

10000
10000
Stichting voor Bodemkartering
Staringgebouw
Wageningen
Tel.08370-6333

Rapport nr. 990

BODEMKUNDIG ONDERZOEK EN ADVIES VOOR DE AANLEG
VAN EEN VOETBALVELD IN DE GEMEENTE BEUSICHEM

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

Wageningen, april 1971

10000 10000
N.B. Niets uit dit rapport mag zonder toestemming van
de Stichting voor Bodemkartering worden vermenig-
vuldigd 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
1. <u>Inleiding</u>	8
1.1 Ligging en oppervlakte	8
1.2 Doel van het onderzoek	8
1.3 Werkwijze	8
2. <u>Het bodemkundig onderzoek</u>	9
2.1 Geologische opbouw	9
2.2 De bodemkaart	9
3. <u>Het hydrologisch onderzoek</u>	11
3.1 Algemeen	11
3.2 De grondwaterklassenkaart	11
3.3 De doorlatendheid	12
4. <u>Advies voor de aanleg van een voetbalveld op de onderzochte percelen</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	16
4.2.6 Bemesting	17
4.2.7 Af-egalisatie	17
4.2.8 Het grasmengsel	17
5. <u>Geadviseerde literatuur bij aanleg en onderhoud van sportvelden</u>	19
 <u>AFBEELDINGEN</u>	
1. Situatiekaart, schaal 1 : 25 000	8
2. Bodemkaart, schaal 1 : 2500	9
3. Grondwaterklassenkaart, schaal 1 : 2500	11

VOORWOORD

In opdracht van het college van Burgemeester en Wethouders van de gemeente Beusichem werd een bodemkundig onderzoek uitgevoerd op een terrein gelegen ten noorden van het bestaande sportterrein. Dit in verband met een plan voor aanleg van een voetbalveld.

Het veldwerk werd verricht in april 1971 door H. Kleijer 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

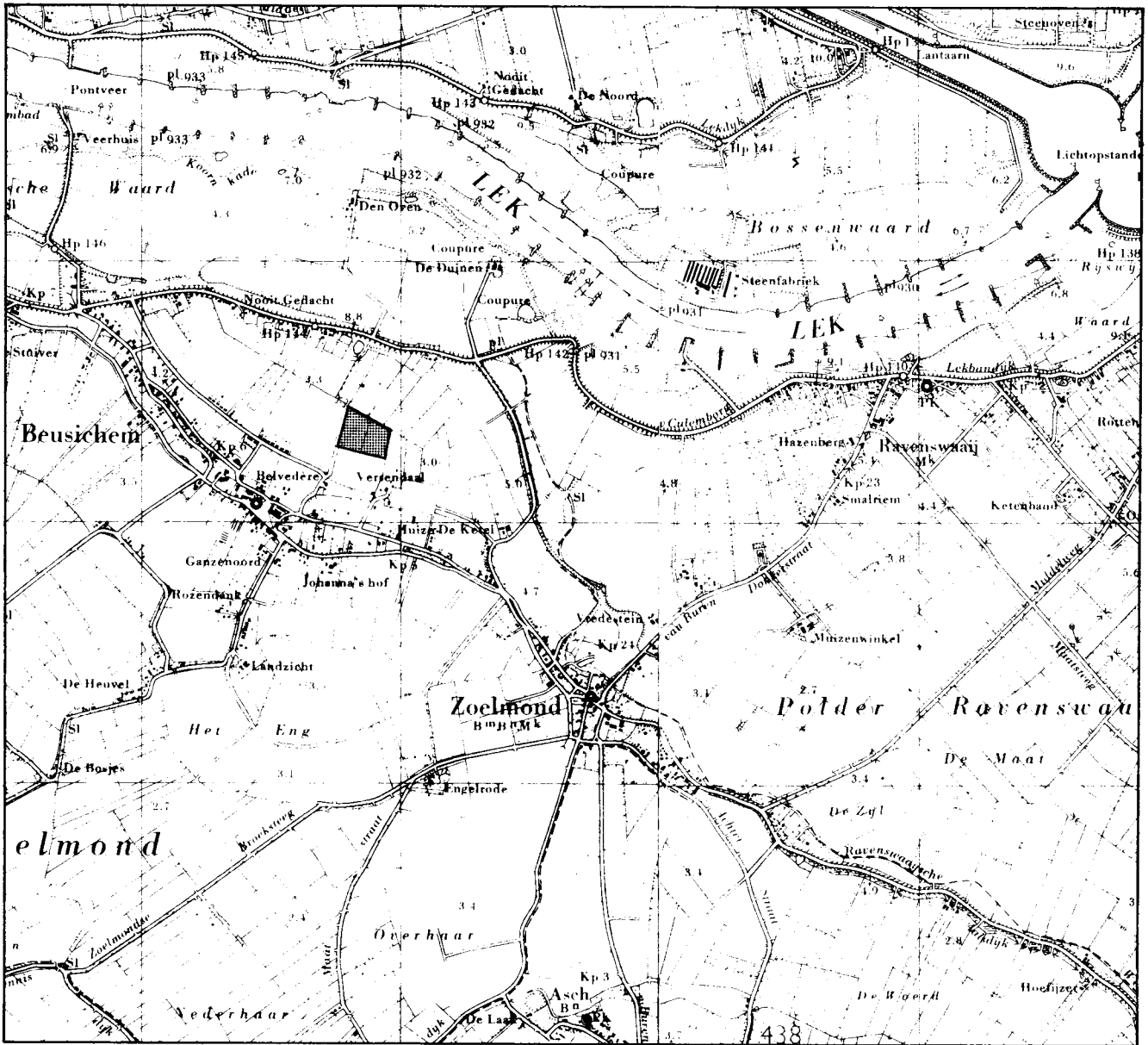
- Mu : micron = 0,001 mm
- Lutum- (klei)fractie : minerale delen kleiner dan < 2 mu
- Lutumklassen :

<u>benaming</u>	<u>lutumfractie in %</u>
zware (matig zware klei	35-50 %
(zeer zware klei	> 50 %
- Kalkklassen
- Kalkrijk : meer dan 1 % CaCO₃ bij 0 % lutum en
meer dan 2 % CaCO₃ bij 100 % lutum.
Sterke opbruising bij overgieten met
12,5 % zoutzuur
- Kalkarm : minder dan 0,5 % CaCO₃; geen opbruising
- Gereduceerde zone : deel van het profiel dat steeds of vrij-
wel steeds verzadigd is met water
- 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

SAMENVATTING EN RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK

1. Het onderzochte gebied bestaat tot een diepte van 120 cm - mv. uit zware, overwegend kalkarme klei.
2. De humushoudende bovenlaag is 20 à 40 cm dik en heeft een organische-stofgehalte van $1\frac{1}{2}$ à 3 %.
3. In een gedeelte van het onderzochte terrein komt een kalkrijke klei-tussenlaag voor, 10 à 50 cm dik en beginnend ondieper dan 60 cm - mv.
4. In het grootste gedeelte van het terrein ligt de gemiddelde hoogste grondwaterstand tussen 40 en 80 cm - mv.; in een klein gedeelte ondieper dan 40 cm -mv. De gemiddelde laagste grondwaterstand ligt overal dieper dan 120 cm - mv.
5. De doorlatendheid van de matig zware en zeer zware klei is slecht tot matig, de zeer zware klei op een diepte van 150 cm - mv. is matig.
6. Punten van belang bij de aanleg van een voetbalveld.
 - a. Het terrein egaliseren. Vooraf de humushoudende bovenlaag in depot zetten, met de ondergrond egaliseren en daarna de verwijderde bovenlaag weer regelmatig over het geëgaliseerde oppervlak aanbrengen.
 - b. Door middel van een drainage de ontwatering verbeteren. Een draaindiepte van 80 cm en een drainafstand van 5 meter aanhouden. De drainsleuven om de andere met zand opvullen tot aan het maaiveld.
 - c. Verschralen van de bovengrond. Eerst een zandlaag van \pm 10 cm aanbrengen en deze licht vermengen met de oorspronkelijke bovengrond. Daarna door middel van drossen nog jaarlijks 2 à 3 cm schraal zand aanbrengen.
 - d. Een voorraadbemesting geven van 3 ton Thomasslakkenmeel en 10 ton kalk (een kalkmest of met 50 % zuurbindende bestanddelen), alles per speelveld. Deze meststoffen goed met de grond vermengen. De meststoffen stikstof en kali, waarvan de hoeveelheid bepaald moet worden aan de hand van analyse-uitslagen van bovengrondmonsters, behoeven niet te worden doorgevoerd.
 - e. Voldoende tijd nemen tussen de grondbewerking en de inzaai met een grasmengsel. Eventuele ongelijke nazakkingen (drainreeksen en te dempen sloten) kunnen dan nog worden bijgewerkt.

- f. Om structuurverval zoveel mogelijk te voorkomen: alle grondwerkzaamheden uitvoeren onder droge omstandigheden, zowel wat het weer als de grond betreft.



SCHAAL 1 : 25000

Afb.1 Situatiekaart (top. krt. 39A)

1. INLEIDING

1.1 Ligging en oppervlakte

De onderzochte gronden liggen ten noordoosten van Beusichem, ten noorden van het bestaande sportterrein. De oppervlakte bedraagt \pm 2 ha (afb. 1).

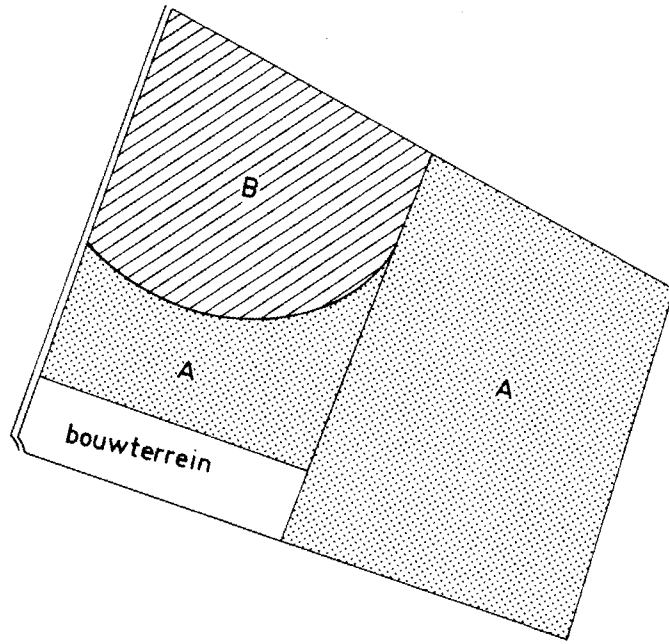
1.2 Doel van het onderzoek



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 een voetbalveld.

1.3 Werkwijze

Ten behoeve van dit onderzoek zijn per ha ca. 10 boringen verricht tot een diepte van 120 cm - mv. en ca. 2 boringen per ha tot een diepte van 200 cm - mv. Hierbij is behalve op de profielopbouw gelet op de bodemkenmerken die verband houden met de fluctuatie van het grondwater.

De resultaten van het onderzoek zijn, voor zover zij betrekking hebben op de profielopbouw, weergegeven op de bodemkaart (schaal 1 : 2500, afb. 2) en beschreven in hoofdstuk 2. De verzamelde gegevens betreffende de hydrologie zijn verwerkt in hoofdstuk 3 en weergegeven op de grondwaterklassenkaart (afb. 3), terwijl het advies voor de aanleg is opgenomen in hoofdstuk 4.



- LEGENDA
-  A kalkarme, zware klei tot tenminste 120 cm -mv
 -  B kalkarme, zware klei met een kalkrijke tussenlaag

Afb.2 Bodemkaart, schaal 1:2500

2. HET BODEMKUNDIG ONDERZOEK

2.1 Geologische opbouw

De sedimenten die in dit gebied binnen 120 cm - mv. voorkomen, zijn in het Holoceen vanuit de rivieren afgezet en behoren dan ook tot de zgn. jonge rivierklei. In perioden met veel waterafvoer trad de rivier buiten haar oevers. Zodra de stroomsnelheid wat verminderde, mede door de aanwezige begroeiing, kwam het meegevoerde materiaal tot afzetting. De stroomsnelheid van het water speelde dan ook een belangrijke rol, ze was mede bepalend voor de zwaarte van de klei. Aangezien we hier met een meanderende rivier te maken hebben gehad, werd achter de oeverwallen, in de zgn. kommen, slechts zeer fijn materiaal afgezet, en bestaat het sediment uit matig zware en/of zeer zware klei.

Kleigronden die, zoals hier, geheel uit zwaardere afzettingen bestaan worden "komgronden" genoemd.

De gronden zijn als boomgaard in gebruik en liggen relatief hoog.

2.2 De bodemkaart, schaal 1 : 2500 (afb. 2)

Grote verschillen komen in de onderzochte gronden niet voor. Ze bestaan tot een diepte van ten minste 120 cm uit matig zware en zeer zware klei.

De humushoudende bovengrond is 20 à 40 cm dik en heeft een organische-stofgehalte van 1,5 à 3 %. Tussen de bovengrond en de ondergrond komt een 20 à 40 cm dikke overgangslaag voor met een organische-stofgehalte van 1 à 2 %. De ondergrond bestaat overwegend uit zeer zware klei, die op een diepte van ± 150 cm - mv. overgaat in half-gerijpte, blauwe zeer zware klei.

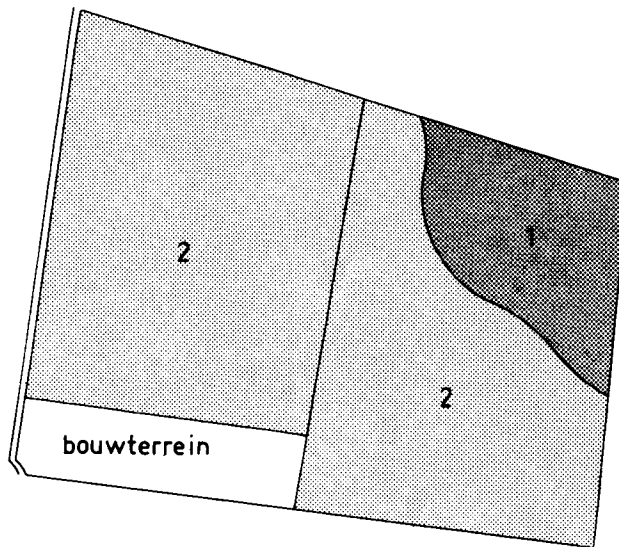
De klei is overwegend kalkarm. In het noordwestelijk gedeelte van het terrein is echter een kalkrijke tussenlaag aangetroffen. Deze is 10 à 50 cm dik en begint op een diepte van 30 tot 60 cm - mv. Op grond hiervan zijn twee kaarteenheden onderscheiden. Van beide volgt een eenvoudige profielschets.

Kaarteenheid A; kalkarme, zware klei tot temminste 120 cm - mv.

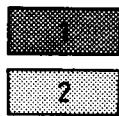
diepte in cm	humus %	lutum %	kleur	opmerkingen
0				
— kalkarme, matig zware klei	2	40	grijsbruin	enige roest
30				
— kalkarme, matig zware klei	1	45	bruingrijs	roest
60				
— kalkarme, zeer zware klei	< 1	55	grijs	roest
120				

Kaarteenheid B; kalkarme, zware klei met een kalkrijke tussenlaag

diepte in cm	humus %	lutum %	kleur	opmerkingen
0				
— kalkarme, matig zware klei	2	40	grijsbruin	weinig roest
30				
— kalkarme, matig zware klei	1	45	bruingrijs	roest
50				
— kalkrijke, zeer zware klei	< 1	55	grijs	roest
80				
— kalkarme, zeer zware klei	< 1	55	grijs	roest
120				



LEGENDA



gemiddelde hoogste
grondwaterstand in cm -mv

20 - 40

40 - 80

gemiddelde laagste
grondwaterstand in cm -mv

> 120

> 120

Afb.3 Grondwaterklassenkaart, schaal 1 : 2500

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 zal het een zodanig verloop hebben, dat in de winterperiode de hogere en in de zomerperiode de lagere standen optreden. Deze worden vaak aangegeven als de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG).

De hoogte van de GHG wordt bij iedere boring geschat aan de hand van bepaalde profielkenmerken, zoals roest (ijzer), reductie- en verblekingsverschijnselen; 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 onderzochte gebieden.

3.2 De grondwaterklassenkaart, schaal 1 : 2500 (afb. 3)

Op deze kaart zijn twee 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.

Klasse 1

Deze klasse omvat het relatief iets lagere gedeelte van het terrein, waarbij de GHG tussen 20 en 40 cm - mv. ligt. In een zeer natte periode kan het grondwater zelfs tot aan maaiveld stijgen. De GLG ligt dieper dan 120 cm - mv.

Klasse 2

De gronden van deze klassen hebben een GHG van 40 à 80 cm - mv. en daarmee de minste kans op wateroverlast. In droge perioden zakt het grondwater dieper weg dan 120 cm - mv.

3.3 De doorlatendheid

In het onderzochte terrein is in enkele boringen tot een diepte van 200 cm - mv. de doorlatendheid van de verschillende lagen geschat.

Uit deze schattingen is gebleken dat de doorlatendheid van de matig zware en zeer zware klei slecht tot matig is, 0,02 tot 0,05 meter per etmaal. De zeer zware klei die op een diepte van \pm 150 cm - mv. begint is matig doorlatend (\pm 0,30 m/etm.).

4. ADVIES VOOR DE AANLEG VAN EEN VOETBALVELD OP DE
ONDERZOCHE PERCELEN

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. 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 temeer van belang daar hier geen zgn. "gesloten seizoen" voorkomt, waarin herstelwerkzaamheden kunnen plaatsvinden.

Tenslotte 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 de aanleg en inzaai is gebaseerd.

Van te voren dienen echter twee belangrijke punten bij deze werkzaamheden 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.

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 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 tot 120 cm - mv. Om dit te bereiken is het noodzakelijk dat de sloten worden uitgediept en opgeschoond tot een diepte van \pm 150 cm -mv.

4.2.2 Grondbewerking

De voornaamste grondbewerkingen die moeten worden uitgevoerd zijn het dichten van een sloot en enkele greppels 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 sloot, omdat het niet goed mogelijk is van te voren de juiste overhoogte vast te stellen. Ongelijke nazakking van de te dempen sloot kan worden beperkt door deze voor het dichten eerst uit te baggeren. Dit baggermateriaal mag niet worden gebruikt om de velden te egaliseren. Het beste kan men dit materiaal in depot zetten en later gebruiken in de plantsoenstroken.

De uitgebaggerde sloot kan worden aangevuld met klei dat tijdens de egalisatie vrijkomt, of met zand. Indien de aanwezige sloot met zand wordt gedempt, bestaat de mogelijkheid deze als rijstrook te gebruiken bij de aanvoer van zand dat nodig is om de toplaag te verschrallen.

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

Aangezien de oorspronkelijke bovenlaag ook na de egalisatie weer bovenlaag dient te worden, moet vooraf een laag van \pm 15 cm dikte opzij worden gezet. Daarna kan de ondergrond worden geëgaliseerd, waarbij tevens de gewenste "tonrondte" van \pm 15 cm per speelveld wordt aangebracht. Hierna dient de verwijderde teeltlaag weer regelmatig over het terrein te worden verdeeld.

Het verdient aanbeveling de werkzaamheden met een dragline uit te voeren, zodat de nieuwe toplaag zo min mogelijk wordt bereden. Het gebruik van een bulldozer veroorzaakt in deze zware kleigronden een sterke verdichting in de losse grond (trillen van de machines), waardoor

stagnatie in de verticale waterbeweging en ongelijke nazakking kan optreden. Voor eventueel grondtransport over langere afstand gebruiken men dan ook bij voorkeur de zgn. monorail.

4.2.3 Ontwatering

Uit het hydrologisch onderzoek is gebleken dat de gemiddelde hoogste grondwaterstand tijdelijk te hoog is voor voetbalvelden. Een verlaging d.m.v. drainage is derhalve noodzakelijk. Als drainage-criterium voor sportvelden wordt aangenomen 15 mm/etmaal bij een minimale drooglegging van 60 cm - mv.

Doordat slechts geringe hoogteverschillen voorkomen, is het mogelijk de drainreeksen vóór het egaliseren van het terrein aan te brengen, de draandiepte moet dan echter worden aangepast aan de hoogte van het nieuwe maaiveld.

Gezien de ligging van het terrein is een samengestelde drainage niet noodzakelijk. Men kan met de drainage van het midden uit (bij de gedempte sloot) beginnen, waarbij de drains rechtstreeks uitmonden in de sloten aan de west- en oostzijde. Vooral in de winterperiode dient men door middel van een onderbemaling het slootwaterpeil op een diepte van ± 100 cm - mv. te handhaven; in de zomerperiode is een hogere slootwaterstand toelaatbaar.

De drainreeksen zullen ± 80 cm onder het toekomstige maaiveld moeten liggen met een onderlinge afstand van 5 m en een verval van ± 10 cm over een afstand van 100 m.

Als materiaal kan men in deze gronden zowel plastic drains als aarden buizen ($\emptyset 5$ cm) gebruiken.

De slechte doorlatendheid van de zware klei veroorzaakt een zeer trage waterbeweging. Teneinde een snelle afvoer van het oppervlakte-water te bevorderen, is het raadzaam de drainsleuven om de andere geheel op te vullen met zand dat geen klei-, leem- of humusdeeltjes bevat. Als afdekkings- of omhullingsmateriaal voor de drains is turfmoalm of turfmoalbandage het meest geschikt. 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. 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)sputten. 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 een vrij lichte egalisatie van de bovenlaag moeten plaatsvinden. Deze egalisatiewerkzaamheden kunnen het beste worden uitgevoerd met een zgn. landleveler, waarmee men oneffenheden op enige afstand kan wegwerken (niet met een bulldozer i.v.m. verdichting van de toplaag).

Na 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. Tijdens deze rustperiode kan men eventueel een groenbemester (lupine, wikke, serradella) inzaaien.

4.2.5 Verschraling

Uit het onderzoek is gebleken dat de bovenlaag 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 mediaan (M50) heeft van 150-180 μ m en dat geen klei, leem, humus of grind bevat.

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

Het is gewenst om het zand in meer dan één keer aan te brengen. De eerste bezandingslaag van 10 cm moet na het aanbrengen licht worden doorgewerkt met een deel van de bemesting (zie par. 4.2.6) en met 5 à 10 cm van de oorspronkelijke bovenlaag. Hiervoor kan men het beste een zware schudeg of rotoreg gebruiken. Daarna dient men jaarlijks door middel van drossen een zandlaag van 2 à 3 cm dikte aan te brengen, dit in verband met het te vet (te kleilig) worden van de toplaag door de werking van wormen.

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 ge-

bruikte monorail geeft vooral op deze zware 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.

4.2.6 Bemesting

Door de verschraling en verwerking van de bovenlaag is deze arm geworden aan plantenvoedende stoffen. Teneinde in de ontstane behoefte te voorzien wordt als basisbemesting per speelveld \pm 3000 kg Thomas-slakkenmeel en een kalkbemesting van 10.000 kg per speelveld (van een bepaalde kalkmeststof met 50 % zuurbindende bestanddelen) geadviseerd. Omdat fosfaat en kalk zich moeilijk in de grond verplaatsen is het noodzakelijk deze meststoffen door middel van een schudeg te vermengen met de toplaag na het aanbrengen van de eerste bezandingslaag (zie 4.2.5).

Teneinde 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 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.

4.2.7 Af-egaliseratie

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

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

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