

~~711-7551~~
Stichting voor Bodemkartering
Wageningen
Staring-gebouw
Lawickse Allee 136
Tel.: 08370 - 6333

Rapport nr. 737

DE BODEMGESTELDHEID VAN HET NATUURRESERVAAT

"DE DUIVELSBERG"

door J.F. Bannink en
Ir. J.C. Pape

april 1968

N.B. Niets uit dit rapport of de bijlagen mag
zonder toestemming van de Stichting voor
Bodemkartering worden vermenigvuldigd of
in andere publikaties worden overgenomen.

JSN103937-02

111 JULI 1968

INHOUD

Lijst van bijlagen en afbeeldingen	3
Voorwoord	4
Verklaring van gebruikte termen	5
1. <u>Inleiding</u>	6
1.1 Algemeen	6
1.2 Opname en vervaardigde kaarten	6
2. <u>Beschrijving van het gebied</u>	7
2.1 Geologische opbouw	7
2.2 De landschappelijke opbouw	8
3. <u>De bodemkaart, schaal 1 : 5 000</u>	10
3.1 De indeling van de gronden	10
3.2 De zandgronden	10
3.2.1 De haarpodzolgronden, code Hd	11
3.2.2 De horst- en holtpodzolgronden, code Y	11
3.2.3 De eerdgronden, code pW	12
3.3 De lössgronden	12
3.3.1 De bergbrikgronden, code BLb	13
3.3.2 De radebrikgronden, code BLd	13
3.3.3 De leemgronden, code Ld	14
3.4 De oude kleigronden, code KX	14
3.5 De overige onderscheidingen	15
4. <u>De grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 5 000</u>	16
4.1 Inleiding	16
4.2 Bespreking van de kaart	16

Literatuur

LIJST VAN BIJLAGEN EN AFBEELDINGEN

Bijlagen

1. Bodemkaart, schaal 1 : 5 000
2. Grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 5 000

Blz.

Afbeeldingen

- | | |
|--|----|
| 1. Situatiekaart met nummers en plaatsen van de grondmonsters | 6 |
| 2. Indeling van het Pleistoceen | 7 |
| 3. De situatie in de omgeving van Nijmegen omstreeks de tijd van het definitief verdwijnen van het landijs | 7 |
| 4. De grondmonsteranalyses | 11 |

VOORWOORD

De bodemkartering van het CRM-natuurreservaat "De Duivelsberg" is uitgevoerd op verzoek van de Directie van het Staatsbosbeheer.

Het doel van de kartering was een inzicht te krijgen in de bodemgesteldheid en de hydrologische toestand van het gebied, om mede met behulp hiervan tot een zo goed mogelijk beheer van het desbetreffende terrein te komen.

De resultaten van het onderzoek zijn neergelegd in een tweetal kaarten en in dit rapport. Kaarten en rapport kunnen mede dienen als basis voor besprekingen in de toekomst.

Voor de aanvang van de kartering heeft er een bespreking plaatsgevonden met de Consulente voor Natuurbehoud, Ir. A. Bakker. De Stichting voor Bodemkartering is erkentelijk voor de ondervonden medewerking.

De kartering is uitgevoerd in de zomer van 1967 door J.F. Bannink, die tevens de rapportering verzorgde.

De leiding berustte bij Ir. J.C. Pape, hoofd van het rayon Oost van de Stichting voor Bodemkartering.

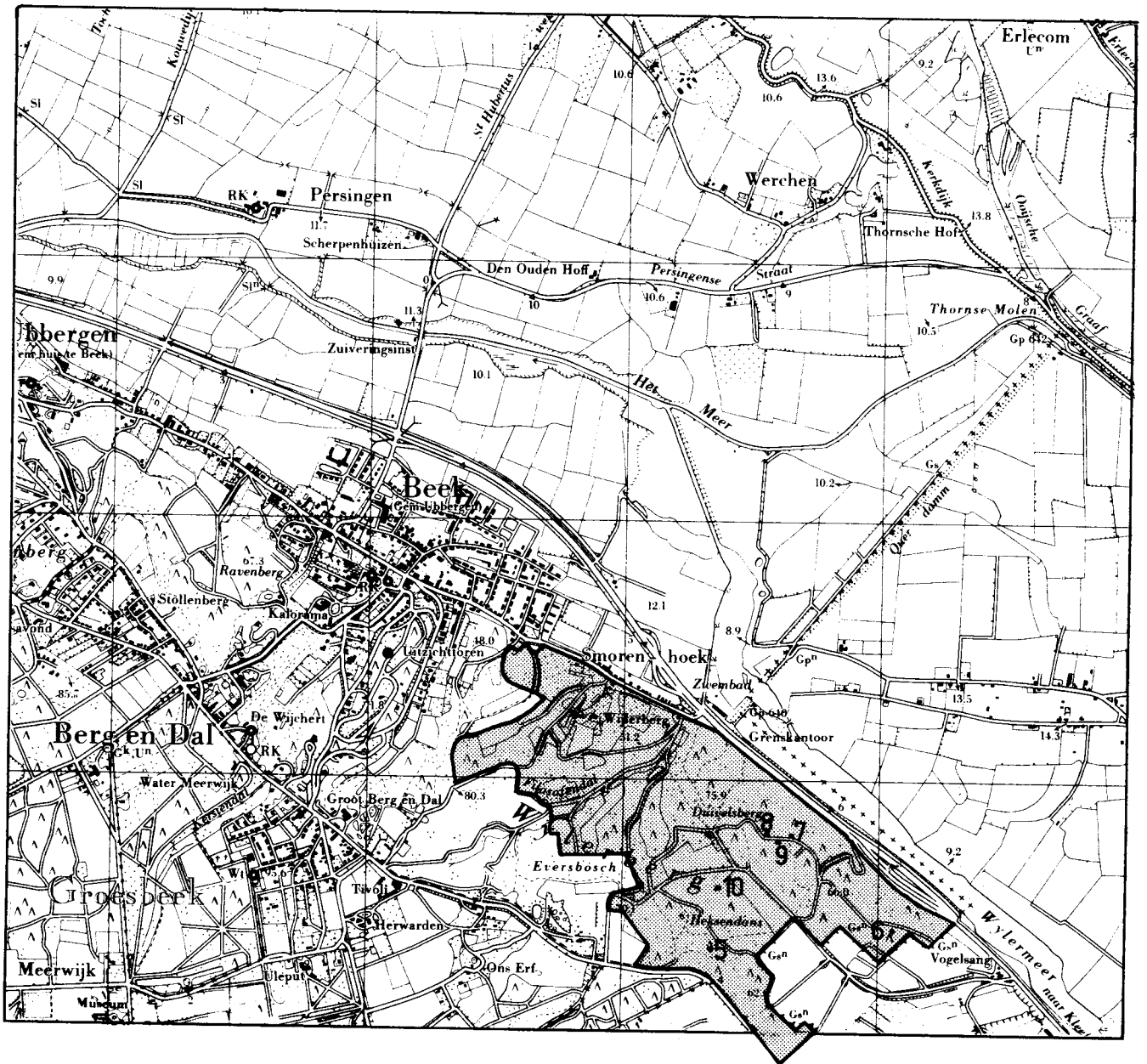
DE ADJUNCT-DIRECTEUR,

Ir. R.P.H.P. van der Schans.

VERKLARING VAN GEBRUIKTE TERMEN

Begrippen, betrekking hebbend op de hydrologie

Gemiddelde grondwaterstandscurve	curve - te verkrijgen door de constructie van een gemiddelde curve door een bundel tijdstijghoogtelijken, ieder voor zich op een afzonderlijk jaar betrekking hebbend - die het gemiddelde verloop van de grondwaterstand op een bepaalde plaats weergeeft
Gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG)	waarde voor de grondwaterstand, afgelezen bij de top van de gemiddelde grondwaterstandscurve
Gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG)	waarde voor de grondwaterstand, afgelezen bij het dal van de gemiddelde grondwaterstandscurve
Reductieverschijnselen, reductievlekken	door de aanwezigheid van tweewaardig ijzer veroorzaakte grijs gekleurde, in gereduceerde toestand verkerende, vlekken in de grond
Roestverschijnselen, roestvlekken	door de aanwezigheid van driewaardig ijzer veroorzaakte roodbruin tot oranje gekleurde, in geoxydeerde toestand verkerende, vlekken in de grond
Totaal gereduceerde zone	het deel van het profiel dat steeds of vrijwel steeds verzadigd is met water en tengevolge daarvan nooit of vrijwel nooit lucht bevat



Afb.1 Situatiekaart met nummers en plaatsen van de grondmonsters

1. INLEIDING

1.1 Algemeen

Het onderzochte gebied is ruim 115 ha groot en ligt ongeveer 5 km ten zuidoosten van Nijmegen bij Berg en Dal in de gemeente Ubbergen. Met uitzondering van een zeer kleine hoek in het zuiden, komt het gekarteerde gebied voor op kaartblad 40D van de topografische kaart van Nederland, schaal 1 : 25 000 (afb. 1).

1.2 Opname en vervaardigde kaarten

Als basis voor de veldopname, zowel als voor het vervaardigen van de definitieve kaarten, werd gebruik gemaakt van kaarten, die door de opdrachtgever beschikbaar waren gesteld.

Het totaal aantal boringen bedraagt ruim 440 of bijna 4 per ha. De boringen werden uitgevoerd tot een diepte van 120 cm. Op enkele plaatsen waren we in de gelegenheid een ontsluiting te bekijken.

De verzamelde gegevens werden in code op de zgn. veldkaarten (schaal 1 : 2 500) geplaatst. Aan de hand hiervan werden een ontwerp-bodemkaart en -grondwatertrappenkaart getekend en ingekleurd, beide op schaal 1 : 5 000.



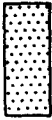



De definitieve kaarten, bijlagen 1 en 2 van dit rapport, werden door de Tekenkamer op dezelfde schaal vervaardigd.

PERIODEN		MARIEN	RIJN	MAAS	OOSTELIJKE TOEVOER	EOLISCH	GLACIAAL				
PLEISTOCEN	jong	WÜRME	Oude rivierklei	Oude rivierklei		Jonger dekzand II	GLACIAAL				
				Peniglaciaal A		Jonger dekzand I					
				Peniglaciaal B		Ouder dekzand en löss					
	midden	RISS	Eemzee	Formatie van Kreftenheye	Formatie van Grubbenverst		Diverse afzettingen				
					vroegglaciaal		Dekzand				
					EEMIEN		Dekzand en löss (?)				
					Warthe stadium		Dekzand en löss (?)				
					Gerdau interstadiaal		Dekzand en löss (?)				
	oud	NEEDIEN (HOLSTEINIEN)	„Hotstein“ zee	Formatie van Vianen	Formatie van Veghel (terrassen van Caberg)	Formatie van Emmen	Dekzand en löss (?)	Landijsbedekking			
					MIDDEL		Formatie van Sterksel		Terrassen van Zuid - Limburg	Formatie van Enschede	
											CROMERIEN
Formatie van Tegelen											
PRAETIGLIEN	EBURONIEN	Icenien	Kiezeloölietformat	Kiezeloölietformat	Formatie van Harderwijk						
						TIGLIEN	Amstelingen				
								WAALIEN	Amstelingen		
										PRAETIGLIEN	
PLIOCEN											

Afb.2 Indeling van het Pleistoceen



LEGENDA

-  stuwwallen
-  sandr
-  Fluviatiel laagterras dekzand en löss
-  ijs
-  rand van het ijs
-  hoofdstroomrichting van de Rijn

Afb.3 De situatie in de omgeving van Nijmegen omstreeks de tijd van het definitief verdwijnen van het Landijs (naar Thorne 1959)

2. BESCHRIJVING VAN HET GEBIED

2.1 Geologische opbouw

Het gebied ten zuidoosten van Nijmegen in de omgeving van Berg en Dal, Groesbeek en het Reichswald is zeer heuvelachtig. Hier en daar zijn vrij diepe erosiedalen ontstaan. Vele hellingen hebben een sterke glooiing. Vooral langs de noordrand van het natuurreservaat "De Duivelsberg" is de helling hoog en steil.

Tussen het Reichswald en Groesbeek ligt een laagte die bekend staat als Bekken van Groesbeek. In het laagste gedeelte ligt het natuurreservaat "De Bruuk" (Stichting voor Bodemkartering, rapport nr. 738).

Voordat de Risz-ijskap ons land bereikte maakte deze streek deel uit van een in noordwestelijke richting zwak hellende rivierafzetting, daterende uit oudere pleistocene perioden (afb. 2). De afzetting bestond uit vrijwel horizontaal gelaagde klei-, leem-, zand- en grindpakketten, hoofdzakelijk gevormd door de Rijn.

In de Risz-tijd vonden ijsmassa's hun weg naar dit gebied, voornamelijk de reeds bestaande laagten volgend en deze verbreedend en uitdiepend. Het ijs perste de lagen die het op zijn weg ontmoette weg, zodat zij als een wal rondom de ijslobben werden opgestuwd. De oorspronkelijk horizontale lagen werden daarbij in het algemeen in een schuine stand opgericht. Daardoor kan men op korte afstand van elkaar zeer uiteenlopend materiaal aanboren.

De strekking van de hellende lagen loopt ongeveer van Berg en Dal naar Groesbeek. Even ten zuiden van Groesbeek buigen de strekkingslijnen om naar het oosten en verlopen in het Reichswald in noordoostelijke richting (Crommelin en Maarleveld, 1949 en Maarleveld, 1953).

Smeltwater van de ijskap heeft zich verzameld tussen de stuwwal en het ijs. Op lagere plaatsen liep het over de stuwwal heen, zodat aan de achterzijde grof materiaal terecht kwam, afkomstig uit het ijs en uit de stuwwal, het zgn. fluvioglaciaal. In afb. 3 is het aangegeven als sandr.

Na het afsmelten van het ijs is veel grondmorene materiaal achtergebleven in de laagten. De keileem is sterk gevarieerd naar korrelgrootte en is weinig doorlatend voor water.

De Rijn die ten tijde van de grootste uitbreiding van het landijs wat zuidelijker had gestroomd, heeft daarna zijn loop langs de noordzijde van de heuvels hernomen (afb. 3). Daarbij werden de opgestuwde hoogten bij Beek van die kant onderspoeld. De hellingen zijn daar zeer steil.

In de Würmtijd heeft het landschap nog aanzienlijke veranderingen ondergaan. Door het koude klimaat was er een permanent bevroren ondergrond aanwezig. Mede hierdoor zijn diepe dalen in de stuwwallen uitgeslepen. Het materiaal uit de dalen werd in puinwaaiers voor de monding afgezet. In de Bruuk bestaat de ondergrond uit dit puinwaaier-materiaal.

Op grote schaal vond solifluctie plaats, waardoor een zekere verflakking is opgetreden. Verscheidene laagten zijn met solifluctie-materiaal opgevuld. Ook werden op grote schaal dekzanden en löss afgezet. De Bruuk is geheel en de Duivelsberg grotendeels met löss bedekt.

Op de Duivelsberg ontbreekt de löss op de hoogste koppen maar in de laagten is hij meer dan 120 cm dik. Bijna overal treft men verspreid door het hele pakket wat grind aan. We schrijven dit toe aan solifluctie. De topografie als zodanig heeft na de afzetting van de löss nauwelijks wijzigingen meer ondergaan. Alleen het Filosofendal blijkt later nog wat uitgeslepen te zijn. Bij de bronplekken kalft de oever ook thans nog af.

In de Bruuk is het lutumgehalte van de löss iets hoger dan op de Duivelsberg. Dit geldt vooral voor de lage gronden met een venige bovengrond. Dit verschijnsel houdt mogelijk verband met verspoeling.

2.2 De landschappelijke opbouw

De heuvels en dalen die op korte afstand van elkaar voorkomen maakten het moeilijk om het gebied in cultuur te brengen. Bovendien treft men in veel hoogten grind aan.

Bijna het hele gebied is bedekt met bos. Er komen in vlakkere delen enkele percelen bouwland voor. Hier kan men genieten van vergezichten en van bosranden in geschakeerd groen.

Het gebied is geheel vergraven tot een diepte van 40 à 60 cm. Gelet op de ouderdom van het bos zal dit vele tientallen jaren geleden gebeurd zijn. Van de vroegere A1-horizont vindt men slechts vage resten terug.

Ten noordoosten van monsterplek nr. 10 (zie afb. 1) treft men resten van baksteen aan. Deels zijn deze zo hecht dat men aan oude muurresten denkt, deels zijn ze gruis geworden, dat innig is gemengd met de bovengrond die daardoor een roodachtige kleur heeft. De menselijke invloed blijkt ook uit het voorkomen van houtskoolbrokjes in sommige watervoerende dalen.

Het bos is tamelijk weinig gevarieerd in tegenstelling tot de bodem. Alleen de grindkoppen komen duidelijk in de bosopstand tot uiting door het voorkomen van de groveden. In de ondergroei en de na-

Wald in dalen?
grindkoppen.

tuurlijke verjonging van het bos is meer variatie. Deels houdt dit verband met bodemverschillen, bijv. het optreden van Adelaarsvaren op löss en Bochtige smele op grindkoppen.

In de natte dalen heeft het bos vaak een andere samenstelling. Zo treft men daar de Els aan en soms ook Es en Meidoorn. Ook komt het voor dat Peppels zijn aangeplant. De ondergroei is ^{daar} ~~er eveneens~~ geheel anders.

Bijna de gehele oppervlakte van het gebied buiten deze dalen heeft een diepe grondwaterstand. In sommige depressies komt op de laagste punten pseudogley voor op een diepte van 70 à 100 cm. Dit wijst erop dat daar plaatselijk het grondwater tijdelijk wat stagneert.

Opmerkelijk is ten slotte nog dat de tamme kastanje zich op een aantal plaatsen sterk uitzaait. Hier en daar is hij zelfs de belangrijkste boomsoort in de opstand, *kan dit ook met verband met de bodem?*

3. DE BODEMKAART, SCHAAL 1 : 5 000

3.1 De indeling van de gronden

Zoals de legenda op de bodemkaart (bijlage 1) aangeeft komen hier zandgronden, lössgronden en oude kleigronden voor. Deze gronden zijn onderverdeeld naar profielopbouw en textuur.

De indeling en benaming van de onderscheiden bodemeenheden zijn gebaseerd op het Systeem van Bodemclassificatie voor Nederland (De Bakker en Schelling, 1966). In de desbetreffende publikatie worden de achtergronden van de onderverdeling naar bodemontwikkeling behandeld op blz. 27 e.v. De textuurindeling en organische stofklassen vindt men op blz. 52 e.v. De gebruikte namen worden verklaard op blz. 89 e.v. De nomenclatuur van de letter- en cijfertekens, die voor het aangeven van de horizonten wordt gebruikt, is behandeld op blz. 62 e.v.

Een paar benamingen voorkomende in de legenda worden hieronder toegelicht.

Leemgronden

Hiertoe behoren de vaag- en eerdgronden, die binnen 80 cm voor meer dan de helft van deze dikte uit de grondsoort leem¹⁾ bestaan. Zij komen veel voor in lössleemgebieden.

Oude kleigronden

In de gestuwde pleistocene afzettingen treft men naast zand en grind soms ook klei aan. De plekken waar we deze klei binnen 40 cm diepte hebben aangetroffen zijn op de bodemkaart aangegeven als oude kleigronden.

3.2 De zandgronden

De zandgronden liggen door het hele gebied verspreid. Ze zijn onderverdeeld in haarpodzolgronden, horst- en holtpodzolgronden en eerdgronden.

Deze laatste komen voor op vochtige en natte plekken in enkele dalen. Ze zijn niet verder onderverdeeld aangezien er op korte afstand grote verschillen in de bodem worden aangetroffen. De meeste zijn beekeerdgronden, maar ook komen er plekken voor met venige lagen, zgn. broekeerdgronden. Omdat deze gronden beperkt zijn tot smalle dalen treft men er bovendien veel overgangen in aan naar de andere op de bodemkaart onderscheiden eenheden.

¹⁾ Mineraal materiaal van eolische oorsprong dat, hetzij meer dan 50 % leemfractie (deeltjes < 50 µ), hetzij meer dan 8 % lutumfractie (deeltjes < 2 µ) bevat.

monsternummers	archief rayon Oost	situa- tiekaart (afb.1)	eenheid op bodem- kaart (bijl.1)	hori- zont	diepte in cm	pH- KCl	hoofbestanddelen in % van de grond				fractieverdeling in % van de minerale delen								P- ge- tal	P- to- taal	Fe ₂ O ₃ Al ₂ O ₃
							humus (glv)	CaCO ₃	<16 mm	>16 mm	<2 mm	2-16 mm	16-50 mm	<50 mm	50- 105 mm	105- 150 mm	150- 210 mm	>210 mm			
40D-5a		5	BLd2	A2	40-60	4,3	-	17	81	8	9	59	76	11	2	3	8	1,0	0,02	0,87	1,29
40D-5b		5	BLd2	B2t	80-100	3,9	-	21	78	14	8	49	71	12	1,5	4	11	0,0	0,03	2,04	2,24
40D-5c		5	BLd2	B3	120-130	3,9	-	16	84	9	7	50	63	12	3	5	15	0,4	0,03	1,41	1,32
40D-6		6	Y27	B2	20-40	4,4	-	12,3	84,7	5,6	7,1	45,5	58,2	6,2	3,6	7,2	24,8	-	-	-	-
40D-7		7	Y84	B2	10-30	3,9	-	8,4	89,7	4,6	4,0	6,7	15,3	3,6	5,6	10,8	64,7	-	-	-	-
40D-8		8	Hd84	A2	10-30	3,0	-	5,9	91,0	2,9	3,2	4,5	10,6	3,1	2,6	2,6	81,1	-	-	-	-
40D-9		9	Y66	B2	30-60	4,0	-	10,2	87,7	5,1	5,3	16,0	26,4	6,1	8,8	16,4	42,3	-	-	-	-
40D-10		10	BLd2	A2	30-50	4,0	-	17,8	80,5	9,4	8,7	67,7	85,8	5,6	1,5	2,0	5,1	-	-	-	-

Afb. 4 De grondmonsteranalyses

De podzolgronden treft men aan op hoogten en hellingen. Op korte afstand komen verschillen in de textuur voor. Het moeder materiaal is nl. het gestuwde pleistocene zand waar bovenin vaak wat löss voorkomt, die meestal is doorgespit.

We hebben de eenheden van de podzolgronden verder onderscheiden naar de grofheid van het zand (1e cijfer in de code) en de lemigheid (2e cijfer in de code). De zeer grove en matig grove zanden bevatten tevens veel grind. De fijnere zanden bevatten veel minder en een enkele keer in het geheel geen grind. Afbeelding 4 geeft een overzicht van de grondmonsteranalyses. De nummers komen overeen met die op afbeelding 1.

3.2.1 De haarpodzolgronden, code Hd

Deze gronden treft men alleen aan op hoog gelegen plekken en bovenaan hellingen. Het materiaal is meestal grof zand met grind en is minder lemig dan in de aangrenzende horst- en holtpodzolgronden. Hier en daar kan het materiaal zelfs leemarm zijn.

De gronden wijken slechts in geringe mate af van de horst- en holtpodzolgronden. Voor deze detailkartering is de onderscheiding toch wel van belang.

Afgezien van de textuurverschillen van het materiaal geeft de volgende profielbeschrijving een indruk:

0 - 5 cm	A1	zwart, humeus en zwak lemig grindhoudend grof zand met veel afgeloogde zandkorrels
5 - 20 cm	A2	donkergrijs tot grijsbruin, matig humusarm en zwak lemig grindhoudend grof zand met zeer veel afgeloogde korrels
20 - 35 cm	B2	zeer donker bruin tot donker grijsbruin, matig humusarm en zwak lemig grindhoudend grofzand
35 - 70 cm	B3	donker geelbruin tot geelbruin, zeer humusarm en zwak lemig grindhoudend grof zand. Geheel of gedeeltelijk vergraven
70.- cm	C	licht geelbruin tot grijsgeel, uiterst humusarm en zwak lemig grof zand

3.2.2 De horst- en holtpodzolgronden, code Y

Deze gronden komen eveneens voor op hoog gelegen plekken en hellingen. Ze beslaan een vrij grote oppervlakte. In de grensstroken met de radebrikgronden is meestal löss aanwezig in het doorgespitte materiaal. De grofzandige gronden bevatten vaak veel grind, de fijnzandige soms weinig of bijna niets.

In het systeem voor bodemclassificatie worden de horstpodzolgronden onderscheiden van de holtpodzolgronden. De eerste hebben een banden-B of een briklaag in de ondergrond in tegenstelling tot de laatste.

Deze onderscheiding is bij deze kartering niet gemaakt. Ze zijn tot een groep van kaarteenheden verenigd, waarin naar de textuur nog onderscheidingen zijn gemaakt, die in bodemvorming echter weinig uiteenlopen. We hebben de indruk dat de oppervlakte holtpodzolgronden daarin overheerst.

Met ter zijde stellen van de textuurverschillen geven we de volgende globale profielbeschrijving:

- | | | |
|------------|-----|---|
| 0 - 5 cm | A11 | zeer donker grijs, humeus en zwak lemig grindhoudend grof zand met veel afgeloogde zandkorrels |
| 5 - 10 cm | A12 | donkergrijs, tot grijs matig humusarm en zwak lemig, grindhoudend grof zand met zeer veel afgeloogde zandkorrels |
| 10 - 30 cm | B2 | donkerbruin tot bruin zeer humusarm en zwak tot sterk lemig grindhoudend grof zand, geleidelijk overgaand in |
| 30 - cm | B3 | geelbruin tot licht grijsgeel uiterst humusarm en zwak lemig grindhoudend grof zand. Laagsgewijze fijner en sterk lemig of leemarm, doch bovenin vergraven. |

Opm.: De A12-horizont met zeer veel afgeloogde zandkorrels (5-10 cm) ontbreekt vaak.

3.2.3 De eerdgronden, code_pW

Deze gronden komen voor in brongebieden en langs het beekje in het Filosofendal. De oppervlakte is gering.

Het moedermateriaal loopt uiteen van zand en grind tot verspoelde löss. Soms zijn deze lagen afgewisseld met humeuze of venige lagen, waarin houtskoolbrokjes kunnen voorkomen. De bovengrond is humeus of venig en grijszwart van kleur, maar kan plaatselijk ontbreken door afkalven van de oevers of als gevolg van verspoeling.

In paragraaf 3.2 werden deze natte gronden reeds besproken. Een globale profielbeschrijving is moeilijk te geven.

3.3 De lössgronden

De lössgronden treft men aan op zwak gloeiende hellingen en in dalen met een diepe grondwaterstand. Ze nemen meer dan de helft van de oppervlakte in.

Hierbij zijn onderscheiden gronden met een briklaag: brikgronden en gronden zonder briklaag: leemgronden. De brikgronden zijn verder onderverdeeld naar de diepte waarop de briklaag voorkomt en de dikte van het lösspakket.

Bijna overal is wat grind in de löss aanwezig. De löss als afzetting is zandig en bevat minder lutum dan de löss in Zuid-Limburg doch meer dan die op de Oost-Veluwe. Het gehele pakket is kalkloos.

3.3.1 De bergbrikgronden, code BLb

Deze gronden treft men aan in het westen van het gebied op de percelen die als cultuurgrond in gebruik zijn. Ze liggen daar bovenaan hellingen. De bovenste horizonten van de löss zijn hier weggespoeld. Daardoor komt de briklaag in deze gronden thans zeer ondiep in het profiel voor. Dikwijls ligt hij zelfs aan het oppervlak. De bouwvoor is als gevolg daarvan hier en daar zo dicht en zwaar (bijv. bij het Eversbos) dat er verschillende onkruiden optreden, die als vochtindicatoren bekend staan.

Het lösspakket is doorgaans tussen 80 en 120 cm dik. Er komen ook plaatsen voor waar de zand- en grindhoudende ondergrond tussen 50 en 80 cm diepte wordt aangeboord. Een enkele keer is het lösspakket dikker dan 120 cm.

Voor een globale profielbeschrijving verwijzen we naar de volgende paragraaf. Het enige verschil is dat de briklaag daar dieper zit.

3.3.2 De radebrikgronden, code Bld

Deze gronden nemen een grote oppervlakte in. De briklaag begint in het algemeen op ca. 70 cm diepte. Ze zijn onderverdeeld naar de dikte van de lösslaag met 120 cm als grens.

Het materiaal bestaat uit zandige lössleem, waarin bijmenging voorkomt van grovere delen zoals zand en grind. Vaak neemt deze bijmenging beneden ca. 100 cm diepte af. De briklaag (textuur-B) of de banden-B houdt meestal op de overgang van löss naar zand abrupt op.

Profielbeschrijving van de eenheid Bld1:

0 - 2 cm	A11	zeer donker grijze, humeuze, zandige lössleem
2 - 10 cm	A12	donkergrijze, matig humusarme, zandige lössleem
10 - 70 cm	A2	aanvankelijk grijsbruine, naar beneden lichtbruine tot licht grijsgele, uiterst humusarme zandige lössleem. Vergraven en vaak met bijmenging van een beetje grind

- 70 - 100 cm B2t vlekkerig geelbruine en okergele, uiterst humusarme zandige tot siltige lössleem (briklaag)
- 100- cm D licht geelbruin tot licht grijsgeel, uiterst humusarm en leemarm grindhoudend grof zand.

Profielbeschrijving van de eenheid BLd2:

- 0 - 2 cm A11 zeer donker grijze humeuze zandige lössleem
- 2 - 10 cm A12 donkergrijze matig humusarme zandige lössleem
- 10 - 70 cm A2 aanvankelijk grijsbruine, naar beneden lichtbruine tot licht grijsgele, uiterst humusarme zandige lössleem. Vergraven en vaak met bijmenging van een beetje grind
- 70 -110 cm B2t vlekkerig geelbruine en okergele, uiterst humusarme zandige tot siltige lössleem (briklaag)
- 110- cm B3 gelaagd lichtgrijze en geelbruine of okergele zandige lössleem (uiterst humusarm)

3.3.3 De leemgronden, code Id

De leemgronden liggen verspreid door het gebied en beslaan slechts een geringe oppervlakte. Hun verbreiding is hoofdzakelijk beperkt tot vrij diepe dalen met een diepe grondwaterstand.

Het materiaal bestaat uit verspoelde löss met dezelfde hoedanigheden als de bovenste ca. 70 cm van de radebrikgronden. Soms is het humusgehalte ca. 1 % hoger, waardoor de kleur van deze verspoelde löss iets donkerder is. Er is weinig bodemvorming in opgetreden, afgezien van A1-horizont die bijna steeds dummeris dan 15 cm (ooivaaggronden en lössleem).

Er treedt op de diepste punten in de dalen pseudogley in de ondergrond op. Deze horizont komt voor op een diepte van 80 à 100 cm en is gekenmerkt door lichtgrijze vlekken. Het lössmateriaal in de vlekken is wat zandiger dan in de onmiddellijke nabijheid. Voorts treft men in deze laag soms donkerbruine concreties aan.

De briklaag ontbreekt of komt voor op een diepte van meer dan 80 cm. Voor een profielbeschrijving kunnen we, rekening houdende met bovenstaande, verwijzen naar de vorige paragraaf.

3.4 Oude kleigronden, code KX

Deze gronden treft men aan op de hoogste terreingedeelten. De vier kleine vlakjes die zijn aangegeven beslaan nauwelijks een kwart hectare.

Het materiaal bestaat uit zware klei. Door de droge ligging valt het niet mee om in dit zware materiaal te boren.

In het oostelijkste vlakje ligt er een laagje zand op waarin we een stuk leisteen aantreffen. Een globale profielbeschrijving is als volgt:

0 - 5	cm	A11	zeer donker grijze tot donkergrijze humeuze lichte klei
5 - 10	cm	A12	donker geelbruine humusarme lichte klei
10 -	cm	C	donker geelbruine tot geelbruine uiterst humusarme zware klei

3.5 De overige onderscheidingen

De Gt's zijn op de bodemkaart aangegeven met een Romeins cijfer (zie paragraaf 4.1).

Het aangeven van erf, bebouwing, enz. en het teken voor open water, is zonder meer duidelijk.

De vergravingen die zijn aangegeven worden hieronder toegelicht.

a. Vergraven

Het feit dat de bovengrond door het hele gebied vergraven is, wordt op de kaart gesymboliseerd door een "open-schop-teken".

b. Sterk vergraven

In de omgeving van bebouwingen is de bodem op enkele plekken zeer sterk door de mens beïnvloed. Men kan daar zeer uiteenlopende profielen aanboren. Deze terreinen zijn afzonderlijk aangegeven.

c. Afgegraven

De plekken die als afgegraven op de kaart zijn weergegeven liggen hoofdzakelijk langs de noordgrens. Het zijn oude zand- en grind-groeven. Aan het benedeneind van het Filosofendal heeft men vroeger forellenvijvers aangelegd. Ook deze zijn als afgegraven terrein aangegeven. In het zuidwesten en zuidoosten van het gebied liggen diepe groeven waar vroeger leem is gewonnen.

4. DE GRONDWATERTRAPPENKAART, SCHAAL 1 : 5 000

4.1 Inleiding

De grondwatertrap (Gt) is een karakterisering van de gronden volgens een indeling die berust op de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG).

De Gt op een bepaalde plek is langs directe weg alleen vast te stellen door jarenlange intensieve grondwaterstandsmetingen. Door echter op zulke plekken het bodemprofiel te bestuderen kan er verband gelegd worden tussen de Gt en de profielkenmerken die met de waterhuishouding verband houden. Omgekeerd kan de Gt op andere plekken weer uit de profielkenmerken worden afgeleid.

De grondwatertrappen zijn in het algemeen als volgt ingedeeld:

<u>Gt</u>	<u>GHG</u>	<u>GLG</u>	<u>Globale omschrijving</u>
I	-	< 50 cm	voortdurend nat
II	-	50-80 cm	nat
III	< 40 cm	80-120 cm	zeer vochtig
IV	> 40 cm	80-120 cm	matig vochtig
V	< 40 cm	> 120 cm	wisselend vochtig en droog
VI	40-80 cm	> 120 cm	matig droog tot droog
VII	> 80 cm	> 120 cm	zeer droog.

In dit gebied ontbreekt Gt V.

De voorkomende grondwatertrappen zijn op een afzonderlijke kaart (bijlage 2) weergegeven, doch staan ook met Romeinse cijfers op de bodemkaart vermeld. Voor zover de omgrenzing van de Gt's niet samenvalt met de bodemgrenzen is ze aangegeven met een onderbroken lijn.

4.2 Bespreking van de kaart

Bijna het hele gebied ligt op Gt VII. Op een paar plekken in de dalen waar het bodemtype Id is aangegeven komt de Gt VII dicht bij Gt VI. Dit is bijvoorbeeld het geval in het zuidoosten van het reservaat bij de parkeerplaats en in de nabijheid van vlakken die als Gt I/III zijn aangegeven.

Verder komen voor de Gt's VI, IV, III, II en I, en open water. Gt V ontbreekt en de Gt's III, II en I zijn samengenomen tot Gt I/III vanwege de verschillen op korte afstand. De oppervlakte van al deze Gt's is gering, zoals de Gt-kaart laat zien.

Naar de vegetatie te oordelen is het open water op de Heksendans en ten zuidoosten daarvan min of meer oligotroof, overal elders eutroof.

LITERATUUR

- Bakker, H. de en J. Schelling 1966 Systeem van Bodemclassificatie voor Nederland. Centr.v.Landb. publ. en Landb.docum. (Pudoc), Wageningen.
- Crommelin, R.D. en G.C. Maarleveld 1949 Geologische ontstaansgeschiedenis. In: Schelling, 1949, pp. 38-41.
- Florschütz, F. 1947 Tentative pour dater le loess de Gueldre. In: La Géologie des terrains récents dans l'Ouest de l'Europe. Sess. extraord. des Soc. belg. de Géol., Bruxelles, pp. 279-287.
- Maarleveld, G.C. 1953 Standen van het landijs in Nederland. In: Boor en Spade VI, 95-105. Stichting voor Bodemkartering.
- Pons, L.J. 1951 Rapport betreffende de bodemgesteldheid van de Ooijpolders. Rapport nr. 255, Stichting voor Bodemkartering.
- Schelling, J. 1949 Een bodemkartering van het landbouwgebied van de gemeente Groesbeek. Versl. Landbouwk. Onderz. nr. 55.4, 's-Gravenhage.
- Teunissen, D. 1961 Het Midden-Nederlandse Heuvelgebied. Publikatie nr. B23, Geogr.Inst. der Rijks Univ. te Utrecht.
- Teunissen, D. 1967 Gids voor de excursie in de omgeving van Nijmegen, aansluitend aan de Palynologen-conferentie aldaar.
- Thome, K.N. 1959 Die Begegnung des nordischen Inlandeises mit dem Rhein. In: Geol. Jahrbuch, Band 76, pp. 261-307. Uitgave: Bundesanstalt für Bodenforschung und den Geol. Landesämtern der Bundesrepublik Deutschland. Hannover (Vertrieb durch das Niedersächsische Landesamt für Bodenforschung).
- Wartena, R. 1968 Vier eeuwen bosbeheer in Gelderland (1400 - 1800). In: Tijdschrift der Kon.Ned.Heidemij, jg. 79, nr. 1 en vervolgens.