

De bodemgesteldheid van "Boswachterij Schoonlo"

"Standard Measurement" was made by the
method which is defined as a method of measurement.

Sub 141

0. 141444

1941. 141444. 141444. 141444

So. 10/10/1989

STARRING CENTRUM
STARRINGBOUW

De bodemgesteldheid van "Boswachterij Schoonlo"
Het grondwaterstandsverloop en de begindiepte van keileem

P. Mekkink

Rapport 9

STARRING CENTRUM, Wageningen, 1989

21 DEC. 1989

lgn 275377 v

WOORD VOORAF

In opdracht van Staatsbosbeheer te Utrecht heeft de Stichting voor Bodemkartering in 1988 een bodemgeografisch onderzoek uitgevoerd in "Boswachterij Schoonlo".

Aan het project werkten mee:

Bodemgeografisch onderzoek: ing. G.J. Maas en P. Mekkink;

Projectleiding: P. Mekkink;

Coördinatie: ing. H. Kleijer;

Redactie: I. Jensma, R.J.M. Meijerink en J.C. van den Top (coördinatie);

Tekstverwerking: I.B. Scheerder-Nijenhuis;

Afwerking rapport: H.G. Meijnen-Roelofs;

Kartografie: P.A. Reijrink.

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

watertrappenkaart en de kaart met de begindiepte van de keileem en lössachtige leem, beide 1 : 10 000 (bijl. 1 en 2). De boorpuntenkaart met het daarbij behorende boorregister is alleen aan de opdrachtgever verstrekt. Voor een verklaring of definiëring van de gebruikte bodemkundige terminologie verwijzen we naar de woordenlijst.

Binnen vrijwel ieder kaartvlak komen delen voor, waarvan de grondwatertrap of de keileemdiepteklasse afwijkt van de omschrijving die we in de legenda voor dit kaartvlak geven. Zulke delen zijn de zogenaamde onzuiverheden. We kunnen ze door hun geringe afmetingen bij de gebruikte kaartschaal niet afzonderlijk weergeven of we merken ze door het beperkte aantal boringen of waarnemingen niet op. We hebben ernaar gestreefd dat de gemiddelde zuiverheid (Marsman en De Gruijter 1982) van de kaartvlakken hoger is dan 70% van de oppervlakte van elk kaartvlak.

Kaartschaal en boringsdichtheid bepalen de hoeveelheid informatie op een kaart. Meer of gedetailleerdere informatie wordt niet verkregen door de kaart te vergroten, zoals ten onrechte nogal eens wordt gedacht, maar alleen door een gedetailleerder onderzoek. Bij vergroting neemt de waarnemingsdichtheid per vierkante centimeter kaartvlak af, en daarmee vermindert de nauwkeurigheid van de vergrote kaart sterk (Steur en Westerveld 1965).

2 FYSIOGRAFIE

2.1 Ligging en oppervlakte

"Boswachterij Schoonlo" ligt in de provincie Drenthe binnen het grondgebied van de gemeenten Rolde, Westerbork en Borger (zie afb.). De oppervlakte van het onderzochte gebied bedraagt 1565 ha. De topografie van de boswachterij staat afgebeeld op blad 17 E van de Topografische kaart van Nederland, 1 : 25 000.

De "Boswachterij Schoonlo" wordt begrensd door de boswachterij Grollo in het noorden, het gebied van de Elperstroom in het westen, het Orvelter veld in het zuiden en het Westdorper veld en Westdorper veen in het noordoosten en oosten.

2.2 Geogenese

In deze paragraaf beschrijven we globaal de geogenese van het onderzochte gebied, waarbij het accent ligt op de aangegeven afzettingen in bijlage 2. De gegevens zijn ontleend aan:

- De geologische kaart van Nederland, 1 : 50 000, Emmen West en Emmen Oost, 1979;
- Toelichting bij de Geologische kaart van Nederland, 1 : 50 000, blad Emmen West (17 W) en Emmen Oost (17 O) (Ter Wee 1979);
- Bodemkaart van Nederland, 1 : 50 000. Toelichting bij de kaartbladen 17 West en 17 Oost, Emmen, 1978.

De pleistocene zandgronden bestaan voor en groot deel uit dekzand (Formatie van Twente), waarin bodemvorming heeft plaatsgehad. Een deel van het pleistocene zand bestaat uit fluvioperiglaciaal zand (Formatie van Twente) waarin plaatselijk een lössachtige leemlaag voorkomt en veenvorming heeft plaatsgevonden (Formatie van Singraven).

Op veel plaatsen komt onder het dekzand een pakket keileem (Formatie van Drente) voor. De aard en de samenstelling van deze keileem wisselt sterk. De grootste oppervlakte wordt ingenomen door de grijze keileem. Een klein deel bestaat uit rode keileem. De lutum- en leemgehaltenes van de rode keileem zijn vaak hoger dan van de grijze keileem. De grijze keileem is kalkloos en de rode keileem kan kalkhoudend zijn. De typisch rode kleur kan een gevolg zijn van bodemvorming tijdens het Eemien, maar waarschijnlijk hebben we te maken met keileem met een afwijkende gesteentehoud (Ter Wee 1979). De rode keileem is ruller dan de grijze keileem. De grijze keileem is vrij stug en bevat vrij veel stenen. De rode keileem is over het algemeen goed doorlatend en goed bewortelbaar. De grijze keileem veroorzaakt vrij snel stagnatie van het regenwater, zodat een schijngrondwaterspiegel ontstaat. In de grijze keileem komen zandbanen voor. Is het lutumgehalte laag (ca. 7%) dan spreken we van keizand. Keizand is ontstaan door verwerking, uitspoeling of uitwaaiing van de keileem.

Tabel 1 Kwartaire formaties vanaf het Brunssumien, gerangschikt naar geologisch tijdvak en ouderdom.

8900056-2162

Chronostratigrafie	Ouderdom (C14-jaren)	Lithostratigrafie en genese*
HOLOCEEN		
SUBATLANTICUM		Formatie van Kootwijk [e] Formatie van Griendtsveen [v]
SUBBOREAAL	2 900	
ATLANTICUM	5 000	
BOREAAL	8 000	
PREBOREAAL	9 000	
PLEISTOCEEN	10 000	Formatie van Twente [l]
BOVEN-PLEISTOCEEN		
Weichselien		
Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)		
Late Dryas Stadiaal	11 000	Jong Dekzand II [e]
Allerod interstadiaal	11 800	Laag van Usselo
Vroege Dryas Stadiaal	12 000	Jong Dekzand I [e]
Bolling Interstadiaal	13 000	Laag van Beuningen
Midden-Weichselien (Pfenigglaciaal)		
Boven	29 000	Oud Dekzand II [e]
Midden	42 000	fluvioperiglaciale afzettingen
Onder	60 000	hellingmateriaal
Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)	70 000	
Eemien		
MIDDEN-PLEISTOCEEN		Formatie van Drente [g] fluvioglaciaal; keileem
Saalien		Formatie van Eindhoven [e]: premorenaal zand
Holsteinien		
Elsterien		
Cromerien		Formatie van Urk I (f)
ONDER-PLEISTOCEEN		
Menapien		
Waalien		
Eburonien		
Tiglien		
Praetiglien		
TERTIAIR		
PLIOCEEN		
Reuverien		Formatie van Scheemda (f)
Brunssumien		

- * [e] eologische afzettingen
 [g] afzettingen in verband met landijs
 [l] afzettingen van lokale herkomst
 [v] veen
 [f] fluviatiele afzettingen

Waar de keileem dun is en niet onder invloed van het grondwater ligt, kan ze sterk verweerd zijn. Waar de keileem ontbreekt, dagzoomt het periglaciale zand dat onder de keileem voorkomt, ook wel premorenaal zand (Formatie van Eindhoven) genoemd. Dit premorenaal zand is deels weer afgedekt met dekzand.

In een deel van de boswachterij dagzomen grofzandige, fluviatiele, afzettingen (Formatie van Urk en Formatie van Scheemda, Ter Wee 1979). In deze afzettingen komt plaatselijk een zware kleilaag voor (Reuverienklei).

2.3 Waterhuishouding

Het westelijk deel van de boswachterij en enkele kleinere oppervlakten in het noordoostelijk deel bevinden zich binnen de invloedssfeer van fluctuerend grondwater. De gemiddeld hoogste grondwaterstand komt hier vrijwel overal binnen 80 cm - mv. voor. In de oostelijke helft en in het meest zuidelijk gelegen gedeelte komen vrij diepe grondwaterstanden voor, waarbij de gemiddeld hoogste grondwaterstand op de meeste plaatsen niet binnen 80 cm - mv. komt. Een deel van de gronden heeft een schijngrondwaterpiegel op slecht doorlatende keileem met diepe grondwaterstanden onder de keileem o.a. in de omgeving van de STIBOKA-buizen 2, 5, 6 en 12 (zie afb.).

In de vennen komen vrij hoge grondwaterstanden voor door een komvormige ligging en door stagnatie op een venige gliedelaag of lössachtige leemlaag. In het Zwarte Water of Elpermeer is dit een stagnerende keileemlaag. Op enkele plaatsen in de boswachterij komen in de winter periodiek hoge grondwaterstanden voor, waarbij delen van de boswachterij tijdelijk onder water staan door het ontbreken of niet goed functioneren van afwateringssloten. Het beekdal van de Elperstroom kenmerkt zich door hoge grondwaterstanden met een geringe fluctuatie.

2.4 Bodem en landschap

Een deel van de boswachterij ligt op ca. 20 m + NAP en maakt deel uit van een uitloper van de Hondsrug. Op deze uitloper liggen o.a. de dorpen Schoonlo, Schoonoord en Elp. Naar het westen toe helt het terrein af naar ca. 17 m + NAP en gaat de uitloper over in het Drentse keileemplateau.

Verschillende geologische formaties komen aan de oppervlakte voor. De gronden bestaan uit eolische dekzanden, waarin bodemvorming heeft plaatsgehad met in de ondergrond vrij veel keileem. In dit gedeelte van de boswachterij ontspringt de Elperstroom, een beekdal dat zich in zuidwestelijke richting uitstrekt. In dit beekdal komen fluvioperiglaciale afzettingen voor, waarop later veenvorming heeft plaatsgehad. De vorm van dit beekdal en andere beekdalsystemen in de omgeving (radiaal beekdalpatroon) is mogelijk een gevolg van de tektonische werking (Ter Wee 1979).

De boswachterij is een typische ontginningsboswachterij met afwisselend naalddhout en loofhout. Er komt een aantal grote vennen

in voor, waaronder de Meeuwenplassen, De Tweelingen en het Zwarte Water of Elpermeer. Op de hogere delen rondom deze vennen worden begrazingsproeven gedaan. In de boswachterij bevindt zich een recreatieplas 't Lomeer, en een zandwinplaats in het oosten van de boswachterij.

3 BODEMGEOGRAFISCH ONDERZOEK

Het bodemgeografisch onderzoek in "Boswachterij Schoonlo" is uitgevoerd in de periode van mei tot september 1988.

Onder bodemgeografisch onderzoek verstaan we:

- een veldbodemkundig onderzoek naar de variabelen die te zamen de bodemgesteldheid bepalen:
 - profielopbouw (als resultaat van de geogenese en bodemvorming);
 - dikte van de horizonten;
 - textuur van de horizonten (lutum- en leemgehalte, en zandgrofheid) en/of de aard van de veensoort;
 - organische-stofgehalte van de horizonten;
 - bewortelbare diepte;
 - grondwaterstandsverloop;
- het determineren van de grond volgens De Bakker en Schelling (1966);
- het ruimtelijk weergeven van de verbreiding van deze variabelen in bodemkundige eenheden op een kaart en de omschrijving ervan in de bijbehorende legenda.

Tijdens het bodemgeografisch onderzoek van "Boswachterij Schoonlo" hebben we met een grondboor per 4 ha 3 bodemprofielmonsters genomen tot een diepte van 1,80 m - mv. De boorpunten werden select gekozen en lagen betrekkelijk regelmatig over de boswachterij verspreid. In het veld werd elk bodemprofielmonster veldbodemkundig onderzocht, dus van elk monster werden de hiervoor genoemde variabelen geschat of gemeten.

De resultaten van het onderzoek aan deze bodemprofielmonsters werden met een veldcomputer geregistreerd en tevens vastgelegd op 9 luchtfoto's, 1 : 10 000. Van 1120 boringen hebben we profielbeschrijvingen gemaakt. Van ongeveer 50 bodemprofielmonsters hebben we geen boorstaat gemaakt, maar alleen de plaats vermeld op de luchtfoto's. Deze niet-beschreven boringen (tussenboringen) dienden vooral om de grenzen tussen de verschillende grondwatertrappen op te sporen.

Om het grondwaterstandsverloop vast te stellen hebben we 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), leidden we de gemiddeld hoogste wintergrondwaterstand en de gemiddeld laagste zomergrondwaterstand (GHG en GLG) af en daaruit de grondwatertrap. Kennis over het verband tussen profiel- en veldkenmerken en het grondwaterstandsverloop is verkregen door elders het bodemprofiel te bestuderen op plaatsen waar gedurende een lange reeks van jaren de grondwaterstanden zijn gemeten, namelijk bij stambuizen van de Dienst Grondwaterverkenning TNO. Hoe we de schattingen hebben getoetst, staat beschreven in par. 3.2.

Om de verbreiding van het gevonden grondwaterstandsverloop en de bodemkundige verschillen in de uitbreidingen en vennen in kaart te brengen, tekenden we in het veld de grenzen op de luchtfoto's. We gingen hierbij niet alleen uit van de profielkenmerken, maar ook van veldkenmerken en van landschappelijke en topografische kenmerken, zoals maaiveldsligging, reliëf, slotwaterstanden, soort vegetatie en de kwaliteit ervan, en bodemgebruik.

De resultaten van het onderzoek naar de bodemgesteldheid werden samengevat op een grondwatertrappenkaart en een kaart met de begindiepte keileem en lössachtige leem, beide 1 : 10 000 (bijl. 1 en 2). Als basis voor de kaarten gebruikten we een topografische kaart van Staatsbosbeheer waarop STIBOKA de indeling in vakken en de vaknummers had aangebracht. De tabellen met de profiel-schetsen hebben we alleen aan de opdrachtgever verstrekt met daarbij de boorpuntenkaart 1 : 10 000 (bijl.).

3.1 Grondwaterstandsmetingen

Om onze schattingen van gemiddeld hoogste en gemiddeld laagste winter- en zomergrondwaterstand (GHG en GLG) te toetsen, hebben we resultaten van grondwaterstandsmetingen gebruikt uit:

- het Archief van Grondwaterstanden van de Dienst Grondwaterverkenning TNO;
- peilbuizen van STIBOKA;
- boorgaten.

3.1.1 Meetpunten en resultaten

Als meetpunt diende in de eerste plaats een peilbuis met meerjarige gegevens uit het Archief van Grondwaterstanden van de Dienst Grondwaterverkenning TNO. Deze gegevens hadden betrekking op een TNO-stambuis, waarin de grondwaterstand op of omstreeks de 14e en 28e van iedere maand wordt gemeten. De afbeelding geeft de ligging van deze buis weer.

De TNO-stambuis L4 ligt even ten noorden van de boswachterij, ten westen van Schoonlo op een veldpodzolgrond met grondwatertrap VIII. De berekende GHG is 204 cm - mv., de berekende GLG 328 cm - mv. over de periode 1980 t/m 1986. De lengte van de buis bedraagt 360 cm. In de zomerperiode staat de buis regelmatig droog. De 15 STIBOKA-peilbuizen liggen verspreid over de boswachterij op gronden met uiteenlopende grondwatertrappen, zowel met als zonder keileem in de ondergrond. Op 3 plaatsen met een dunne, slecht doorlatende keileemlaag hebben we een buis op en een buis door de keileem geplaatst. Gegevens over het bodemprofiel, de grondwatertrap, lengte van de buis en de situatieschets zijn vermeld op speciale formulieren, die in het bezit zijn van de opdrachtgever.

De grondwaterstanden in de peilbuizen van STIBOKA werden vanaf mei t/m september 1988 tweemaal per maand gemeten. Hun ligging staat op de afbeelding.

Tabel 2 Gemeten grondwaterstanden in cm - mv. in de STIBOKA-buizen en TNO-stambuis L4 in de maanden mei t/m september 1988.

Nummer buis	1988							
	30/5	14/6	28/6	14/7	28/7	15/8	29/8	14/9
1	183	192	204	213	191	215	217	250
2a	149	145	164	162	127	167	151	175
2b	dr	71	71	69	69	dr	dr	dr
3	107	97	116	101	76	112	84	105
4	43	36	50	29	17	50	19	31
5a	99	94	114	102	78	113	89	106
5b	dr	dr	dr	dr	dr	dr	dr	dr
6	dr	dr	110	109	95	109	106	dr
7	102	82	111	84	32	91	32	73
8	137	130	152	145	103	146	122	150
9	96	77	110	87	50	106	58	92
10	126	127	143	136	97	135	99	130
11	123	130	148	159	125	156	153	168
12a	210	220	229	239	222	240	243	250
12b	dr	dr	98	98	96	98	89	93
13	135	137	147	145	135	152	140	155
14	158	161	178	189	165	192	195	204
15	dr	dr	dr	dr	218	dr	dr	dr
L4	236	240	255	262	235	267	262	278

Tijdens de onderzoeksperiode hebben we op 23-2-1988 en 26-9-1988 in 66 van te voren gemaakte boorgaten de grondwaterstand gemeten. De ligging van deze boorgaten staat op de afbeelding. De metingen van 23-2-1988 geven de grondwaterstand weer op een tijdstip dat in het noorden van ons land in TNO-stambuizen ongeveer het GHG-niveau bereikt werd. De metingen op 26-9-1988 geven een grondwaterstand weer op een tijdstip dat in de zomerperiode van 1988 ongeveer de laagste grondwaterstand bereikt werd. Het GLG-niveau is in deze zomer niet bereikt, zodat geen metingen konden worden verricht tijdens GLG-niveau.

3.1.2 Berekening van GHG en GLG van TNO-stambuizen

De HG3 of de LG3 van de TNO-stambuizen is het rekenkundig gemiddelde van de gemeten hoogste drie wintergrondwaterstanden (oktober t/m maart) of laagste drie zomergrondwaterstanden (april t/m september) in een hydrologisch jaar. De GHG en de GLG zijn de rekenkundige gemiddelden van HG3 en LG3 over een reeks van jaren.

Tabel 3 Gemeten grondwaterstanden in cm - mv. in
boorgaten op 23-2-1988 en 26-9-1988.

Nummer boorgat	23-2- 1988	26-9- 1988	Nummer boorgat	23-2- 1988	26-9- 1988
1	72	245	34	98	228
2	69	267	35	10	118
3	0	20	36	60	185
4	121	270	37	27	118
5	70	147	38	20	45
6	25	90	39	25	96
7	99	190	40	38	103
8	0	40	41	50	140
9	37	46	42	10	6
10	122	144	43	50	132
11	136	232	44	75	170
12	97	158	45	77	138
13	38	73	46	105	180
14	117	255	47	76	167
15	84	145	48	80	148
16	17	130	49	0	15
17	65	180	50	> 160	240
18	14	33	51	0	5
19	47	80	52	131	236
20	0	81	53	93	195
21	100	177	54	59	150
22	15	110	55	63	161
23	124	245	56	115	223
24	45	165	57	10	75
25	63	159	58	74	236
26	> 180	270	59	80	176
27	145	> 270	60	140	208
28	30	133	61	46	110
29	76	178	62	> 165	230
30	22	166	63	83	> 260
31	78	198	64	100	147
32	25	130	65	> 160	270
33	78	173	66	105	135

Bij de berekening van de GHG en de GLG gelden de volgende voorwaarden:

- gedurende de periode waarover de berekening wordt uitgevoerd, mogen geen veranderingen in het grondwaterregime zijn opgetreden (bijvoorbeeld veranderingen door verplaatsing van de buis of een ingreep in de ontwatering);
- de grondwaterstand moet over een periode van vele jaren zijn gemeten, omdat dit de nauwkeurigste GHG- of GLG-waarden geeft;
- de plaats van de buis waarin de metingen zijn verricht, moet representatief zijn voor de omgeving.

3.2 Indeling van het grondwaterstandsverloop/grondwatertrappen

De grondwaterstand op een bepaalde plaats varieert in de loop van een jaar. Doorgaans zal het niveau in de winter hoger zijn (meer neerslag, minder verdamping) dan in de zomer (minder neerslag, meer verdamping). Bovendien verschillen grondwaterstanden ook van jaar tot jaar op hetzelfde tijdstip (Van Heesen 1971). 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 wintergrondwaterstand, gecombineerd met een gemiddeld laagste zomergrondwaterstand (GHG en GLG). Hieronder verstaan we het rekenkundig gemiddelde over zoveel mogelijk achtereenvolgende jaren (liefst ten minste 8 jaar) van de hoogste drie wintergrondwaterstanden (oktober t/m maart), en de laagste drie zomersgrondwaterstanden (april t/m september) van buizen die op of omstreeks de 14e en 28e van elke maand gemeten worden.

De waarden die we voor de GHG en de GLG vinden, kunnen van plaats tot plaats vrij sterk variëren. Daarom is de klasse-indeling die op basis van de GHG en de GLG is ontworpen, betrekkelijk ruim van opzet (zie legenda van bijl. 1) Elk van deze klassen, de grondwatertrappen (Gt), is door een GHG- en/of GLG-traject gedefinieerd (bijv. GHG = 40-80 cm - mv. en GLG > 120 cm - mv. is Gt VI).

Met toevoeging w... is kwalitatieve informatie aangegeven: water boven maaiveld gedurende een aaneengesloten periode van meer dan 1 maand tussen 1 oktober en 1 april.

Met een letter achter de code (bijv.: ...a, ...b, ...o en ...d) is een preciezer aanduiding van de GHG (toev. ...a en ...b) of GLG (toev. ...o en ...d) toegevoegd (kwantitatieve informatie).

Wanneer aan een kaartvlak een bepaalde grondwatertrap is toegerekend, wil dat zeggen dat de GHG en GLG van de gronden binnen dat vlak, afgezien van afwijkingen ten gevolge van onzuiverheden, 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 winter of zomer van een gemiddeld jaar mag verwachten.

3.3 Indeling van de begindiepte van de keileem en lössachtige leem

De keileem komt in wisselende diepten in de ondergrond voor. De diepte van de keileem in de ondergrond is van invloed op de fluctuatie van het (grond)water, op de bewortelbare diepte en op het vochtleverend vermogen. We hebben daarom een indeling gemaakt in klassen waarmee de begindiepte van de keileem wordt aangegeven.

De klasse-indeling is als volgt:

- klasse 1: 0- 40 cm - mv.;
- klasse 2: 40- 80 cm - mv.;
- klasse 3: 80-120 cm - mv.;
- klasse 4: 120-180 cm - mv.;
- klasse 5: > 180 cm - mv. of niet aanwezig.

Met deze klasse-indeling hebben we tevens de lössachtige leem aangegeven die op enkele plaatsen voorkomt.

3.4 Opzet van de legenda

Elke omgrensde eenheid van de kaarten, eventueel ingesloten door andere eenheden, vormt een kaartvlak. In elk kaartvlak is de grondwatertrap en keileemdiepteklasse aangegeven met een code die in de legenda wordt verklaard.

Sommige waterhuishoudkundige verschijnselen of kenmerken komen voor bij vele, overigens onderling verschillende grondwatertrappen. Een hiervan staat als toevoeging op de kaart (toev. w...). De toevoeging is op de grondwatertrappenkaart met een cursieve letter aangegeven en in het rapport met een (niet-cursieve) letter. Ze heeft betrekking op het gehele kaartvlak of een deel ervan.

De grondwatertrappen en de keileemdiepteklassen worden op de kaarten begrensd door een ononderbroken lijn, de toevoegingen door een onderbroken lijn. Vallen deze lijnen samen, dan wordt alleen de ononderbroken lijn aangegeven. De scheiding tussen de kaartvlakken door lijnen suggereert, dat de grenzen ook in werkelijkheid scherp zijn. Dit hoeft geenszins het geval te zijn. Meestal deelt een grondwatertrappen-, keileemdiepteklasse- of toevoegingengrens een brede overgangszone middendoor. Zij is dus meer middellijn van een overgangsgebied dan een exacte aanduiding van de plaats waar de ene eenheid in de andere overgaat.

Gebieden die niet in het onderzoek zijn betrokken, zoals bebouwing, wegen, water en recreatieterreinen, zijn op de kaarten als overige onderscheidingen aangegeven. Ze zijn omgrensd met een onderbroken lijn.

4 BODEMGESTELDHEID

4.1 Beschrijving van het grondwaterstandsverloop

In deze paragraaf geven we een toelichting op de gekarteerde grondwatertrappen (bijl. 1).

De grondwatertrappen Ic, IIb, IIc, IIIb, IVu, IVc, en VIIa komen niet voor.

Gedurende de winterperiode komt bij de grondwatertrappen Ia, IIa, IIIa en Vao het grondwater regelmatig boven maaiveld. Dit is aangegeven met toevoeging w.... Met deze toevoeging geven we aan dat gedurende een aaneengesloten periode van meer dan 1 maand tussen 1 oktober en 1 april water boven maaiveld zal staan.

Ia GHG < 25 cm - mv. GLG < 50 cm - mv.

Verbreiding: De Meeuwenplassen, De Tweelingen, het Boterveentje en enkele vennetjes in de vakken 27, 42, 63, 72, 115, 116 en 222.

Toelichting: Grondwatertrap Ia komt voor in en rond vennen in komvormige laagten die veelal opgevuld zijn met (levend hoog) veen met daaronder een stagnerende gliedelaag. De gemiddeld hoogste grondwatertrap komt voor binnen 25 cm - mv. De permanent gereduceerde ondergrond bevindt zich binnen 50 cm - mv. Gedurende de winterperiode staan deze gronden regelmatig onder water (toev. w...).

IIa GHG < 25 cm - mv. GLG = 50-80 cm - mv.

Verbreiding: De Meeuwenplassen, De Tweelingen, het Boterveentje en het Zwarte Water of Elpermeer, beekdal van de Elperstroom en enkele kleine vennen in de vakken 28, 30, 33, 42, 60, 72, 80, 119, 151, 163, 219 en 224.

Toelichting: Grondwatertrap IIa komt voor in een aantal komvormige laagten, veelal opgevuld met veen met daaronder een stagnerende gliedelaag (o.a. De Tweelingen) of met een stagnerende (kei)leemlaag (Zwarte Water of Elpermeer). Verder komt grondwatertrap IIa voor in laaggelegen beekdalen (Elperstroom). Deze grondwatertrap heeft een grotere fluctuatie dan grondwatertrap Ia. De hoogste grondwaterstand komt voor binnen 25 cm - mv. en bij een deel van de gronden staat gedurende de winterperiode enige tijd het water boven maaiveld (toev. w...).

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

Verbreiding: De Meeuwenplassen, het Zwarte Water of Elpermeer en in de vakken 27, 28, 33, 38, 71, 72, 95, 96, 151, 204, 221.

Toelichting: Grondwatertrap IIIa komt voor in komvormige laagten rond enkele vennen met geen of onvoldoende afwateringsmogelijkheden en in de laagstgelegen delen van het dekzandlandschap. De gemiddeld hoogste grondwaterstand komt binnen 25 cm - mv. voor. Een groot deel is begreppeld of watert af via een sloot. De permanent gereduceerde zone bevindt zich tussen 80 en 120 cm - mv. Op een aantal plaatsen komt gedurende de winterperiode het water boven maaiveld (toev. w...).

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

Verbreiding: De Meeuwenplassen, De Tweelingen, het Zwarte Water of Elpermeer en in de vakken 20, 25 t/m 34, 38, 40, 67, 69, 71, 72, 93, 95, 96, 98, 110, 119, 122, 123, 129, 149, 162, 163, 201 t/m 204, 224.

Toelichting: Grondwatertrap Vao komt voor in de lagere delen van het dekzandlandschap al dan niet met keileem in de ondergrond en aan de randen van het beekdal. Met uitzondering van de gronden rond de vennen zijn de meeste gronden begreppeld of worden ze ontwaterd. Waar een afwateringssysteem ontbreekt of niet functioneert, kan het water gedurende de winterperiode enige tijd boven maaiveld staan. Deze plaatsen hebben we met toevoeging w... aangegeven. De gemiddeld laagste grondwaterstand komt voor tussen 120 en 180 cm - mv. Daarbij komt in iets minder dan de helft van het aantal boringen een grondwaterstand voor tussen 120 en 150 cm - mv.

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

Verbreiding: Vak 150, 151 en 226.

Toelichting: Grondwatertrap Vad komt voor in enkele afvoerloze laagten met een schijngrondwaterspiegel. De stagnatie wordt veroorzaakt door keileem (vak 226) en veen (vak 150). De gemiddeld laagste grondwaterstand komt dieper dan 180 cm - mv. voor (...d).

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

Verbreiding: Het westelijk deel, regelmatig verspreid in kleine vlakken; in het oosten in vak 13, 83, 109, 110, 128 t/m 130, 150, 151.

Toelichting: Grondwatertrap Vbo komt voor in de relatief lagere

delen van het dekzandlandschap al dan niet met keileem in de ondergrond. Waar keileem ondiep voorkomt, kan stagnatie optreden. Door een betere ontwatering komt de GHG niet binnen 25 cm - mv. De GLG bevindt zich tussen 120 en 180 cm - mv. Bij 1/4 tot 1/3 van de boringen komt de GLG tussen 120 cm en 150 cm - mv. voor.

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

Verbreiding: Het westelijk deel verspreid over een aantal kleinere vlakken.

Toelichting: Grondwatertrap Vbd komt evenals Gt Vbo voor in de lagere delen van het dekzandlandschap met in de ondergrond overwegend keileem. Door stagnatie op de keileem kunnen we spreken van een schijngrondwaterspiegel. De GLG komt dieper dan 180 cm - mv. voor.

VIo GHG = 40-80 cm - mv. GLG = 120-180 cm - mv.

Verbreiding: Het westelijk deel met een vrij grote verbreiding in de vakken 155 t/m 164 en het noordoostelijke deel nabij de voormalige zandwinplas.

Toelichting: Grondwatertrap VIo komt voor in de hogere delen van het dekzandlandschap met plaatselijk nog wat keileem. De gemiddeld hoogste grondwaterstand bevindt zich tussen 40-80 cm - mv. waarbij in deze boswachterij de grondwaterstand bij iets meer dan de helft van het aantal boringen tussen 40 en 60 cm - mv. voorkomt. De GLG bevindt zich in deze boswachterij tussen 150 en 180 cm - mv.

VIId GHG = 40-80 cm - mv. GLG > 180 cm - mv.

Verbreiding: Een groot aaneengesloten oppervlak in het westen, en in het noordoosten en zuiden verspreid over kleine oppervlakten.

Toelichting: Grondwatertrap VIId komt voor in de middelhoog gelegen dekzandgebieden al dan niet met keileem in de ondergrond. De GHG komt voor tussen 40 en 80 cm - mv. en in gronden met keileem komt overwegend stagnatiewater voor. Bij iets meer dan 1/3 van het aantal boringen bevindt de GHG zich tussen 40 en 60 cm - mv. De GLG bevindt zich dieper dan 180 cm - mv.

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

Verbreiding: Vakken 4 en 10.

Toelichting: Grondwatertrap VIIo komt voor in de hoger gelegen dekzandgebieden. De GHG komt voor op ca. 85 cm - mv. De GLG komt voor op ca. 170 cm - mv.

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

Verbreiding: Een grote aaneengesloten oppervlakte ten oosten van de lijn van vak 22 tot vak 119. Enkele kleinere vlakken in het westelijke deel en in de vakken 150 t/m 154.

Toelichting: Grondwatertrap VIIId komt voor in de hoger gelegen dekzandgebieden, in de premorenale afzettingen aan de oppervlakte en in het stuifzand. Waar in de ondergrond keileem voorkomt, bestaat deze keileem uit goed verweerde keileem of uit rode keileem. Plaatselijk bestaat de keileem uit een dunne keizandlaag. De GHG bevindt zich tussen 80 en 140 cm - mv. en de GLG dieper dan 180 cm - mv. Enige aanwijzing over de werkelijke GLG geeft tabel 3 waarin enkele metingen zijn opgenomen binnen Gt VIIId. Gedurende het groeiseizoen is het grondwater voor de boomwortels onbereikbaar.

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

Verbreiding: Een grote aaneengesloten oppervlakte in het oostelijke deel, enkele smalle ruggen in het westelijke deel en in de vakken 150 t/m 154.

Toelichting: Grondwatertrap VIIIId komt voor in de hoogste dekzandruggen en stuifzandkoppen. Verder in de hoger gelegen premorenale afzettingen in het oostelijk deel van de boswachterij. Plaatselijk komt in de ondergrond rode of verweerde, grijze keileem voor die niet van invloed is op de GHG, maar waarop in de winterperiode plaatselijk enige stagnatie in de neergaande waterbeweging kan voorkomen. Het grondwater is voor de boomwortels onbereikbaar. Voor de vochtvoorziening zijn de bomen afhankelijk van de hoeveelheid hangwater in de bewortelbare zone.

4.2 Begindiepte van de keileem en lössachtige leem per vlak en per punt

In deze paragraaf beschrijven we de ruimtelijke verbreiding van de keileem en lössachtige leem per vlak en per punt volgens de legenda van bijl. 2.

Binnen klasse 5 hebben we plaatselijk per boorpunt keileem of zware, tertiaire klei binnen 180 cm - mv. aangetroffen, waarbij het niet mogelijk was deze onder te brengen in een klasse. Deze informatie hebben we per punt op de kaart gezet met daarbij de

begindiepte in dm - mv.

Met toevoeging ...r hebben we aangegeven waar rode keileem voorkomt.

Klasse 1: Keileem, begindiepte binnen 40 cm - mv.

Verbreiding: In enkele bodemprofielmonsters rond het Zwarte Water of Elpermeer.

Toelichting: We hebben geen karteerbare oppervlakten aangetroffen. Daarom komt deze klasse niet op de kaart voor.

Klasse 2: Keileem, begindiepte tussen 40 en 80 cm - mv.

Verbreiding: Verspreid over de hele boswachterij met een opvallend grote oppervlakte ten oosten van de weg Schoonlo-Schoonoord.

Toelichting: De keileem in deze klasse bestaat zowel uit grijze als rode keileem, maar kan ook bestaan uit keizand. Rode keileem komt voor in de vakken 87, 88, 103, 104, 114, 115 en 126 (toev. ...r).

Klasse 3: Keileem, begindiepte tussen 80 en 120 cm - mv.

Verbreiding: Verspreid over de boswachterij.

Toelichting: De keileem in deze klasse bestaat uit grijze keileem en keizand. In de vakken 88 en 112 komt rode keileem voor (toev. ...r).

Klasse 4: Keileem, begindiepte tussen 120 en 180 cm - mv.

Verbreiding: Verspreid over de boswachterij, waarbij de oppervlakte duidelijk kleiner is dan die van de klassen 2 en 3.

Toelichting: De keileem in deze klasse bestaat uit grijze keileem en keizand. Alleen in vak 112 komt ook rode keileem voor (toev. ...r).

Klasse 5: Keileem dieper dan 180 cm - mv. of niet aanwezig

Verbreiding: Verspreid over de boswachterij.

Toelichting: Op veel plaatsen is de keileem door erosie verdwenen. Waar binnen 180 cm - mv. in deze klasse premorenaal zand of fluviatiele afzettingen van de Formatie van Urk en van de Formatie van Scheemda voorkomen, ontbreekt de keileem geheel. Waar stuifzand en/of dekzand voorkomt, kan dieper dan 180 cm - mv. nog keileem voorkomen.

Klasse 21: Lössachtige leem, begindiepte tussen 40 en 80 cm - mv.

Verbreiding: Vak 155.

Toelichting: De lössachtige leemlaag is 10-40 cm dik en bevat 40-60% leem. Plaatselijk bevat deze leem tot 20% organische stof.

Klasse 31: Lössachtige leem, begindiepte tussen 80 en 120 cm - mv.

Verbreiding: Vak 30, 31, 32, 34, 95, 96, 155.

Toelichting: De aard en dikte komen overeen met de lössachtige leem beschreven in klasse 21.

Klasse 41: Lössachtige leem, begindiepte tussen 120 en 180 cm - mv.

Verbreiding: Vak 32 en 33.

4.3 Overige onderscheidingen

De overige onderscheidingen omvatten aaneengesloten bebouwingen, opgehoogd terrein, water en recreatieterreinen.

5 CONCLUSIES

De conclusies uit het bodemgeografisch onderzoek zijn weergegeven op de grondwatertrappenkaart en de kaart begindiepte keileem en lössachtige leem (bijl. 1 en 2).

In de boswachterij komen grondwatertrappen voor variërend van Gt I t/m Gt VIII. In het westelijke deel komen overwegend natte grondwatertrappen voor, in het oostelijke deel overwegend droge grondwatertrappen. Binnen een aantal grondwatertrappen komt gedurende de winterperiode tijdelijk water boven maaiveld.

Vergelijken we deze grondwatertrappenkaart met die van Buitenhuis (1967), dan is de fluctuatie van het grondwater niet wezenlijk veranderd. Vergelijken we deze grondwatertrappenkaart met die van Kleijer (1971), dan zien we een lichte grondwaterstandsdeling in het noordwesten (in de vakken 205, 206, 220, 221, 219 en 226).

De bodemgesteldheid van "Boswachterij Schoonlo" kenmerkt zich door het voorkomen van een vrij grote oppervlakte met keileem. De keileem kan bestaan uit stugge, grijze keileem en uit een dunne laag verweerde keileem. Een deel van de keileem is rode keileem. Indien keileem voorkomt, begint deze meestal tussen 40 en 120 cm - mv. (klasse 2 en 3).

Binnen de delen van de boswachterij waar geen aaneengesloten vlak met keileem voorkomt, komen enkele boringen voor waar keileem is aangetroffen. Op enkele plaatsen komt in het zuiden van de boswachterij een dunne laag lössachtige leem in de ondergrond voor.

Een deel van de keileem veroorzaakt een schijngrondwaterspiegel. Schijngrondwaterspiegels ontbreken bij goed doorlatende (rode) keileem of dunne, verweerde keileem, resp. keizand en op gronden met een ondiep (< 120 cm - mv.) voorkomende gereduceerde zone. In het noordoostelijke deel van de boswachterij komt in de diepere ondergrond een zware tertiaire kleilaag voor (Reuverienklei) die zeer slecht doorlatend is. Deze kleilaag is van invloed op het grondwaterstandsverloop daar.

In tegenstelling tot de grondwatertrappenkaarten van 1967 en 1971 hebben we op de huidige grondwatertrappenkaart ook de vennen meegekarteerd. De bodemeenheden en toevoegingen zijn niet beschreven.

LITERATUUR

- Bakker, H. de en J. Schelling, 1966. Systeem van bodemclassificatie voor Nederland; de hogere niveaus. Wageningen, PUDOC.
- Bodemkaart van Nederland 1 : 50 000, 1978. Toelichting bij de kaartbladen 17 West en 17 Oost, Emmen. Wageningen, STIBOKA.
- Buitenhuis, A., 1967. De bodemgesteldheid van de boswachterij Schoonlo. Bennekom, STIBOKA. Rapport nr. 698.
- De geologische kaart van Nederland 1 : 50 000, 1979. Emmen West en Emmen Oost. Haarlem, RGD.
- Heesen, H.C. van, 1971. De weergave van het grondwaterstandsverloop op bodemkaarten. In: Boor en Spade 17. Wageningen, Veenman. 127-150.
- Kleijer, H., 1971. De bodemgesteldheid van de boswachterij Schoonlo omvattende het deel rond het Zwarte Water of Elpermeer. Wageningen, STIBOKA. Rapport nr. 1714.
- Marsman, B.A. en J.J. de Gruijter, 1982. Kwaliteit van bodemkaarten; een vergelijking van karteringsmethoden in een zandgebied. Wageningen, STIBOKA. Rapport nr. 1714.
- Soesbergen, G.A. van et al., 1986. De interpretatie van bodemkundige gegevens. Systeem voor de geschiktheidsbeoordeling van gronden voor akkerbouw, weidebouw en bosbouw. Wageningen, STIBOKA. Rapport nr. 1967.
- Steur, G.G.L. en G.J.W. Westerveld, 1965. "Bodemkaart en kaart-schaal". Cultuurtechnisch Tijdschrift 5-5: 55-74.
- Wee, ter, M.W., 1979. Toelichting bij de Geologische kaart van Nederland 1 : 50 000, blad Emmen West (17W) en Emmen Oost (17O) Haarlem, RGD.

WOORDENLIJST

Rapport en kaarten bevatten termen die wellicht enige toelichting behoeven. In deze lijst, die een alfabetische volgorde heeft, vindt u de gebruikte termen verklaard of gedefinieerd. Omdat de meeste verklaringen of definities berusten op De Bakker en Schelling (1966), zijn tussen [] de nummers van de bladzijden vermeld waarop in genoemde publikatie veelal dieper op de betekenis van een term wordt ingegaan.

afwatering: afvoer van water door een stelsel van open waterlopen naar een lozingspunt van het afwateringsgebied.

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 een- of tweejaars, vol-groei 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).

bodemprofiel (kortweg profiel): verticale doorsnede van de bodem, die de opeenvolging van de horizonten laat zien; in de praktijk van het Staring Centrum meestal tot 120, 150 en in boswachterijen tot 180 cm beneden maaiveld.

bodemprofielmonster: monster van een bodemprofiel dat in het veld met een grondboor uit de bodem wordt genomen, en ter plekke veld-bodemkundig onderzocht.

bodemvorming: verandering van moedermateriaal onder invloed van uitwendige factoren, waarbij horizonten ontstaan.

eolisch: door de wind gevormd, afgezet.

fluctuatie: zie grondwaterstandsfluctuatie.

fluviatiel: door beek- of rivierwater afgezet.

GHG (gemiddeld hoogste wintergrondwaterstand): het gemiddelde van de HG3 over ongeveer acht jaar. Komt overeen met de waarde voor de grondwaterstand, afgelezen bij de top van de gemiddelde grondwaterstandscurve.

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.

grondwater: water dat zich beneden de grondwaterspiegel bevindt

en alle holten en poriën in de grond vult.

grondwaterspiegel (= freatisch vlak): denkbeeldig vlak waarop de druk in het grondwater gelijk is aan de atmosferische, en waarbeneden de druk in het grondwater neerwaarts toeneemt. 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).

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.

horizont: laag in de grond met kenmerken en eigenschappen die verschillen van de erboven en/of eronder liggende lagen; in het algemeen ligt een horizont min of meer evenwijdig aan het maaiveld.

humus, -gehalte, -klasse: korthedshalve krijgt het woord humus vaak de voorkeur, terwijl organische stof (een ruimer begrip) wordt bedoeld. Zie ook: organische stof [59].

leem: 1 mineraal materiaal dat ten minste 50% leemfractie bevat; 2 kortweg gebruikt voor leemfractie.

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 plantresten in allerlei stadia van afbraak en omzetting. Het min of meer volledig omgezette produkt is humus.

podzolgronden: minerale gronden met een duidelijke podzol-B-horizont en een A-horizont dunner dan 50 cm [100].

"reductie"-vlekken: door de aanwezigheid van tweewaardig ijzer neutraal grijs gekleurde, in "gereduceerde" toestand verkerende vlekken.

waterstand: zie: grondwaterstand.

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 A-horizont voorkomt, moet deze gemiddeld uit zand bestaan [83].