

6077.13
916
Stichting voor Bodemkartering
Staringgebouw
Wageningen
Tel. 08370 - 6333

RIJKSUNIVERSITEIT
STADSWAARDEN

Rapport nr. 973

BODEMKUNDIG ONDERZOEK EN ADVIES VOOR HET
TOEKOMSTIGE SPORTVELDENCOMPLEX IN DE GE-
MEENTE ZWEELOO (Dr.)

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

Wageningen, maart 1971

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

0.1.1. 1971

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
1. <u>Inleiding</u>	7
1.1 Ligging en oppervlakte	7
1.2 Doel van het onderzoek	7
1.3 Werkwijze	7
2. <u>Het bodemkundig onderzoek</u>	8
2.1 Geologische opbouw en bodemvorming	8
2.2 De bodemkaart	8
2.2.1 Algemeen	8
2.2.2 Beschrijving van de kaarteenheden	9
3. <u>Het hydrologisch onderzoek</u>	11
3.1 Algemeen	11
3.2 De grondwaterklassenkaart	11
4. <u>Het grondmonsteronderzoek</u>	12
5. <u>Advies voor de aanleg van voetbalvelden op de onderzochte percelen</u>	13
5.1 Eisen aan bodem en grasmat	13
5.2 Werkwijze en inzaai	13
5.2.1 Afwatering	13
5.2.2 Grondbewerking	13
5.2.3 Ontwatering	14
5.2.4 Egalisatie van de bovenlaag	14
5.2.5 Vershraling	15
5.2.6 Bemesting	15
5.2.7 Af-egalitatie	16
5.2.8 Het grasmengsel	16
6. <u>Geadviseerde literatuur bij aanleg en onderhoud van sportvelden</u>	17
 <u>Afbeeldingen</u>	
1. Situatieschets, schaal 1 : 25 000	7
2. Bodemkaart, schaal 1 : 2000	8
3. Grondwaterklassenkaart, schaal 1 : 2000	11
4. Situatieschets met de plaatsen en de nummers van de grondmonsters	12
5. De grondmonsteranalyses	12

VOORWOORD

In opdracht van Burgemeester en Wethouders van de gemeente Zweeloo werd een bodemkundig onderzoek uitgevoerd op enkele percelen grasland in de gemeente Zweeloo. Dit in verband met de aanleg van sportvelden.

Het veldwerk werd uitgevoerd door H. van het Loo, met medewerking van H.J.M. Zegers Ing. Samen verzorgden zij ook het rapport.

Inzake het advies voor de aanleg van de sportvelden op deze gronden werd overleg gepleegd met de heer H.A. Bremekamp, hoofd van de Grondtechnische Dienst van de Kon.Ned.Voetbalbond.

De leiding van het onderzoek had Ir. G.J.W. Westerveld.

DE ADJUNCT-DIRECTEUR,

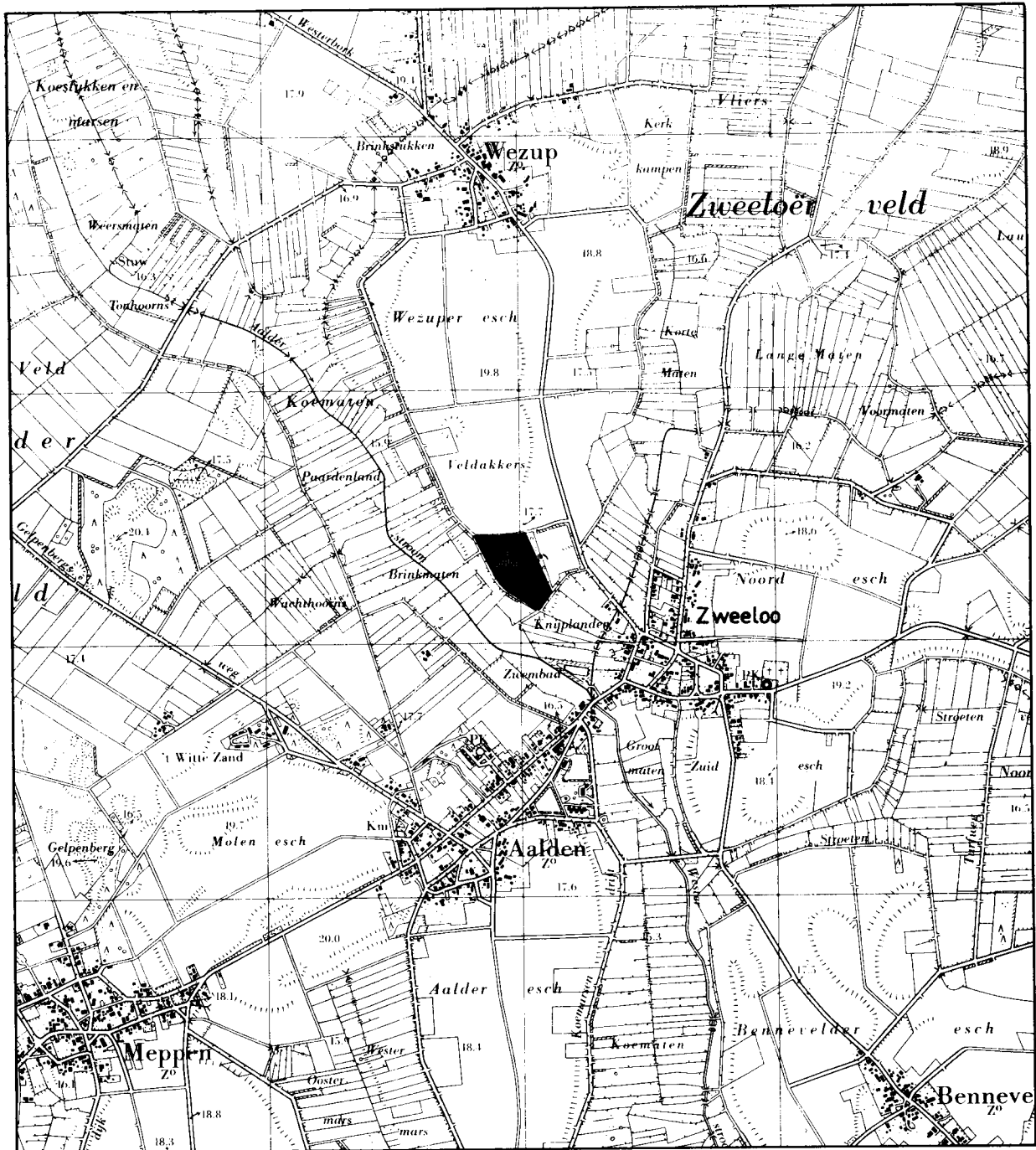
Ir. R.P.H.P. van der Schans.

VERKLARING VAN ENKELE IN DE TEKST GEBRUIKTE TERMEN

Mu	: micron = 0,001 mm												
Leemfractie	: minerale delen kleiner dan 50 mu												
Zandfractie	: minerale delen tussen 50 en 2000 mu												
Grindfractie	: minerale delen groter dan 2000 mu												
M50 (zandmediaan)	: het getal, dat die korrelgrootte aangeeft, waarboven en waarbeneden de helft van het gewicht van de zandfractie ligt												
U-cijfer	: gemiddelde oppervlakte van de fractie > 16 mu												
Leemklassen	: <table><thead><tr><th><u>benaming</u></th><th colspan="2"><u>leemfractie in %</u></th></tr></thead><tbody><tr><td>leemarm zand</td><td>0</td><td>- 10</td></tr><tr><td>zwak lemig zand</td><td>10</td><td>- 17,5</td></tr><tr><td>sterk lemig zand</td><td>17,5</td><td>- 32,5</td></tr></tbody></table>	<u>benaming</u>	<u>leemfractie in %</u>		leemarm zand	0	- 10	zwak lemig zand	10	- 17,5	sterk lemig zand	17,5	- 32,5
<u>benaming</u>	<u>leemfractie in %</u>												
leemarm zand	0	- 10											
zwak lemig zand	10	- 17,5											
sterk lemig zand	17,5	- 32,5											
Zandgrofheidsklassen	: <table><thead><tr><th><u>benaming</u></th><th><u>U-cijfer</u></th><th><u>M50</u></th></tr></thead><tbody><tr><td>zeer fijn zand</td><td>70 - 100</td><td>105-150 mu</td></tr><tr><td>matig fijn zand</td><td>60 - 85</td><td>150-210 mu</td></tr><tr><td>matig grof zand</td><td>30 - 65</td><td>210-410 mu</td></tr></tbody></table>	<u>benaming</u>	<u>U-cijfer</u>	<u>M50</u>	zeer fijn zand	70 - 100	105-150 mu	matig fijn zand	60 - 85	150-210 mu	matig grof zand	30 - 65	210-410 mu
<u>benaming</u>	<u>U-cijfer</u>	<u>M50</u>											
zeer fijn zand	70 - 100	105-150 mu											
matig fijn zand	60 - 85	150-210 mu											
matig grof zand	30 - 65	210-410 mu											
Humusklassen	: <table><thead><tr><th><u>benaming</u></th><th colspan="2"><u>org.stof in %</u></th></tr></thead><tbody><tr><td>humusarm zand</td><td>0</td><td>- 2,5</td></tr><tr><td>humeus zand</td><td>2,5</td><td>- 8</td></tr><tr><td>humusrijk zand</td><td>8</td><td>- 15</td></tr></tbody></table>	<u>benaming</u>	<u>org.stof in %</u>		humusarm zand	0	- 2,5	humeus zand	2,5	- 8	humusrijk zand	8	- 15
<u>benaming</u>	<u>org.stof in %</u>												
humusarm zand	0	- 2,5											
humeus zand	2,5	- 8											
humusrijk zand	8	- 15											
GHG	: gemiddelde over een aantal jaren van de drie hoogste grondwaterstanden per jaar bij 24 halfmaandelijke metingen												
GLG	: gemiddelde over een aantal jaren van de drie laagste grondwaterstanden per jaar bij 24 halfmaandelijke metingen												

SAMENVATTING EN RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK

1. Het onderzochte terrein vertoont vrij veel reliëf en bestaat geheel uit zandgronden met in de bovengrond een leemgehalte van 15-20 % en een organisch-stofgehalte variërend van 7 tot 10 %. De grootste oppervlakte heeft een ondergrond van zandige keileem beginnend ondieper dan 120 cm -mv. Het gedeelte waarin binnen deze diepte geen keileem is aangetroffen ligt het laagst.
2. De gemiddelde hoogste grondwaterstand ligt ondieper dan 50 cm -mv.; de grootste oppervlakte heeft zelfs een GHG ondieper dan 40 cm -mv. De gemiddelde laagste grondwaterstand ligt steeds dieper dan 100 cm -mv.
3. Het materiaal boven de keileem is zeer goed doorlatend; de keileem-ondergrond is matig tot slecht doorlatend.
4. De uit te voeren werkzaamheden bij de aanleg van sportvelden in dit gebied zijn:
 - a. ontwateren: door middel van opschonen en uitdiepen van de sloot tussen de bestaande en de aan te leggen sportvelden en door onderbemaling de slootwaterstand verlagen tot 100 à 120 cm -mv.
Zorgen voor goede taludbescherming
 - b. de te dempen sloten eerst uitbaggeren, daarna - tijdens de egalisatiewerkzaamheden - opvullen met zand
Het baggermateriaal niet in de sportvelden verwerken, liefst in de plantsoenstroken
 - c. Vóór de egalisatie alle obstakels (bomen, afrastering, etc.) verwijderen, fcsfaat en kalk strooien en daarna de zode twee keer frezen
 - d. grondbewerking: bovenlaag verwijderen, ondergrond egaliseren (waarbij de gewenste tonrondte wordt aangebracht), bovenlaag weer opbrengen
 - e. draineren
 - f. voor verschraling een bezandingslaag aanbrengen en met behulp van een schudeg licht vermengen met de bovenlaag
 - g. naar behoefte kali en stikstof strooien
 - h. inzaaien met grasmengsel en licht inharken
 - i. alle werkzaamheden moeten onder droge omstandigheden, zowel wat het weer als de grond betreft en onder deskundige leiding worden uitgevoerd.



Afb.1 Situatieschets (top.kaart schaal 1:25.000 nr. 17G)

1. INLEIDING

1.1 Ligging en oppervlakte (afb. 1).

De onderzochte gronden liggen ten westen van het dorp Zweeloo. De oppervlakte bedraagt + 5 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 sportvelden.

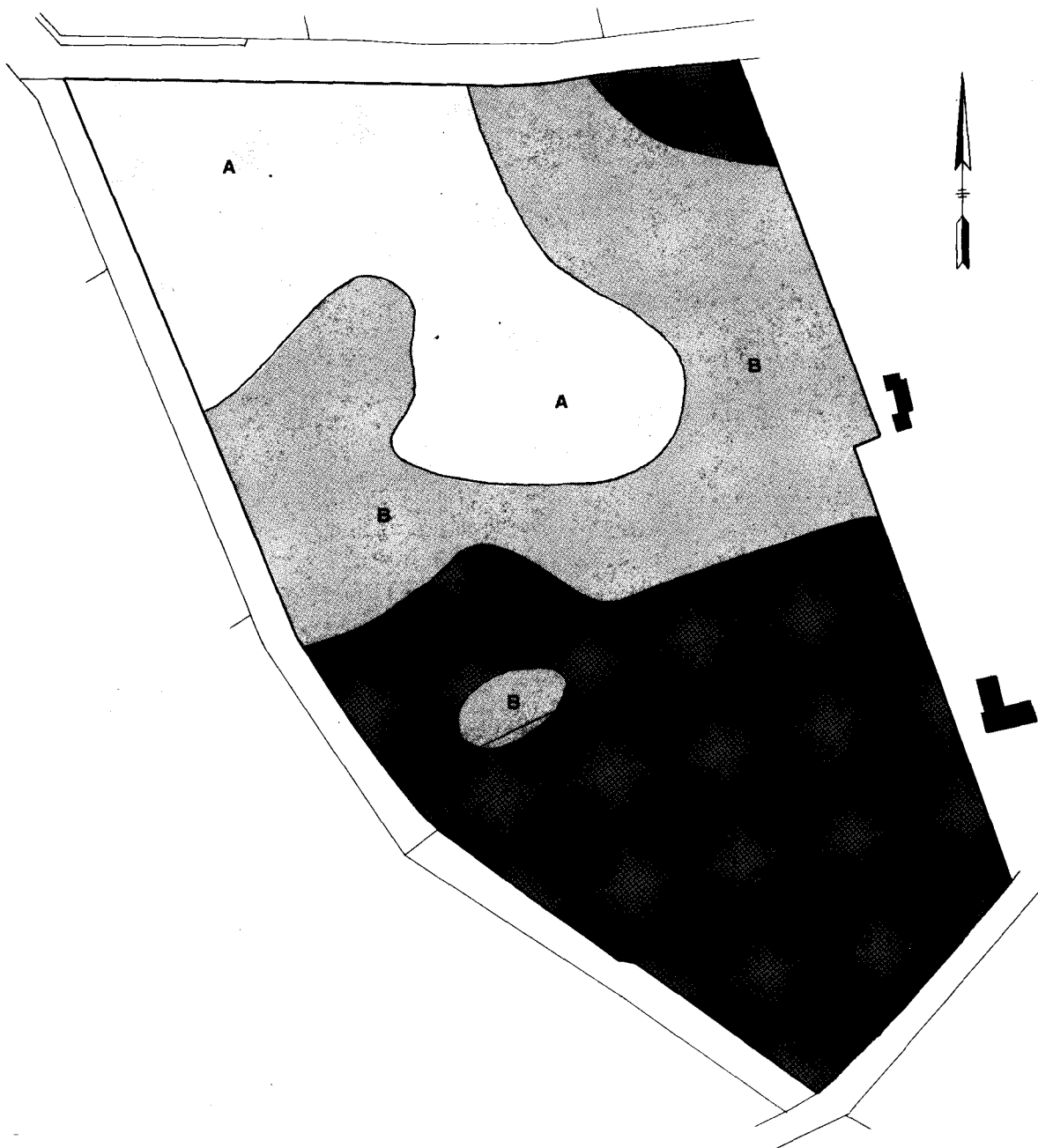
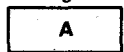
1.3 Werkwijze

Voor het verzamelen van de benodigde gegevens zijn per ha 7 à 8 boringen verricht tot een diepte van 120 cm -mv.; plaatselijk tot 200 cm -mv. 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 en ten behoeve van het samenstellen van een bemestingsadvies is een aantal laboratoriumbepalingen verricht door de Stichting Nederlands Landbouw Kalkbureau. Bovendien zijn enkele aanvullende bepalingen van het humusgehalte gedaan door de Stichting voor Bodemkartering (afd. Opdrachten). De analyseresultaten zijn in hoofdstuk 4 vermeld.

De resultaten van het bodemonderzoek zijn, voor zover zij betrekking hebben op de profielopbouw, weergegeven op de bodemkaart, schaal 1 : 2000 (afb. 2) en beschreven in hoofdstuk 2.

De verzamelde gegevens betreffende de hydrologie zijn verwerkt in hoofdstuk 3 en weergegeven op de grondwaterklassenkaart, schaal 1 : 2000 (afb. 3).

Het advies voor de aanleg van sportvelden is opgenomen in hoofdstuk 5.

**LEGENDA****Zandgronden**

zand met een humushoudende bovenlaag van 20 á 30 cm;
zandige keileem beginnend tussen 40-80 cm - m.v.

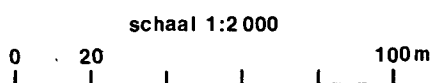


zand met een humushoudende bovenlaag van 20 á 30 cm;
zandige keileem beginnend tussen 80-120 cm - m.v.



zand met een humushoudende bovenlaag van 25 á 40 cm;
geen keileem binnen 120 cm - m.v.

Afb. 2 Bodemkaart



2. HET BODEMKUNDIG ONDERZOEK

2.1 Geologische opbouw en bodemvorming

De sedimenten keileem en zand, zoals die in het gebied binnen 120 cm diepte voorkomen, zijn tijdens het Pleistoceen gevormd. Gedurende de Rissijstijd werd Nederland nl. voor een groot deel door ijs bedekt. En onder (invloed van) die ijsskap, welke enkele honderden meters dik was, werd het meegevoerde en het reeds aanwezige materiaal verkneed en deels verpulverd. In of op de aldus gevormde keileem kunnen zwerfstenen voorkomen.

Na een gedeeltelijke afsmelting (terugtrekking) van het ijs, werden stroomdalen uitgeslepen. In de hierop volgende warme periode, het Eemien, vond begroeiing plaats en ook een oppervlakkige verwerking van de keileem.

De laatste of Würmijstijd veroorzaakte in ons land een toendra-klimaat, maar het ijs bereikte ons land niet. Daar plantengroei was uitgesloten konden door de wind grote hoeveelheden zand worden verplaatst. Het zand werd daarbij gesorteerd, zodat op plaatsen waar het tot afzetting kwam, thans een pakket zand voorkomt met een vrij uniforme korrelgrootte, het zgn. dekzand.

Na de afzetting hebben in dit dekzand, onder invloed van talrijke factoren, veranderingen plaats gehad die te zamen als bodemvorming worden aangeduid. In dit gebied, met een dekzandpakket van 40 tot meer dan 120 cm, heeft de bodemvorming - vooral ophoging, uitspoeling en inspoeling van organische stof - geleid tot het ontstaan van zgn. humuspodzolgronden.

2.2 De bodemkaart, schaal 1 : 2000 (afb.2)

2.2.1 Algemeen

Op de bodemkaart is de verbreiding van de onderscheiden bodemeenheden weergegeven. De onderscheidingen zijn gebaseerd op de dikte van de humushoudende bovenlaag en de begindiepte van de zandige keileem.

De bovengrond heeft een organische-stofgehalte van 7 à 10 % en een leemgehalte van meestal 15 à 20 %. De mediaan (M50) van het zand in de bovengrond ligt tussen 145 en 155 μ .

De donkerbruine podzol-B (inspoelingslaag), die veelal direct onder de bovenlaag voorkomt, heeft een organische-stofgehalte van ca. 5 %. Het leemgehalte van deze laag is ca. 13 % en de mediaan 155 à 165 μ .

De ondergrond bevat vrijwel geen humus en een leemgehalte van ca. 6 %. Op de overgang naar de zandige keileem kan het leemgehalte hoger zijn. De mediaan van dit zand is ca. 165 μ .

Binnen de bodemeenheden A en B komt op wisselende diepte maar binnen 120 cm zandige keileem voor. Bij bodemeenheid C is dit niet het geval. De keileem bevat meer dan 50 % leem (delen kleiner dan 50 μ) en is overwegend slecht doorlatend.

De onderzochte gronden zijn als grasland in gebruik, waarbij de grasmat welig doorgroeit is met mos. Er komt ook een houtwal voor.

2.2.2 Beschrijving van de kaarteenheden

Kaarteenhed: A

Omschrijving: zand met een humushoudende bovenlaag van 20 à 30 cm;
zandige keileem beginnend tussen 40 en 80 cm -mv

Profielschets:

diepte in cm	humus %	leem % (mediaan)	M50	opmerkingen
0				
— zwart, humeus tot humusrijk zand	8	18	145	
25				
— donkerbruin, humeus zand	5	13	160	kazig
50				
— grijsgeel, humusarm zand	1	6	165	
65				
— grijze, zandige keileem				roestig
120				

Kaarteenhed: B

Omschrijving: zand met een humushoudende bovenlaag van 20 à 30 cm;
zandige keileem beginnend tussen 80 en 120 cm -mv.

Profielschets:

diepte in cm	humus %	leem % (mediaan)	M50	opmerkingen
0				
— zwart, humeus tot humusrijk zand	8	18	145	
25				
— donkerbruin, humeus zand	5	13	160	kazig
45				
— lichtbruin, humusarm zand	2	10	160	
60				
— grijsgeel, humusarm zand	1	6	165	
100				
— grijs, zandig keileem				roestig
120				

Kaarteenhed: C

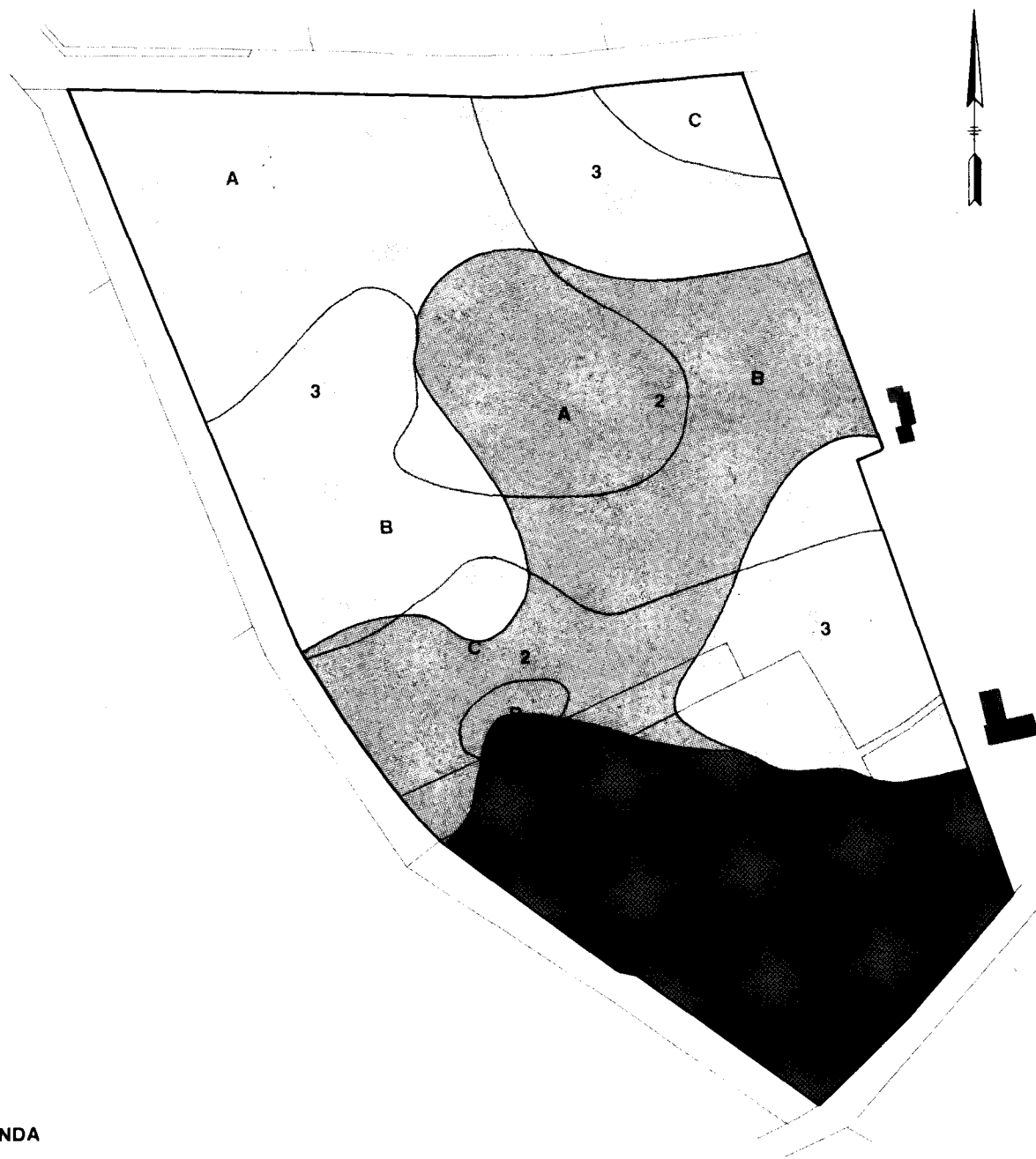
Omschrijving: zand met een humushoudende bovenlaag van 25 à 40 cm;
geen keileem binnen 120 cm -mv.

Profielschets:



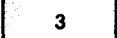
diepte in cm	humus %	leem % (mediaan)	M50	opmerkingen
0 — —				
— — —	8	17	155	
30 — —	5	13	160	kazig
— — —	2	8	160	
50 — —				
65 — —				
— — —	1	6	165	
— — —				
120				

Toelichting:

De gronden van deze kaarteenhed zijn het laagst gelegen.
Plaatselijk wordt in de diepere ondergrond (> 120 cm -mv.)
verspoelde keileem aangetroffen.



LEGENDA

Klasse	gemiddelde hoogste grondwaterstand	gemiddelde laagste grondwaterstand
	< 40 cm - m.v.	100 - 140 cm - m.v.
	< 20 cm - m.v.	> 120 cm - m.v.
	20 - 50 cm - m.v.	> 120 cm - m.v.

 grenzen en symbolen van de bodemkaart (zie afb. 2)

Afb. 3 Grondwaterklassenkaart

schaal 1:2 000



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 niet alleen aan de profielopbouw maar ook aan de diepteligging van het grondwater aandacht te besteden. 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 De grondwaterklassenkaart, schaal 1 : 2000 (afb.3)

Op deze kaart zijn 3 klassen aangegeven. Wanneer aan een kaartvlak een bepaalde klasse is toegekend wil dit zeggen dat de GHG en de GLG van de gronden in dat kaartvlak variëren binnen de in de legenda aangegeven grenzen.

De onderzochte gronden blijken te nat te zijn voor de aanleg van sportvelden. In een regenrijke periode stijgt het grondwater in een deel van de gronden zelfs tot aan het maaiveld.

De zandige keileemondergrond heeft een sterk stagnerende werking op de verticale waterbeweging. Dit kan o.a. tot gevolg hebben, dat in relatief hoger gelegen gedeelten tijdelijk hogere grondwaterstanden voorkomen dan in de lager gelegen gedeelten zonder keileem.

Klasse 1

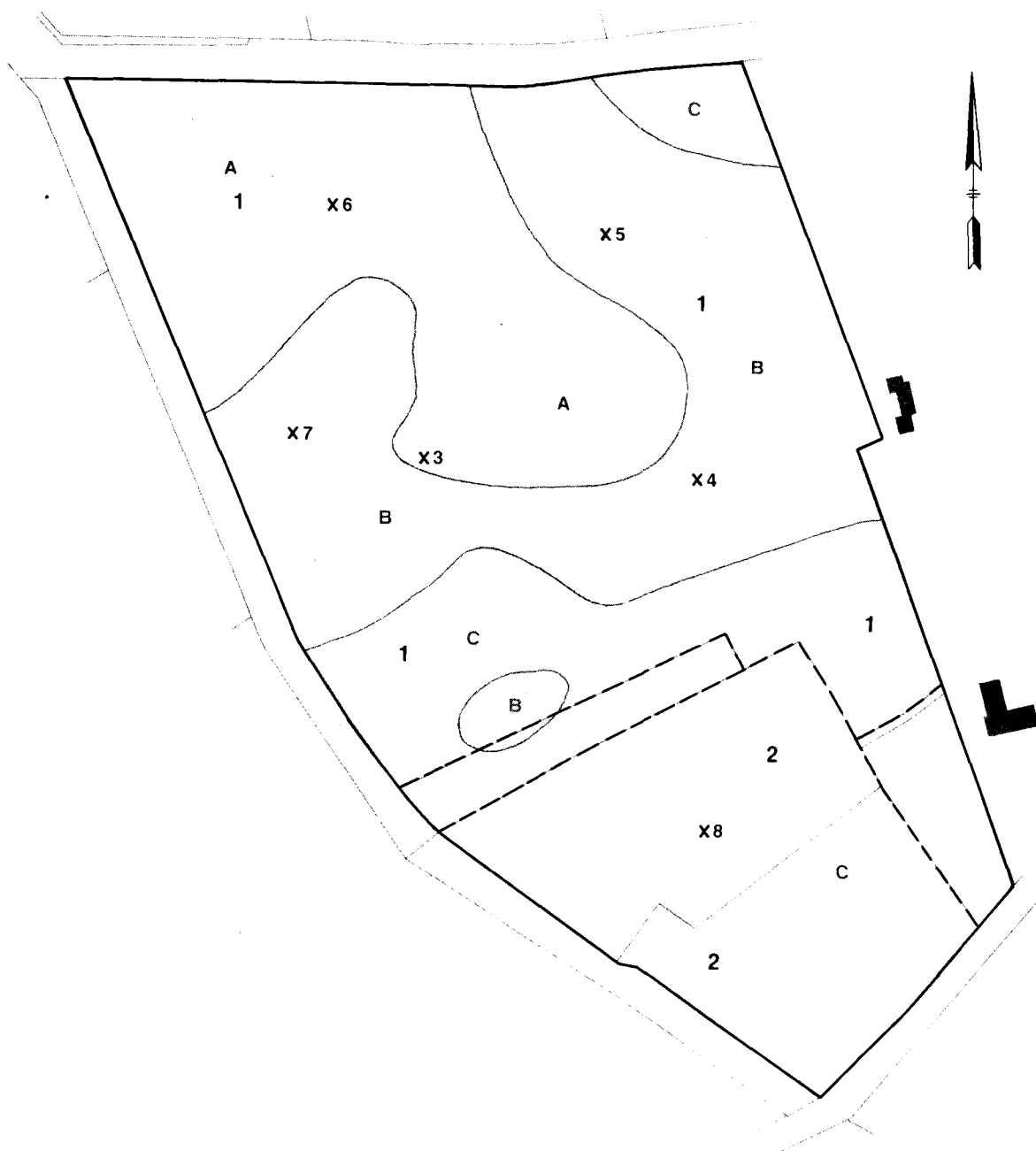
Deze omvat de laagste gedeelten van het onderzochte complex, waarbij de GHG binnen 40 cm -mv. ligt. Deze eenheid komt voor binnen bodemkaarteenheid C en een klein gedeelte van B. Het grondwater zakt hier 's zomers weg tot 100 à 140 cm -mv.

Klasse 2

De GHG van de tot deze klasse gerekende gronden ligt binnen 20 cm -mv.; de GLG daarentegen ligt dieper dan 120 cm. Hoewel deze gronden relatief hoger liggen dan die van klasse 1, zijn ze tijdelijk veel natter.

Klasse 3

De gronden van deze klasse hebben een GHG van 20 à 50 cm en daarmee dus de minste kans op wateroverlast. In droge perioden zakt het grondwater weg tot dieper dan 120 cm.



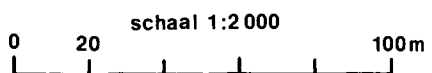
LEGENDA

 perceel en nummer van een mengmonster

X4 plaats en nummer van de bemonsterde profiellagen

 grenzen en symbolen van de bodemkaart (zie afb. 2)

Afb. 4 Situatieschets met de plaatsen en de nummers van de grondmonsters



monsternummers	diepte in cm	hoofdbestanddelen in % van de grond			fractieverdeling in % van de minerale delen						mediaan zand (M50) in micron	pH- KCl	P-Al	MgO			
		humus (glv)	CaCO ₃	<16 mmu	>16 mmu	<2 mmu	2-16 mmu	16-50 mmu	50- 105 mmu	105- 150 mmu					50- 150 mmu	>150 mmu	
58381	3-20	7,9	-	4,8	87,3	2,5	2,7	13,2	18,4	11,4	21,5	32,9	48,7	± 147	4,00	22	62
58382	3-20	8,1	-	4,5	87,4	2,2	2,7	11,4	16,3	9,5	21,8	31,3	52,4	± 153	4,46	32	68
58383	35-45	5,9	-	3,8	90,3	2,7	1,4	8,7	12,8	8,8	20,8	29,6	57,6	± 160	3,80		
58384	50-75	1,6	-	2,0	96,4	1,8	0,2	3,9	5,9	9,9	22,7	32,6	61,5	± 165	4,28		
		10,0															
		7,5															
		8,0															
		8,5															
		7,0															

Afb.5 De grondmonsteranalyses

4. HET GRONDMONSTERONDERZOEK

Teneinde een advies te kunnen geven inzake de voorraadbemesting, en ter controle op de schattingen in het veld, zijn in totaal negen grondmonsters genomen. De twee mengmonsters (nrs.1 en 2) bevatten materiaal afkomstig van ca. 20 punten uit het desbetreffende perceel. De monsters van nr.3 hebben betrekking op twee lagen uit één profiel. Deze monsters zijn onderzocht op het laboratorium van de Stichting Nederlands Landbouw Kalkbureau te De Bilt. De bepalingen van het organische-stofgehalte in de overige monsters zijn op het laboratorium van de Stichting voor Bodemkartering (afd.Opdrachten) verricht.

De monsterplekken staan aangegeven op de situatieschets (afb.4), de analyseresultaten in de tabel van afbeelding 5.

Uit de analyseresultaten blijkt dat de pH van zowel de boven- als ondergrond te laag is. De fosfaattoestand van de bovengrond is laag tot vrij laag, het magnesiumgehalte is goed.

Uit de cijfers blijkt verder dat het organische-stofgehalte van de bovengrond varieert van 7 tot 10 %.

Het zand heeft een mediaan (M50) die ligt tussen ca. 145 en 165 μ , hetgeen als zeer fijn, resp. matig fijn zand wordt aangeduid. Het leemgehalte (delen kleiner dan 50 μ) van het zand neemt naar beneden af.

5. ADVIES VOOR DE AANLEG VAN VOETBALVELDEN OP DE ONDERZOCHE PERCELEN

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 en 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 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 speelseizoen bij normaal gebruik van beschadigingen te kunnen herstellen. Dit is te meer van belang daar hier geen zgn. "gesloten seizoen" voorkomt, waarin herstelwerkzaamheden kunnen plaatsvinden.

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

5.2 Werkwijze en inzaai

De in de voorgaande hoofdstukken vermelde resultaten van het bodemkundig en hydrologisch onderzoek en de in paragraaf 5.1 opgesomde eisen vormen de gegevens, waarop het advies is gebaseerd.

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

- 1e Teneinde 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.
- 2e De werkzaamheden dienen door ervaren mensen te worden verricht onder deskundige leiding.

5.2.1 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 tijdelijk te hoog is. Dit dient door middel van een onderbemaling verlaagd te worden, zodat een peil kan worden gehandhaafd van ca. 100 à 120 cm onder het huidige maaiveld. Men kan bij de afwatering en onderbemaling gebruik maken van de sloot gelegen tussen de bestaande en de nieuw aan te leggen sportvelden. Om het genoemde peil te kunnen realiseren en handhaven is het noodzakelijk dat deze sloot wordt uitgediept en opgeschoond tot een diepte van ± 150 cm -mv.

5.2.2 Grondbewerking

De voornaamste grondbewerkingen die bij de aanleg van de voetbalvelden moeten plaatsvinden zijn de egalisatie (er komen grote hoogteverschillen voor) en het verbeteren van de hiervoor genoemde tussensloot. Voordien moeten alle opstanden worden verwijderd, bomen, stobben, afrastering e.d. van het terrein worden afgevoerd en moet de oude grasmat twee keer worden gefreesd.

Bij de uitvoering van de egalisatie is het belangrijk dat de oorspronkelijke humushoudende laag ook na deze werkzaamheden weer toplaag wordt. Het is derhalve gewenst vooraf een teeltlaag van ± 20 à 30 cm opzij te zetten.

Nadat de bovenlaag is verwijderd kan de ondergrond worden geëgaliseerd, waarbij tevens het zand (geen keileem), dat vrijkomt uit de te verbeteren sloot, wordt verwerkt. Hierbij wordt in het speelterrein meteen al de gewenste "ton-rondte" aangelegd.

Na het egaliseren kan dan het van te voren verwijderde bovengrondmateriaal weer worden aangebracht.

Het verdient aanbeveling de werkzaamheden met een dragline uit te voeren, zodat de nieuwe toplaag zo min mogelijk wordt bereiden. Het gebruik van een bulldozer veroorzaakt nl. verdichting van dit losse materiaal, waardoor stagnatie in de verticale waterbeweging en ongelijke nazakking kan optreden.

5.2.3 Ontwatering

Uit het hydrologische onderzoek is gebleken dat de gemiddelde grondwaterstand te hoog is voor sportvelden. Een verlaging door middel van drainage is derhalve noodzakelijk. Gezien de ligging van de geprojecteerde voetbalvelden is een enkelvoudige drainage goed uitvoerbaar. De drains kunnen dan uitmonden in de uitgediepte sloot tussen de bestaande en nog aan te leggen velden. Middels een onderbemaling kan dan het slootpeil op ± 100 à 120 cm -mv gehouden worden.

Als drainagecriterium voor sportvelden wordt aangenomen 15 mm/etmaal bij een minimale drooglegging van 50 cm -maaiveld. De drainafstand dient binnen de bodemeenheden A en B, 5 meter en bij bodemeenheid C, 8 meter te zijn; de draindiepte 80 cm beneden maaiveld en het verval 10 cm per 100 m. Als materiaal kan men geperforeerde plastic buizen (\varnothing 5 cm; wanddikte 1,4 mm) gebruiken en eterniet of betonnen einddrains. Teneinde verstopping door indringende wortels zoveel mogelijk te voorkomen, gebruikte men in de beplantingsstroken niet-geperforeerde plastic buizen.

De slechte doorlatendheid van de zandige keileem veroorzaakt een trage waterbeweging. Het is derhalve raadzaam de keileem die bij het graven van de drainsleuven aan de oppervlakte komt, af te voeren en de drainsleuven met het ter plaatse aanwezige zand op te vullen. Als afdekkings- of omhullingsmateriaal voor de drainbuizen is turfmoalm of turfbandage 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.

5.2.4 Egalisatie van de bovenlaag

Wanneer na de uitgevoerde bewerkingen een rustperiode is aangehouden, kunnen ongelijke nazakkingen alsnog worden weggewerkt. Deze egalisatiewerkzaamheden dienen niet met een bulldozer te worden uitgevoerd. Het beste kan een zgn. landleveler worden gebruikt, waarmee men oneffenheden op enige afstand kan wegwerken. Het verdient aanbeveling een geëgaliseerd doch ruw oppervlak achter te laten, zodat de hierna te noemen vermenging met verschrallingszand op eenvoudige wijze kan plaatsvinden.

5.2.5 Verschraling

Uit het onderzoek is gebleken dat de bovenlaag een te hoog organische-stofgehalte heeft en derhalve niet aan de gestelde eisen voor een toplaag van voetbalvelden voldoet. Om hieraan tegemoet te komen is een verschraling met humusarm zand noodzakelijk. Dit zand mag verder geen grind bevatten en minder dan 15 % leem. Het vrijkomende zand uit de te graven sloot is voor deze verschraling goed bruikbaar, mits men er voor zorgt dat geen bijmenging van keileem plaatsvindt.

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.

De verschralingslaag van 5 cm, die in één keer kan worden aangebracht, dient met een schudeg te worden bewerkt, zodat een lichte vermenging met de oorspronkelijke bovenlaag wordt verkregen. Vervolgens weer na-egaliseren en, teneinde verstuiving tegen te gaan, bespuiten met een in de handel te verkrijgen preparaat dan geen nadelige gevolgen heeft op de groei en de ontwikkeling van het gras.

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 op deze gronden de beste resultaten en vraagt ook minder handkracht.

Teneinde 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.

5.2.6 Bemesting

Na de bewerking van de bovenlaag, waarbij altijd wel enige verschraling optreedt, is deze doorgaans arm aan plantenvoedende stoffen.

Teneinde in de ontstane behoefte te voorzien en als voorraadbemesting wordt per speelveld een fosfaat- en kalkbemesting geadviseerd. Omdat fosfaat en kalk zich moeilijk in de grond verplaatsen is het noodzakelijk deze meststoffen vóór het verwijderen van de bovenlaag te strooien.

De te strooien hoeveelheid fosfaat en kalk is voor elk perceel afzonderlijk berekend bij een verwerkingsdikte van 25 cm. De hoeveelheden zijn gegeven in kg/per ha.

Perceelsnummer (zie afb. 4)	Thomasslakkenmeel (20 % P205)	Kalk 40 % z.b.b.	of	Kalk 50 % z.b.b.
1	6500 kg	8400 kg		6800 kg
2	5000 kg	4200 kg		3300 kg

Teneinde de juiste hoeveelheid kali en stikstof te kunnen toedienen is een grondonderzoek van de toplaag gewenst. De stikstof- en kalimestoffen kunnen vlak voor het inzaaien worden gestrooid en behoeven niet te worden doorgewerkt.

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 vóór of ná 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 gras en de samenstelling van het grasmengsel.

5.2.7 Af-egaliseratie

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

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

Bij het 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 dient kort voor de inzaai in overleg met deskundigen te worden vastgesteld.

Voor de wijze van inzaaien en onderhoud van de velden wordt verwezen naar de aangehaalde 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 jaren.

STAATS