

32/446(98.36)

2 e e v

De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland

Deel 36 Bosreservaat Smoddebos/Duivelshof

P.Mekkink

BIBLIOTHEEK DE HAAFF
Droevendaalsesteeg 3a
Postbus 241
6700 AE Wageningen

Rapport 98.36

Staring Centrum, Wageningen, 2000

10 NOV. 2000

984475

REFERAAT

Mekkink, P., 1999. *De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland; Deel 36 Bosreservaat Smoddebos/Duivelshof*. Wageningen, Staring Centrum, Instituut voor onderzoek van het landelijk gebied. Rapport 98.36. 50 blz.; 4 fig.; 4 tab.; 17 ref.

In het bosreservaat Smoddebos/Duivelshof komen pleistocene afzettingen uit de Formatie van Drente en Twente aan de oppervlakte voor. Het zijn zandgronden en oude kleigronden met daarin veldpodzolgronden, gooreerdgronden, vlakvaaggronden en keileemgronden. De gronden hebben grondwatertrap Vao, Vad, Vbd en Vld. De verbreiding van de bodemeenheden en grondwatertrappen is weergegeven op de bodem- en grondwatertrappenkaart. Mede onder invloed van het opstandstype en het gevoerde beheer hebben zich humusprofielen ontwikkeld bestaande uit een ectorganisch en een endorganisch deel. De profielopbouw en de opbouw van de strooisellaag zijn beschreven en op tape vastgelegd.

Trefwoorden: bodemkunde, geologie, grondwater, humusprofiel

ISSN 1566-7197

Dir rapport kunt u bestellen door NLG 32,50 over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Rapport 98.36. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 1999 Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied (SC),
Postbus 125, NL-6700 AC Wageningen.
Tel.: (0317) 474200; fax: (0317) 424812; e-mail: postkamer@sc.dlo.nl

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

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

Alterra is de fusie tussen het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN) en het Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied (SC). De fusie is ingegaan op 1 januari 2000.

Inhoud

Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1 Inleiding	11
2 Fysiografie	13
2.1 Ligging en oppervlakte	13
2.2 Bodemvorming	13
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	20
3.5 Opzet van de legenda	21
3.6 Opslag bodemkundige gegevens en digitale boorbestanden	21
4 Resultaten	25
4.1 Geologische opbouw	25
4.2 Bodemgesteldheid	26
4.2.1 Het humusprofiel	26
4.2.2 Zandgronden	26
4.2.2.1 Humuspodzolgronden; veldpodzolgronden	26
4.2.2.2 Eerdgronden; gooreerdgronden	27
4.2.2.3 Vaaggronden, vlakvaaggronden	28
4.2.3 Oude kleigronden; keileemgronden	28
4.2.3.1 Eerdgronden, leekeerdgronden	28
4.2.3.2 Vaaggronden, poldervaaggronden	29
4.3 Grondwatertrappen	29
4.4 Toevoegingen op de bodem- en grondwatertrappenkaart	30
4.5 Overige onderscheidingen	31
5 Conclusies	33
Literatuur	35
Aanhangsels	
1 Woordenlijst	37
2 Rapporten over bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland	49
Kaart, schaal 1 : 5000	
1 Bodem- en grondwatertrappenkaart	

Woord vooraf

In het kader van het onderzoeksprogramma 'Bosreservaten' heeft het Staring Centrum de bodemgesteldheid van het bosreservaat Smoddebos/Duivelshof in de gemeente Losser in kaart gebracht. Het bodemgeografisch onderzoek hiervoor is in november 1999 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 sectie Bodem, Water, Natuur van het Staring Centrum, drs. R.H. Kemmers.

In de serie 'Bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland' zijn tot nu toe 39 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. Rapport 98.36 wordt uitgegeven door Alterra.

Samenvatting

In het bosreservaat Smoddebos/Duivelshof in de gemeente Losser is in november 1999 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 Smoddebos/Duivelshof heeft een oppervlakte van 21 ha en ligt in de provincie Overijssel. De belangrijkste boomsoorten zijn zomereik, beuk en berk.

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 grondwaterstandverloop. Bij het onderzoek zijn in het bosreservaat Smoddebos/Duivelshof van 16 steekproefpunten profielbeschrijvingen gemaakt.

In het gebied komen afzettingen van pleistocene ouderdom voor. Het zijn de glaciële afzettingen uit de Formatie van Drente en fluvioperiglaciële afzettingen uit de Formatie van Twente. De bodem bestaat uit oude kleigronden en zandgronden. Hierin komen veldpodzolgronden, gooreerdgronden, vlakvaaggronden, leekeerdgronden en poldervaaggronden voor. Het humusprofiel bestaat uit een ectorganische horizont en een endorganische horizont. De gemiddelde dikte van de ectorganische horizont bedraagt in het bosreservaat Smoddebos/Duivelshof 4,8 cm en bestaat uit een litterhorizont, een fermentatiehorizont en een humushorizont. De endorganische horizont bestaat uit een dunne minerale eerdlaag. In het bosreservaat komen de grondwatertrappen Vao, Vad, Vbd en Vlo 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 Smoddebos/Duivelshof in de gemeente Losser is:

1. Het in kaart (schaal 1 : 5000) brengen van de bodemgesteldheid.
2. Het beschrijven van humusprofielkenmerken en 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). Het toekomstig verloop van de hydrologische en bodemvormende processen in relatie tot de bosontwikkeling zal in het basisonderzoekprogramma worden gevolgd.

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 bewerkingdiepte.

Bij het veldbodemkundig onderzoek zijn hiervoor gegevens verzameld. Bij vaste steekproefpunten wordt de profielopbouw van de gronden vastgesteld tot 2,00 m - mv., 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 de bosreservaten, de bodemgesteldheid en het humusprofiel. In hoofdstuk 5 staan de conclusies van het onderzoek weergegeven met de daarbij behorende 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 de bosreservaat Smoddebos/Duivelshof, waarin de gegevens over de profielopbouw zijn opgeslagen blijven in beheer bij Alterra.

2 Fysiografie

2.1 Ligging en oppervlakte

Het bosreservaat Smoddebos/Duivelshof ligt als twee afzonderlijke boscomplexen ten noordwesten van Losser in de provincie Overijssel. Het Smoddebos is eigendom van het Overijssels Landschap, het geselecteerde bosreservaat heeft een oppervlakte van 5,4 ha. Het Duivelshof is deels eigendom van Staatsbosbeheer en deels in particuliere handen. De geselecteerde oppervlakte bedraagt 15,4 ha. (fig. 1). De topografie staat afgebeeld op blad 29C van de Topografische kaart van Nederland, schaal 1 : 25 000. De begroeiing bestaat hoofdzakelijk uit zomereik, beuk en berk. Het bosreservaat is karakteristiek voor een eiken-haagbeukenbos (Van der Werf, 1991) en wordt als floristisch karakteristiek aangemerkt.

2.2 Bodenvorming

De bodem in het bosreservaat Smoddebos/Duivelshof bestaat uit oude kleigronden en kalkloze zandgronden. In dit moedermateriaal treden onder invloed van onder andere de factoren klimaat, water, flora, fauna en de mens, veranderingen op. Deze bodenvormende factoren brengen bodenvormende processen op gang die op hun beurt de bodenvorming in gang zetten. Sommige bodenvormende processen zijn fysisch, andere zijn chemisch van aard. Bodenvormende processen zijn omzettingsprocessen als humusvorming, ontkalking, silicaatverwerking, rijping. Podzolering, gleyvorming, kleiverplaatsing en homogenisatie zijn verplaatsingsprocessen. De eventuele bodenvorming of pedogenese is weer afhankelijk van de aard van het moedermateriaal en de tijdsduur waarover de bodenvormende factoren van invloed zijn (De Bakker en Schelling, 1989). In dit gebied heeft in het recente verleden in met name de hoger gelegen zandgronden humusvorming en podzolering plaatsgevonden.

Een van de meest universele bodenvormende processen is de omzetting van organische stof tot humus (humificatie) en de ophoping hiervan op en in de bovengrond. Bij maagdelijke, arme gronden (meestal kalkloze zandgronden) is deze omzetting gering en ontstaat er een ophoping op de bovengrond in de vorm van een ectorganische humuslaag. In de grond wordt de gevormde humus gemengd met de minerale bestanddelen (vorming van een endorganische horizont). In mineralogisch rijke gronden wordt de organische stof vrijwel geheel in humus omgezet en is de menging inniger. De menging is het werk van bodemdieren, vooral regenwormen. De bron van de organische stof is de vegetatie (en in mindere mate de fauna).

Het proces van podzolering ontstaat doordat de humus in de bovengrond van arme, zure gronden gemakkelijk uiteen valt (dispergeert), daarna als disperse humus uitspoelt en op enige diepte weer neerslaat op de zandkorrels.

Amorfe humus komt het meest voor bij zandgronden waar gemakkelijk verweerbare mineralen ontbreken, door verwerking verdwenen zijn of niet meer voldoende basen naleveren. De uitgespoelde humuszuren (fulvo- en huminezuren) hopen zich op, samen met Fe en/of Al. Dit proces van uitspoeling en inspoeling (precipitatie) van humus, Al en Fe wordt podzolering genoemd. Het is al een oude term, vermoedelijk een praktijkterm die door de Rus Dokuchaiev in de vorige eeuw voor deze zonale bodem is ingevoerd (Russ. pod = gelijkend op, en zola = as, naar de lichtgrijze kleur die de uitspoelingshorizont, de E-horizont, kan hebben). Het is een bodemvormend proces dat uiteraard alleen in een klimaat kan voorkomen waarin neerslag de verdamping overtreft. Zo zijn in een klein deel van het bosreservaat Smoddebos/Duivelshof podzolprofielen ontstaan.

In een groot gedeelte van de gronden binnen het bosreservaat komen gleyverschijnselen voor. Gleyverschijnselen komen vooral voor in de zone waarin het grondwater fluctueert (of heeft gefluctueerd, fossiele gley). IJzer kan onder bepaalde omstandigheden veel beweeglijker in de grond zijn dan aluminium. Fe^{3+} kan gereduceerd worden tot Fe^{2+} en Fe^{2+} -hydroxiden zijn veel beter oplosbaar dan Fe^{3+} -oxiden. Voorwaarden voor reductie zijn:

- continue of periodieke verzadiging met water;
- aanwezigheid van organische stof waardoor reductie mogelijk is;
- een temperatuur waarbij het door micro-organismen gekatalyseerde reductieproces kan plaatsvinden.

Periodiek met water verzadigde horizonten en lagen zijn vaak gekarakteriseerd door een laag met een grijze matrix met bruine roestvlekken langs wortelgangen en scheuren; daaronder is de grond homogeen donkergrijs zonder roestvlekken.

Langs de gangen en scheuren is lucht (zuurstof) naar binnen gedrongen die het uit de grondmassa gemobiliseerde ijzer weer heeft geoxideerd waardoor het is neergeslagen. De roestvlekken in de grijze matrix worden gleyverschijnselen genoemd.

2.3 Waterhuishouding

Het bosreservaat ligt op 40 m + NAP. De gemiddeld laagste zomergrondwaterstand bevindt zich in vrijwel het gehele bosreservaat dieper dan 200 cm - mv. In het complex Duivelshof komt in een oude beekmeander (relict van een erosiedal uit het Weichselien) de gemiddelde laagste grondwaterstand voor tussen 120 en 180 cm - mv. Doordat de bodem vrijwel geheel bestaat uit zware ondoorlatende keileem zal het overtollige regenwater oppervlakkig worden afgevoerd. Een groot gedeelte van het bosreservaat is begreppeld. Het patroon van de greppels, onderlinge afstand en diepte is onregelmatig. De greppels dienen om het stagnerende overtollige neerslagwater oppervlakkig af te voeren. Binnen het complex Duivelshof vertoont het maaiveld nogal wat reliëf. Hier wordt het overtollig regenwater oppervlakkig afgevoerd naar de laagst gelegen delen. Overigens zal een groot gedeelte van de neerslag achterblijven in het kronendak en daar weer verdampen. Een ander deel

wordt opgeslagen in de aanwezige strooisellaag. Daardoor lijkt het alsof de gronden droger zijn dan men zou verwachten. Dit blijkt uit vergelijking van gemeten grondwaterstanden in het bosreservaat met die in de naastgelegen gedraineerde landbouwgronden (zie ook Stoffelsen, 1998). Op plaatsen waar het bos ontbreekt komt het stagnerende grondwater aan of net boven maaiveld (SPP G18).

3 Methode

3.1 Bodemgeografisch onderzoek

Het bodemgeografisch onderzoek van het bosreservaat Smoddebos/Duivelshof is uitgevoerd in oktober 1999.

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 het bosreservaat Smoddebos/Duivelshof is uitgevoerd met een door het 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. Bij 16 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 16 '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 te maken. De boringen in het ruitennet worden uitgevoerd op 0,5 m ten noorden van de markeringspunten 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

reductieplekken en blekingsverschijnselen), is uit de gemiddeld hoogste (GHG) en de gemiddeld laagste (GLG) grondwaterstand de grondwatertrap (Gt) afgeleid.

De conclusies van het onderzoek naar de bodemgesteldheid (inclusief de hydrologische situatie) zijn 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 plantenresten, 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 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 deze afbraak onderscheidt men een aantal verschillende (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 plantendelen. De OF(fermentatie)-horizont bestaat uit meer of minder afgebroken litter, waarbij echter macroscopisch herkenbare resten van plantenweefsels domineren. De OH(humus)-horizont bestaat uit fijn verdeelde organische stof, waarin ten hoogste nog macroscopisch herkenbare resten van wortels, hout en schors kunnen voorkomen.

In semi-terrestische 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 ervan is van

veel factoren afhankelijk. Hierbij spelen leeftijd van de bosopstand, aard van het moedermateriaal, afbraaksnelheid, antropogene invloeden als grondbewerking, beheer, waaronder invloed van begrazing, een grote rol.

In 1981 hebben Klinka et al. (1981) een systeem ontwikkeld om de verschillende humusvormen te classificeren. In 1993 is dit systeem door Green et al. (1993) aangepast. Bij deze indeling wordt globaal onderscheid gemaakt tussen humusprofielen van het mor-, moder- en mulltype. 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 (Kemmers en de Waal, 1999; Kemmers en Mekking, 1999). 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 Smoddebos/Duivelshof 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. We hebben in dit bosreservaat de gronden onderverdeeld in zandgronden en oude kleigronden. Er komen 6 legenda-eenheden voor. Tussen [] staat de code voor een indelingscriterium.

Zandgronden zijn minerale gronden (zonder moerige bovengrond of moerige tussenlaag) waarvan het niet-moerige deel tussen 0 en 80 cm - mv. voor meer dan de helft van die dikte uit zand bestaat. Binnen de zandgronden in het bosreservaat Smoddebos/Duivelshof zijn naar de aard van de bodemvorming eerdgronden, podzolgronden en vaaggronden onderscheiden. Binnen de eerdgronden komen gooreerdgronden, binnen de podzolgronden komen veldpodzolgronden voor. Binnen de vaaggronden komen vlakvaaggronden voor.

Oude kleigronden zijn minerale gronden (zonder een moerige bovengrond en moerige tussenlaag) waarvan het minerale deel binnen 80 cm - mv. voor meer dan de helft van die dikte oude klei bestaat. De oude kleigronden bestaan naar hun genese en ouderdom keileem. Naar de dikte van de humushoudende bovengrond en hydromorfe kenmerken worden leekeerdgronden en poldervaaggronden

onderscheiden. Ze worden op de bodemkaart en in het rapport keileemgronden genoemd.

3.4 Indeling van het grondwaterstandsverloop

De grondwaterstand heeft gedurende het jaar een golfvormig verloop met in de winter de hoogste en in de zomer de laagste standen. De verdamping die in het voorjaar de neerslag gaat overtreffen, en de afvoer veroorzaken een daling van de grondwaterstand. Deze daling duurt tot de nazomer of de herfst. Het neerslagtekort gaat dan over in een neerslagoverschot wat resulteert in een stijging van de grondwaterstand. Uitzonderingen hierop komen bijvoorbeeld voor in gebieden met sterke regionale kwel en met waterinlaat.

De hoeveelheid neerslag en verdamping en hun verdeling over het jaar zijn elk jaar verschillend. Dit werkt door naar de grondwaterstand waardoor de fluctuatie van de grondwaterstand elk jaar een ander verloop heeft. Bovendien verschillen daardoor de tijdstippen waarop de hoogste en de laagste grondwaterstand voorkomen.

Naast meteorologische factoren bepalen ook de hydrologische situatie (afwatering, ontwatering, kwel, wegzijging) en de bodemgesteldheid (doorlatendheid, bergingsvermogen) de grootte van de grondwaterstandsfluctuatie. Deze kan worden gekarakteriseerd met de hoogste en de laagste grondwaterstand. Met de hoogste grondwaterstand wordt de wintergrondwaterstand gekarakteriseerd en met de laagste grondwaterstand de grondwaterstand die aan het einde van het groeiseizoen mag worden verwacht. De van jaar tot jaar verschillende fluctuaties moeten daartoe tot een gemiddelde fluctuatie worden herleid. Wanneer hiervoor uitgegaan wordt van grondwaterstanden gemeten op een vaste datum in de winter, en in de zomer, wordt een te geringe fluctuatie gevonden. De hoogste standen zullen immers niet elk jaar op hetzelfde tijdstip vallen, evenmin de laagste standen.

Een beeld van de fluctuatie dat voor veel toepassingen geschikt is, ontstaat door hoogste standen en ook laagste standen over elk hydrologisch jaar (april tot en met maart) te middelen. Door deze waarden weer te middelen kan de gemiddeld hoogste (GHG) en de gemiddeld laagste (GLG) grondwaterstand berekend worden.

Voor de GHG (GLG) geldt onderstaande definitie:

De GHG (GLG) is gedefinieerd als een statische verwachtingswaarde van de HG3's (LG3's) gegeven het grondwaterregime en het klimaat. De precieze waarde hiervan zal in de praktijk uiteraard onbekend blijven, maar deze waarde kan geschat worden uit halfmaandelijke waarnemingen over een aantal jaren, waarin het grondwaterregime niet door ingrepen is gewijzigd.

Omdat het weer van jaar tot jaar sterk wisselt, wordt in de praktijk de GHG (GLG) over een periode van ten minste 8 jaar berekend.

Aanvankelijk werd de GHG en GLG grafisch bepaald door een 'gemiddelde' lijn te trekken door de toppen en de dalen van de tijd-stijghoogtelijn. Het niveau van de gemiddelde toppen en dalen kwam ongeveer overeen met de gemiddelde waarden van de HG3's en LG3's. De keuze van een gemiddelde van drie standen is arbitrair. De keuze van het hydrologische jaar (april t/m maart) in plaats van een kalenderjaar heeft als achtergrond dat het begin hiervan ongeveer samenvalt met het tijdstip waarop neerslag en verdamping met elkaar in evenwicht zijn. De hoge grondwaterstanden vallen daardoor veelal voor het begin van een nieuwe berekeningsperiode.

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 (De Vries en Van Wallenburg, 1990). Elk van deze klassen, de grondwatertrap (Gt), is door een GHG- en/of GLG-traject gedefinieerd (bijvoorbeeld GHG = 20-40 cm - mv. en GLG >120 cm - mv. is Gt Vb). 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.

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 en 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 Smoddebos/Duivelshof blijft in beheer bij Alterra. De toelichting op de codes in het digitale boorstatenbestand is verkrijgbaar bij Alterra: sectie Bodem, Water, Natuur.

Tijdsindeling				C-14 jaren	Lithostratigrafie
KENOZOÏCUM	Kwartair	Holoceen	Subatlanticum		Formatie van Kootwijk (stuifzand)
			Subboreaal	2900	
			Atlantikum	5000	Formatie van Singraven (klei en veen, beekafzettingen)
			Boreaal	8000	
			Præboreaal	9000	
				10000	
		Pleistocene*	Laat-Weichselien*	Late Dryas Stadiaal	
				11000	
				Allerød Interstadiaal	
				12000	Jong dekzand
				Vroege Dryas Stadiaal	
				12800	
			Midden-Weichselien*	Bølling Interstadiaal	
				13000	
				29000	
				50000	Formatie van Twente
				58000	Oud dekzand afgewisseld met ijs en/of leemlagen, smeltwaterzanden (fluviopériglaciale afzettingen), hellingafzettingen en residuair afzettingen
		Midden-Pleistocene*	Vroeg-Weichselien*		
			Midden-Weichselien*		
			Vroeg-Pleistocene*		
		Tertiair	Eemien		
			Saalien*	Laat-	(o.a. hellingafzettingen)
				Midden-	Formatie van Drente (keileem en lacustroglaciale afzettingen) en stuwwalvorming (Formaties van Drente, Urk, Enschede, Breda, Rupel en Dongen)
				Vroeg-	
			Holsteinien		
			Elsterien*		
			Cromerien**		Formatie van Urk (Rijn)
			Vroeg-Pleistocene*		
					Formatie van Enschede (oostelijk Noordduitse rivieren)
					Formatie van Breda
					Formatie van Rupel
					Formatie van Dongen
MESOZOÏCUM	Krijt		Boven-krijt		
			Onder-krijt		Formatie van Vlieland

* koude tijd
 ** tenminste 4 warme en 3 koude tijden
 *** 2 warme en koude tijden

Fig. 2 Stratigrafie van de beschreven afzettingen

4 Resultaten

4.1 Geologische opbouw

De geologische informatie is voor een groot deel ontleend aan Stoffelsen., de bodemgesteldheid van het herinrichtingsgebied Losser-Zuid. In het bosreservaat komen binnen 2,00 m - mv. afzettingen voor uit de Formatie van Drente en uit de Formatie van Twente (fig. 2).

Formatie van Drente

De in dit gebied aangetroffen afzettingen dateren uit het Saalien. In het Midden-Saalien bereikte het landijs vanuit Scandinavië ons land. Er ontstonden stuwwallen en er werd glaciaal materiaal afgezet. Tussen Ootmarsum en Oldenzaal is een ijslob door de stuwwal gebroken. Een deel van de stuwwal is daarbij verschoven. Nadat de richting van de ijsstroom in een latere fase verschoof werden de Twentse stuwwallen 'overreden'. Ze werden vervlakt en overdekt met keileem. Restanten van de oorspronkelijke stuwwallen werden 'bepleisterd' met keileem, bestaande uit lokaal-morene met veel tertiair materiaal.

Tot de afzettingen van het landijs behoort de keileem. Keileem is ontstaan op het contactvlak tussen het voortschuivende ijs en de omliggende bevroren ondergrond. Deze keileem bezit een grote korrelspreiding die zowel de silt- als de zand- en grindfractie betreft. Regelmatig worden zwerfstenen en keien in het materiaal aangetroffen. De keileem is kalkhoudend afgezet en pas door latere bodemvormende processen geheel of gedeeltelijk ontkalkt.

Formatie van Twente.

Tussen de ijstijden van het Saalien en het Weichselien vond in een relatief warme periode, het Eemien, bodemvorming en ontkalking plaats.

Tijdens het Weichselien bereikte het landijs Nederland niet, maar wisselden koude perioden en minder koude perioden elkaar af. In de stadialen van het Vroeg- en Midden-Weichselien vond erosie plaats en werden dalen uitgeslepen in de stuwwal van Oldenzaal-Enschede.

Tijdens perioden met permafrost moest het sneeuwsmelwater en het smeltwater van de ontdooide permafrost in de zomer oppervlakkig afstromen.

De afzettingen uit het Weichselien behoren tot de Formatie van Twente en bestaan in het bosreservaat uit hellingafzettingen en fluvioperiglaciale afzettingen. Hellingafzettingen ontstonden langs de hellingen van de stuwwalen wanneer 's zomers de bovenste laag van de permafrost was ontdooid en verzadigd was met water. Het materiaal verplaatste zich langs de hellingen en erosiedalen. Het verzamelde zich aan de voet van de helling en vulde de erosiedalen op. Het materiaal is zeer heterogeen.

4.2 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). Een verklaring of definiëring van de gebruikte terminologie is te vinden in aanhangsel 1, de woordenlijst.

4.2.1 Het humusprofiel

Het ectorganische deel van het humusprofiel bestaat uit een OL-, OF- en OH-horizont. In het bosreservaat is de gemiddelde dikte van het ectorganische deel 4,8 cm (n = 15). In het complex Smoddebos is de gemiddelde dikte 3,3 cm en in Duivelshof 5,3 cm. De humusprofielen, getypeerd als een bosmormoder met daarin een OL, OF en OH-horizont komen voor op alle in het bosreservaat aangetroffen gronden. Er is sprake van infiltratie van regenwater. De OL-horizont bestaat uit nog niet of enigszins afgebroken verse litter. De gemiddelde dikte ervan bedraagt 1,0 cm (n = 15). Bij een groot deel van de steekproefpunten wordt de ectorganische horizont bepaald door een OF-horizont.. De dikte ervan varieert van 1,5 – 8,5 cm. Gemiddeld bedraagt de dikte 2,5 cm (n = 12). Dit geeft aan dat de afbraakcondities hier minder gunstig zijn. Naar de aard en de structuur is de OF-horizont verder op te splitsen in een OF1- en een OF2-horizont, waarbij de OF2 verder afgebroken is en een overgang vormt naar de OH-horizont. Bij 14 steekproefpunten is een OH-horizont aangetroffen. De gemiddelde dikte ervan is 2,0 cm. Ondanks het voorkomen van ectorganische horizonten waarbij de input groter is dan de output zijn de omstandigheden voor een goede strooiselvertering niet ongunstig. De gemiddelde dikte is gezien de ouderdom van de bosopstand vrij dun. Ook de structuur van de OH-horizont duidt op een nog niet stabiele humusvorm, waarbij opvalt dat er matig tot veel wortels in voorkomen.

4.2.2 Zandgronden

Zandgronden zijn minerale gronden (zonder moerige bovengrond of moerige tussenlaag) waarvan het niet-moerige deel tussen 0 en 80 cm - mv. voor meer dan de helft van die dikte uit zand bestaat. Binnen de zandgronden in het bosreservaat Smoddebos/Duivelshof zijn naar de aard van de bodemvorming humuspodzolgronden en vaaggronden onderscheiden.

4.2.2.1 Humuspodzolgronden; veldpodzolgronden

Podzolgronden hebben een inspoelingslaag (B-horizont), waarin organische stof al of niet samen met ijzer- en aluminiumverbindingen is opgehoopt. Naar de aard van de humus in de duidelijke podzol-B-horizont zijn alleen humuspodzolgronden

onderscheiden. Door het voorkomen van hydromorfe kenmerken worden de gronden veldpodzolgronden genoemd.

Hn53 Veldpodzolgrond [Hn] in matig fijn[5] zwak lemig[3] zand

Hn74 Veldpodzolgrond [Hn] in matig grof[7] zwak en sterk lemig[4] zand (niet beschreven)

Veldpodzolgronden komen voor het uiterste zuidelijke deel van het complex Duivelshof en in een klein kopje bestaande uit fluvioperglaciaal zand. Van 1 steekproefpunt is een profielbeschrijving gemaakt. Het profiel is sterk gelaagd. Het leemgehalte van de zandbovengrond varieert van 11-17%. De zandgrofheid varieert van 160-175 μm . Plaatselijk komt grof zand voor met grind en stenen (Hn74). Het organische-stofgehalte van de Ah-horizont bedraagt 7% in de laag 0-7 cm en 1-4% in de verwerkte laag 10-60 cm. De Bhe-horizont en BC-horizont gaat op ca. 80 cm over in een okerhoudende C-horizont. De in de ondergrond aanwezige keileem begint tussen 80 en 120 cm – mv. Tussen 120 en 180 cm – mv. gaat de keileem over in matig grof keizand.

Het humusprofiel bestaat uit een 6 cm dikke ectorganische laag met daarin een OL-OF- en OH-horizont. Het voorkomen van een ectorganische horizont duidt op minder goede afbraakcondities, waarbij sprake is van infiltratie van regenwater onder zure omstandigheden.

Er komen geen greppels voor. De veldpodzolgronden hebben een grondwatertrap Vbd en Vld.

4.2.2.2 Eerdgronden; gooreerdgronden

Eerdgronden hebben een minerale eerdlaag. Naar de dikte van de minerale eerdlaag komen dunne (15-30 cm) eerdgronden voor. Tot de dunne eerdgronden behoren de gooreerdgronden.

Dunne gooreerdgronden

tZn74 Gooreerdgrond[tZn], in matig grof[7], zwak en sterk lemig[4] zand

Gooreerdgronden komen voor in het complex Duivelshof. Er zijn van 3 steekproefpunten profielbeschrijvingen gemaakt. De zandgrofheid van het fluvioperiglaciaal zand ok keizand varieert van 175 μm (matig fijn) tot 230 (matig grof). In de bovengrond komt een zwak micropodzol voor. Het leemgehalte varieert van 12% in fluvioperiglaciaal afzettingen tot 30% in glaciaal keizandafzettingen.

De Ah- horizont is 15-45 cm dik en bevat 3 á 4% organische stof. De C-horizont gaat tussen 50 en 140 cm – mv over in kalkloze keileem. Bij steekproefpunt E13 is de keileem vanaf 120 cm – mv. kalkrijk.

Het humusprofiel bestaat uit een OL-, een OF-, en een OH-horizont. De dikte varieert van 3-5 cm. De geringe dikte en de intensieve beworteling van het humusprofiel duiden erop dat de afbraakcondities niet geheel ongunstig zijn maar dat de strooiselafbraak enigszins stagneert. De aanwezigheid van de mineralogisch rijkere keileem en keizandafzettingen met in de diepere ondergrond kalkrijke keileem zijn gunstig voor de vegetatieontwikkeling en een goede strooiselvertering.

Gooreerdgronden komen voor met grondwatertrap Vbd.

4.2.2.3 Vaaggronden, vlakvaaggronden

Zn74 Vlakvaaggrond in matig grof[7], zwak en sterk lemig [4]zand

Vlakvaaggronden komen voor in glaciële en fluvioglaciële afzettingen in het complex Duivelshof. Er zijn binnen de vlakvaaggronden geen steekproefpunten. De bovengrond bestaat uit matig grof, grindhoudend zwak en sterk lemig zand. Tussen 50 en 100 cm – mv gaat het zand over in keileem. Er komen ondiepe greppels voor. Vlakvaaggronden komen voor met grondwatertrap Vbd.

4.2.3 Oude kleigronden; keileemgronden

Keileemgronden zijn minerale gronden die binnen 80 cm – mv. voor meer dan de helft uit keileem bestaan. De indeling van deze gronden is gebaseerd op de dikte van de minerale eerdlaag. Er zijn poldervaaaggronden en leekeerdgronden onderscheiden. Op de bodem- en grondwatertrappenkaart worden de gronden aangeduid als keileemgronden.

4.2.3.1 Eerdgronden, leekeerdgronden

tKX leekeerdgrond in zware zavel en lichte klei [4], profielverloop 2 [2]

Leekeerdgronden komen voor in het complex Smoddebos en bij 1 steekproefpunt in het complex Duivelshof. Binnen de onderscheiden leekeerdgronden komen 5 steekproefpunten voor. De laag 0-30 cm-mv bestaat uit verweerde humusrijke keileem. Het organische stofgehalte varieert van 3-12%, waarbij in de laag 0-8 cm-mv. het gehalte kan oplopen tot 20%. Het lutumgehalte varieert van 8-15% en het leemgehalte van 30-40%. Vanaf 30 cm – mv. komt stugge bontgekleurde keileem voor. Het lutumgehalte bedraagt >25% en het leemgehalte varieert van 35-55%. Er komt een enkele grotere steen in voor. Op een diepte van ca 120 cm – mv. komt een okerhoudende laag voor. De kalkloze keileem gaat bij steekproefpunt P05 en D13 tussen 150 en 170 cm - mv. over in kalkrijke keileem.

Het humusprofiel bestaat uit een OL-, OF- en OH-horizont. De dikte varieert van 3 - 6 cm. De gemiddelde dikte van nog geen 4 cm, het ontbreken ervan op andere plaatsen geeft aan dat de condities voor een goede strooiselafbraak op deze mineraalrijke gronden gunstig zijn.

De keileemgronden komen voor met grondwatertrap Vad. Van fluctuatie van het grondwater is op deze gronden geen sprake. Op deze slecht doorlatende keileemgronden wordt het overtollige neerslagwater grotendeels opgeslagen in de bovenste 30 cm van het profiel dat geleidelijk aan wordt opgenomen door de vegetatie zal verdampen of oppervlakkig worden afgevoerd.

4.2.3.2 Vaaggronden, poldervaaggronden

KX keileemgronden

Poldervaaggronden komen voor in het complex Duivelshof. Binnen de onderscheiden keileemgronden komen 7 steekproefpunten voor. De laag 0-30 cm-mv bestaat uit verweerde keileem of keizand. Hierin ontbreekt een minerale eerdlaag of is het organische stofgehalte te laag. Het organische stofgehalte varieert van 1-4%, Het lutumgehalte bedraagt <12% en het leemgehalte varieert van 25-35%. In deze laag komt plaatselijk wat loodzand of een micropodzolprofiel voor. De laag wordt met een toevoeging op de kaart weergegeven. Vanaf 30 cm - mv. komt stugge bontgekleurde keileem voor. Het lutumgehalte bedraagt >25% en het leemgehalte varieert van 35-55%. De kalkloze keileem gaat bij steekproefpunt B17, D17 en F15 tussen 120 en 140 cm - mv. over in kalkrijke keileem. Het humusprofiel bestaat uit een OL-, OF- en OH-horizont. De dikte varieert van 4 - 12 cm. De gemiddelde dikte van 6 cm geeft aan dat de condities voor een goede strooiselafbraak op deze gronden minder gunstig zijn dan in het Smoddebos. De aanwezigheid van een verarmde zandige toplaag met plaatselijk enige uitloging zijn daarvoor een aanwijzing.

De keileemgronden komen voor met grondwatertrap Vad en Vbd. Van fluctuatie van het grondwater is op deze gronden geen sprake. Op deze slecht doorlatende keileemgronden wordt het overtollige neerslagwater grotendeels opgeslagen in de bovenste 30 cm van het profiel dat geleidelijk aan wordt opgenomen door de vegetatie zal verdampen of oppervlakkig worden afgevoerd. Een groot gedeelte van de gronden in Duivelshof is begreppeld.

4.3 Grondwatertrappen

Het grondwaterstandsverloop van het bosreservaat is weergegeven op de bodem- en grondwatertrappenkaart (kaart 1). Er zijn in totaal 4 grondwatertrappen onderscheiden.

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

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

De gronden in het complex Smoddebos en de gronden in het noordelijke deel van Duivelshof hebben grondwatertrap Vad. Het zijn ondoorlatende keileemgronden. Gronden met Gt Vao zijn aangetroffen in de erosiegeul in Duivelshof.

Het stagnerende neerslagwater wordt tijdelijk vastgehouden in de toplaag en in de strooisellaag. Een deel wordt oppervlakkig afgevoerd via greppels, een deel verdwijnt via opname door de vegetatie en een deel zal verdampen. De gemiddeld laagste grondwaterstand bevindt zich dieper dan 180 cm – mv.: Gt Vad. Op plaatsen met kalkrijke keileem in de ondergrond komt de begindiepte van de GLG overeen met de begindiepte van de kalkrijke keileem: Vao.

In de erosiegeul in het complex Duivelshof komt de GLG voor tussen 120 en 180 cm – mv.: Gt Vao) Tijdens het onderzoek is binnen 120 cm – mv. geen grondwater gemeten.

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

Gronden met grondwatertrap Vbd komen voor op plaatsen met greppels. De begreppeling zorgt ervoor dat het overtollige neerslagwater snel kan worden afgevoerd naar de greppels.

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

Grondwatertrap Vld beperkt zich tot een klein hoger gelegen kopje in Duivelshof bestaande uit goed doorlatende zandgronden langs een afwateringssloot.

4.4 Toevoegingen op de bodem- en grondwatertrappenkaart

z... zanddek dunner dan 40 cm

Een groot deel van de keileemgronden in Duivelshof heeft een dun zanddek bestaande uit fluvioperiglaciaal zand of keizand.

g... grind en stenen binnen 50 cm – mv.

Bij een groot deel van de keileemgronden komen in de bovenste laag grind en/of stenen voor. Door verwerking van keileem, solifluctie of erosie van de zandige toplaag zijn grind en stenen aan de oppervlakte gekomen.

...x keileem beginnend tussen 50 en 120 cm – mv.

Bij de gooreerdgronden en de vaaggronden komt een keileem ondergrond voor beginnend tussen 50 en 120 cm – mv. Met een toevoeging is dit op de kaart weergegeven.

→ greppels

Een deel van de gronden is begreppeld. Niet begreppeld zijn een graslandperceeltje en een afgeplagd perceeltje en het uiterste oostelijke deel in Duivelshof. In het

complex Smoddebos zijn kleine delen begreppeld of op rabatten gelegd. De aanduiding is per vlak weergegeven.

↓ afgeplagd

In het complex Duivelshof is een klein perceel afgeplagd. Hierin bevindt zich steekproefpunt G18.

4.5 Overige onderscheidingen

..... erosiegeul

.....

Door het complex Duivelshof loopt een erosiegeul. Het is vermoedelijk een restant of uitloper van een smeltwaterdal uit het Weichselien. In latere perioden heeft de geul door de eroderende werking van het afvoerende water een meanderende vorm gekregen, waarbij de loop zich plaatselijk heeft kunnen verleggen en er afgesloten meandertjes zijn ontstaan. De geul is opgevuld met fluvioglaciaal zand, grind en stenen met op wisselende diepten keileem. Door een deel van de geul loopt een uitgegraven gekanaliseerde beek.

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 verschillende 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 zijn veldpodzolgronden, gooreerdgronden, vaaggronden en keileemgronden aangegeven.

De gronden zijn deels begreppeld of op rabatten gelegd. De grondwatertrappen zijn Vao, Vad en Vbd en VId.

De gemiddelde dikte van de ectorganische horizont bedraagt in het bosreservaat Smoddebos en Duivelshof resp 3,3 en 5,3 cm en bestaat uit een litterhorizont, een fermentatiehorizont en een humushorizont.

Literatuur

- Bakker, H. de en J. Schelling, 1989. *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland; de hogere niveaus*. Wageningen, Pudoc. 2^e herziene druk.
- Broekmeyer, M.E.A., 1995. *Bosreservaten in Nederland*. Wageningen, Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek. IBN-rapport 133.
- Broekmeyer, M.E.A., en P. Hilgen, 1991. *Basisrapport bosreservaten*. Utrecht, Directie Bos- en Landschapsbouw; Wageningen, De Dorschkamp. Rapport nr. 1991-03.
- Ebbers, G. en H. van het Loo, 1992. *Bodemkaart van Nederland 1 : 50 000; Toelichting bij kaartblad 28 Oost - 29, Almelo - Denekamp*. Wageningen, DLO-Staring Centrum.
- 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. Washington. A publication of the Society of American Foresters.
- Heesen, H.C. van, 1971. 'De weergave van het grondwaterstandsverloop op de bodemkaart'. *Stiboka. Boor en Spade* 17: 127-149.
- Heesen, H.C. van en G.J.W. Westerveld, 1966. 'Karakterisering van het grondwaterstandsverloop op de bodemkaart'. *Cultuurtechnisch Tijdschrift* 3(3): 116-123.
- Jansen, P.C., R.H. Kemmers en P. Mekking, 1994. *Ecohydrologische systeembeschrijving van het landgoed 'De Wildenborch'*. Wageningen, DLO-Staring Centrum, Rapport nr. 296.
- Kemmers, R.H. en P. Mekking, 1999. *Humusprofielen in de bosreservaten Lheeboek en Mattemburgh*. Wageningen, DLO-Staring Centrum, Rapport nr. 686.
- Kemmers, R. H. en R. W. de Waal, 1999. *Ecologische typering van bodems. Deel 1. Raamwerk en humustypologie*. Wageningen, DLO-Staring Centrum, Rapport nr. 667-1.
- 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.

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.

Stoffelsen, G. H. en H. R. J. Vroon, 1998. *De bodemgesteldheid van het berinrichtingsgebied Losser-Zuid*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 551.

Vries, F. de en C. van Wallenburg, 1990. 'Met de nieuwe grondwatertrappenindeling meer zicht op het grondwater'. *Landinrichting* 30(1): 31-36.

Werf, S. van der, 1991. 'Bosgemeenschappen'. *Natuurbeheer in Nederland*; 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).

Afwatering:

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

A-horizont (minerale eerdlaag of endorganische 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.

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 kleurgoed 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 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 (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 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, 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.

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).

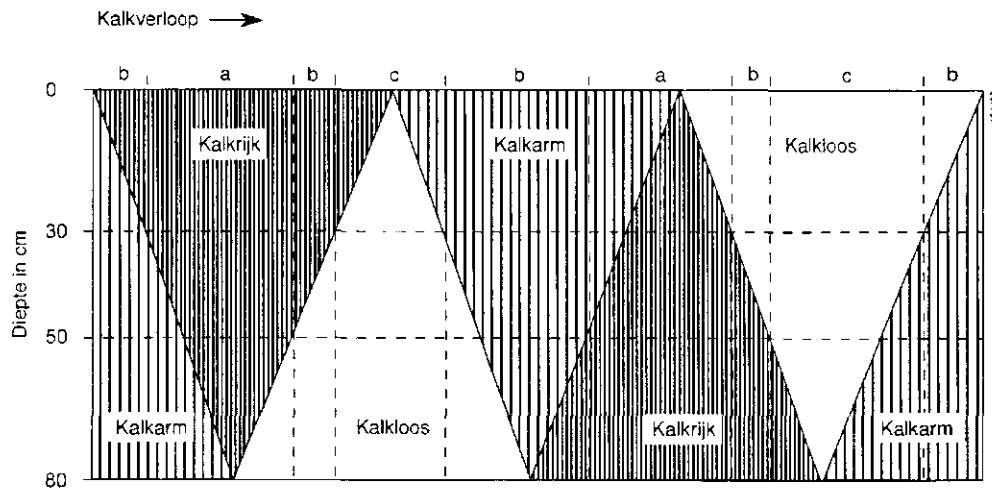


Fig. 3 Schematische voorstelling van de kalkverlopen in verband met het verloop van het koolzure-kalkgehalte

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 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:

- 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 ectorganische deel) onderverdeeld in:**OL (*litter*): litterhorizont**

Een horizont die bestaat uit relatief verse, dode plantendelen. 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 plantendelen nog een losse stapeling vertonen en niet of nauwelijks verkleurd zijn.
- OLv (*variative*): L-horizont, waarbij de plantendelen 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 plantendelen 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.

Ontwatering:

Afvoer van water uit een perceel, over en door de grond en eventueel door greppels of drains.

Organische stof:

Al het levende en dode materiaal in de grond dat van organische herkomst is. Hoofdzakelijk van plantaardige oorsprong en variërend van levend materiaal (wortels) tot plantenresten in allerlei stadia van afbraak en omzetting. Het min of meer volledig omgezette product 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	

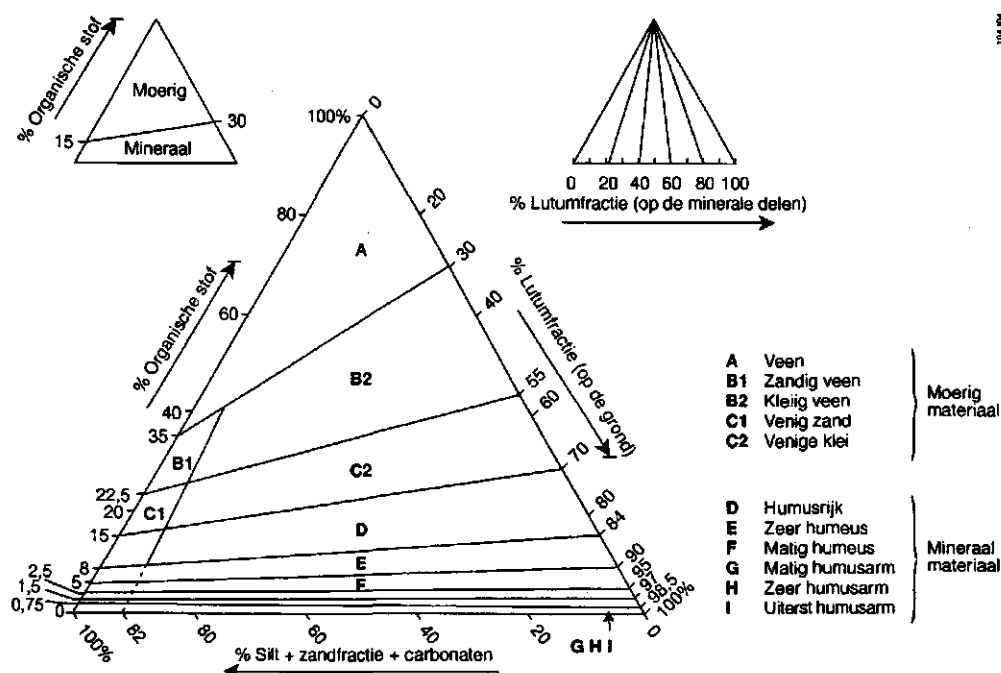


Fig. 4 Indeling en benaming naar het organische-stofgehalte bij verschillende lutumgebalten

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.

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

Roestvlekken:

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

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 2, 3 en 4.

Tabel 2 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			
17,5	-25	zwarte zavel			
25	-35	lichte klei	klei		
35	-50	matig zware klei	zware klei		
50	-100	zeer zware klei			

* Zowel zand als zwaarder materiaal

Tabel 3 Indeling van eolische afzettingen naar het leemgehalte*

Leem (%)	Naam	Samenvattende naam
0 -10	leemarm zand	zand**
10 -17,5	zwak 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 4 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 dikte 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.

Aanhangsel 2 Rapporten over 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.

De delen 98.1 t/m 98.5 van 'De bodemgesteldheid van bosreservaten in Nederland' zijn uitgegeven door het Staring Centrum samen met Bosbureau Wageningen B.V. in Oosterbeek en 98.6 t/m 98.8 door DLO-Staring Centrum met Ingenieursbureau Eelerwoude te Rijssen.

Naam reservaat	Auteur(s)	Jaar	Rapportnummer
Lheebroek	G.J. Maas en M.M. van der Werff	1990	98.1
Vijlnerbos	G.J. Maas en M.M. van der Werff	1990	98.2
Nieuw Milligen	G.J. Maas en M.M. van der Werff	1990	98.3
Starnumansbos	G.J. Maas en M.M. van der Werff	1990	98.4
Pijpebrandje	G.J. Maas en M.M. van der Werff	1990	98.5
Vechtlanden	M.M. van der Werff en P. Mekking	1991	98.6
't Quin	M.M. van der Werff en P. Mekking	1991	98.7
't Sang	M.M. van der Werff en P. Mekking	1991	98.8
Schoonloërveld	P. Mekking	1992	98.9
Riemstruiken	P. Mekking	1992	98.10
Oosteresch	P. Mekking	1993	98.11
Zwarte Bulten	P. Mekking	1993	98.12
De Schone Grub	P. Mekking	1993	98.13
Keizersdijk	P. Mekking	1994	98.14
Dieverzand	P. Mekking	1995	98.15
Leenderbos	P. Mekking	1995	98.16
Galgenberg	P. Mekking	1995	98.17
Drieduin 1, 2, 3	P. Mekking	1995	98.18
Tongerense hei	P. Mekking	1996	98.19

Naam reservaat	Auteur(s)	Jaar	Rapportnummer
Roodaam	P. Mekking	1996	98.20
Het Molenvan	P. Mekking	1996	98.21
Beerenplaat	P. Mekking	1996	98.22
Wilgenreservaat	P. Mekking	1996	98.23
Kloosterkooi	P. Mekking	1997	98.24
Houtribbos	P. Mekking	1997	98.25
Hollandse Hout	P. Mekking	1997	98.26
Kijfhoek	P. Mekking	1997	98.27
De Geelders	P. Mekking	1997	98.28
Pilotenbos	P. Mekking	1998	98.29
Mattemburgh	P. Mekking	1998	98.30
Kampina	P. Mekking	1998	98.31
Norgerholt	P. Mekking	1999	98.32
Kremboong	P. Mekking	1999	98.33
't Rot	P. Mekking	1999	98.34
Smalbroeken	P. Mekking	1999	98.35

BOSRESERVAAT SMODDEBOS / DUIVELSHOF
BODEM- EN GRONDWATERTRAPPEN KAART

SCHAAL 1 : 5000

LEGENDA

ZANDGRONDEN

Podzolgronden [H]

- Hd53 Veldpodzolgrond [Hn] in matig fijn [5], zwak lemig [3] zand
- Hn73 Veldpodzolgrond [Hn] in matig grof [7], zwak lemig [3] zand

EERDGRONDEN

- tZn74 Gooreerdgrond [tZn] in matig grof [7], zwak en sterk lemig [4] zand

VAAGGRONDEN

- Zn74 Viakvaaggrond [Zn] in matig grof [7], zwak en sterk lemig [4] zand

OUDE KLEIGRONDEN [KX]

- IKX Keileemgrond (Leekeerdgrond) met een minerale eerdlaag
- KX Keileemgrond (Poldervaaggrond) zonder minerale eerdlaag

TOEVOEGINGEN

- z... Zanddek dunner dan 40 cm
- g... Grind en stenen binnen 50 cm - mv.
- ...X Keileem beginnend tussen 50 en 120 cm - mv.
- Verwerkt, greppels
- Geplagd

ALGEMENE ONDERSCHIEDING

- Erosiegeul

GRONDWATERTRAPPENINDELING

Grondwatertrap	Gemiddeld hoogste wintergrondwaterstand in cm - mv.	Gemiddeld laagste zomergrondwaterstand in cm - mv.
Vao	< 25	120-180
Vad	< 25	> 180
Vbd	25-40	> 180
Vld	40-80	> 180



Opdrachtgever: IBN-DLO Wageningen
Opname: P. Mekink, 1999
Topografie: Top10 - vector projectnr.: 85144
Cartografie: Wageningen UR
Centrum voor Geo-informatie: H.A. Gijbertse
© 2000 Alterra, Wageningen

