

1017.1
904

Stichting voor Bodemkartering
Staringgebouw
Wageningen
Tel.08370-6333

Rapport nr. 969

BODEMKUNDIG ONDERZOEK EN ADVIES VOOR DE
AANLEG VAN HET TOEKOMSTIGE SPORTVELDEN-
COMPLEX "HET VENNEWATER" IN DE GEMEENTE
HEILOO

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

Wageningen, februari 1971

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

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>	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 De bodemgesteldheid	8
2.2 De bodemkaart, schaal 1 : 1000	8
2.2.1 Algemeen	8
2.2.2 Beschrijving van de kaarteenheden	9
3. <u>Het hydrologisch onderzoek</u>	13
3.1 Algemeen	13
3.2 De grondwaterklassenkaart, schaal 1 : 1000	13
3.3 De doorlatendheid	14
4. <u>Het grondmonsteronderzoek</u>	15
5. <u>Advies voor de aanleg van voetbalvelden op de onderzochte percelen</u>	16
5.1 Eisen aan bodem en grasmat	16
5.2 Werkwijze en inzaai	16
5.2.1 Afwatering	16
5.2.2 Grondbewerking	16
5.2.3 Ontwatering	17
5.2.4 Egalisatie van de bovenlaag	18
5.2.5 Verschraling	18
5.2.6 Bemesting	19
5.2.7 Af-egalisatie	19
5.2.8 Het grasmengsel	20
6. <u>Geadviseerde literatuur bij aanleg en onderhoud van sportvelden</u>	21

BIJLAGEN:

1. Bodemkaart, schaal 1 : 1000
2. Grondwaterklassenkaart, schaal 1 : 1000

AFBEELDINGEN:

1. Situatiekaart, schaal 1 : 25 000 7
2. Situatieschets met de plaatsen en de nummers van de grondmonsters 15
3. De grondmonsteranalyses 16

VOORWOORD

In opdracht van de Directeur van Openbare Werken van de gemeente Heiloo werd een bodemkundig en hydrologisch onderzoek uitgevoerd in het toekomstige sportveldencomplex "Het Vennewater", in de gemeente Heiloo.

Het veldwerk alsmede de verwerking van de gegevens werd uitgevoerd door H. van het Loo met medewerking van H.J.M. Zegers Ing.

Het advies voor de aanleg van de sportvelden werd in overleg met de heer H. Bremekamp van de Kon. Ned. Voetbalbond samengesteld.

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

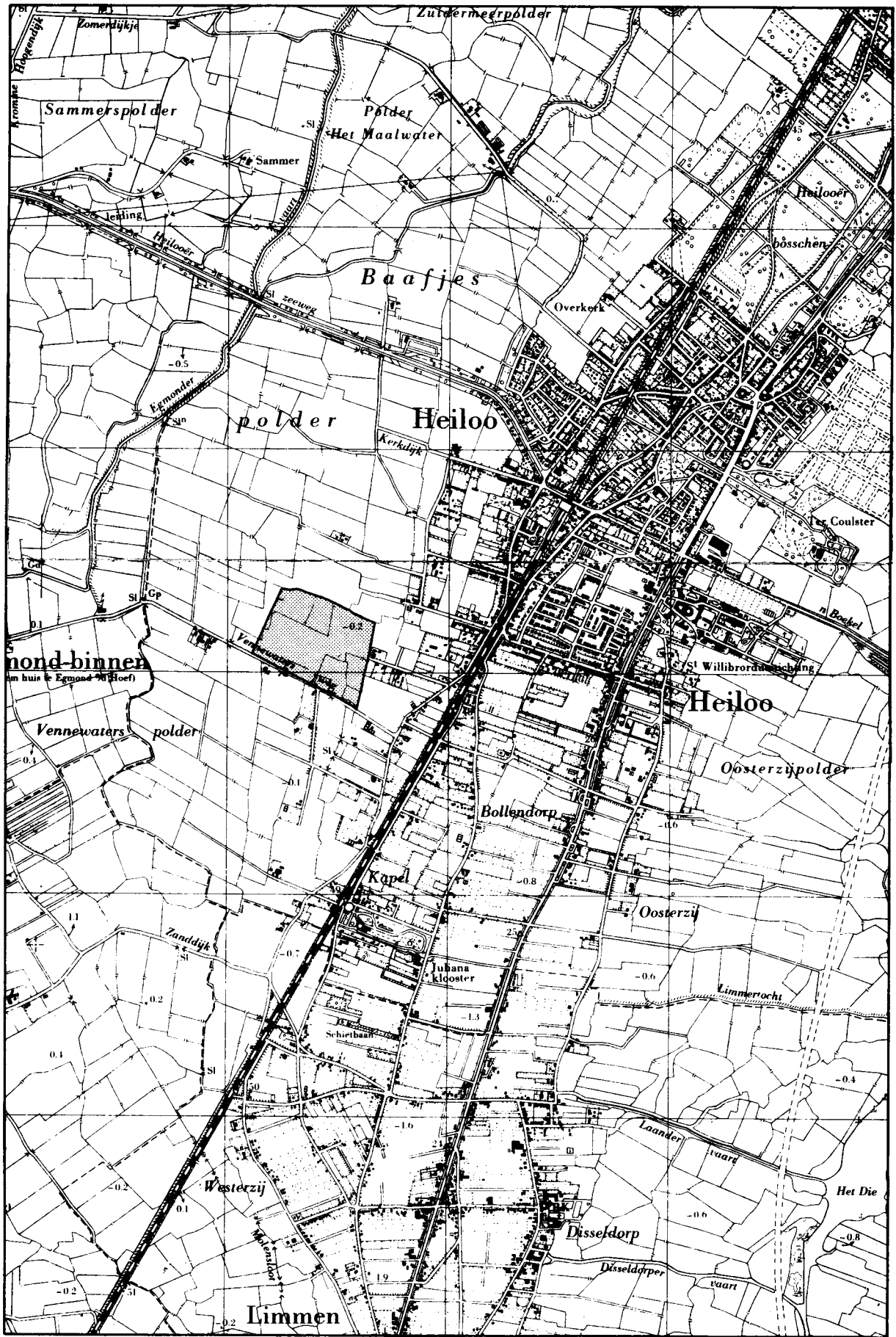
Mu	:	micron = 0,001 mm														
Lutumfractie	:	minerale delen kleiner dan 2 mu														
Zandfractie	:	minerale delen groter dan 50 mu en kleiner dan 2000 mu														
M50	:	het getal, dat die korrelgrootte aangeeft waarboven en waarbeneden de helft van het gewicht van de zandfractie (50 - 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															
Lutumrijk materiaal	:	mineraal materiaal dat minstens 8 % lutumfractie bevat														
Lutumklassen	:	<table><tr><td><u>benaming</u></td><td><u>lutumfractie in %</u></td></tr><tr><td>kleilig zand</td><td>5 - 8</td></tr><tr><td>lichte zavel</td><td>8 - 17,5</td></tr><tr><td>zware zavel</td><td>17,5-25</td></tr><tr><td>lichte klei</td><td>25 - 35</td></tr><tr><td>matig zware klei</td><td>35 - 50</td></tr></table>	<u>benaming</u>	<u>lutumfractie in %</u>	kleilig zand	5 - 8	lichte zavel	8 - 17,5	zware zavel	17,5-25	lichte klei	25 - 35	matig zware klei	35 - 50		
<u>benaming</u>	<u>lutumfractie in %</u>															
kleilig zand	5 - 8															
lichte zavel	8 - 17,5															
zware zavel	17,5-25															
lichte klei	25 - 35															
matig zware klei	35 - 50															
Humusklassen ')	:	<table><tr><td><u>benaming</u></td><td><u>org.stof in %</u></td></tr><tr><td>humusarm zand</td><td>0 - 2,5</td></tr><tr><td>humeus zand</td><td>2,5- 8</td></tr><tr><td>humeuze zavel</td><td>2,5-10</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></table>	<u>benaming</u>	<u>org.stof in %</u>	humusarm zand	0 - 2,5	humeus zand	2,5- 8	humeuze zavel	2,5-10	humeuze klei	3 - 16	humusrijke klei	8 - 30	venige klei	20 - 45
<u>benaming</u>	<u>org.stof in %</u>															
humusarm zand	0 - 2,5															
humeus zand	2,5- 8															
humeuze zavel	2,5-10															
humeuze klei	3 - 16															
humusrijke klei	8 - 30															
venige klei	20 - 45															
Kalkklassen:																
Kalkrijk (klasse 3)	:	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.														
Kalkarm (klasse 1)	:	minder dan 0,5 % CaCO ₃ ; geen opbruising														
Gereduceerde zone	:	deel van het profiel dat steeds of vrijwel steeds verzadigd is met water														
-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														

')

1) Een indeling naar gewichtsprocenten organische stof en lutum.

SAMENVATTING

1. Het toekomstige sportveldencomplex aan de Vennewatersweg in de gemeente Heiloo, bestaat uit strandwal- en strandwalovergangsgronden. Het zijn kalkarme zand- en zavelgronden, deels met een zavel- of kleitussenlaag. De ondergrond bestaat uit kalkrijk zand.
Door afgraving is een gedeelte van de zandgronden \pm 30 cm lager komen te liggen, vrijwel gelijk met het niveau van de zavelgronden.
2. Bij alle gronden ligt de gemiddelde hoogste grondwaterstand binnen 50 cm -maaiveld, bij een groot gedeelte zelfs ondieper dan 20 cm.
De gemiddelde laagste grondwaterstand ligt steeds ondieper dan 120 cm.
3. Uit metingen is gebleken dat de zavelgronden en de zavel- en kleitussenlagen slecht doorlatend zijn, terwijl de doorlatendheid van de zandgronden alsmede de zandondergrond zeer goed is.
4. De voornaamste werkzaamheden bij de aanleg van sportvelden op deze gronden zijn:
 - a. Ontwatering; door middel van het graven van een ringsloot om het gehele terrein en een onderbemaling de slootwaterstand verlagen tot \pm 1,20 m -maaiveld. Zorgen voor goede taludbescherming.
 - b. De te dempen sloten eerst uitbaggeren, daarna tijdens de egalisatie-werkzaamheden opvullen met zand. Het baggermateriaal niet in de sportvelden verwerken, liefst in de plantsoenstroken.
 - c. Voor de egalisatie of de ophoging alle obstakels (bomen, afrastering etc.) verwijderen, fosfaat, kalk en compost strooien, daarna de zode twee keer frezen.
 - d. Grondbewerking; bovenlaag verwijderen, ondergrond egaliseren (waarbij de gewenste tonronde reeds wordt aangebracht), bovenlaag weer opbrengen.
 - e. Draineren.
 - f. In het gedeelte waar verschraling noodzakelijk is 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, worden uitgevoerd en onder deskundige leiding.



SCHAAL 1:25.000

Afb.1 Situatiekaart (top. kaart 19C)

1. INLEIDING

1.1 Ligging en oppervlakte (afb.1)

De onderzochte gronden liggen ten zuidwesten van het dorp Heiloo aan de Vennewaterweg (gemeente Heiloo). De oppervlakte bedraagt ca. 15 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 + 10 boringen verricht tot een diepte van 120 cm -maaiveld, plaatselijk tot 250 cm -maaiveld. Hierbij is behalve op de profielopbouw ook gelet op de bodemkenmerken die verband houden met de fluctuatie van het grondwater. Ter controle op de schattingen van het humusgehalte en ten behoeve van het samenstellen van een bemestingsadvies, is een aantal laboratoriumbepalingen gedaan (hfdst.4).

De resultaten van het onderzoek zijn, voor zover zij betrekking hebben op de profielopbouw, weergegeven op de bodemkaart (schaal 1 : 1000, bijlage 1) en beschreven in de paragrafen 2.1 en 2.2. De verzamelde gegevens betreffende de hydrologie en de doorlatendheid zijn verwerkt in hoofdstuk 3, terwijl hoofdstuk 5 een uitvoerige beschrijving bevat van de werkzaamheden die nodig zijn voor de aanleg van voetbalvelden op de in het onderzochte gebied aangetroffen gronden.

2. HET BODEMKUNDIG ONDERZOEK

2.1 De bodemgesteldheid

De sedimenten zoals die in het gebied binnen 120 cm -maaiveld voorkomen zijn in het Holoceen (geologische periode na de laatste ijstijd) afgezet. De zeespiegelrijzing als gevolg van het vrijkomende water uit de afsmeltende ijsmassa's, was in een bepaalde periode zodanig dat het zgn. veen-op-grotere diepte werd overspoeld en bedekt met een dikke laag mariene sedimenten. In het onderzochte gebied ontwikkelde zich hieruit het oude duin- of strandwallenlandschap.

De gronden die in dit landschap voorkomen kunnen we onderverdelen in strandwalgronden en strandwalovergangsgronden. De strandwalgronden zijn over een belangrijke oppervlakte ondiep afgegraven; de strandwalovergangsgronden zijn heterogeen afgezet door inslibbing van lutumrijk materiaal.

2.2 De bodemkaart, schaal 1 : 1000 (bijlage 1)

2.2.1 Algemeen

Op de bodemkaart is de verbreiding weergegeven van de, naar hun profielopbouw tot 1,20 m onderscheiden bodemeenheden.

Op basis van verschillen in aard en zwaarte van boven- en ondergrond zijn vier eenheden onderscheiden (A t/m D). De gronden van kaarteenheden A bestaan geheel uit zand, zij het dat de bovengrond plaatselijk lutumrijk is. De eenheden B en C hebben een zwaardere tussenlaag, die bij B bestaat uit lichte zavel soms gelaagd met kleilig zand. Bij C is de tussenlaag homogener en veelal van de zwaarteklasse lichte klei. De gronden van kaarteenheden D bestaan vanaf maaiveld tot 50 à 110 cm uit lutumrijk materiaal, zavel en klei. De tweede laag is duidelijk zwaarder dan de bovengrond.

Alle gronden zijn kalkarm tot een diepte van 50 à 100 cm. De ondergrond bestaat echter steeds tot minimaal 250 cm uit kalkrijk, matig fijn zand, meestal met schelpgruis.

2.2.2 Beschrijving van de kaarteenheden

Kaarteenhed: A

Omschrijving: kalkarme zandgronden; zand tot minstens 120 cm

Profielchets:

diepte in cm	humus %	lutum %	M50 (mediaan)	opmerkingen	
0	grijsbruin, kalkarm, humeus	5	8	170	
15	matig fijn zand				
	bruingrijs, kalkarm, humusarm, matig fijn zand	2	5	160	
45					
	grijs, kalkarm, humusarm, matig fijn zand	< 1	3	170	
100					
120	blauwgrijs, kalkrijk, humus- arm, matig fijn zand	< 1	3	170	schelpgruis gereduceerd

Toelichting:

Deze kaarteenhed beslaat een belangrijke oppervlakte, vooral in het midden van het gebied.

Het gedeelte dat is afgegraven (zie toevoeging) heeft een heterogene bovengrond, waarin het lutumgehalte nogal varieert (4-12 % kleiner dan 2 mu). De gereduceerde zone begint hier binnen 80 cm -mv.

De dikte van de humushoudende laag varieert van 10-25 cm en het organische-stofgehalte van 3-6 %.

Kaarteenheid: B

Omschrijving: kalkarme zandgronden met een tussenlaag van overwegend lichte zavel

Profielschets:

diepte in cm	humus %	lutum %	M50 (mediaan)	opmerkingen
0 — grijsbruin, kalkarm, humeus, — matig fijn zand	4	5	170	
15 — bruingrijze, kalkarme, humus- — arme, lichte zavel	1	8 à 16	170	variabel
50 — — blauwgrijs, kalkrijk, humusarm, — matig fijn zand	< 1	3	170	gereduceerd
120				

Toelichting:

Deze eenheid omvat een klein gedeelte binnen de afgegraven gronden. De dikte van de humushoudende laag varieert van 10-20 cm en het organische-stofgehalte van 3-5 %.

De tussenlaag, meestal wel duidelijk, is nogal heterogeen en bevat plaatselijk of gedeeltelijk minder dan 8 % lutum.

De gereduceerde zone begint binnen 60 cm -mv.

Kaarteenheid: C

Omschrijving: kalkarme zandgronden met een tussenlaag van overwegend lichte klei

Profielschets:

diepte in cm	humus %	lutum %	M50 (mediaan)	opmerkingen
0 - grijsbruin, kalkarm, humeus, - matig fijn zand	5	8	170	
15 - bruingrijs, kalkarm, humusarm, - matig fijn zand	1	6	160	
50 - bruingrijze, kalkarme, humus- - arme lichte klei en/of zware zavel	1	27		
75 - blauwgrijs, kalkrijk, humus- - arm, matig fijn zand	< 1	3	170	schelpgruis gereduceerd
120				

Toelichting:

De gronden van deze kaarteenheid beslaan ongeveer de helft van het niet-afgegraven hoger gelegen gedeelte.

De dikte van de humushoudende laag is 10 à 20 cm; het organische-stofgehalte 4 à 6 %.

De lichte klei- en/of zware zavellaag heeft in de zuidelijk gelegen percelen een dikte van 20 à 60 cm, terwijl de begindiepte op 30 à 60 cm -mv. ligt. In de noordelijk gelegen percelen is de laag 5 à 30 cm dik en begint op een diepte van 30 à 50 cm -mv.

De gereduceerde zone begint doorgaans tussen 60 en 70 cm -mv.

Kaartenheid: D

Omschrijving: kalkarme lichte zavel op kalkarme klei, tussen 50 en 110 cm -mv. overgaand in kalkrijk zand

Profielschets:

diepte in cm	humus %	lutum %	M50 (mediaan)	opmerkingen
0 - grijsbruine, kalkarme, humeuze zavel	6	12		
20 - bruine, kalkarme, humusarme zavel of klei	2	16 à 33		variabel
70 - blauwgrijs, kalkrijk, humusarm, matig fijn zand	< 1	3	170	gereduceerd schelpgruis
120				

Toelichting:

Verreweg de grootste oppervlakte van deze gronden ligt in het oostelijk gedeelte van het gebied. In het westen komen nog kleine vlakjes voor.

De dikte van de humushoudende bovenlaag varieert van 10-30 cm en het organische-stofgehalte van 5-8 %. De westelijk gelegen vlakjes hebben plaatselijk een humusrijke bovengrond.

De kalkarme zavel- of kleilaag begint overwegend direct onder de bovengrond (plaatselijk dieper doch steeds binnen 60 cm) en eindigt op een diepte van 50 à 110 cm -mv. De laag is vrij homogeen, bestaat grotendeels uit lichte klei in mindere mate uit zavel en plaatselijk zelfs uit matig zware klei (35 à 50 % lutum).

De gereduceerde zone begint tussen 40 en 80 cm -mv.

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.

In het onderzochte gebied wordt een peil gehandhaafd van 0,69 m -NAP.

3.2 De grondwaterklassenkaart, schaal 1 : 1000 (bijlage 2)

Op deze kaart zijn 4 klassen onderscheiden. 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 regenrijke perioden stijgt het grondwater plaatselijk tot binnen 20 cm en in een deel van de gronden zelfs tot aan het maaiveld.

De fluctuatie van het grondwater bedraagt echter zelden meer dan 100 cm.

Klasse 1

Deze omvat de laagste gedeelten van het onderzochte complex, waarbij de GHG binnen 20 cm -mv. ligt en de GLG binnen 60 cm.

Klasse 2

Deze klasse beslaat een groot gedeelte van het gebied met eveneens een GHG binnen 20 cm -mv. De GLG ligt echter overwegend iets dieper en varieert van 50-80 cm -mv.

Klasse 3

De gronden van deze klasse hebben een GHG van 10 à 40 cm en een GLG van 60 à 90 cm -mv.

Klasse 4

De gronden van deze klasse vormen samen met die van klasse 3 de hogere gedeelten van het gebied. Hoewel de GHG ligt tussen 20 en 50 cm komt vrijwel nergens een GLG voor dieper dan 120 cm -mv.

3.3 De doorlatendheid

In de onderzochte percelen zijn enkele doorlatendheidsmetingen verricht. Hierbij is een methode gevolgd, waarbij de doorlatendheid van de grond onder de grondwaterspiegel wordt bepaald in open boorgaten. Bij iedere bepaling wordt volgens een vaste methodiek voldaan aan bepaalde eisen omtrent diepte van het grondwater, diameter van het boorgat, aflezingsen tussen bepaalde grenzen e.d. De doorlatendheid (K-factor) van een grondlaag, in meter per etmaal, werd berekend aan de hand van de stijging van het water per tijdsinterval.

Op basis van de berekende K-factor kan de doorlatendheid van een grond in vier klassen worden ingedeeld, waarbij de doorlatendheid wordt weergegeven in meters per etmaal, nl.:

K-factor minder dan 0,05 m/etmaal = slecht doorlatend

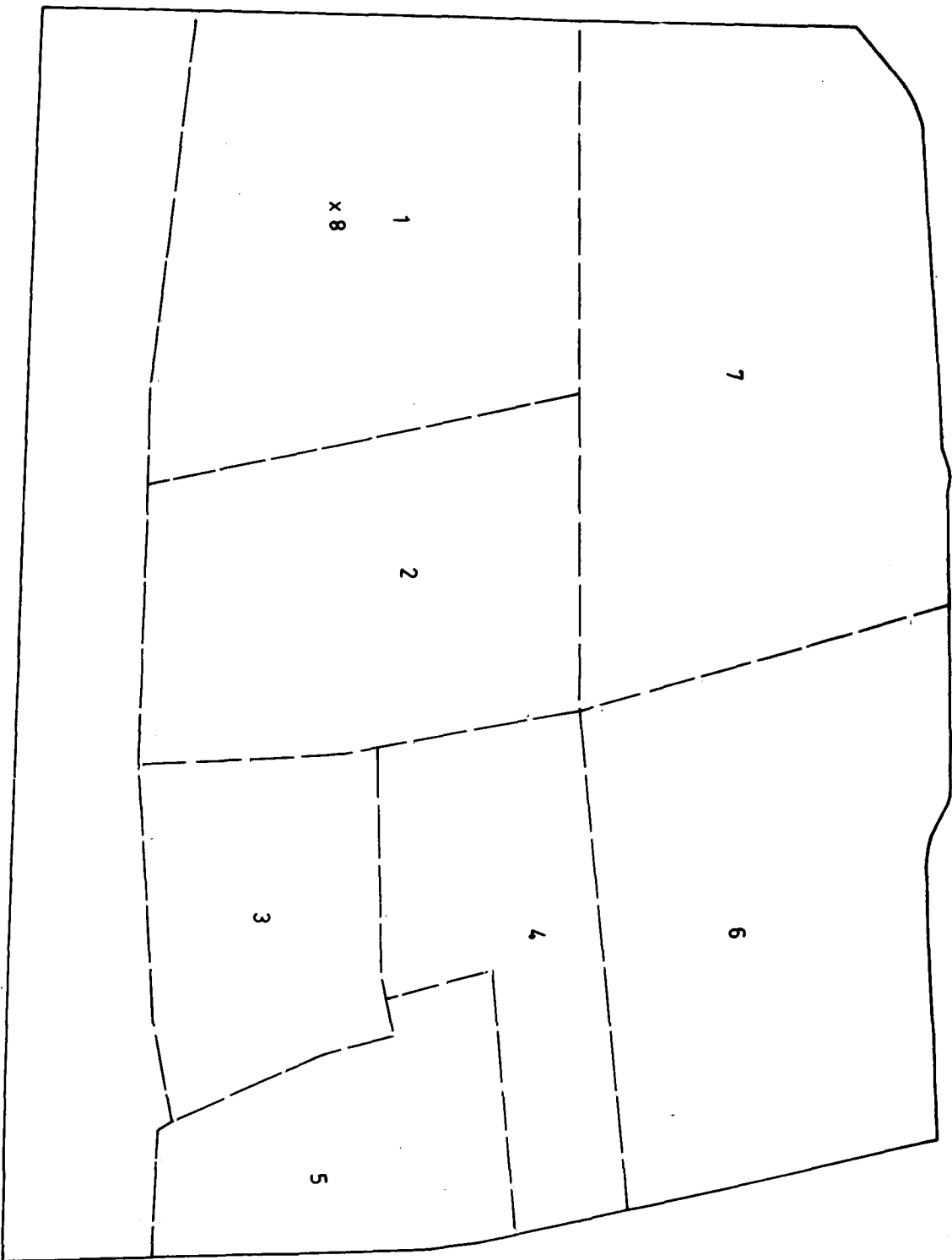
K-factor 0,05 tot 0,40 m/etmaal = matig doorlatend

K-factor 0,40 tot 1,00 m/etmaal = vrij goed doorlatend

K-factor meer dan 1,00 m/etmaal = goed doorlatend.

Uit de metingen is gebleken dat de doorlatendheid van de heterogene zavel of klei slecht is, K-factoren van 0,01 en 0,003 m/etmaal.

Het matig fijne zand is echt zeer goed doorlatend, de gemeten doorlatendheid bedroeg steeds meer dan 2,00 m/etmaal.



1

perceel en nummer van een mengmonster

x 8 plaats en nummer van de bemonsterde profiellagen

Afb. 2 Situatieschets met de plaatsen en de nummers van de grondmonsters

4. HET GRONDMONSTERONDERZOEK

Teneinde een advies te kunnen geven inzake de voorraad bemesting en ter controle op de schattingen in het veld zijn in totaal negen grondmonsters genomen. De zeven mengmonsters (nrs. 1 t/m 7) bevatten materiaal afkomstig van ca. 20 punten uit het betreffende perceel. De beide andere hebben betrekking op twee lagen uit één profiel. Alle monsters zijn onderzocht op het laboratorium van de Stichting Nederlands Landbouw Kalkbureau te De Bilt.

De monsterplekken staan aangegeven op de situatieschets (afb. 2), de analyseresultaten in de tabel van afbeelding 3.

Uit de analyseresultaten blijkt dat de pH van zowel de bovengrond als de ondergrond (tot 40 cm - mv.) aan de lage kant is. De pH van de diepere ondergrond (> 40 cm) voldoet aan de eisen die t.a.v. sportvelden in het algemeen worden gesteld. De fosfaattoestand van de bovengrond is laag tot zeer laag; het magnesiumgehalte is goed.

Uit de cijfers blijkt verder dat het organische-stofgehalte van de bovengrond tussen de verschillende percelen nogal varieert (van 3,7 tot 7,0 %).

Het zand heeft een mediaan (M50) die ligt tussen 157 en 180 μ , hetgeen als matig fijn zand wordt aangeduid. Het lutumgehalte (delen kleiner dan 2 μ) van het matig fijne zand neemt naar beneden af.

monsternummers	diepte in cm	hoofdbestanddelen in % van de grond		fractieverdeling in % van de minerale delen										mediaan zand (M50) in micron	FH- KCl	P-A1	MgO		
		humus (glv)	CaCO ₃	< 2 mm	2-16 mm	16-50 mm	< 50 mm	50-105 mm	105-150 mm	50-150 mm	150-210 mm	> 210 mm							
58352	1	0-15	4,5	-	10,8	84,7	7,1	4,2	3,6	14,9	2,0	21,8	23,8	45,5	15,8	174	4,57	14	102
58353	2	1-14	3,8	-	7,3	88,9	4,7	2,9	2,3	9,9	1,6	22,0	23,6	51,6	14,9	173	4,79	13	72
58354	3	0-13	3,7	-	10,0	86,3	6,5	3,8	2,6	12,9	1,5	20,2	21,7	49,7	15,7	175	4,88	17	76
58355	4	0-15	5,7	-	13,3	81,0	9,0	5,1	5,0	19,1	1,4	18,8	20,2	45,7	15,0	176	4,87	14	163
58356	5	0-15	7,0	-	20,6	72,4	14,5	7,6	5,9	28,0	1,3	13,4	14,7	42,7	14,6	180	4,40	5	240
58357	6	0-15	5,5	-	15,3	79,2	10,4	5,8	4,3	20,5	1,6	17,7	19,3	45,6	14,6	176	4,79	12	195
58358	7	0-15	5,3	-	13,6	81,1	9,0	5,4	4,2	18,6	1,9	24,5	26,4	43,8	11,2	168	4,79	25	175
58359	8	20-40	1,9	-	7,3	90,8	4,6	2,9	2,3	9,8	2,2	27,4	29,6	48,1	12,5	161	4,33	3	130
58360	8	60-90	0,7	-	3,4	95,9	2,8	0,6	0,9	4,3	1,6	45,1	46,7	42,9	6,1	157	5,20	n.b.	n.b.

Afb. 3 De grondmonsteranalyses (de analyses zijn uitgevoerd op de Stichting Nederlands Landbouw Kalkbureau)

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, 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.

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

Speel- en ligweiden hebben een duidelijk andere bestemming dan voetbalvelden. Het gebruik bijv. ligt hoofdzakelijk in het mooiweerseizoen in tegenstelling tot dat van de voetbalvelden. Het is daarom niet noodzakelijk de bodem gelijkwaardig te maken aan die van sportvelden. Het spreekt vanzelf dat een weinig vochtige en weinig opdrachtige grond het meest aan zijn doel zal beantwoorden, bij voorkeur dus een iets droogtegevoelige grond.

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 en toezicht.

5.2.1 Afwatering

Onder afwatering wordt verstaan het ontlasten van een gebied van water door open watergangen zoals sloten.

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

Het ligt in de bedoeling de omgeving te bemalen tot 1,40 m -NAP. In de te graven ringsloot is een peil van 1,20 m reeds voldoende en zelfs gewenst. Tijdens de aanleg van de terreinen moeten de sloten tot dit peil, of indien mogelijk daar beneden, worden drooggetrokken.

Bij het graven van nieuwe en het opschonen van bestaande sloten dient men rekening te houden met het verzakken van de taluds. Vooral bij de ringsloot zal een goede taludbescherming noodzakelijk zijn.

5.2.2 Grondbewerking

De voornaamste grondbewerkingen die in de onderzochte percelen moeten worden uitgevoerd zijn ophoging, het graven en dichten van sloten en egalisatie.

Voordien moeten echter alle opstanden worden verwijderd, duikers e.d. van het terrein worden afgevoerd en de oude grasmat twee keer worden gefreesd (ca. 15 cm).

De afgegraven gronden alsmede de gronden van kaartenheid D (bijl. 1) zullen ± 20 à 30 cm opgehoogd moeten worden. Voor deze ophoging is het materiaal dat vrij komt uit de te graven ringsloot, goed bruikbaar. Door het overige gedeelte van het terrein goed te egaliseren, kan men daar vrijwel dezelfde hoogte verkrijgen.

Ter voorkoming van ongelijke nazakking dient de groundbewerking niet dieper dan noodzakelijk en de spitdiepte e.d. per speelveld zoveel mogelijk gelijk te zijn. Het voorkomen van ongelijke nazakkingen is het moeilijkst bij de te dempen sloten en ter plaatse van de ophoging, omdat het niet goed mogelijk is van tevoren de juiste overhoogte vast te stellen. Aangezien voor speelvelden hoge eisen t.a.v. een vlakke maaiveldsligging worden gesteld, is het gewenst om het opgehoogde gedeelten van het terrein minimaal één jaar te laten liggen. In deze periode kan men een groenbemester inzaaien. Ongelijke nazakking van sloten moet worden beperkt door deze vóór het dichten eerst uit te baggeren. De bagger kan men het beste in depot zetten en later gebruiken bij de aan te leggen plantsoenstroken.

Bij het uitvoeren van de ophoging en de egalisatie is het belangrijk dat de oorspronkelijke humushoudende bovenlaag ook na de werkzaamheden weer topklaag wordt. Het is derhalve gewenst vooraf een laag van ca. 15 cm opzij te zetten.

Nadat de bovenlaag is verwijderd kan de ondergrond met zand worden opgehoogd en/of geëgaliseerd, waarbij het terrein tevens in de gewenste "tonrondte" wordt gelegd. Na ophoging en egalisatie dient de verwijderde teeltlaag weer regelmatig over het terrein te worden verdeeld.

Bij het grondtransport mag het verwerkte of reeds geëgaliseerde gedeelte niet meer worden betreden. Het trillen van de machines kan namelijk een sterke verdichting in de losse grond veroorzaken, waardoor stagnatie in de verticale waterbeweging en ongelijke nazakking ontstaat. Voor grondtransport op het reeds geëgaliseerde gedeelte gebruikte men dan ook bij voorkeur smalspoor of de zgn. monorail.

Voor de verdere werkzaamheden nodig bij de aanleg van het halfharde veld wordt verwezen naar het Technisch Bulletin nr. 6 van de Ned. Sportfederatie.

5.2.3 Ontwatering

Uit het hydrologisch onderzoek is gebleken dat in een gedeelte van het terrein de ontwatering niet voldoet aan de voor voetbalvelden gestelde eisen. Als ontwateringscriterium wordt aangenomen een drooglegging van ± 50 cm bij een afvoer van 15 mm/etmaal.

Op bijlage 2 is te zien dat binnen het onderzochte terrein een gemiddelde hoogste grondwaterstand ondieper dan 50 cm -mv. voorkomt. Daarom zal de grondwaterstand door middel van een drainage verlaagd moeten worden.

Gezien de ligging van de geprojecteerde speelvelden is het wenselijk om ook aan de oostzijde van het gebied een sloot te graven. Bovendien zal tussen de handbal- en hockeyvelden een hoofd drain moeten komen te liggen. Twee handbalvelden en één hockeyveld worden dan ook van een samengesteld drainagesysteem voorzien. Bij de overige speelvelden kan een enkelvoudige drainage worden toegepast, waarbij de drainbuizen rechtstreeks uitmonden op de ringsloot.

De drainbuizen moeten worden aangebracht op een diepte van ± 90 cm beneden het toekomstige maaiveld. Om aan de eis van de gewenste droogligging voor sportvelden te voldoen, bedraagt de drainafstand

bij deze draaindiepte voor de bodemeenheden A en B 10 m en bij C en D 5 m.

Als materiaal kan men geperforeerde plastic drains gebruiken (\emptyset 5 cm, wanddiepte 1,4 mm) en betonnen eindbuizen. De verzameldrain kan eveneens van plastic zijn met een \emptyset van 10 cm en een wanddikte van 1,8 mm. Bij de aansluitingen van de drainreeksen op de hoofddrain dient men controleputjes te plaatsen.

Als omhullingsmateriaal is in deze gronden turfmoalm (een baal per 30 strekkende meters) het meest geschikt.

Om verstopping door indringende wortels onder de beplantingsstroken zoveel mogelijk te voorkomen, gebruikte men in deze stroken buizen zonder zaagsneden.

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 periodes 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 van bodemeenheden D een te hoog lutumgehalte en een te hoog organische stofgehalte 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 vrijkomende zand uit de te graven ringsloot is voor deze verschraling zeer goed bruikbaar.

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 verschrallingslaag van 6 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 verstuiwing tegen te gaan, bespuiten met een in de handel te verkrijgen preparaat dat 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 verschrallingszand 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. Daarnaast is een compostgift van $\pm 50 \text{ m}^3$ per speelveld gewenst. Omdat fosfaat en kalk zich moeilijk in de grond verplaatsen is het noodzakelijk deze meststoffen en de compost vóór het verwijderen van de bovenlaag te strooien.

De te strooien hoeveelheid fosfaat en kalk is per perceel berekend bij een verwerkingsdikte van 15 cm. De hoeveelheden zijn gegeven in kg/per ha.

Perceelnummer	Superfosfaat (17-20 % P_2O_5)	Kalk	
		40 % z.b.b	50 % z.b.b
1	4 500 kg	3 000 kg	2 400 kg
2	4 500 kg	1 400 kg	1 100 kg
3	4 200 kg	1 100 kg	900 kg
4	4 500 kg	1 300 kg	1 000 kg
5	4 500 kg	3 800 kg	3 000 kg
6	4 500 kg	1 800 kg	1 400 kg
7	3 400 kg	1 800 kg	1 400 kg

Indien voor de verschraling van de toplaag (kaarteenheid D) kalkrijk zand uit de ondergrond wordt gebruikt kan de kalkbemesting achterwege blijven.

Dit geldt eveneens voor het afgegraven gedeelte, indien dit met kalkrijk materiaal wordt opgehoogd en de van te voren verwijderde toplaag daarmee enigszins wordt vermengd.

Per speelveld wordt bij een bewerkingsdiepte van 15 cm niet meer dan 4500 kg Superfosfaat per ha gegeven.

Teneinde de juiste hoeveelheid kali en stikstof te kunnen toedienen is een grondonderzoek van de toplaag gewenst. De stikstof- en kalimeststoffen 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 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 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.
- Ned. Sportfederatie Technisch Bulletin No. 6.
- Touwen, L. en 1964 Sportvelden.
W. Versteeg 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.