

604711
904

Stichting voor Bodemkartering
Staringgebouw
Wageningen
Tel. 08370 - 19100

✓ BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW

Rapport nr. 1059

RECREATIEGEBIED MADESTEIN, GEMEENTE 's-GRAVENHAGE

Bodemkundig en hydrologisch onderzoek in verband
met de aanleg van een heemtuin, kindertuinen en
sportvelden

door: H. Kleijer
en
H.J.M. Zegers Ing.

Wageningen, september 1972.

ISN 103504-02

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.

23 JUL 1972

I N H O U D

| | <u>blz.</u> |
|---|-------------|
| <u>Voorwoord</u> | 4 |
| <u>Verklaring van enkele in de tekst gebruikte termen</u> | 5 |
| 1. <u>Inleiding</u> | 6 |
| 1.1 Ligging en oppervlakte | 6 |
| 1.2 Doel van het onderzoek | 6 |
| 1.3 Werkwijze | 6 |
| 2. <u>De bodemgesteldheid</u> | 7 |
| 2.1 Profielopbouw | 7 |
| 2.2 Fluctuatie van het grondwater en doorlatendheid | 8 |
| 2.3 De eenheden van de bodemkaart | 8 |
| 3. <u>De doorsneden</u> | 15 |
| 4. <u>Aanleg heemtuin en kindertuinen</u> | 16 |
| 4.1 Heemtuin | 16 |
| 4.2 Kindertuinen | 16 |
| 5. <u>Advies voor de aanleg van sportvelden</u> | 18 |
| 5.1 Eisen aan bodem en grasmat | 18 |
| 5.2 Werkwijze bij aanleg en inzaai | 18 |
| 5.2.1 Afwatering | 18 |
| 5.2.2 Grondbewerking | 19 |
| 5.2.3 Ontwatering | 19 |
| 5.2.4 Egalisatie van de bovenlaag | 20 |
| 5.2.5 Verschraling | 21 |
| 5.2.6 Bemesting | 21 |
| 5.2.7 Af-egalisatie | 22 |
| 5.2.8 Het grasmengsel | 22 |
| 6. <u>Geadviseerde literatuur bij aanleg en onderhoud van sportvelden</u> | 23 |
| | |
| <u>Afbeelding</u> | |
| 1. Situatiekaart, schaal 1 : 25 000 | 6 |
| | |
| <u>Bijlagen</u> | |
| 1. Bodemkaart, schaal 1 : 1000 | |
| 2. Doorsneden | |

VOORWOORD

In opdracht van de Directeur van de Gemeentelijke Dienst voor de Volkshuisvesting te 's-Gravenhage werd in het toekomstige dag-recreatiegebied Madesteijn een bodemkundig onderzoek uitgevoerd. Dit om na te gaan welke mogelijkheden er zijn voor de aanleg van een heemtuin, kindertuinen en sportvelden. Voor de sportvelden diende tevens een advies te worden opgesteld.

Het veldwerk werd verricht door H. Kleijer met medewerking van H.J.M. Zegers Ing. Zij stelden tevens dit rapport samen.

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

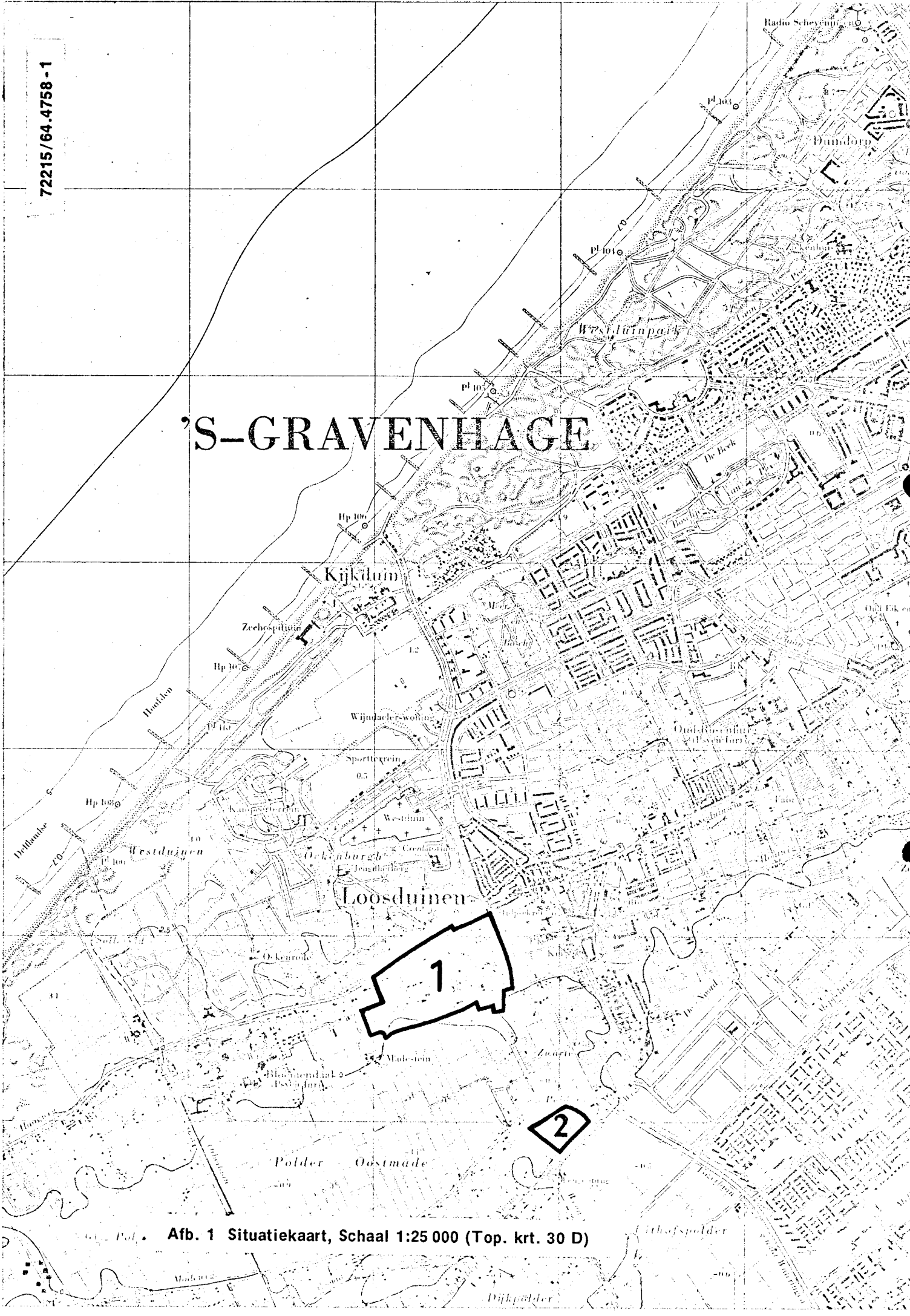
DE ADJUNCT-DIRECTEUR,

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

VERKLARING VAN ENKELE IN DE TEKST GEBRUIKTE TERMEN

| Mu | : micron = 0,001 mm | | | | | | | | | | |
|---|--|-----------------|--------------------------|--------------|----------|----------------|-----------|-------------|---------|------------|------|
| Lutum(fractie) | : minerale delen kleiner dan 2 mu | | | | | | | | | | |
| Leem(fractie) | : minerale delen kleiner dan 50 mu | | | | | | | | | | |
| Zand(fractie) | : minerale delen tussen 50 en 2000 mu | | | | | | | | | | |
| Mediaan (M50) | : het getal dat die korrelgrootte aangeeft waarboven en waarbeneden de helft van het gewicht van de zandfractie ligt | | | | | | | | | | |
| Matig fijn zand | : zand met een mediaan van 150 - 210 mu | | | | | | | | | | |
| Leemklassen | : <table><thead><tr><th><u>benaming</u></th><th><u>leemfractie in %</u></th></tr></thead><tbody><tr><td>leemarm</td><td>0 - 10</td></tr><tr><td>zwak lemig</td><td>10 - 17,5</td></tr></tbody></table> | <u>benaming</u> | <u>leemfractie in %</u> | leemarm | 0 - 10 | zwak lemig | 10 - 17,5 | | | | |
| <u>benaming</u> | <u>leemfractie in %</u> | | | | | | | | | | |
| leemarm | 0 - 10 | | | | | | | | | | |
| zwak lemig | 10 - 17,5 | | | | | | | | | | |
| Humusklassen | : <table><thead><tr><th><u>benaming</u></th><th><u>org. stof in %</u></th></tr></thead><tbody><tr><td>humusarm</td><td>< 2,5</td></tr><tr><td>matig humusarm</td><td>1,5 - 2,5</td></tr><tr><td>humeus</td><td>2,5 - 8</td></tr></tbody></table> | <u>benaming</u> | <u>org. stof in %</u> | humusarm | < 2,5 | matig humusarm | 1,5 - 2,5 | humeus | 2,5 - 8 | | |
| <u>benaming</u> | <u>org. stof in %</u> | | | | | | | | | | |
| humusarm | < 2,5 | | | | | | | | | | |
| matig humusarm | 1,5 - 2,5 | | | | | | | | | | |
| humeus | 2,5 - 8 | | | | | | | | | | |
| Lutumklassen | : <table><thead><tr><th><u>benaming</u></th><th><u>lutumfractie in %</u></th></tr></thead><tbody><tr><td>lichte zavel</td><td>8 - 17,5</td></tr><tr><td>zwارة zavel</td><td>17,5 - 25</td></tr><tr><td>lichte klei</td><td>25 - 35</td></tr><tr><td>zwارة klei</td><td>> 35</td></tr></tbody></table> | <u>benaming</u> | <u>lutumfractie in %</u> | lichte zavel | 8 - 17,5 | zwارة zavel | 17,5 - 25 | lichte klei | 25 - 35 | zwارة klei | > 35 |
| <u>benaming</u> | <u>lutumfractie in %</u> | | | | | | | | | | |
| lichte zavel | 8 - 17,5 | | | | | | | | | | |
| zwارة zavel | 17,5 - 25 | | | | | | | | | | |
| lichte klei | 25 - 35 | | | | | | | | | | |
| zwارة klei | > 35 | | | | | | | | | | |
| <u>Kalkklassen:</u> | | | | | | | | | | | |
| Kalkarm | : minder dan 0,5 % CaCO ₃ ; geen opbruising bij overgieten met 12,5 % zoutzuur | | | | | | | | | | |
| Kalkrijk | : meer dan 1 % CaCO ₃ bij 0 % lutum en meer dan 2 % CaCO ₃ bij 100 % lutum; sterke opbruising bij overgieten met 12,5 % zoutzuur | | | | | | | | | | |
| GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand) | : gemiddelde over een aantal jaren van de drie hoogste grondwaterstanden per jaar bij 24 halfmaandelijkse metingen | | | | | | | | | | |
| GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand) | : gemiddelde over een aantal jaren van de drie laagste grondwaterstanden per jaar bij 24 halfmaandelijkse metingen | | | | | | | | | | |
| - mv. | : beneden maaiveld | | | | | | | | | | |

'S-GRAVENHAGE



Afb. 1 Situatiekaart, Schaal 1:25 000 (Top. krt. 30 D)

1. INLEIDING

1.1 Ligging en oppervlakte (afb. 1)

De onderzochte gronden beslaan twee terreinen (I en II) ten zuidwesten van Loosduinen in de gemeente 's-Gravenhage.

De totale oppervlakte bedraagt ± 31 ha.

1.2 Doel van het onderzoek

Het onderzoek beoogde een overzicht te krijgen van de mogelijkheden op deze terreinen voor de aanleg van een heemtuin en kindertuinen. In verband daarmee diende speciaal gelet te worden op de aard en de dikte van de humushoudende bovenlaag en op de fluctuatie van het grondwater. Tevens moest worden nagegaan in hoeverre de gronden geschikt zijn of door cultuurtechnische maatregelen geschikt te maken zijn voor sportvelden.

1.3 Werkwijze

Voor het verzamelen van de benodigde gegevens zijn ± 10 boringen per ha verricht tot een diepte van 1,20 m - mv. Hierbij is gelet op de profielopbouw en op de kenmerken die verband houden met de fluctuatie van het grondwater. Daarnaast zijn in een viertal raaien diepboringen verricht tot 3 m - mv.

De resultaten van het onderzoek zijn weergegeven op de bodemkaart schaal 1 : 1000 (bijl. 1) en in vier doorsneden (bijl. 2). Deze zijn beschreven in de hoofdstukken 2 en 3. Hoofdstuk 4 vermeld enkele gegevens voor de aanleg van een heemtuin en kindertuinen, terwijl als hoofdstuk 5 is opgenomen het advies voor aanleg van sportvelden.

2. DE BODEMGESTELDHEID

2.1 Profielopbouw

Terrein I, zuidelijk van de Monsterseweg, bestaat geheel uit zandgronden met een humushoudende bovenlaag van overwegend 40 à 80 cm dikte. Eén perceel heeft een lutumrijke (8 - 25 %) bovenlaag als gevolg van bijmenging met klei. Plaatselijk is binnen 120 cm (boordiepte) veen en/of klei aangetroffen.

Het zand is leemarm of zwak lemig (leemgehalte 5 - 15 %) en matig fijn (M50 150 - 210 μ).

Van de humushoudende laag zijn de bovenste 30 à 50 cm gehomogeniseerd. Het humusgehalte is echter van plaats tot plaats verschillend en varieert van 2,5 tot 6 %. In de tweede laag (dus vanaf 30 à 50 cm) varieert het humusgehalte slechts van 2,5 tot 4 %, maar deze laag is meestal duidelijk heterogeen van kleur. Dit humusgehalte is dan ook een gemiddelde.

In verreweg het grootste gedeelte van terrein I bestaat de ondergrond tot minstens 120 cm uit humusarm, leemarm, matig fijn zand. In enkele stroken, van oost naar west, is veen of een mengsel van zand en veen aangeboord, beginnend op een diepte van 60 à 120 cm. Alleen in de zuidoosthoek is op dit veen een laag zware klei aanwezig.

Binnen terrein II, het gedeelte langs de Nieuwe Weg, zijn de gronden tot minstens 120 cm diepte geheel opgebouwd uit lutumrijk materiaal. Voor het merendeel is dit zware klei met een lutumgehalte van rond 45 %. De humushoudende bovenlaag is lichter en veelal ontstaan doordat men zware of lichte klei heeft vermengd met duinzand. Zo bestaat in het grootste deel van terrein II de humushoudende bovenlaag uit 30 à 60 cm zware zavel (17,5 - 25 % lutum), waarin het humusgehalte varieert van 5 - 8 %. Deze bovenlaag gaat, plaatselijk via een tussenlaag van lichte klei, over in de zware kleiondergrond. Waar de tussenlaag ontbreekt wordt veelal nog juist binnen boorbereik (op 100 à 120 cm - mv.) zware zavel aangetroffen. Deze zavel is gelaagd, d.w.z. opgebouwd uit afwisselend dunne laagjes lichter en zwaarder materiaal.

De eerste 20 à 80 cm van de kleiprofielen zijn kalkarm, de rest is kalkrijk. Uit enkele diepere boringen is gebleken, dat vanaf 2,5 à 3,5 m - maaiveld leemarm, matig fijn zand voorkomt.

Vooraf in de bovenlaag van terrein I is veel afval aanwezig, zoals puin en glas van de afgebroken kassen.

2.2 Fluctuatie van het grondwater en doorlatendheid

Binnen de zandgronden is de fluctuatie van het grondwater over het algemeen vrij gering, nl. 40 à 80 cm. Het grootste gedeelte heeft een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) van 0 - 40 cm - mv., waarbij alleen in zeer natte perioden het water tot in het maaiveld zal stijgen. De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) ligt bij deze gronden tussen 40 en 80 cm - mv. De wat hogere gedeelten van de zandgronden hebben een GHG van 40 - 80 cm en een GLG van 80 - 120 cm - mv.

De kleigronden (terrein II) geven een grotere fluctuatie te zien. De GHG ligt hier tussen 0 en 40 cm, terwijl de kenmerken voor de GLG overwegend beneden 120 cm zijn aangetroffen. Bovendien kan tijdens regenrijke perioden de grondwaterstand tot boven maaiveld stijgen.

De doorlatendheid van de onderzochte gronden varieert van zeer goed tot slecht. Het humeuze, zwak lemige zand en het humusarme, leemarme zand zijn goed tot zeer goed doorlatend. In het met zand vermengde veen is de doorlatendheid matig tot vrij goed, in het niet-verwerkte veen echter slecht tot matig. De zware zavel is over het algemeen matig tot vrij goed doorlatend, terwijl de lichte en zware klei (in beide terreinen) veelal slecht doorlatend zijn. De sterk gelaagde kleilagen zijn matig doorlatend.

Het waterbergend vermogen van de zandgronden is vrij goed, evenals dat van de laag humeuze zware zavel. De overige kleilagen en ook het veen hebben hoogstens een matige waterberging.

2.3 De eenheden van de bodemkaart, schaal 1 : 1000 (bijl. 1)

Op de bodemkaart is met een volle lijn de verbreiding van zes z.g. kaarteenheden weergegeven. Vier daarvan, A t/m D, omvatten de zandgronden van terrein I, waarbij onderscheid is gemaakt naar het al dan niet voorkomen van veen en/of klei beginnend binnen 120 cm - mv. De binnen één perceel voorkomende lutumrijke bovenlaag van 30 tot 50 cm dikte, is met een toevoeging aangegeven.

De kaarteenheden E en F vertegenwoordigen de kleigronden van terrein II. Ze verschillen onderling in aard en dikte van de humushoudende bovenlaag.

De fluctuatie van het grondwater is eveneens op de bodemkaart vermeld. Naar het verschil in gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) zijn nl. vier z.g. grondwaterklassen onderscheiden. Deze zijn middels een cijfer achter de lettercode per kaartvlak aangegeven. De begrenzing is een onderbroken lijn.

Kaarteenheid A: Zandgronden met een 40 à 80 cm dikke, humeuze bovenlaag in leemarm en zwak lemig, matig fijn zand en een ondergrond van leemarm, matig fijn zand

Grondwaterklassen: 1 en 2

Profielschets:

| diepte in cm | humus % | leem % | mediaan (M50) | opmerkingen |
|--|------------|-----------|------------------|-------------|
| 0 humeus, zwak lemig, matig fijn zand | 4 | 10 | 180 | homogeen |
| 40 humeus, zwak lemig, matig fijn zand | 2,5 | 10 | 180 | heterogeen |
| 80 humusarm, leemarm, matig fijn zand | < 1 | 6 | 190 | |
| 120 | | | | |

Toelichting: Vooral op de overgang naar de gronden van kaarteenheid B heeft in de ondergrond soms podzolering plaatsgehad. Het zand is dan door inspoeling van o.a. humus wat bruin van kleur. Plaatselijk is de bovengrond lutumrijk (toevoeging 1).

Kaarteenheid B: Zandgronden met een 40 à 80 cm dikke, humeuze bovenlaag in leemarm en zwak lemig, matig fijn zand, en een veen-ondergrond beginnend tussen 60 en 120 cm

Grondwaterklassen: 1 en 2

Profielchets:

| diepte in cm | humus % | leem % | mediaan (M50) | opmerkingen |
|-----------------|------------|-----------|------------------|-------------|
| 0 - 40 | 5 | 12 | 180 | homogeen |
| 40 - 70 | 3 | 12 | 180 | heterogeen |
| 70 - 90 | 1 | 8 | 180 | |
| 90 - 120 | | | | veen |

Toelichting: Plaatselijk ontbreekt de tussenlaag van humusarm zand en rust het humeuze materiaal direct op het veen. Op veel plaatsen is het veen, of alleen het bovenste deel daarvan, vermengd met zand. Het gedeelte met toevoeging b heeft een lutumrijke bovenlaag.

Kaarteenheid C: Zandgronden met een 40 à 80 cm dikke, humeuze bovenlaag in leemarm en zwak lemig, matig fijn zand, en een zware kleiondergrond beginnend tussen 60 en 120 cm

Grondwaterklasse: 1

Profiel schets:

| diepte in cm | humus % | lutum % | leem % | mediaan (M50) | opmerkin- gen |
|---|------------|------------|-----------|------------------|------------------|
| 0 — humeus, zwak lemig, matig fijn zand | 4 | - | 15 | 180 | homogeen |
| 30 — humeus, zwak lemig, matig fijn zand | 2,5 | - | 15 | 180 | heterogeen |
| 80 — humusarme, zware klei | - | 45 | | | |
| 120 | | | | | |

Toelichting: Op een aantal plaatsen bevindt zich tussen de humushoudende bovenlaag en de kleiondergrond een laag humusarm zand, of de laag vanaf 30 à 50 cm is verwerkt en bestaat dan uit een mengsel van humeus en humusarm zand.

Kaarteenheid D: Zandgronden met een 40 à 80 cm dikke, humeuze bovenlaag en leemarm en zwak lemig, matig fijn zand, en een ondergrond van zware klei (\pm 20 cm) op veen

Grondwaterklasse: 1

Profielchets:

| diepte in cm | humus % | lutum % | leem % | mediaan (M50) | opmerkingen |
|-----------------|-------------------------------------|------------|-----------|------------------|----------------|
| 0 | | | | | |
| — — — | humeus, zwak lemig, matig fijn zand | 6 | - | 15 | 180 homogeen |
| 30 | | | | | |
| — — — | humeus, zwak lemig, matig fijn zand | 3 | - | 15 | 180 heterogeen |
| 70 | | | | | |
| — — — | humusarme, zware klei | - | 50 | - | - |
| 95 | | | | | |
| — — — | veen | - | - | - | - |
| 120 | | | | | |

Toelichting: De tweede laag is soms verwerkt met humusarm zand.

Kaarteenheid E: Kleigronden; 10 - 20 cm humusarme lichte klei op zware klei

Grondwaterklasse: 3

Profielschets:

| diepte in cm | humus % | lutum % | opmerkingen |
|--------------------------------------|------------|------------|---------------------|
| 0 matig humusarme, lichte klei | 2 | 28 | kalkarm |
| 20 humusarme, zware klei | < 1 | 45 | kalkrijk |
| 110 humusarme, zware zavel | < 1 | 20 | kalkrijk gelaagd |
| 120 | | | |

Toelichting: Onder de bovenlaag kan een \pm 20 cm dikke laag lichte klei voorkomen. De zware zavel is niet overal binnen 120 cm - mv. aangeboord. In regenrijke perioden stijgt het grondwater tot soms boven maaiveld, vanwege de geringe waterberging en de slechte doorlatendheid van deze gronden.

Kaarteenheid F: Kleigronden; 30 à 60 cm humeuze zware zavel op zware klei

Grondwaterklasse: 4

Profielschets:

| diepte in cm | humus % | lutum % | opmerkingen |
|------------------------|------------|------------|-------------|
| 0 | | | |
| humeuze, zware zavel | 6 | 22 | kalkarm |
| 40 | | | |
| humusarme, lichte klei | - | 30 | kalkarm |
| 70 | | | |
| humusarme, zware klei | - | 45 | kalkrijk |
| 120 | | | |

Toelichting: De bovenlaag is ontstaan door de aanwezige klei te vermengen met zand. De tussenlaag van lichte klei is soms gelaagd (afwisselend zwaardere en lichtere laagjes), maar kan ook geheel ontbreken. In het laatste geval wordt vaak nog juist binnen 120 cm gelaagde, zware zavel aangetroffen.

3. DE DOORSNEDEN (bijl. 2)

In hoofdzaak voor het gebruik als demonstratiemateriaal zijn van een viertal diepboorraaien tot 300 cm - mv. schematische doorsneden getekend. Hierop is duidelijk te zien dat het veen veelal niet dieper voorkomt dan tot 250 cm - mv. en dat een gedeelte van het veenpakket verwerkt is met zand.

De bruine inspoelingslaag (B-horizont) komt meestal naast of in de onmiddellijke omgeving van de veenslenken voor.

Op de doorsneden zijn eveneens de gemiddeld hoogste en de gemiddeld laagste grondwaterstand weergegeven.

Tijdens het diepboren is bij boring 3 in de raai C-D een grondmonster genomen van de bovenste 20 cm. Het monster is onderzocht door het Landbouw Kalk Bureau te De Bilt en als volgt geanalyseerd:

| pH-KCl | hoofdbestanddelen in % van de grond | | | | fractieverdeling in % van de minerale delen | | | | | | | | medi-aan van het zand (M50) |
|--------|-------------------------------------|-------------------|--------|--------|---|---------|----------|--------|-----------|------------|------------|---------|-----------------------------|
| | humus (glv.) | CaCO ₃ | <16 mu | >16 mu | <2 mu | 2-16 mu | 16-50 mu | <50 mu | 50-105 mu | 105-150 mu | 150-210 mu | >210 mu | |
| 5,80 | 4,0 | - | 4,5 | 91,5 | 3,6 | 1,0 | 3,4 | 8,0 | 1,6 | 9,1 | 54,2 | 27,1 | ± 185 |

4. AANLEG HEEMTUIN EN KINDERTUINEN

4.1 Heemtuin

De aard en de dikte van de teeltlaag, die bij de aanleg van een heemtuin binnen terrein I vooral van belang werden geacht, zijn zowel op de bodemkaart als in schematische doorsneden (resp. bijlage 1 en bijlage 2) aangegeven.

De laag bestaat geheel uit humeus zand waarvan ter bepaling van de pH-KCl tijdens het diepboren een aantal monsters is genomen. Op het laboratorium van de Stichting voor Bodemkartering werden hiervoor de volgende waarden gevonden:

| diepboorraai | boring | pH-KCl |
|--------------|--------|--------|
| C-D | 3 | 5,8 |
| " | 8 | 6,1 |
| G-H | 2 | 4,7 |
| " | 5 | 5,5 |
| " | 9 | 6,6 |
| " | 12 | 6,4 |
| " | 15 | 6,0 |
| E-F | 2 | 6,5 |
| " | 5 | 4,8 |
| " | 9 | 6,3 |
| " | 12 | 6,5 |

Binnen terrein I is slechts in de zuidoosthoek een kleilaag aangetroffen, maar dan op een diepte variërend van 60 tot 120 cm.

4.2 Kindertuinen

De op het terrein aan de Nieuwe Weg (terrein II) geplande ophoging voor de aanleg van kindertuinen (kinderboerderij, speeltuin), kan het beste bestaan uit een laag van 30 à 40 cm humeus, leemarm of zwak lemig zand. Men dient eerst een laag van 10 à 20 cm op te brengen en deze te vermengen met de bovenste 10 à 20 cm van het aanwezige profiel. Dit ten einde een betere overgang te krijgen naar de ondergrond. Daarna de resterende hoeveelheid humeus zand opbrengen.

Voor een voldoende drooglegging (tot 50 cm - mv.) zal een drainage noodzakelijk zijn. Gezien de vrij slechte doorlatendheid van de ondergrond dient men een drainafstand van 5 m en een draindiepte van \pm 80 cm onder het toekomstige maaiveld aan te houden. Het verval moet \pm 10 cm over een afstand van 100 m zijn.

Als drainagemateriaal kan men in deze gronden zowel plastic drains als aarden buizen met/of zonder kraag (\varnothing 5 cm) gebruiken. Als afdek-
kings- of omhullingsmateriaal is turfmoelm of turfmoelbandage het meest
geschikt. Verstopping door indringende plantenwortels onder de beplan-
tingsstroken is te voorkomen door in deze stroken plastic buizen zonder
zaagsneden te gebruiken.

5. ADVIES VOOR DE AANLEG VAN SPORTVELDEN

5.1 Eisen aan bodem en grasmat

Een voetbalveld dient ten minste tijdens de gehele competitie van augustus tot eind juni bespeelbaar te zijn. De voornaamste factor hierbij is de betreding.

In het algemeen kan men de eis stellen, dat het bodemoppervlak voldoende draagkrachtig moet zijn, niet snel glibberig mag worden of aanleiding mag geven tot plasvorming. Teneinde dit te bereiken moet het bodemprofiel op de juiste wijze zijn of worden opgebouwd. De bodem moet eveneens een geschikt groeimilieu vormen voor de grasmat. Deze grasmat dient goed gesloten en tredvast te zijn en over voldoende groeikracht te beschikken om zich in het speelseizoen bij normaal gebruik van beschadigingen te kunnen herstellen.

Tenslotte wordt aan een voetbalveld de eis van een blijvend vlakke maaiveldsligging gesteld.

5.2 Werkwijze bij aanleg en inzaai

De in hoofdstuk 2 vermelde resultaten van het bodemkundig onderzoek en de in paragraaf 5.1 opgesomde eisen vormen de gegevens, waarop het advies voor de aanleg en inzaai is gebaseerd. Van tevoren dienen twee belangrijke punten vermeld te worden:

1. Teneinde structuurverval en de gronden zoveel mogelijk te beperken dienen alle werkzaamheden onder droge omstandigheden, zowel wat de grond als het weer betreft, te worden uitgevoerd.
2. De werkzaamheden dienen door ervaren mensen te worden verricht, onder deskundige leiding en toezicht.

5.2.1 Afwatering

Alvorens met grondbewerking te beginnen dient men voor een goede afwatering te zorgen. De afwatering, d.w.z. het ontlasten van een gebied van water door open watergangen, zal verbeterd moeten worden, daar de waterstand in de thans aanwezige sloten te hoog is. Tijdens de aanleg zal men het peil moeten verlagen tot 80 cm - mv. door middel van onderbemaling. Teneinde dit te bereiken kan het noodzakelijk zijn dat de sloten moeten worden opgeschoond.

5.2.2 Grondbewerking

Voordat grondbewerking plaatsvindt dient het in of op de toplaag aanwezige afval (puin en glas) van de afgebroken kassen verwijderd te worden. Dit laatste is zeer belangrijk daar anders de restanten in de nieuw te vormen toplaag terecht komen en later ernstige blessures bij de spelers kunnen veroorzaken.

De voornaamste grondbewerking die moet worden uitgevoerd is de egalisatie, met inbegrip van het dempen van sloten.

Alvorens de sloten te dicht en moeten ze opgeschoond en uitgebaggerd worden, om ongelijke nazakking te voorkomen.

Aangezien het gehele gebied een vrij vlakke maaiveldsligging heeft, kan men bij de egalisatie gebruik maken van een wegschaaf, scraperplane of landleveler en tegelijkertijd de gewenste "tonronde" van ± 15 cm per speelveld aanbrengen. Egaliseren met behulp van een bulldozer wordt afgeraden, omdat hierdoor verdichting van het profiel optreedt (trillen van de machine).

De te gebruiken machines moeten voorzien zijn van brede luchtbanden of "dubbellucht", om verdichting van de losse grond zoveel mogelijk te beperken.

5.2.3 Ontwatering

Uit het onderzoek is gebleken, dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand op de meeste plaatsen te hoog is. Een verlaging is derhalve noodzakelijk.

Gezien de zeer goede doorlatendheid van de gronden zou met een goede afwatering volstaan kunnen worden. Daar het gebied tot het boezemland behoort, is een verlaging van de slootwaterstand echter niet mogelijk. De vereiste drooglegging van de aan te leggen velden moet daarom verkregen worden via een drainagesysteem, dat kan uitmonden in te bemalen vijvers of gedeelten van sloten.

Als drainagecriterium voor sportvelden wordt aangenomen 15 mm/etm. bij een minimale drooglegging van 50 cm - mv.

Het drainagesysteem wordt veelal na de egalisatie van de speelvelden aangebracht. Dit kan echter ook vóór de egalisatie plaatsvinden, doch dan moet de toekomstige maaiveldshoogte bekend zijn. De draaindiepte zal daarop aangepast moeten worden.

Gezien de ligging van de velden ten opzichte van vijvers en sloten die een onderbemaling kunnen krijgen, zal een samengestelde drainage veelal noodzakelijk zijn. De drains kan men dan laten uitmonden in een hoofddrain, en deze in een vijver of sloot. De drains zullen via putjes

in de hoofddrain moeten komen, teneinde het controleren van het drainagesysteem mogelijk te maken.

Voor een goede ontwatering van de velden zullen de drainreeksen ± 80 cm onder het maaiveld moeten liggen met een onderlinge afstand van 10 m en een verval van ± 10 cm over een afstand van 100 m.

Voor het goed functioneren van de drainage zal vooral in de winterperiode het peil in de vijvers en sloten en in de hoofddrain op een diepte van minstens 100 cm - mv. gehandhaafd dienen te worden. In de zomerperiode is een hogere waterstand toelaatbaar.

Als drainagemateriaal kan men in deze gronden zowel gladde plastic buizen, ribbelbuizen als aarden buizen met kraag ($\varnothing 5$ cm) gebruiken. Als afdekkings- of omhullingsmateriaal is turfmoalm of turfmoalmbandage het meest geschikt. Verstopping door indringende wortels onder de beplantingsstroken is te voorkomen door in deze stroken plastic buizen zonder zaagsnede te gebruiken.

Voor de duurzaamheid van een drainage is naast de juiste aanleg regelmatig onderhoud noodzakelijk. Dit onderhoud bestaat o.a. in het regelmatig controleren van de eindbuizen, in verband met verstopping, verzakking of beschadiging. Bij niet goed functioneren ten gevolge van verstopping door indringende plantenwortels of zand- en ijzerafzetting in de drainreeksen, kan men deze door (laten) spuiten.

IJzerafzetting in de buizen treedt meestal op in de eerste jaren na de aanleg, zodat tijdig controleren (vooral niet later dan twee jaar na de aanleg) en eventueel doorspuiten wenselijk is. Alleen in natte perioden is een controle op het goed functioneren van de drainreeksen mogelijk.

5.2.4 Egalisatie van de bovenlaag

Nadat genoemde grondbewerking en ontwatering hebben plaatsgehad, zal nog een lichte egalisatie van de bovenlaag moeten plaatsvinden. Deze egalisatiewerkzaamheden kunnen het beste worden uitgevoerd met een z.g. landleveler, waarmee men oneffenheden op enige afstand kan wegwerken (niet met een bulldozer, in verband met verdichting van de top laag).

Na genoemde bewerking moet een rustperiode van 3 à 6 maanden worden aangehouden. Ongelijke nazakkingen kunnen dan alsnog worden weggevoerd.

5.2.5 Verschraling

Uit het onderzoek is gebleken, dat de bovenlaag een te hoog organische-stofgehalte heeft en één perceel te vet (lutumbijmenging, zie bijl. 1) om aan de eisen voor een toplaag van voetbalvelden te voldoen. Teneinde aan deze eisen tegemoet te komen is een verschraling met zand noodzakelijk. Het beste resultaat wordt verkregen met leemarm zand dat een mediaan (M₅₀) heeft van 150 - 210 µ en geen klei, humus of grind bevat.

Voor het aanbrengen van een zandlaag met een gelijkmatige dikte is een vlakke ligging van het terrein noodzakelijk. Men moet er van uitgaan, dat het zand bestemd is voor verschraling van de toplaag en niet voor het vlak maken van de speelvelden.

De verschralingslaag van ± 5 cm dikte kan in één keer worden aangebracht en met behulp van een rotor- of schudeg licht worden doorgewerkt met ± 5 cm van de oorspronkelijke bovengrond. Verder dient men jaarlijks een zandlaagje aan te brengen (dressen), ter bestrijding van het te vet worden van de toplaag door wormenactiviteiten.

Voor de aanvoer van zand is het gebruik van voertuigen met hoge wieldruk, die diepe sporen achterlaten, ongewenst. De vlakke maaiveldsligging kan hierdoor verstoord worden.

Teneinde voor het onderhoud (dressen) van de sportvelden over voldoende verschralingszand te kunnen beschikken is het wenselijk een zanddepot aan te leggen in de onmiddellijke omgeving van de sportvelden.

5.2.6 Bemesting

Door de verschraling en de verwerking van de bovenlaag is deze arm aan plantenvoedende stoffen geworden. Een aanvulling in de vorm van een organische bemesting moet echter ten sterkste worden ontraden. Een te hoog organische-stofgehalte in de toplaag bevordert de wormenactiviteit en het glad worden van het veld, terwijl de doorlatendheid er aanzienlijk door wordt verminderd.

Een bemesting met kunstmest is meestal wel noodzakelijk. Teneinde de juiste hoeveelheden te kunnen toedienen zal een onderzoek van de nieuwe toplaag (± 10 cm) gewenst zijn. Voor de meststoffen fosfaat en kalk, die zich moeilijk in de grond verplaatsen, geldt dat men ze het best direct na het verschralingszand kan strooien. De benodigde hoeveelheden worden dan door middel van de rotor- of schudeg met een deel van de oorspronkelijke bovenlaag vermengd (zie 5.2.5).

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

5.2.7 Af-egaliseratie

Voor het inzaaien moet nog een af-egaliseratie plaatsvinden, waarbij alle kleine oneffenheden worden weggewerkt.

De beste resultaten worden verkregen met een hark. Bij gebruik van een sleep zal een tractor of een ander voertuig noodzakelijk zijn, waardoor sporen ontstaan. Het is dan gewenst de tractor van kooiwielen te voorzien.

5.2.8 Het grasmengsel

De samenstelling van het grasmengsel is sterk afhankelijk van de tijd van inzaai en het tijdstip waarop de nieuwe grasmat bespeelbaar moet zijn.

Teneinde een sterke grasmat te verkrijgen dient Engels raaigras of veldbeemdgras in voldoende mate in het mengsel aanwezig te zijn. Verder kan men in het mengsel ook Timothee en eventueel Fiorin opnemen. De juiste samenstelling van het mengsel kan het beste kort voor de inzaai in overleg met een deskundige worden vastgesteld.

Voor de wijze van inzaaien en onderhoud van de velden wordt verwezen naar de geadviseerde literatuur.

6. GEADVISEERDE LITERATUUR BIJ AANLEG EN ONDERHOUD VAN SPORTVELDEN

- Bremekamp, H.A. 1953 Handleiding voor aanleg en onderhoud van voetbalvelden. Uitgave van de KNVB.
- Klaar, L.E.M. 1966 Bodem en grasmat van sportvelden, betreden van gazons, speelweiden en kampeerterreinen. Uitgave Grontmij N.V., De Bilt.
- Touwen, L. en W. Versteeg 1964 Sportvelden. Tijdschrift Kon. Ned. Heidemij. Jaargang 75, blz. 295-302, 353-360, 427-430, 524-527, 615-616.
- Werkgroep NSF-KNVB-KNHM 1969 Sportveldenonderzoek. Verslag van een onderzoek naar de aanleg en het onderhoud, de ontwikkeling en de bruikbaarheid van 9 sportvelden gedurende de eerste vijf jaar.

BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW