

Stichting voor Bodemkartering
Staringgebouw
Wageningen
Tel. 08370 - 6333

STICHTING

Rapport nr. 953

BODEMKUNDIG ONDERZOEK EN ADVIES VOOR DE
AANLEG VAN GOLFBANEN IN DE LAGE VUURSCHE
GEMEENTE BAARN

door H. van het Loo en
H.J.M. Zegers Ing.

Wageningen, maart 1971



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

I N H O U D

	<u>blz.</u>
<u>Voorwoord</u>	4
<u>Verklaring van enkele in de tekst gebruikte termen</u>	5
<u>Samenvatting</u>	7
1. <u>Inleiding</u>	8
1.1 Ligging en oppervlakte	8
1.2 Doel van het onderzoek	8
1.3 Werkwijze	8
2. <u>Het bodemkundig onderzoek</u>	9
2.1 Geologische opbouw en bodemvorming	9
2.2 De bodemkaart	9
2.2.1 Algemeen	9
2.2.2 Beschrijving van de kaarteenheden	10
3. <u>Advies voor de aanleg van golfbanen</u>	14
3.1 Eisen aan bodem en grasmat	14
3.2 Geadviseerde werkwijze bij de aanleg	14
3.2.1 Grondbewerking	14
3.2.2 Bemesting	15
3.2.3 Het grasmengsel	16
<u>Afbeeldingen</u>	
1. Situatiekaart, schaal 1 : 25 000	8
2. Globale geologische tijdschaal met de voorkomende afzettingen	9
<u>Bijlage</u>	
1. Bodemkaart, schaal 1 : 2500	

VOORWOORD

In opdracht van het Bestuur van de Hilversumsche Golf Club werd een bodemkundig onderzoek uitgevoerd in een boscomplex aan de Berkenlaan te Lage Vuursche. Dit in verband met de aanleg van golfbanen.

Het veldwerk alsmede de verwerking van de gegevens werd uitgevoerd door H. van het Loo, met medewerking van H.J.M. Zegers Ing., in de periode oktober 1970 - maart 1971.

De leiding van het onderzoek berustte bij Ir. G.J.W. Westerveld.

DE ADJUNCT-DIRECTEUR,

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

VERKLARING VAN ENKELE IN DE TEKST GEBRUIKTE TERMEN

- Mu : micron = 0,001 mm
- Zandfractie : minerale delen groter dan 50 mu en kleiner dan 2000 mu
- M50 : het getal, dat die korrelgrootte aangeeft waarboven en waarbeneden de helft van het gewicht van de zandfractie (50 - 2000 mu) ligt
- U-cijfer : gemiddelde oppervlakte van de fractie > 16 mu
- Zandgrofheidsklassen :

<u>M50 (mediaan)</u>	<u>benaming</u>
75 - 105	uiterst fijn zand
105 - 150	zeer fijn zand
150 - 210	matig fijn zand
210 - 420	matig grof zand
- Humusklassen :

	<u>org.stof in %</u>
humusarm zand	0 - 2,5
humeus zand	2,5 - 8
- mv. : beneden maaiveld
- GHG : gemiddelde over een aantal jaren van de drie hoogste grondwaterstanden in een jaar bij 24 halfmaandelijke metingen per jaar
- GLG : gemiddelde over een aantal jaren van de drie laagste grondwaterstanden in een jaar bij 24 halfmaandelijke metingen per jaar

Horizontbenaming

Hoofdhorizonten

- A1-horizont : bovenste meer of minder donker gekleurde horizont van het bodemprofiel, waarin het uitgangsmateriaal na de afzetting is verrijkt met organische stof, of waarin de organische stof na de afzetting door biologische processen is omgezet
- A2-horizont : een minerale, door verticale uitspoeling verarmde horizont, lichter van kleur en lager in humusgehalte dan boven- en onderliggende horizont
- B-horizont : minerale of moerige horizont, waarin inspoeling van bovenaf heeft plaatsgevonden (humus of lutum, al dan niet te zamen met sesquioxiden)
- B2-horizont : B-horizont met maximale inspoeling
- B3-horizont : onderste deel van de B-horizont
- C-horizont : minerale of moerige horizont, die weinig of niet is veranderd door de bodemvorming
- AC-horizont : overgang van A- naar C- met evenveel A- als C-kenmerken

Lettert toevoegingen

- p : een door de mens bewerkte (p = ploegen) horizont, zoals de bouwvoor (Ap). Diep verwerkte profielen kunnen bijvoorbeeld als volgt worden aangeduid (A1+B+C)p
- b : deze toevoeging geeft aan dat de desbetreffende horizont na de bodemvorming met een sediment (podzolgrond met een stuifzanddek) of met een Aan bedekt is geraakt

SAMENVATTING

1. De onderzochte gronden bestaan uit zandgronden met een humuspodzolprofiel en stuifzandgronden; storende lagen komen niet voor.
2. De humushoudende bovenlaag is bij de podzolgronden 15 à 40 cm dik en heeft een humusgehalte van 2 à 3 %. Bij de stuifzandgronden is de humushoudende bovenlaag steeds dunner dan 20 cm en bedraagt het humusgehalte 1 % of minder.
3. Bij alle gronden ligt de gemiddelde hoogste grondwaterstand dieper dan 80 cm -mv., op de meeste plaatsen zelfs dieper dan 120 cm -mv.
4. De grootste hoogteverschillen komen voor in de stuifzandgronden, de overige gronden vertonen een zwak golvend reliëf.
5. De voornaamste werkzaamheden bij de aanleg van golfbanen op deze gronden:
 - a. In het gedeelte waar de banen worden aangelegd alle opstanden incl. stobben verwijderen.
 - b. Egalisatie ten behoeve van de Fairway's; gronden met te grote hoogteverschillen, stuifzandgronden, egaliseren.
Gezien het lage humusgehalte in deze gronden moet na de egalisatie een humushoudende toplaag van + 10 cm dikte worden aangebracht.
Bij de zandgronden met een humuspodzol is egalisatie niet noodzakelijk; spitten tot een diepte van + 30 à 35 cm is voldoende.
 - c. Bemesting Fairway's; de geadviseerde meststoffen strooien vóór het spitten.
 - d. De Green's en Tee's ophogen tot de gewenste hoogte met materiaal uit de omgeving. Daarna een humushoudende bovenlaag aanbrengen; op de Green's 50 cm dik, op de Tee's 30 cm.
Deze laag kan worden samengesteld uit siertuincompost en tuinturf, vermengd met zand.
 - e. De geadviseerde meststoffen toevoegen aan het bovengrondmengsel.
 - f. Het vlakmaken van de Green's en Tee's kan het best in handkracht worden uitgevoerd.
 - g. Voor een goede vochtvoorziening, vooral van de Green's en de Tee's, is een beregeningsinstallatie noodzakelijk.
 - h. Aan de Rough's worden geen hoge eisen gesteld voor wat de ligging en de bemesting betreft.
 - i. Alle werkzaamheden moeten onder droge omstandigheden, zowel wat het weer als de grond betreft, worden uitgevoerd en onder deskundige leiding.

1. INLEIDING

1.1 Ligging en oppervlakte (afb.1)

De onderzochte gronden liggen ten zuidoosten van Hilversum aan de Berkenlaan. De oppervlakte bedraagt ongeveer 20 ha.

1.2 Doel van het onderzoek

Het doel van het onderzoek was na te gaan in hoeverre deze gronden van nature geschikt zijn of door cultuurtechnische maatregelen geschikt te maken zijn voor de aanleg van golfbanen.

1.3 Werkwijze

Ten behoeve van dit onderzoek zijn per ha ca. 3 boringen verricht tot een diepte van 120 cm -mv. Hierbij is behalve de profielopbouw ook gelet op de bodemkenmerken die verband houden met de fluctuatie van het grondwater.

De resultaten van het onderzoek zijn beschreven in hoofdstuk 2 en voor een gedeelte weergegeven op bijlage 1. Het advies voor de aanleg van een golfbaan is opgenomen in hoofdstuk 3.

Geologische perioden		Tijd en J. v. Chr.	Afzetting		
Holoceen					
Subatlanticum		- 900	Stuifzand		
Subborea		- 3200			
Atlanticum		- 5700			
Borea		- 7700			
Preborea		- 8300	Jong dekzand II		
Pleistoceen					
		Würm			
		Laat			
		Jonge Dryastijd		- 8900	
		Allerød		- 9800	
		Oude Dryastijd		- 10400	Jong dekzand I
		Bølling		- 11300	
		B		+ - 28000	Oud dekzand
		Pleni-glaciaal		+ - 51000	
		A		+ - 70000	
Vroeg					
Eem-interglaciaal					
Riss-glaciaal			Vorming van stuwallen		
Vóór het Riss-glaciaal			Preglaciaal		

Afb. 2. Globale geologische tijdschaal met de voorkomende afzettingen.

2. HET BODEMKUNDIG ONDERZOEK

2.1 Geologische opbouw en bodemvorming

De sedimenten zoals die in dit gebied binnen 120 cm diepte voorkomen, zijn gedurende het Pleistoceen en het Holoceen (afb.2) gevormd (Buitenhuis, 1966 ')).

De oudste afzetting die aan de oppervlakte voorkomt is het Preglaciaal, dat hoofdzakelijk bestaat uit rivierzanden van vóór het Rissglaciaal (bijl.1 kaarteenheid A). In de voorlaatste ijstijd van het Pleistoceen (de Rissijstijd) bereikte het landijs ook Nederland. De aanwezige sedimenten, die voorheen door de Rijn en de Maas waren aangevoerd, werden schuin of soms verticaal opgestuwd. Zo ontstond o.a. ook het stuwwalcomplex de Utrechtse heuvelrug. Na een gedeeltelijke afsmelting (terugtrekking) van het ijs gedurende een warmere periode (de Eemtijd), volgde opnieuw een ijstijd. Gedurende deze laatste of Würmijstijd bereikte het ijs ons land niet. Het veroorzaakte echter wel een toendraklimaat. Plantengroei was vrijwel uitgesloten en grote hoeveelheden zand werden door de wind verplaatst. Het zand werd daarbij gesorteerd, zodat op de plaatsen waar het tot afzetting kwam thans een pakket zand voorkomt met een vrij uniforme korrelgrootte, het zgn. dekzand (bijl.1 kaarteenheid B).

Na een verbetering van het klimaat werd plantengroei weer mogelijk en kwam er een einde aan de dekzandafzettingen.

Zowel in het preglaciaal zand als in het dekzand heeft zich in de loop van de tijd door bodemvorming (vooral uitspoeling en inspoeling van organische stof) een podzolprofiel ontwikkeld.

In de Middeleeuwen kon als gevolg van ontbossing en ontginning het dekzand wederom gaan stuiven. De hoge dekzandruggen stoven uit, terwijl de laagten, waarin een gedeelte van de vegetatie zich kon handhaven, volstoven. Dit had een omkering van het reliëf tot gevolg, hetgeen zich nu manifesteert in uitgestoven laagten (kaarteenheid D) en opgestoven heuvels (kaarteenheid C).

2.2 De bodemkaart, schaal 1 : 2500 (bijl. 1)

2.2.1 Algemeen

Op de bodemkaart is de verbreiding van de onderscheiden bodemeenheden weergegeven. Zoals uit de legenda blijkt, bestaat het onderzochte gebied geheel uit zandgronden. De onderverdeling is gebaseerd op het al dan niet aanwezig zijn van duidelijke bodemhorizonten en op de grofheid van het zand. Aan de hand hiervan zijn 4 bodemeenheden onderscheiden.

De onderzochte gronden, meestal bedekt met een enkele cm's dikke strooisellaag, liggen niet alleen topografisch maar ook bodemkundig hoog. Ze vertonen binnen 120 cm -mv. geen grondwaterschijnselen, waaruit is af te leiden dat de gemiddelde hoogste (winter)grondwaterstand niet binnen deze diepte voorkomt. Een uitzondering hierop vormen de gronden van kaarteenheid D met een gemiddelde hoogste grondwaterstand van 60 à 100 cm -mv.

') De bodemgesteldheid van de boswachterij De Vuursche.
Intern rapport Stichting voor Bodemkartering, rp.nr.642.

2.2.2 Beschrijving van de kaarteenheden

Kaarteenhed: A

Omschrijving: humuspodzolgronden in matig grof zand

Profiel schets:

horizont en diepte (in cm)		humus %	leem %	M50 (mediaan)
(A+B) _p	0 - bruinzwart, humusarm, matig 15 - grof zand	2	9	280
B ₂	15 - bruin, humusarm, matig grof zand	1	9	280
B ₃	40 - lichtbruin, humusarm, matig grof zand	< 1	6	280
C	60 - geelgrijs, humusarm, matig grof zand	< 1	6	280
	120			

Toelichting:

De gronden van deze eenheid beslaan het grootste gedeelte van het gebied. Ze liggen, ondanks de toch wel aanwezige hoogteverschillen, als geheel vrij vlak.

De bovengrond is afhankelijk van de reeds eerder uitgevoerde bewerkingsdiepte, 10 à 40 cm dik. Het humusgehalte is zelden hoger dan 3 procent. Plaatselijk is het zand zwak lemig of leemarm en matig fijn. Grind werd in meer of mindere mate in het gehele profiel aangetroffen.

Kaarteenheid: B

Omschrijving: humuspodzolgronden in matig fijn zand

Profielschets:

horizont en diepte (in cm)	humus %	leem %	M50 (mediaan)
0			
(A+B)p — zwartgrijs, humusarm, matig — fijn zand	2	5	170
30			
B2 — donkerbruin, humusarm, matig — fijn zand	2	5	170
60			
C — grijsgeel, humusarm, matig — fijn zand	< 1	5	170
120			

Toelichting:

De bovengrond bevat niet meer dan 3 % humus, terwijl de dikte varieert van 20-45 cm. De dikte van de inspoelingslaag (B-horizont) is 30-50 cm.

Het gehele profiel bestaat uit leemarm, matig fijn zand. Binnen deze eenheid komen nogal hoogteverschillen voor.

Kaarteenheid: C

Omschrijving: duinvaaggronden (opgestoven) met in de ondergrond een moderpodzol in matig fijn zand

Profielschets:

horizont en diepte (in cm)		humus %	leem %	M50 (mediaan)	opmerkingen
0					
(A+C)p	grijsgeel, humusarm, matig fijn zand	1	3	170	stuifzand
20					
C	grijsgeel, humusarm, matig fijn zand	< 1	3	170	stuifzand
55					
ACb	grijszwart, humusarm, matig fijn zand	2	7	165	
70					
A2b	grijs, humusarm, matig fijn zand	< 1			
80					
B2b	donkerbruin, humusarm, matig fijn zand	< 2	7	165	
95					
B3b	geelbruin, humusarm, matig fijn zand	< 1	7	165	
120					

Toelichting:

Het stuifzanddek heeft meestal een dikte van 50 à 100 cm, maar kan bij de hoog gelegen koppen binnen deze eenheid zelfs meer dan 100 cm dik zijn.

Het humusgehalte van het stuifzand bedraagt hoogstens $1\frac{1}{2}$ procent. De A-horizont van het podzolprofiel in de ondergrond is niet overal aanwezig. Het humusgehalte van deze laag varieert van 1-3 %.

Binnen deze kaarteenheid is veel hoogteverschil.

Kaarteenheid: D

Omschrijving: duinvaaggronden (uitgestoven)
in matig fijn zand

Profiel schets:

horizont en diepte (in cm)	humus %	leem %	M50 (mediaan)
0			
(A+C)p - grijsgeel, humusarm, matig fijn zand	1	6	165
20			
B ₃ - lichtbruin, humusarm, matig fijn zand	< 1	4	170
40			
C - grijs, humusarm, matig fijn zand	< 1	4	170
120			

Toelichting:

De bovengrond van deze eenheid heeft een dikte van 0-45 cm en een humusgehalte van < 2 procent. De lichtbruine inspoelingslaag is niet overal aanwezig.

Binnen deze relatief laag gelegen eenheid komen geringe hoogteverschillen voor. Landschappelijk behoren deze gronden tot de uitgestoven laagten binnen het stuifzandcomplex.

3. ADVIES VOOR DE AANLEG VAN GOLFBANEN

3.1 Eisen aan bodem en grasmat

Een golfbaan dient gedurende het gehele jaar bespeelbaar te zijn.

In het algemeen kan men de eis stellen, dat het bodemoppervlak voldoende draagkrachtig en vlak moet zijn en geen aanleiding mag geven tot plasvorming. Teneinde dit te bereiken moet het bodemprofiel op de juiste wijze zijn of worden opgebouwd en het terrein eventueel van een goed ontwateringssysteem worden voorzien.

De bodem moet eveneens een geschikt groeimilieu vormen voor de grasmat en mag vooral in de Greens en de Tee's niet droogtegevoelig zijn.

Ten slotte wordt aan een Fairway de eis van een vlakke, licht golvende maaiveldsligging gesteld. De ligging van een Green is uiterst strak en meestal licht golvend.

De ligging van een Tee is vrijwel vlak, naar de voorzijde iets oplopend.

3.2 Geadviseerde werkwijze bij de aanleg

De in het voorgaande hoofdstuk vermelde resultaten van het bodemkundig en hydrologisch onderzoek en de in paragraaf 3.1 opgesomde eisen vormen de gegevens waarop het advies is gebaseerd.

Van te voren dienen echter drie punten die bij de uitvoering van de werkzaamheden van belang zijn te worden vermeld:

- 1e Ten einde het structuurverval in de gronden te beperken, dienen alle werkzaamheden onder droge omstandigheden te worden uitgevoerd.
- 2e Op gedeelten waar een intensieve bespeling zal plaatsvinden, moet berijding met machines (verdichting) zoveel mogelijk worden vermeden.
- 3e De werkzaamheden dienen door ervaren mensen te worden verricht en onder deskundige leiding.

3.2.1 Grondbewerking

De voornaamste grondbewerking die bij de aanleg van deze golfbanen moet plaatsvinden is de egalisatie. De grootste hoogteverschillen komen voor binnen bodemeenheid C en tussen de bodemeenheden C en D.

Uit het hydrologisch onderzoek is gebleken dat de ontwatering van het terrein ruimschoots voldoet aan de voor golfbanen gestelde eisen; een ontwatering is derhalve niet noodzakelijk.

Alvorens met de egalisatie en de verdere bewerkingen te beginnen moeten de aanwezige opstanden incl. stobben worden verwijderd.

De overige werkzaamheden worden voor ieder onderdeel van een golfbaan afzonderlijk besproken.

a. Het maken van Greens en Tee's

Het maken van de onderbouw voor Greens kan meestal met materiaal uit het terrein naast of achter de Greens geschieden. Daarna wordt een met tuincompost en tuinturf verwerkte laag aangebracht van \pm 50 cm.

Deze laag moet als volgt worden samengesteld: siertuincompost en tuinturf in de verhouding 2 : 1, daarna vermengen met humushoudend grindvrij zand in de verhouding 1 : 2. Deze nieuwe toplaag mag niet worden bereiden ; de verticale doorlatendheid dient ook na ophoging

goed te zijn. Daar de voorraadbemesting (zie par. 3.2.2) slechts bedoeld is voor de bovenste ca. 25 cm, moet de laag in twee keer worden aangebracht.

Ingesloten laagten rondom de Greens moeten na aanleg van de Greens worden weggewerkt.

Het maken van de onderbouw voor de Tee's kan op dezelfde wijze als bij de Greens geschieden. De aan te brengen toplaag behoeft slechts 30 cm dik te zijn, de samenstelling moet echter gelijk zijn aan die voor de Greens. De vermenging van de voorraadbemesting kan bij de Tee's gelijktijdig met het samenstellen van de toplaag plaatsvinden.

b. Aanbrengen ondergrondse waterleidingen

Aangezien de gronden nogal droogtegevoelig zijn, moeten voor het beregenen van vooral de Greens en de Tee's ondergrondse leidingen worden aangebracht.

c. Het zaaiklaar maken van de Greens en de Tee's

Het afegaliseren en zaaiklaar maken moet bijzonder zorgvuldig geschieden. Bij de Greens zal men zelfs meerdere malen moeten slepen, rollen, egaliseren en naëgaliseren. Vanwege de lichte golving die aangebracht moet worden, dient dit egaliseren hoofdzakelijk in handkracht te geschieden. De vlakke, aflopende ligging van de Tee's is daarentegen met bijv. een sleepraam te realiseren.

d. Het maken van Fairways en Rough's

Voor het maken van de Fairways past men bij de bodemeenheden A en B een andere bewerkingsmethode toe dan bij C en D. De laatstgenoemde bodemeenheden moeten voor de aanleg van Fairways op de gewenste hoogte worden geëgaliseerd. Daarna wordt een teeltaardelaag van ca. 10 cm aangebracht, die dan met de bemesting (zie 3.2.2) en met 10 cm van het onderliggende schrale zand wordt doorgespit. De aan te brengen teeltlaag moet bestaan uit zand met ± 5 à 8 % humus, minder dan 20 % leem en een mediaan (M₅₀) van 150 à 250 mu.

Bij de bodemeenheden A en B dient na het opbrengen van de bemesting ca. 30 cm grond plus strooisellaag te worden doorgespit. Teneinde een goed vlak zaaibed te verkrijgen moet men slepen, eggen en rollen. Na deze bewerkingen mogen er geen kleine ingesloten laagten meer voorkomen.

Aan de ligging en de grasmat van Rough's worden geen hoge eisen gesteld. Een lichte bemesting van de bovenlaag is dan ook voldoende. Eventuele egalisatie is afhankelijk van het ontwerp van de golfbaan.

3.2.2 Bemesting

De bovenlaag van de onderzochte gronden is arm aan plantenvoedende stoffen.

Teneinde in de behoefte te voorzien, en als voorraadbemesting, wordt een toediening van 3000 kg Thomasslakkenmeel (20 % P₂O₅) per ha geadviseerd. Daarnaast is een compostgift gewenst van ca. 30 m³ per ha speelterrein. Omdat de fosfaat zich moeilijk in de grond verplaatst is het noodzakelijk deze meststof en de compost vóór het inzaaien door de bovenlaag te werken. De fosfaatbemesting voor de Greens (bovenste 25 cm) en de Tee's kan het beste plaatsvinden tijdens het samenstellen van de toplaag (zie 3.2.1a).

De benodigde stikstof- en kalimestoffen kunnen vlak voor het inzaaien worden gestrooid en behoeven niet te worden doorgewerkt.

Teneinde de juiste hoeveelheid kali en stikstof te kunnen toedienen is een grondonderzoek van de "nieuwe" toplaag gewenst.

Om een goede grasgroei te bevorderen, waardoor vrij snel een stevige zode ontstaat, is een regelmatige stikstofgift, doch liefst niet later dan half september vereist. Bijvoorbeeld 50 kg zuivere stikstof direct voor of na het inzaaien, 40 kg drie weken later en 25 kg na de eerste en tweede keer maaien. Alle hoeveelheden gelden per hectare. De toe te dienen hoeveelheid is echter afhankelijk van groei en kleur van het gewas en de samenstelling van het grasmengsel.

3.2.3 Het grasmengsel

De samenstelling en de hoeveelheid van het grasmengsel is sterk afhankelijk van het gebruik. Zo zal ter plaatse van de Greens een fijnere grasmat en meer graszaad per are noodzakelijk zijn.

De juiste samenstelling en hoeveelheid dient dan ook in overleg met deskundigen op dit gebied te worden vastgesteld.

BIBLIOSHEEK
NEDERLANDSE BOUW