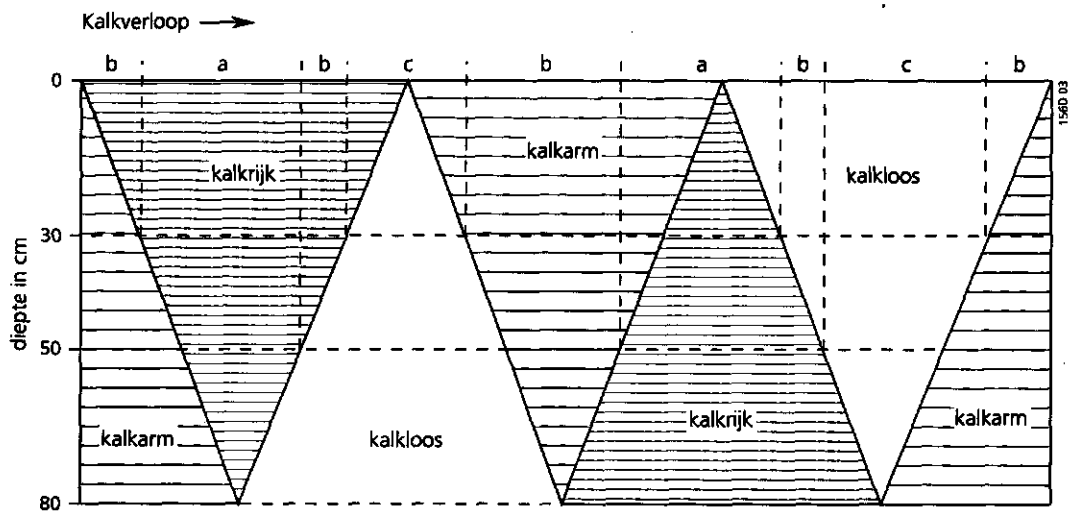


Fig. 3 Schematische voorstelling van de kalkverlopen in verband met het verloop van het koolzure kalkgehalte

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

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 2-3m lengte.

Leem:
(1) Mineraal materiaal dat ten minste 50% leemfractie bevat;
(2) Kortweg gebruikt voor leemfractie.

Leemfractie:
Minerale delen kleiner dan 50 µm. Wordt in de praktijk vrijwel uitsluitend gebezigd bij lutumarm materiaal. Zie ook: textuurklasse.

Lutum:
Kortweg gebruikt voor lutumfractie.

Lutumfractie:
Minerale delen kleiner dan 2 µm. 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:
(1) 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;
(2) Dikke A-horizont van mineraal materiaal. Voor 'humusrijk', 'matig humusarm' en 'humeus' zie: organische stofklasse.

Minerale gronden:
Gronden die tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan de helft van 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 plantedelen. 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 plantedelen nog een losse stapeling vertonen en niet of nauwelijks verkleurd zijn.

- OLv (variative) : L-horizont, waarbij de plantendele 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 plantedelen 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.

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 3 en figuur 4 geven weer hoe gronden naar het organische-stofgehalte worden ingedeeld.

Tabel 3 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		

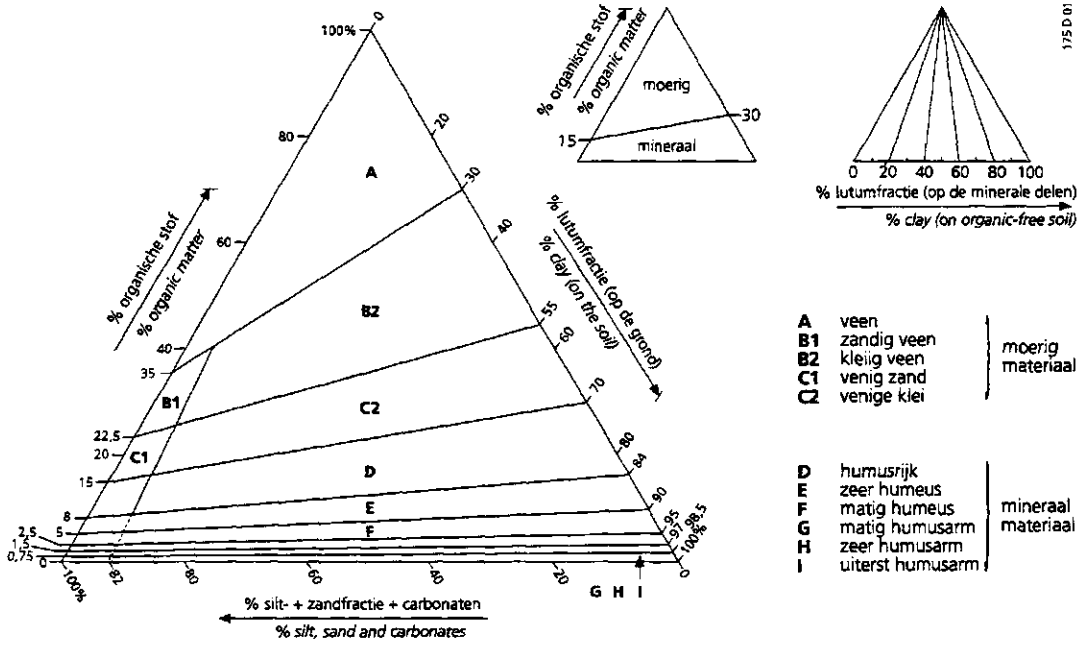


Fig. 4 Indeling en benaming naar het gehalte aan organische stof bij verschillende lutumgehalten

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

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

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

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 massaprocenten 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 4 en 5.

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	

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.

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 'Vechtlanden'.* 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 bosreservaat ''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 bosreservaat ''t Sang'. Wageningen/Rijssen. DLO-Staring Centrum/Ingenieursbureau Eelerwoude. Rapport 98.8.

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

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

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

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

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

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

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

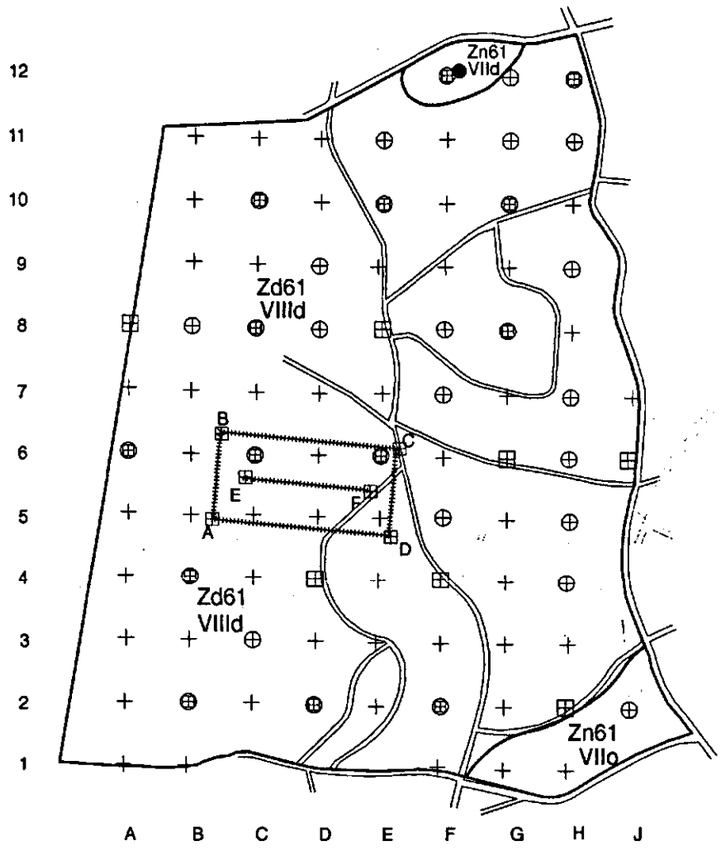
Mekkink, P., 1995. *De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland; deel 16 bosreservaat 'Leenderbos'*. Wageningen. DLO-Staring Centrum. Rapport 98.16.

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

BOSRESERVAAT DRIEDUIN 1

BODEM- EN GRONDWATERTRAPPENKAART

SCHAAL 1 : 5000



LEGENDA

ZANDGRONDEN-VAAGGRONDEN[Z]

Vlakvaaggronden

Zn61 — vaaggronden in matig fijn en matig grof [6], leemarm[1] zand

Duinvaaggronden[Zd]

Zd61 — vaaggronden in matig fijn en matig grof[6], leemarm[1] zand

TOEVOEGINGEN

● humusrijke tot venige laag in de ondergrond

GRONDWATERTRAPPENINDELING

VIIo — Gemiddeld hoogste grondwaterstand tussen 80 en 140 cm - mv.
Gemiddeld laagste grondwaterstand tussen 120 en 180 cm - mv.

VIId — Gemiddeld hoogste grondwaterstand tussen 80 en 140 cm - mv.
Gemiddeld laagste grondwaterstand dieper dan 180 cm - mv.

VIIId — Gemiddeld hoogste grondwaterstand dieper 140 cm - mv.
Gemiddeld laagste grondwaterstand dieper dan180 cm - mv.

0 50 200 400 m

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

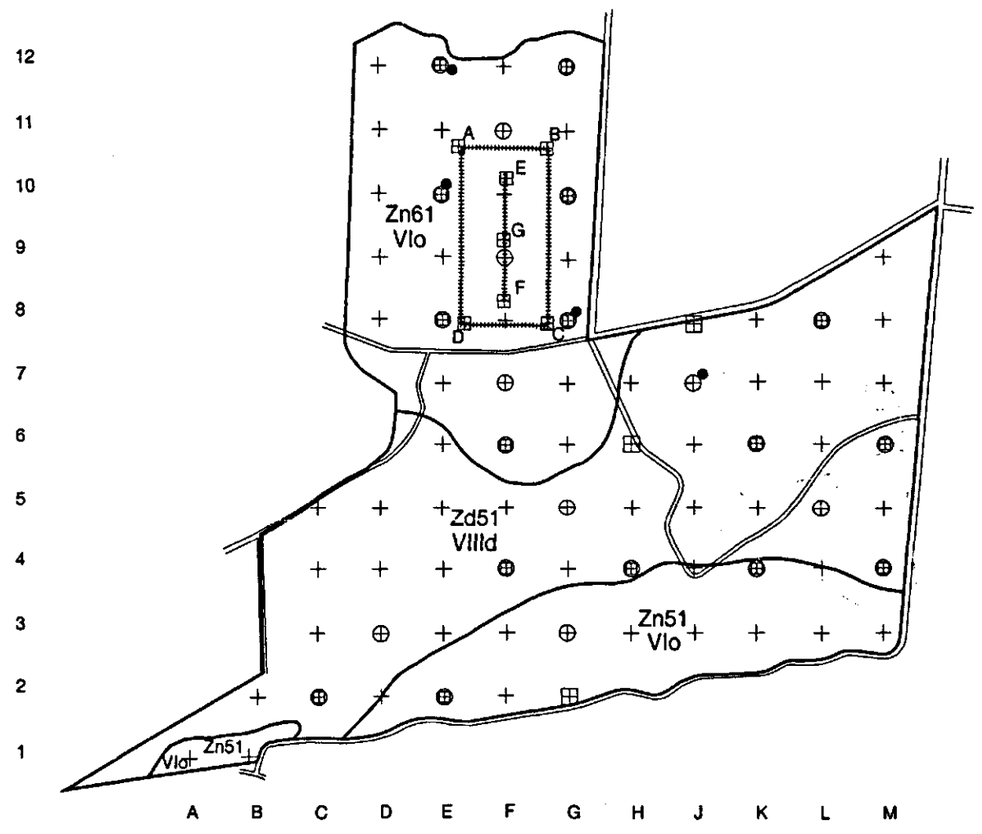
Opdrachtgever: IKC-Natuurbeheer Wageningen
Opname: P. Mekkink 1994
Topografie: IBN-DLO projectnr.: 9500023-2190
Kartografie: H.A. Gijsbertse

©1995 DLO-Staring Centrum Wageningen

BOSRESERVAAT DRIEDUIN 2

BODEM- EN GRONDWATERTRAPPENKAART

SCHAAL 1 : 5000



LEGENDA

ZANDGRONDEN-VAAGGRONDEN[Zn]

Vlakvaaggronden[Zn]

Zn51	vaaggronden in matig fijn [5], leemarm[1] zand
Zn61	vaaggronden in matig fijn en matig[6], leemarm[1] zand

Duinvaaggronden[Zd]

Zd51	vaaggronden in matig fijn [5], leemarm[1] zand

TOEVOEGINGEN

- humusrijke laag of veenlaag in de ondergrond (oude begroeiingshorizont)

GRONDWATERTRAPPENINDELING

Vlo	Gemiddeld hoogste grondwaterstand tussen 40 en 80 cm - mv. Gemiddeld laagste grondwaterstand tussen 120 en 180 cm - mv.
VIIId	Gemiddeld hoogste grondwaterstand dieper 140 cm - mv. Gemiddeld laagste grondwaterstand dieper dan180 cm - mv.

0 50 200 400 m

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

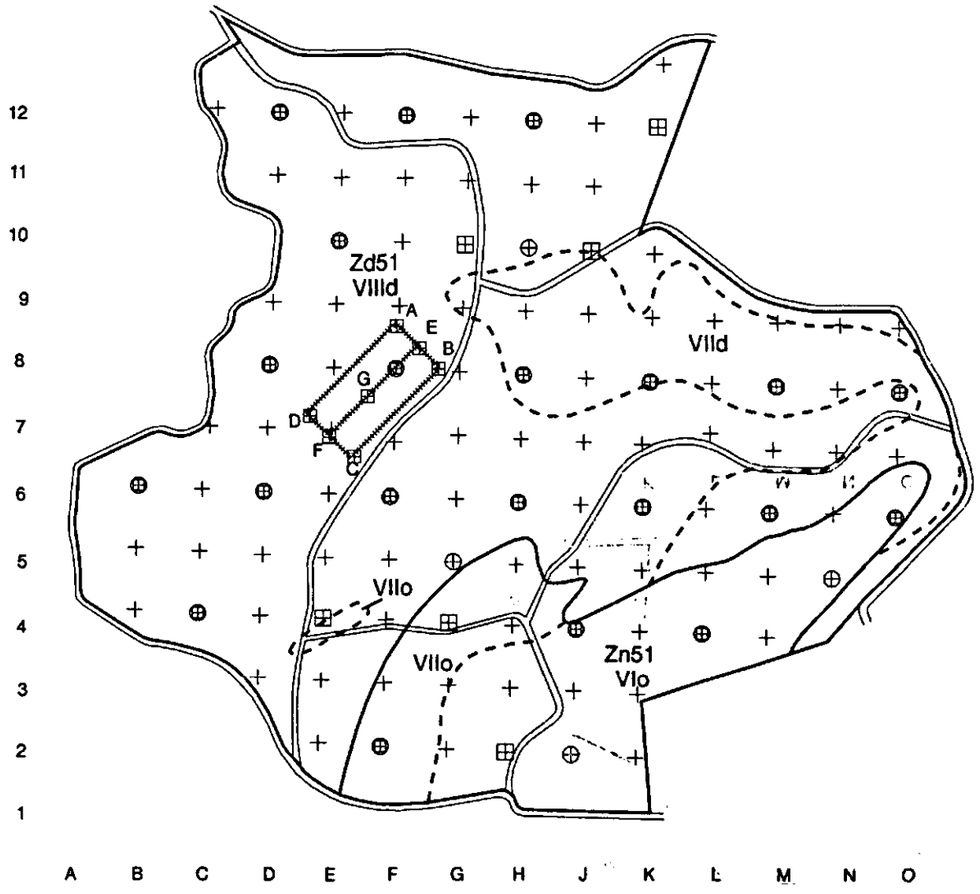
Opdrachtgever: IKC-Natuurbeheer Wageningen
Opname: P. Mekkink 1994
Topografie: IBN-DLO projectnr.: 9500024-2190
Kartografie: H.A. Gijsbertse

© 1995 DLO-Staring Centrum Wageningen

BOSRESERVAAT DRIEDUIN 3

BODEM- EN GRONDWATERTRAPPENKAART

SCHAAL 1 : 5000



LEGENDA

ZANDGRONDEN-VAAGGRONDEN[Z]

Vlakvaaggronden[Zn]

Zn51 vaaggronden in matig fijn [5], leemarm[1] zand

Duinvaaggronden[Zd]

Zd51 vaaggronden in matig fijn[5], leemarm[1] zand

GRONDWATERTRAPPENINDELING

VIo Gemiddeld hoogste grondwaterstand tussen 40 en 80 cm - mv.
Gemiddeld laagste grondwaterstand tussen 120 en 180 cm - mv.

VIIo Gemiddeld hoogste grondwaterstand tussen 80 en 140 cm - mv.
Gemiddeld laagste grondwaterstand tussen 120 en 180 cm - mv.

VIId Gemiddeld hoogste grondwaterstand tussen 80 en 140 cm - mv.
Gemiddeld laagste grondwaterstand dieper dan 180 cm - mv.

VIIId Gemiddeld hoogste grondwaterstand dieper 140 cm - mv.
Gemiddeld laagste grondwaterstand dieper dan180 cm - mv.

0 50 200 400 m

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

Opdrachtgever: IKC-Natuurbeheer Wageningen
Opname: P. Mekkink 1994
Topografie: IBN-DLO projectnr.: 9500025-2190
Kartografie: H.A. Gijsbertse

©1995 DLO-Staring Centrum Wageningen