

Stichting voor Bodemkartering  
Staringgebouw  
Wageningen  
Tel. 08370 - 6333

1043 1823 II

Rapport nr. 847

BODEMKUNDIG ONDERZOEK EN ADVIES VOOR HET  
TOEKOMSTIGE SPORTVELDENCOMPLEX TE STREEF-  
KERK (Z.H.)

Door H. van het Loo  
en H.J.M. Zegers

Wageningen, april 1969

N.B. Niets uit dit rapport 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 en resultaten van het onderzoek</u>	6
<u>1. Inleiding</u>	8
1.1 Ligging en oppervlakte	8
1.2 Doel van het onderzoek	8
1.3 Werkwijze	8
<u>2. Het bodemkundig onderzoek</u>	9
2.1 De bodemgesteldheid	9
2.2 De bodemkaart	9
2.2.1 Algemeen	9
2.2.2 Beschrijving van de kaarteenheden	10
<u>3. Het hydrologisch onderzoek</u>	12
3.1 Algemeen	12
3.2 Het grondwater	12
<u>4. Advies voor de aanleg van voetbalvelden op de onderzochte gronden</u>	13
4.1 Eisen aan bodem en grasmat	13
4.2 Werkwijze bij aanleg en inzaai	13
4.2.1 Afwatering	13
4.2.2 Grondbewerking	14
4.2.3 Ontwatering	15
4.2.4 Egalisatie van de bovenlaag	16
4.2.5 Verschraling	17
4.2.6 Bemesting	17
4.2.7 Af-egalisatie	18
4.2.8 Het grasmengsel	18
<u>5. Geadviseerde literatuur</u>	19

### Afbeeldingen:

1. Situatiekaart, schaal 1 : 10 000	8
2. Bodemkaart, schaal 1 : 2 000	9

VOORWOORD

Door het College van Burgemeester en Wethouders van de gemeente Streefkerk werd opdracht gegeven tot een gedetailleerd bodemkundig onderzoek en advies voor een toekomstig complex voetbalvelden.

Het onderzoek werd uitgevoerd in januari 1969 door H. van het Ioo en H.J.M. Zegers.

Het advies voor de aanleg van voetbalvelden werd samengesteld door H.J.M. Zegers in overleg met de heer H.A. Bremekamp van de Koninklijke Nederlandsche Voetbalbond (KNVB).

Voor de verleende medewerking zeggen wij gaarne hartelijk dank.

De leiding van het onderzoek berustte bij Ir. A.F. van Holst .

DE ADJUNCT-DIRECTEUR,

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

VERKLARING VAN ENKELE IN DE TEKST GEBRUIKTE TERMEN

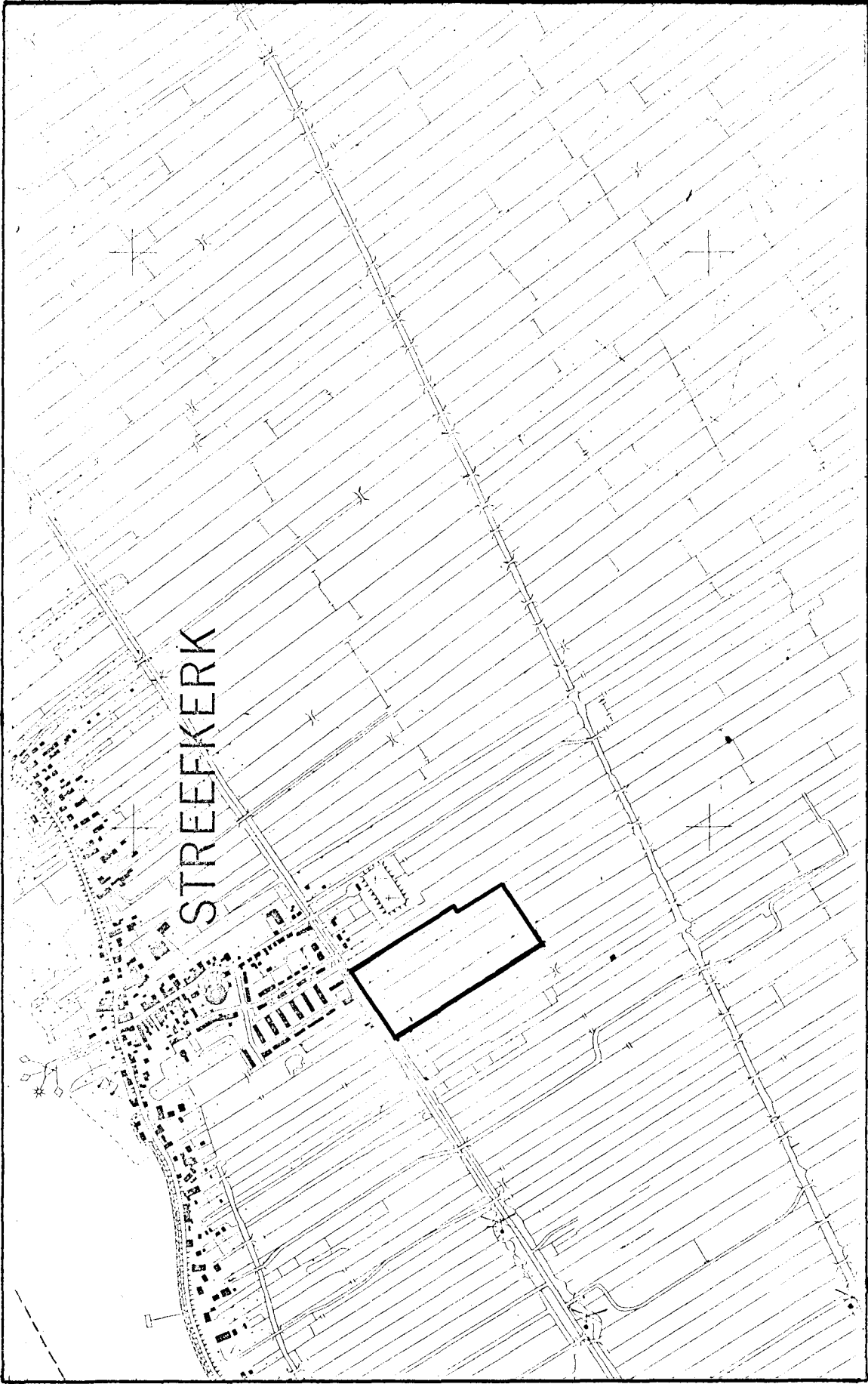
Mu	: micron = 0,001 mm														
Lutumfractie	: minerale delen kleiner dan 2 mu														
Zandfractie	: minerale delen groter dan 50 mu en kleiner dan 2000 mu														
M50	: het getal, dat die korrelgrootte aangeeft waarboven en waarbeneden de helft van het gewicht van de zandfractie (50 - 2000 mu) ligt														
U-cijfer	: gemiddelde oppervlakte van de fractie > 16 mu														
Zandgrofheidsklassen	: <table><tr><td><u>M50 (mediaan)</u></td><td><u>benaming</u></td></tr><tr><td>75-105</td><td>uiterst fijn zand</td></tr><tr><td>105-150</td><td>zeer fijn zand</td></tr><tr><td>150-210</td><td>matig fijn zand</td></tr></table>	<u>M50 (mediaan)</u>	<u>benaming</u>	75-105	uiterst fijn zand	105-150	zeer fijn zand	150-210	matig fijn zand						
<u>M50 (mediaan)</u>	<u>benaming</u>														
75-105	uiterst fijn zand														
105-150	zeer fijn zand														
150-210	matig fijn zand														
Klei	: mineraal materiaal dat minstens 8 % lutumfractie bevat														
Lutumklassen	: <table><tr><td><u>benaming</u></td><td><u>lutumfractie in %</u></td></tr><tr><td>lichte zavel</td><td>8 - 17½</td></tr><tr><td>zware zavel</td><td>17½ - 25</td></tr><tr><td>lichte klei</td><td>25 - 35</td></tr><tr><td>matig zware klei</td><td>35 - 50</td></tr><tr><td>zeer zware klei</td><td>&gt; 50</td></tr></table>	<u>benaming</u>	<u>lutumfractie in %</u>	lichte zavel	8 - 17½	zware zavel	17½ - 25	lichte klei	25 - 35	matig zware klei	35 - 50	zeer zware klei	> 50		
<u>benaming</u>	<u>lutumfractie in %</u>														
lichte zavel	8 - 17½														
zware zavel	17½ - 25														
lichte klei	25 - 35														
matig zware klei	35 - 50														
zeer zware klei	> 50														
Humusklassen <sup>1)</sup>	: <table><tr><td><u>benaming</u></td><td><u>org.stof in %</u></td></tr><tr><td>humeuze zavel</td><td>2½ - 10</td></tr><tr><td>humeuze klei</td><td>3 - 16</td></tr><tr><td>humusrijke klei</td><td>8 - 30</td></tr><tr><td>venige klei</td><td>20 - 45</td></tr><tr><td>kleiig veen</td><td>33 - 70</td></tr><tr><td>veen</td><td>35 - 100</td></tr></table>	<u>benaming</u>	<u>org.stof in %</u>	humeuze zavel	2½ - 10	humeuze klei	3 - 16	humusrijke klei	8 - 30	venige klei	20 - 45	kleiig veen	33 - 70	veen	35 - 100
<u>benaming</u>	<u>org.stof in %</u>														
humeuze zavel	2½ - 10														
humeuze klei	3 - 16														
humusrijke klei	8 - 30														
venige klei	20 - 45														
kleiig veen	33 - 70														
veen	35 - 100														
Kalkklassen:															
Kalkrijk (klasse 3)	: meer dan 1 % CaCO <sub>3</sub> bij 0 % lutum en meer dan 2 % CaCO <sub>3</sub> bij 100 % lutum. Sterke opbruising bij overgieten met 12,5 % zoutzuur														
Kalkarm (klasse 1)	: minder dan 0,5 % CaCO <sub>3</sub> ; geen opbruising														
Gereduceerde zone	: deel van het profiel dat steeds of vrijwel steeds verzadigd is met water														

<sup>1)</sup> Een indeling naar gewichtsprocenten organische stof en lutum.

SAMENVATTING EN RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK

1. De onderzochte percelen bestaan uit zware rivierklei (matig zwaar op zeer zwaar) met een humeuze bovenlaag van  $\pm 10$  à  $16$  cm. De totale kleilaag varieert in dikte van  $50 - 70$  cm en gaat over in kleiig broekveen.
2. De hoogste grondwaterstand komt tot binnen  $20$  cm - maaiveld, in de iets hogere rug tot  $20$  à  $40$  cm - maaiveld.
3. De doorlatendheid van het kleidek is slecht, van de veenondergrond matig.
4. Het lutum(klei)- en het organische-stofgehalte zijn voor een top-laag van een sportveld te hoog.
5. Voor de aanleg van een sportveld zijn de volgende punten van belang:
  - a. Zorg dragen voor een goede afwatering tijdens de werkzaamheden, o.a. door in de sloten een peilverlaging te handhaven van  $\pm 90$  à  $100$  cm - maaiveld.
  - b. Voor het egaliseren de graszode frezen, tijdens de egalisatie eerst de bovenlaag verwijderen en met de ondergrond egaliseren, daarna de top-laag weer aanbrengen.  
Het gebruik van een bulldozer is voor deze werkzaamheden sterk af te raden. Het vervoeren van specie over het reeds geëgaliseerde gedeelte moet worden vermeden.
  - c. De ontwatering verbeteren door een drainage, waarbij de draandiepte  $\pm 50$  à  $60$  cm en de drainafstand  $3,5 - 4$  m moet zijn. Door een onderbemaling de afvoersloot op een hoog zomer- en een laag winterpeil handhaven.
  - d. De top-laag sterk verschralen met zand dat geen leem, klei of grind bevat.
  - e. Als basisbemesting  $3$  ton Thomasslakkenmeel,  $10$  ton kalk en  $25$  ton compost per speelveld geven. Deze meststoffen moeten goed met de bovengrond worden vermengd. De meststoffen stikstof en kali, waarvan de hoeveelheid bepaald moet worden aan de hand van analyse-uitslagen van bovengrondmonsters na de bewerking, behoeven niet te worden doorgewerkt.
  - f. Voldoende tijd nemen tussen de grondbewerking en het inzaaien van het grasmengsel. Eventuele nazakkingen (te dempen sloten, drainreeksen) kunnen dan alsnog worden bijgewerkt.
  - g. Om structuurverval in deze zware kleigronden zoveel mogelijk te voorkomen: alle grondwerkzaamheden onder droge omstandigheden uitvoeren, zowel wat het weer als de grond betreft.

- h. Het veld gedurende het eerste jaar na de inzaai niet bespelen voor het verkrijgen van een goed gesloten grasmat.
- i. Bovengenoemde werkzaamheden, die noodzakelijk zijn voor de aanleg van een goed voetbalveld op deze zware kleigrond, zijn kostbaar. Daarnaast is, om het veld goed bespeelbaar te houden, een goede en regelmatige nazorg vereist.



SCHAAL 1:10.000

AFB.1 SITUATIEKAART

## 1. INLEIDING

### 1.1 Ligging en oppervlakte (afb. 1)

De onderzochte gronden liggen ten zuiden van het dorp Streefkerk. De oppervlakte bedraagt  $\pm$  3,75 ha.

### 1.2 Doel van het onderzoek

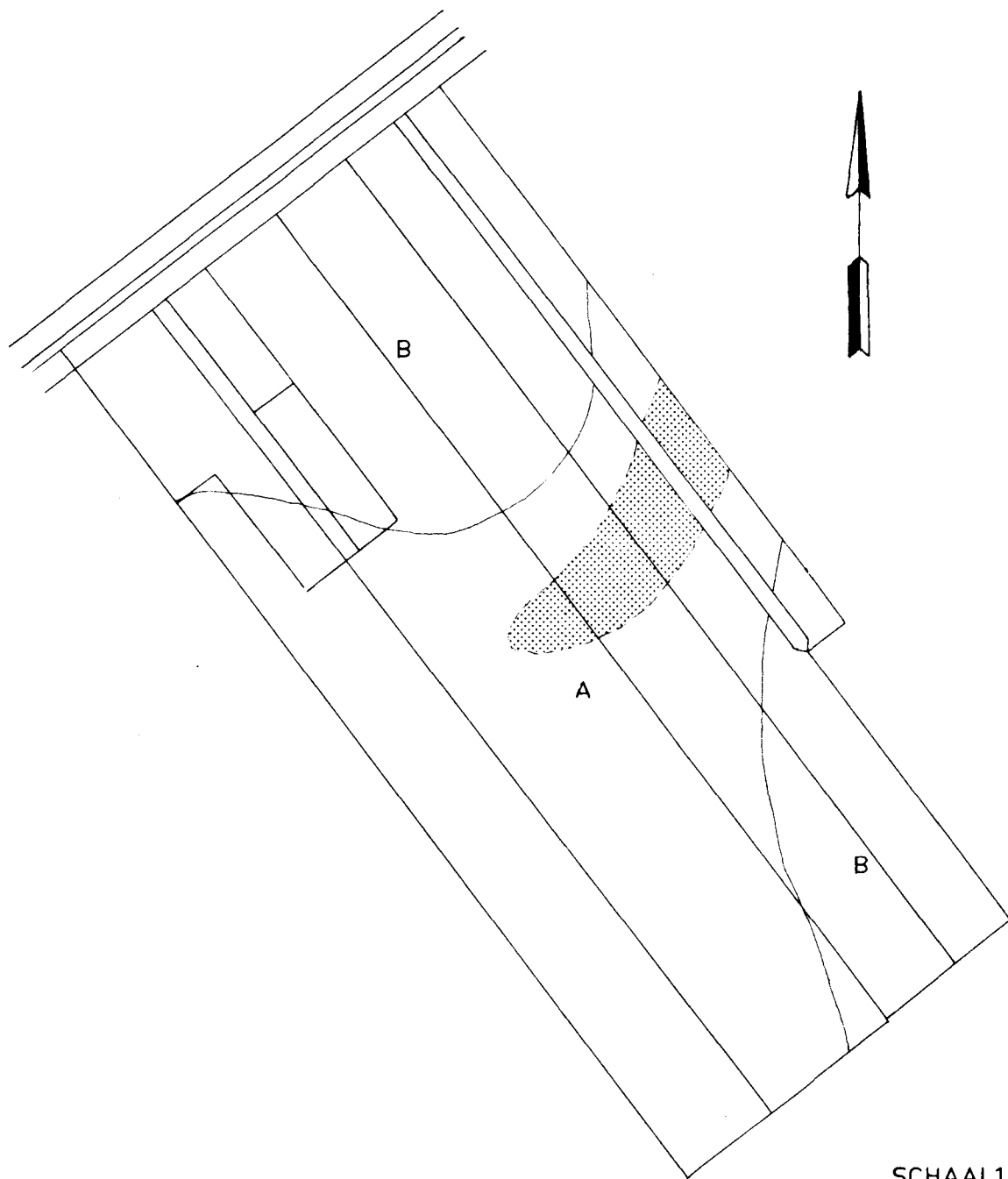
Het doel van het onderzoek was na te gaan in hoeverre deze gronden van nature geschikt zijn of door cultuurtechnische maatregelen geschikt te maken zijn voor de aanleg van voetbalvelden.

### 1.3 Werkwijze

Ten behoeve van dit onderzoek zijn per ha 6 à 7 boringen verricht tot een diepte van 1,20 m - maaiveld, plaatselijk tot 2 m - maaiveld. Hierbij is gelet op de profielopbouw en tevens op de bodemkenmerken die verband houden met de fluctuatie van het grondwater. Ter controle op de schattingen van het humusgehalte is een aantal laboratoriumbepalingen gedaan.

De resultaten van bodemkundige onderzoek zijn beschreven in hoofdstuk 2 en voor een gedeelte weergegeven op afb. 2. De verzamelde gegevens betreffende de hydrologie zijn verwerkt in hoofdstuk 3, terwijl het advies voor de aanleg is opgenomen als hoofdstuk 4.





SCHAAL 1:2.000

LEGENDA

KALKARME RIVIERKLEIGRONDEN

- A zware klei, op 50 à 60 cm - m.v. overgaand in veen
- B zware klei, op 60 à 70 cm - m.v. overgaand in veen

TOEVOEGING

- lutumarm zand op ± 200 cm. - m.v.

N.B. Voor terminologie zie rapport



## 2. HET BODEMKUNDIG ONDERZOEK

### 2.1 De bodemgesteldheid

De sedimenten klei en veen, die in dit gebied binnen 120 cm beneden maaiveld voorkomen, dateren uit het Holoceen. De klei behoort tot de zgn. jonge rivierklei. Deze werd via stroompjes, aftakkingen van de Lek, afgezet; dichtbij de zgn. stroomruggronden en wat verderaf de komgronden. De stroompjes zijn later verland en worden bodemkundig als stroombeddingen aangeduid.

In dit gebied komen alleen komkleigronden voor met een veenondergrond. Ze hebben een kleilaag van 50 à 70 cm dikte, waarvan het bovenste gedeelte (8 - 20 cm) humusrijk is. De veenlaag bestaat uit kleiig broekveen.

In het midden van het gebied is op  $\pm$  2 meter - maaiveld matig fijn zand aangeboord (zandopduiking). Door verschil van inklinking van het veen (in verband met de dikte van het pakket) is dit gedeelte als een rug in het terrein waarneembaar. Overigens vertoont het gebied alleen een weinig reliëf in verband met de holle ligging van de percellen. De perceelsranden zijn wellicht door het uitbaggeren van sloten e.d. wat verhoogd.

De gronden in het gebied liggen relatief laag en zijn als grasland in gebruik.

Aan de kanten van de sloten zitten stobben. Bij de dammen en op de weg langs de middensloot is een puinverharding aangebracht. Enkele kleine sloten zijn gedempt.

### 2.2 De bodemkaart, schaal 1 : 2 000 (afb. 2)

#### 2.2.1 Algemeen

Op de bodemkaart is de verbreiding van de onderscheiden eenheden weergegeven.

Er zijn naar dikte van de kleilaag twee kaarteenheden onderscheiden (A en B). De bovenlaag van deze eenheden bestaat uit matig zware klei die op 30 à 40 cm diepte overgaat in zeer zware klei. Bij kaarteenheid A begint de veenondergrond op 50 à 60 cm diepte, bij kaarteenheid B op 60 à 70 cm.

Het organische-stofgehalte van de toplaag varieert bij deze gronden van 14- 20 %, waarbij in de lagere gedeelten de hoogste waarden voorkomen.

Binnen kaarteenheid A is met een toevoeging aangegeven waar zand op  $\pm$  2 m werd aangeboord.

### 2.2.2 Beschrijving van de kaarteenheden

Kaarteenheden: A

Omschrijving: Zware klei, op 50 à 60 cm - maaiveld overgaand in veen

Toevoeging: Lutumarm zand, beginnend op  $\pm$  2 m - maaiveld

Profielschets:

	Horizont en diepte (in cm)	humus %	lutum %
A1	0 grijszwarte, humusrijke, kalkarme matig zware klei	16	37
C11	12 grijsbruine, humeuze, kalkarme matig zware klei		37
C12	30 grijsbruine, humeuze, kalkarme zeer zware klei		60
D11	55 bruinzwart, kleilig broekveen		
D12	80 bruin, kleilig broekveen (gereduceed)		
	120		

Toelichting:

De bovengrond, meestal 8 à 20 cm dik, heeft een organische-stofgehalte van 14 à 20 %. In het veen worden nog niet verteerde houtresten aangetroffen.

De aanwezigheid van een lutumarme zandbaan in de ondergrond is als toevoeging op de kaart aangegeven. Deze zandbaan veroorzaakt kwel.

Als gevolg van beweiding onder zeer natte omstandigheden kan ernstige vertrapping van de bovengrond optreden. Er komt zeer veel zoderoest voor.

Kaarteenheid: B

Omschrijving: Zware klei, op 60 à 70 cm - maaiveld overgaand in veen

Profielschets:

	Horizont en diepte (in cm)	humus %	lutum %
A1	0 grijszwarte, humusrijke, kalkarme matig zware klei	16	37
C11	12 grijsbruine, humeuze, kalkarme matig zware klei		37
C12	35 grijsbruine, humeuze, kalkarme zeer zware klei		60
D11	65 bruinzwart, kleilig broek- veen		
D12	85 bruin, kleilig broekveen (gereduceerd)		
	120		

Toelichting:

De bovengrond van deze kaarteenheid is 8 à 20 cm dik en heeft een organische-stofgehalte dat varieert van 14 tot 20 %. In het veen komen nog niet-verteerde houtresten voor.

Als gevolg van beweiding onder zeer natte omstandigheden kan ernstige vertrapping van de bovengrond optreden.

Er is zeer veel zoderoest aanwezig.

### 3. HET HYDROLOGISCH ONDERZOEK

#### 3.1 Algemeen

De grondwaterstand neemt een belangrijke plaats in onder de factoren die de bespeelbaarheid van een sportveld bepalen. Het is daarom noodzakelijk naast de profielopbouw ook aandacht te besteden aan de diepteligging van het grondwater. De grondwaterstand in de bodem is onder invloed van o.m. neerslag, verdamping, bodemgebruik en profielopbouw aan nogal sterke variaties onderhevig. Gemiddeld echter zal het grondwater in de bodem een zodanig verloop hebben, dat in de winterperiode de hogere en in de zomerperiode de lagere standen optreden. Deze worden vaak aangegeven als de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG).

De hoogte van de GHG wordt bij iedere boring geschat aan de hand van bepaalde profielkenmerken, zoals roest (ijzer), reductie- en blekingsverschijnselen; bepalend voor de GLG is de begindiepte van de totaal gereduceerde zone. Het schatten van de GHG en de GLG aan de hand van bovengenoemde profielkenmerken impliceert dat de verbanden tussen deze kenmerken en de werkelijk optredende grondwaterstanden bekend moeten zijn. Deze kennis is verkregen door profielstudie op plaatsen waar gedurende meerdere jaren grondwaterstanden zijn gemeten en door ervaring in reeds eerder onderzochte gebieden.

#### 3.2 Het grondwater

In de onderzochte percelen is de fluctuatie van het grondwater gering. Het zakt over het algemeen niet dieper weg dan 80 cm - maaiveld, alleen in de rug binnen bodemkaartenheid A tot 100 cm. De GHG reikt tot binnen 20 cm, resp. tot 20 à 40 cm beneden maaiveld. In tijden met veel neerslag stijgt het grondwater tot aan maaiveld.

In hun huidige ligging zijn deze gronden veel te nat voor sportvelden. Bovendien is de doorlatendheid van de kleilaag zeer slecht en van het veen matig.

#### 4. ADVIES VOOR DE AANLEG VAN VOETBALVELDEN OP DE ONDERZOCHE GRONDEN

##### 4.1 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. Ten einde dit te bereiken moet het bodemprofiel op de juiste wijze zijn of worden opgebouwd en het terrein van een goed ontwateringssysteem worden voorzien.

De bodem moet eveneens een geschikt groeimilieu vormen voor de grasmat. Deze grasmat dient goed gesloten en tredvast te zijn en over voldoende veerkracht te beschikken om zich in het speel seizoen bij normaal gebruik van beschadigingen te kunnen herstellen.

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

##### 4.2 Werkwijze bij aanleg en inzaai

De in de voorgaande hoofdstukken vermelde resultaten van het bodemkundig en hydrologisch onderzoek en de in paragraaf 4.1 opgesomde eisen vormen de gegevens, waarop het advies voor aanleg en inzaai is gebaseerd.

Van tevoren dienen echter twee belangrijke punten bij deze werkzaamheden te worden vermeld:

1. ten einde het structuurverval in 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.

##### 4.2.1 Afwatering

Alvorens met grondbewerking of ontwatering te beginnen is het noodzakelijk de afwatering in orde te brengen. Onder afwatering wordt verstaan het ontlasten van een gebied van water door open watergangen, zoals sloten en dergelijke.

Uit het onderzoek is gebleken dat de waterstand in de thans aanwezige sloten regelmatig te hoog is. Dit dient door middel van

een onderbemaling verlaagd te worden, zoals tijdens de aanleg van de terreinen in alle aanwezige sloten een peil kan worden gehandhaafd van minstens 80 à 90 cm onder het huidige maaiveld.

#### 4.2.2 Grondbewerking

De voornaamste grondbewerkingen die in deze percelen moeten worden uitgevoerd zijn het dichten van de midden-sloten en de egalisatie.

Gezien de profielopbouw - matig zware tot zeer zware klei - is een diepe grondbewerking niet raadzaam. Ook ter voorkoming van een ongelijke nazakking, dient de grondbewerking niet dieper dan noodzakelijk en de spitdiepte per speelveld zoveel mogelijk gelijk te zijn.

Het voorkomen van ongelijke nazakking is het moeilijkst bij de te dempen sloten, omdat het niet goed mogelijk is van tevoren de juiste overhoogte vast te stellen. Ongelijke nazakking van de te dempen sloten kan worden beperkt door deze vóór het dichten eerst uit te baggeren tot op het vaste veen. Daarna, op de bodem van deze uitgebaggerde sloot, houtvezelballen aanbrengen en vervolgens aanvullen tot  $\pm 50$  cm onder het maaiveld met hoogovenslakken, holliet of lavaliet, dus materiaal met een laag volumegewicht. De bovenste 50 cm moeten opgevuld worden met klei, welke tijdens de egalisatie vrijkomt of van elders wordt aangevoerd.

Voor deze aanvulling moet vooral geen baggermateriaal uit de sloten worden gebruikt. Deze kan men beter in depot zetten om ze later te gebruiken bij de aanleg van de plantsoenstroken. Ook mag geen baggermateriaal gebruikt worden om de speelvelden te egaliseren.

De egalisatie van de speelvelden dient zodanig te worden uitgevoerd, dat er geen grote verschillen optreden in de dikte van de kleilaag. De rug binnen bodemkaartenheid A kan dus niet zonder meer worden weggeëgaliseerd. Verder dient de oorspronkelijke bovengrond ook na de egalisatie weer toplaag te zijn. Het is derhalve gewenst de ondergrond te egaliseren, nadat de teeltlaag ( $\pm 15$  cm) opzij is gezet. Tijdens de egalisatie kan reeds met de ondergrond de gewenste "tonrondte" van  $\pm 15$  cm worden aangebracht.

Alvorens men tot de uitvoering van de egalisatie overgaat moeten eerst alle opstanden worden verwijderd en de oude graszoden worden gefreesd.

De hierboven genoemde werkzaamheden moeten bij voorkeur met een dragline worden uitgevoerd. Bij eventueel grondtransport mag het verwerkte of reeds geëgaliseerde gedeelte niet meer worden bereden. Het trillen van de machines veroorzaakt in deze zware kleigronden nl. een sterke verdichting in de losse grond, waardoor stagnatie in de verticale waterbeweging en ongelijke nazakking ontstaat. Voor eventueel grondtransport gebruike men dan ook bij voorkeur smalspoor of de zgn. monorail.

#### 4.2.3 Ontwatering

Uit het hydrologisch onderzoek is gebleken dat de gemiddelde hoogste grondwaterstand te hoog is voor voetbalvelden. Een verlaaging door middel van drainage is derhalve noodzakelijk. Als drainagecriterium voor sportvelden wordt aangenomen 15 mm/etmaal en een minimale drooglegging van 50 cm - maaiveld. Gezien de hoogteverschillen in het terrein is het wenselijk de drainages na het egaliseren en na het dempen van de sloten aan te brengen. De draindiepte kan dan worden aangepast aan het nieuwe maaiveld. Een nadeel is echter dat het mechanisch leggen van drainbuizen in deze "losse grond" moeilijk uitvoerbaar en minder wenselijk is. Het is daarom aan te bevelen de drainage in handkracht uit te voeren en de sleuven geheel op te vullen met zand. Gezien de ligging van het terrein is een samengestelde drainage niet noodzakelijk. Men kan volstaan met de drains in de dwarsrichting van de speelvelden te leggen en in één afwateringssloot te laten uitmonden. Het draineren van klei-op-veengronden is meestal riskant. Bij een flinke daling van het grondwater kan het veen ongelijkmatig gaan klinken, waardoor een blijvend vlakke maaiveldsligging moeilijk te verwezenlijken is.

Voor deze percelen is het daarom raadzaam de draindiepte aan te passen aan het profiel, zodanig, dat de drainreeksen onder in de kleilaag komen te liggen.

Na de egalisatie doch vóór de bezanding (4.2.5) zal dit ongeveer neerkomen op een draindiepte van  $\pm 45$  à 50 cm onder maaiveld. In de sloot waarin de drainreeksen uitmonden moet dan een winterpeil gehandhaafd kunnen worden van  $\pm 80$  cm - maaiveld en een zomerpeil tot aan of net onder de uitmondingen van de drains. Met het huidige polderpeil is dit niet mogelijk, zodat een permanente onderbemaling noodzakelijk is. Door het handhaven van een zomer- en een winterpeil zal er in het veen praktisch geen klink optreden.



Bij een draindiepte van  $\pm 45$  à  $50$  cm - maaiveld dient de drainafstand  $\pm 3,5$  à  $4$  m te zijn met een verval van  $\pm 10$  cm per  $150$  m.

Als materiaal moet in de "slappe" gronden bij voorkeur geperforeerde plastic ribbel drains gebruikt worden ( $\varnothing 5$  cm; wanddikte  $1,4$  mm) en betonnen eindbuizen. Daar de eindbuizen in de slappe slootwand komen te liggen is het raadzaam deze op een zgn. drainbrug te leggen.

Om verstopping door indringende wortels onder de beplantingsstrook zoveel mogelijk te voorkomen, gebruikte men in deze stroken buizen zonder zaagsneden. Als afdekkings- of omhullingsmateriaal voor de drainbuizen is turfmoalm (een baal per  $30$  strekkende meter) het meest geschikt.

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.

#### 4.2.4 Egalisatie van de bovenlaag

Nadat de grondbewerking en de ontwatering hebben plaatsgehad zal nog vrij lichte egalisatie van de bovenlaag moeten plaatsvinden. Deze egalisatiewerkzaamheden moeten niet met een bulldozer worden uitgevoerd; dit ter voorkoming van een sterke verdichting in de toplaag. De egalisatie kan het beste worden uitgevoerd met een zgn. landleveler, waardoor men oneffenheden op enige afstand kan wegwerken. Men heeft dan tevens de mogelijkheid om aan het oppervlak de "tonrondte", welke reeds met de ondergrond is aangelegd, te handhaven.

Na de genoemde bewerking moet een periode van  $\pm 6$  maanden worden aangehouden, alvorens het grasmengsel in te zaaien.

Ongelijke nazakkingen kunnen dan alsnog worden weggewerkt. Na het inzaaien is het vrijwel onmogelijk het veld met eenvoudige maatregelen na te egaliseren. Men kan tijdens deze rustperiode

eventueel inzaaien met een groenbemester (lupine, wikke, seradella).

#### 4.2.5 Verschraling

Uit het onderzoek is gebleken dat de bovenlaag een te hoog gehalte aan organische stof en een te hoog lutum (klei) gehalte heeft om aan de gestelde eisen voor een toplaag van voetbalvelden te voldoen. Om hieraan tegemoet te komen is een verschraling met zand noodzakelijk. Het beste resultaat wordt verkregen met zand dat een U-cijfer heeft van 70 à 90 en dat geen klei, leem of grind bevat.

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

Het is gewenst om het zand in twee keer aan te brengen. De eerste bezandingslaag van  $\pm 10$  cm moet na het aanbrengen worden doorgewerkt met een deel van de bemesting (zie 4.2.6) en met 5 à 10 cm van de oorspronkelijke kleibovenlaag. Hiervoor kan het beste een zware schudeg worden gebruikt. Daarna wordt nog een zandlaag opgebracht van  $\pm 3$  à 4 cm dikte; dit zandlaagje bij voorkeur niet doorwerken.

Voor de aanvoer van zand is het gebruik van voertuigen met hoge wioldruk, die diepe sporen achterlaten, ongewenst omdat hierdoor de vlakke ligging van het maaiveld ernstig wordt verstoord. De steeds meer gebruikte monorail geeft vooral op deze zware gronden de beste resultaten en vraagt ook minder handkracht. Het is dan tevens mogelijk om tegelijk met het aanbrengen van de eerste zandlaag de klei uit de drainsleuven af te voeren en deze op te vullen met zand (zie 4.2.3).

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

#### 4.2.6 Bemesting

Door de verschraling en verwerking van de bovenlaag is deze arm geworden aan plantenvoedende stoffen. Ten einde in de ontstane behoefte te voorzien wordt als basisbemesting per speelveld  $\pm 3$  ton Thomasslakkenmeel en een kalkbemesting van 10 ton per

speelveld (van een bepaalde kalkmeststof met 30 % zuurbindende bestanddelen) geadviseerd. Daarnaast is een compostgift van  $\pm$  25 ton per speelveld gewenst. Omdat fosfaat en kalk zich moeilijk in de grond verplaatsen is het noodzakelijk deze meststoffen en de compost met een schudeg goed te vermengen met de toplaag na de eerste bezandingslaag.

Ten einde de juiste hoeveelheid kali en stikstof te kunnen toedienen is een grondonderzoek van de nieuwe toplaag (tot  $\pm$  10 cm) gewenst. De stikstof- en kalimeststoffen kunnen vlak voor het inzaaien worden gestrooid en behoeven niet te worden doorgefreesd.

Om een goede grasgroei te bevorderen, waardoor vrij snel een stevige zode ontstaat, is een regelmatige stikstofgift tijdens het groeiseizoen, doch liefst niet later dan half augustus, gewenst, bijv. 40 kg zuivere stikstof direct voor of na het inzaaien 30 kg drie weken later en 20 kg na de eerste en tweede keer maaien. Alle hoeveelheden gelden per speelveld. De toe te dienen hoeveelheid is echter afhankelijk van groei en kleur van het gewas.

#### 4.2.7 Af-egaliseratie

Na het aanbrengen van de zandige toplaag en de bemesting van het terrein moet er meestal nog een af-egaliseratie plaatsvinden, waarbij alle kleine oneffenheden worden weggewerkt.

De beste resultaten bij deze af-egaliseratie worden verkregen indien deze wordt uitgevoerd in handkracht met een hark.

Bij het gebruik van een sloop zal een tractor of een ander voertuig noodzakelijk zijn, waardoor in meer of mindere mate sporen ontstaan. Het is dan gewenst de tractor van kooiwielen te voorzien.

#### 4.2.8 Het grasmengsel

Als grasmengsel voor deze gronden wordt geadviseerd:

- 30 % Engels raaigras, weidetype (fijnbladig)
- 35 % Veldbeemdgras (Marion bleu)
- 10 % Fiorin (Hollands)
- 15 % Uitlopervormend roodzwenkgras
- 10 % Gewoon roodzwenkgras.

Het inzaaien kan machinaal geschieden. Het is raadzaam om de terreinen na het inzaaien te bewerken met een Cambridgerol met kleine tanden, dit om het stuiven tegen te gaan.

Voor de wijze van inzaaien en onderhoud van de speelvelden verwijzen wij naar de aangehaalde literatuur.

5. 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.<br>Tijdschrift Kon.Ned.Hedemij.<br>Jaargang 75, blz. 295-302,<br>353-360, 427-430, 524-527,<br>615-616.    |