

(047.1)  
960

BIBLIOTHEEK  
STARINGGEBOUW

Stichting voor Bodemkartering  
Staringgebouw  
Wageningen  
Tel. 08370-19100

Rapport nr. 1021

BODEMKUNDIG ONDERZOEK EN ADVIES VOOR DE  
AANLEG VAN SPORTVELDEN IN DE GEMEENTE ARKEL

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

Wageningen, januari 1972

*7531.1/1021*

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

**21 JAN. 1972**

## I N H O U D

	<u>Blz.</u>
<u>Voorwoord</u>	4
<u>Verklaring van enkele in de tekst gebruikte termen</u>	5
1. <u>Inleiding</u>	6
1.1 Ligging en oppervlakte	6
1.2 Doel van het onderzoek	6
1.3 Werkwijze	6
2. <u>Het bodemkundig onderzoek</u>	7
2.1 De bodemgesteldheid	7
2.2 De bodemkaart	8
3. <u>Advies voor de aanleg van sportvelden op de onderzochte percelen</u>	10
3.1 Eisen aan bodem en grasmat	10
3.2 Werkwijze bij aanleg en inzaai	10
3.2.1 Afwatering	10
3.2.2 Grondbewerking	11
3.2.3 Ontwatering	12
3.2.4 Bezanding	13
3.2.5 Bemesting	14
3.2.6 Af-egalitatie	14
3.2.7 Het grasmengsel	15
4. <u>Geadviseerde literatuur bij aanleg en onderhoud van sportvelden</u>	16

### AFBEELDING

1. Situatiekaart, schaal 1 : 25 000	6
-------------------------------------	---

### BIJLAGE

1. Bodemkaart, schaal 1 : 1000	
--------------------------------	--

VOORWOORD

In opdracht van het Ingenieursbureau voor Waterbouw en Utiliteitswerken Ir. A. van der Mast c.i. te Gorinchem, werd een bodemkundig onderzoek uitgevoerd op een terrein ten zuidwesten van Arkel. Dit in verband met een plan voor de aanleg van sportvelden.

Het veldwerk werd verricht in december 1971 door J.M.J. Dekkers met medewerking van H.J.M. Zegers Ing. Zij stelden tevens dit rapport samen.

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

Lutum(klei)fractie : minerale delen < 2 mu

Lutumklassen	: <u>benaming</u>	<u>lutumfractie in %</u>
	zware zavel	17½ - 25
	lichte klei	25 - 35
	matig zware klei	35 - 50
	zeer zware klei	> 50

Kalkklassen:

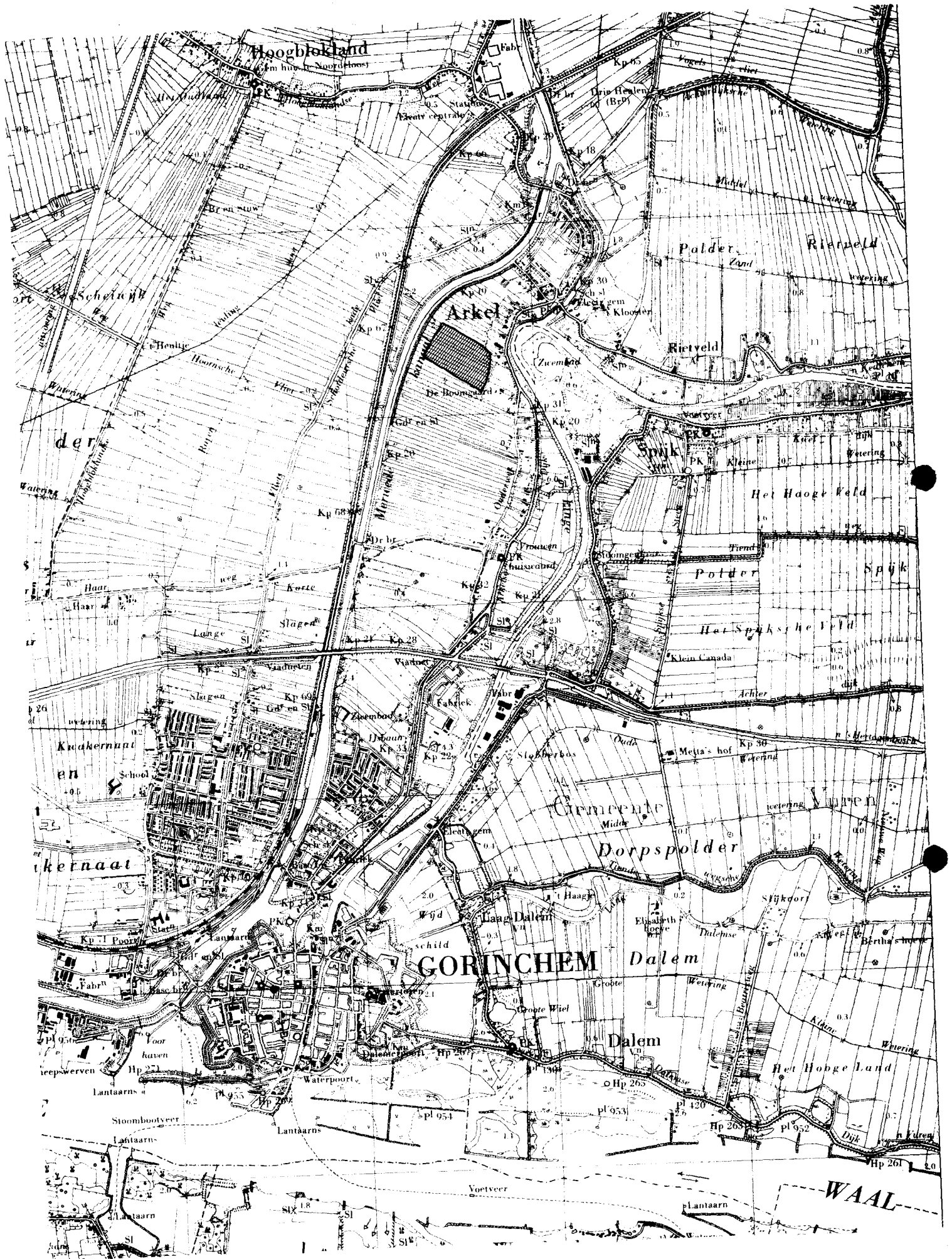
kalkrijk : meer dan 1 %  $\text{CaCO}_3$  bij 0 % lutum en  
meer dan 2 %  $\text{CaCO}_3$  bij 100 % lutum.  
Sterke opbruising bij overgieten met  
12,5 % zoutzuur.

kalkarm : minder dan 0,5 %  $\text{CaCO}_3$ ; geen opbruising.

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

-mv. : beneden maaiveld.



Afb.1 Situatiekaart (Top.krt.386) schaal 1:25000

## 1. INLEIDING

### 1.1 Ligging en oppervlakte

De onderzochte gronden liggen ten zuidwesten van Arkel. De oppervlakte bedraagt  $\pm$  8 ha (afb. 1).

### 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 in totaal ca. tien boringen verricht, waarvan acht tot een diepte van 1,20 m -mv. en twee tot een diepte van 2,-- m -mv. Hierbij is gelet op de profielopbouw en op de bodemkenmerken die verband houden met de fluctuatie van het grondwater.

De resultaten van het onderzoek zijn, voorzover zij betrekking hebben op de profielopbouw, weergegeven op de bodemkaart, (schaal 1 : 1000, bijlage 1) en beschreven in hoofdstuk 2. Het advies voor de aanleg is opgenomen in hoofdstuk 3.

## 2. HET BODEMKUNDIG ONDERZOEK

### 2.1 De bodemgesteldheid

De gronden van het onderzochte gebied behoren tot de kleigronden, dat wil zeggen het materiaal dat tussen 0 en 80 cm voorkomt bestaat voor meer dan de helft uit mineraal materiaal met meer dan 8 % lutum (delen < 2  $\mu$ ).

De gronden hebben een humushoudende bovenlaag van  $\pm$  30 cm dikte met een organische-stofgehalte van 2 à 4 %. Het lutumgehalte bedraagt vrijwel altijd meer dan 35 % en in de lage klei-(op veen)gronden soms zelfs meer dan 50 %.

Bij de middelhoge kleigronden komt plaatselijk een 20 à 30 cm dikke laag zware zavel tot lichte klei voor, direct onder de bovenlaag. Veelal treft men op 40 à 100 cm, en in de lage klei- en klei-op-veen-gronden op 30 à 70 cm diepte, een laag aan die uit zeer zware klei bestaat (> 50 % lutum). Deze laag is zeer compact en slecht doorlatend, vooral in de bovenste 20 cm, de z.g. laklaag, die meer organische stof bevat.

Onder dit sediment begint op een diepte van 80 à 150 cm een laag min of meer kleilig bosveen. Deze veenlaag is veelal niet dikker dan  $\pm$  1 m en rust op zeer zware, blauwe klei, die half gerijpt is.

Het voorkomen van koolzure kalk in de klei is erg wisselvallig. Dit geldt zowel voor de zware als de zeer zware klei. De matig zware klei is meestal kalkhoudend tot kalkrijk, terwijl de bovenste 20 cm (laklaag) van de zeer zware klei meestal kalkarm is. Bovendien is de aanwezige koolzure kalk onregelmatig verdeeld en duidelijk aanwezig in de vorm van z.g. "kalkconcreties". Het is echter wel zo dat de middelhoog gelegen kleigronden een iets regelmatiger kalkverloop hebben en dikwijls kalkrijk zijn. Dit laatste geldt dan in het bijzonder voor de laag van 30 tot 60 cm diepte, die soms uit zware zavel of zandige lichte klei bestaat.

Gezien de profielopbouw hebben de onderzochte gronden een gering waterbergend vermogen en zijn ze slecht doorlatend. Het regenwater zal dus veelal afgevoerd moeten worden via de oppervlakte. Dit is in het verleden goed gerealiseerd door de bolvormige ligging en de smalle perceelsvorm. De lage klei- en klei-op-veengronden hebben een GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand) van < 40 cm -mv. In een zeer natte periode kan het grondwater zelfs tot aan het maaiveld stijgen. De GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand) ligt tussen 120 en 150 cm -mv. De middelhoog gelegen kleigronden hebben een GHG van 40 à 60 cm

-mv. en een GLG van 150 à 180 cm -mv. Hierdoor hebben ze weinig kans op wateroverlast. Men moet echter deze min of meer gunstige waterhuishouding zien tegen de achtergrond van de bolvormige ligging en de smalle perceelsvorm.

De gronden zijn in gebruik als boomgaard of grasland en één perceel als bouwland. Er is een tiental sloten met een breedte van 1 à 1,70 m en een diepte van 0,80 à 1 meter. De breedte van de percelen bedraagt 20 à 25 m.

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

Op de bodemkaart is zowel de profielopbouw als de hydrologische toestand weergegeven. Op basis hiervan zijn drie kaarteenheden onderscheiden. Van elk is een eenvoudige profielschets gemaakt.

De onderscheiden bodemeenheden zijn:

KV = lage zware klei op veengronden

K1 = lage zware kleigronden

K2 = middelhoge zware kleigronden.

Kaarteenhed KV: lage zware klei op veengronden met een GHG van < 40 cm -mv. en een GLG van 120 - 150 cm -mv.

diepte in cm	humus %	lutum %	opmerkingen
0			
— humeuze, matig zware klei	3	40	kalkarm
30			
— humusarme, matig zware klei	1	40	kalkrijk
70			
— humusarme, zeer zware klei	1	60	kalkarm
100			
— kleilig bosveen	> 15	> 8	
120			





### 3. ADVIES VOOR DE AANLEG VAN SPORTVELDEN OP DE ONDERZOCHE PERCELEN

#### 3.1 Eisen aan bodem en grasmat

Een voetbalveld dient tenminste 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 herstellen. Dit is des te meer van belang als er geen z.g. "gesloten seizoen" voorkomt, waarin herstelwerkzaamheden kunnen plaatsvinden (zomeravondvoetbal).

#### 3.2 Werkwijze bij aanleg en inzaai

De in de voorgaande hoofdstukken vermelde resultaten van het bodemkundig en hydrologisch onderzoek en in de par. 3.1 opgesomde eisen vormen de gegevens, waarop het advies voor de aanleg en inzaai is gebaseerd. Gezien de bodemgesteldheid zal het tot stand brengen van een sportveld dat vrijwel altijd bespeelbaar is, een hoge investering vergen. Men kan wel op de aanleg bezuinigen, doch dan zullen de onderhoudskosten aanmerkelijk hoger zijn en is kans op het afkeuren van het terrein groter.

Van te voren dienen twee punten die bij het uitvoeren van de noodzakelijke werkzaamheden van belang zijn te worden vermeld:

1. 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.
2. De werkzaamheden dienen door ervaren mensen te worden verricht, onder deskundige leiding en toezicht.

##### 3.2.1 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 vooral in de winterperiode te hoog is. Tijdens de aanleg van het veld dient dan ook door middel van een onderbemaling het peil verlaagd te worden, zo mogelijk tot 120 cm -mv. Teneinde dit te bereiken kan het noodzakelijk zijn dat de sloten worden opgeschoond.

### 3.2.2 Grondbewerking

De voornaamste grondbewerkingen die moeten worden uitgevoerd zijn het dichten van de sloten en de egalisatie.

Gezien de profielopbouw - matig zware en 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 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 te voren de juiste overhoogte vast te stellen. Ongelijke nazakking van de te dempen sloten kan worden beperkt door deze voor het dichten eerst uit te baggeren. Dit baggermateriaal mag niet worden gebruikt om de velden te egaliseren. Men kan het in depot zetten en later gebruiken in de eventueel aan te leggen groenstroken.

De uitgebaggerde sloten kunnen op meerdere manieren worden gedicht. Men kan de slootbodem bezetten met balen turfmoel of balen houtkrullen en de rest opvullen met zand tot  $\pm$  30 cm onder het huidige maaiveld. Op deze manier krijgt men een stevige bodem die weinig of geen nazakking zal opleveren. Een andere mogelijkheid is de gehele sloot op te vullen met zand. De gedempte sloten kunnen mogelijk als rijstrook gebruikt worden bij de aanvoer van zand dat nodig is voor de bezanding (par. 2.2.4). De sloten dienen bij de begin- en eindpunten van de velden gedicht te worden met een hoeveelheid klei. Dit om een te grote watertoevoer van elders te voorkomen.

Alvorens men tot de egalisatie van de terreinen overgaat, moeten eerst de bomen worden verwijderd en de oude graszoden twee keer worden gefreesd.

Bij de egalisatie dient men rekening te houden met de gewenste "tonronde" van  $\pm$  15 cm per speelveld die moet worden aangebracht.

Het verdient aanbeveling de werkzaamheden zoveel mogelijk met een dragline uit te voeren, zodat de grond zo min mogelijk wordt berezen. Het gebruik van een bulldozer veroorzaakt in deze zware kleigronden een sterke verdichting in de losse grond (trillen van de machine), waardoor stagnatie in de verticale waterbeweging en ongelijke nazakking kan optreden. Voor eventueel grondtransport over langere afstand gebruikte men voertuigen met brede luchtbanden of de z.g. monorail.

### 3.2.3 Ontwatering

Uit het hydrologisch onderzoek is gebleken dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand in de lage klei- en klei op veengronden te hoog is voor sportvelden. Een verlaging d.m.v. drainage is derhalve noodzakelijk. Als drainagecriterium voor sportvelden wordt aangenomen 15 mm/etmaal bij een minimale drooglegging van 60 cm -mv.

Doordat vrij grote hoogteverschillen voorkomen, is het noodzakelijk de drainreeksen na het egaliseren van het terrein aan te brengen. Men kan de draindiepte dan direct aanpassen aan de hoogte van het nieuwe maaiveld.

Gezien de ligging van de velden zijn verschillende drainagesystemen mogelijk. Men kan langs de gehele zuidzijde een sloot graven waarin dan de drains rechtstreeks uitmonden. De drains komen dan echter dwars op de gedempte sloten te liggen, hetgeen extra voorzieningen vraagt i.v.m. verzakkingen. Beter is het een sloot te projecteren tussen het 1e en het 2e veld en daarop de drains te laten uitmonden. Ook kan men hier in plaats van een sloot een verzameldrain leggen. Deze verzameldrain of hoofddrain moet dan uitmonden op de sloot langs de zuidkant die vanaf de zuidwesthoek van het 2e veld voor een verdere afvoer zorg draagt.

Vooraf in de winterperiode dient men in de sloot waarop de drainreeksen uitmonden d.m.v. een onderbemaling, een peil van  $\pm 100$  cm -mv. te handhaven. In de zomerperiode is een hogere slootwaterstand toelaatbaar.

De drainreeksen zullen  $\pm 80$  cm onder het toekomstige maaiveld moeten liggen met een onderlinge afstand van 4 m en een verval van  $\pm 10$  cm over een afstand van 100 m. Bovendien verdient het aanbeveling in iedere gedempte sloot een drainreeks aan te brengen.

Ten aanzien van het soort drainagemateriaal heeft men in deze gronden verschillende mogelijkheden, nl.: ribbelbuizen omhuld met nylondoek, plastic buizen met zaagsneden en omhuld met turfband of aarden buizen met kraag; deze laatste te omhullen met turfband of te bedekken met turfmoel. Alle buizen moeten een doorsneden hebben van 5 cm.

De slechte doorlatendheid van de zware klei veroorzaakt een zeer trage waterbeweging. Teneinde een snelle afvoer van het oppervlaktewater te bevorderen, is het raadzaam de drainsleuven op te vullen met zand dat geen klei-, leem-, of humusdeeltjes bevat.

Verstopping door indringende wortels onder de beplantingsstroken is te voorkomen door in deze stroken plastic buizen zonder zaagsneden te gebruiken.

Voor de duurzaamheid van een drainage is naast de juiste aanleg regelmatig onderhoud noodzakelijk. Dit onderhoud bestaat o.a. uit het

regelmatig controleren van de eindbuizen op verstopping, verzakking of beschadiging. Bij niet goed functioneren ten gevolge van verstopping door indringende plantenwortels of zand- en ijzerafzettingen 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.

#### 3.2.4 Bezanding

Uit het onderzoek is gebleken dat de bovenlaag een te hoog lutum- (klei-)gehalte heeft en het gehele profiel weinig waterbergend vermogen bezit. Om hieraan tegemoet te komen is een bezanding noodzakelijk. Het beste resultaat wordt verkregen met zand dat een mediaan (M<sub>50</sub>) heeft van 150-180 µm en dat geen klei, leem of grind en ook weinig of geen organische stof bevat.

Voor het aanbrengen van een bezandingsdek van een gelijkmatige dikte is een vlakke ligging van het terrein noodzakelijk. Het oppervlak mag wel kluitiger zijn.

Gezien de ongunstige eigenschappen van de zware klei verdient het aanbeveling het zand in twee gedeelten aan te brengen. Eerst een laag van 10 cm dikte die dan met een schudeg of rotoreg door de bovenste 5 à 10 cm van het kleipakket wordt doorgewerkt. Dit om een geleidelijke overgang tussen het zand en de klei te bewerkstelligen i.v.m. de beworteling en de doorlatendheid. De tweede keer wordt nog eens 10 cm zand opgebracht doch niet meer doorgewerkt. Op een droge grond met een zeer kluitiger ligging van het kleioppervlak, kan men onder zeer gunstige weersomstandigheden ook in één keer een bezandingslaag opbrengen van 15 cm dikte. Deze bezandingslaag wordt dan niet meer doorgewerkt.

Het verdient aanbeveling om de basisbemesting (fosfaat en kalk) vóór de eerste bezanding aan te wenden en deze meteen door te werken. Wordt de bezandingslaag in één keer opgebracht dan dient men ook eerst de basisbemesting toe te dienen en deze meteen door te werken als men het oppervlak kluitiger gaat maken.

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 wordt verstoord. De steeds meer gebruikte monorail geeft vooral op deze zware gronden de beste resultaten en vraagt ook minder draagkracht. Indien dit om een of andere reden niet mogelijk is, kan men de gedempte sloten als rijstrook benutten en

gebruik maken van andere voertuigen.

Jaarlijks dient men door middel van dressen een zandlaagje aan te brengen, ter bestrijding van het te vet (te kleilig) worden van de toplaag door de activiteiten van wormen. Voor dit onderhoud van de speelvelden moet men over voldoende verschralingszand kunnen beschikken. Het is dan ook gewenst een zanddepot aan te leggen in de onmiddellijke omgeving van het sportveldencomplex. Dit verschralingszand dient aan dezelfde eisen te voldoen als het zand dat voor de bezanding wordt gebruikt.

### 3.2.5 Bemesting

De bezandingslaag die op het kleidek wordt aangebracht, is zeer arm aan plantenvoedende stoffen. Teneinde in de ontstane behoefte te voorzien wordt als basisbemesting per speelveld  $\pm$  3000 kg Thomasslakkenmeel geadviseerd en een bemesting met een bepaalde Mg-houdende kalkmeststof met 50 % zuurbindende bestanddelen (hoeveelheid afhankelijk van de pH-KCl. Omdat fosfaat en kalk zich moeilijk in de grond verplaatsen is het noodzakelijk deze meststoffen d.m.v. een schudeg of rotoreg te vermengen met de eerste bezandingslaag en de bovenste 5 à 10 cm van het kleiprofiel (zie 3.2.4). Indien voor de bezanding kalkrijk zand wordt gebruikt is geen extra kalkbemesting meer nodig.

Teneinde de juiste hoeveelheid kali, stikstof e.d. te kunnen toedienen is een grondonderzoek van de nieuwe toplaag (15 à 20 cm) 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 rode ontstaat, is een regelmatige stikstofgift tijdens het groeiseizoen, doch liefst niet later dan half augustus, gewenst. Bijvoorbeeld 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 gewas en de samenstelling van het grasmengsel.

### 3.2.6 Af-egaliseratie

Na de genoemde grondbewerkingen moet een periode van  $\pm$  6 maanden worden aangehouden, alvorens de af-egaliseratie uit te voeren en het grasmengsel in te zaaien. Ongelijke nazakkingen kunnen dan alsnog worden weggewerkt. Na het inzaaien is het vrijwel onmogelijk het veld met eenvoudige maatregelen bij te egaliseren. Tijdens de rustperiode kan men eventueel een groenbemester (lupine, wikke, serra della) inzaaien.

Het af-egaliseren kan men het beste doen met een hark. Bij gebruik van een sleep zal een tractor (of een ander voertuig) noodzakelijk zijn, waardoor sporen ontstaan. In dit geval moet de tractor van kooiwielen worden voorzien.

### 3.2.7 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 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 inzaai en onderhoud van de velden wordt verwezen naar de geadviseerde literatuur.

4. 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 1964 Sportvelden.  
W. Versteeg Tijdschrift Kon. Ned. Heidemij.  
Jaargang 75, blz. 295-302, 353-360, 427-430, 524-527, 615-616.
- Werkgroep 1969 Sportveldenonderzoek.  
NSF-KNVB-KNHM Verslag van een onderzoek naar de aanleg en het onderhoud, de ontwikkeling en de bruikbaarheid van 9 sportvelden gedurende de eerste vijf jaar.