

(ouy.i) 1410 I

Stichting voor Bodemkartering  
Postbus 98  
6700 AB Wageningen  
Tel. 08370-19100

Rapport nr. 1650  
Project nr. 64.4172

**BIBLIOTHEEK  
STARINGGEBOUW**

UITBREIDING SPORTCOMPLEX LISSERBROEK  
(GEM. HAARLEMMERMEER)

Bodemgesteldheid en advies voor de aanleg  
van grassportvelden

F. de Vries  
en  
H. Kleijer

ISBN 90 327 0151 7

Wageningen, februari 1982

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm en op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de Stichting voor Bodemkartering en de gemeente Haarlemmermeer.

Stichting voor Bodemkartering

ISBN 156305-02

Eindredactie: J.C. van den Top

## WOORD VOORAF

In opdracht van de Directeur Gemeentewerken van Haarlemmermeer heeft de Stichting voor Bodemkartering een bodemkundig-hydrologisch onderzoek uitgevoerd ten oosten van Lisserbroek in een terrein dat als uitbreiding bestemd is voor het sportpark.

Het onderzoek werd in december 1981 uitgevoerd door Ing. F. de Vries die ook dit rapport samenstelde. De technische leiding van het onderzoek had Ing. H. Kleijer, de organisatorische leiding had het hoofd van de Afd. Opdrachten, Ing. H.J.M. Zegers. Tot beide laatstgenoemden kunt u zich wenden voor nadere informatie of toelichting.

DE DIRECTEUR  
VAN DE STICHTING VOOR BODEMKARTERING,

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

## INHOUD

	Blz.
WOORD VOORAF	3
1 INLEIDING	7
2 DE BODEMGESTELDHEID	9
2.1 Het bodemkundig onderzoek	9
2.1.1 Indeling van de gronden	9
2.1.2 Beschrijving van de gronden	9
2.2 Het hydrologisch onderzoek	11
2.2.1 Grondwaterstand en grondwatertrap	11
2.2.2 De doorlatendheid	12
3 ADVIES VOOR DE AANLEG VAN HET GRASSPORTVELD EN HET OEFENVELD	13
3.1 Inleiding	13
3.2 Aan bodem en grasmat te stellen eisen	14
3.3 Werkwijze bij aanleg en inzaai	14
3.3.1 Afwateren	14
3.3.2 Grondbewerken	14
3.3.3 Ontwateren	16
3.3.4 Toplaag samenstellen	16
3.3.5 Bemesten	18
3.3.6 Af-egaliseren	19
3.3.7 Het grasmengsel samenstellen en inzaaien	19
4 VERKLARING VAN ENKELE TERMEN	21
5 LITERATUUR	25

6	AANHANGSEL	27
	Profielbeschrijvingen van de boringen tot 250 cm - mv.	

## AFBEELDINGEN

1	Ligging van het onderzochte gebied	8
2	Grassportveld met een tonronde van 15 cm	15
3	Schematische voorstelling van de wijze waarop de toplaag moet worden samengesteld.	17

## BIJLAGE

Bodemkaart, schaal 1 : 500

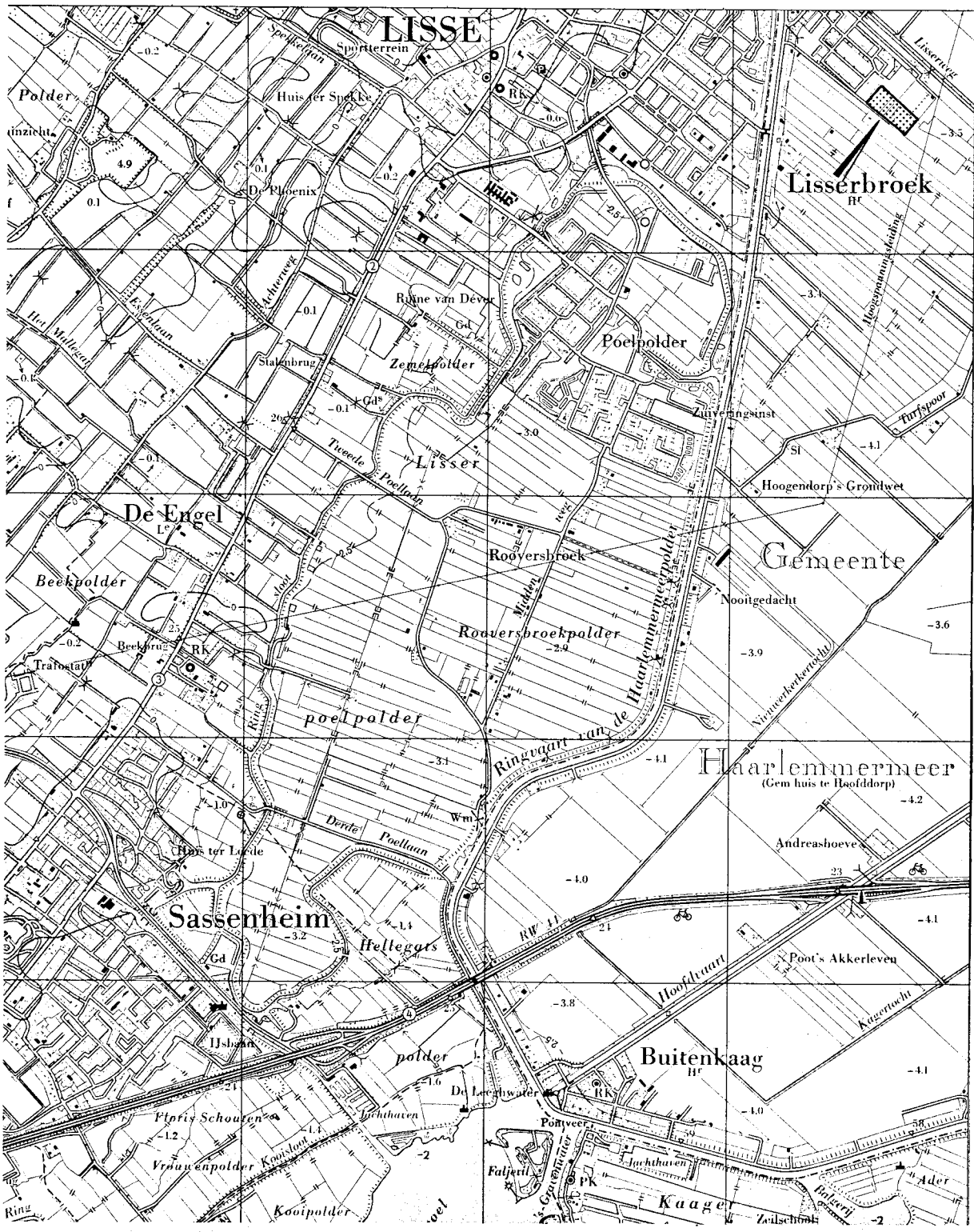
## 1 INLEIDING

Het onderzochte terrein ligt ten oosten van Lisserbroek en ten zuiden van de Lisserweg (afb. 1), het grenst aan het bestaande voetbalveld. Een deel van het terrein is in gebruik als oefenveld, het andere deel als volkstuin en kwekerij. De oppervlakte bedraagt ongeveer 1,5 ha.

Van het terrein is de bodemopbouw geïnteriseerd en de fluctuatie van het grondwater vastgesteld. Deze gegevens dienden als basis voor ons advies voor de aanleg van een grassportveld en een oefenveld.

Om gegevens over de profielopbouw en de fluctuatie van het grondwater te verzamelen hebben we 13 grondboringen verricht. Hiervan gingen er 8 tot een diepte van 120 cm - mv. en 5 tot een diepte van 250 cm - mv. Van elke diepe boring zijn profielbeschrijvingen gemaakt en van alle lagen is de doorlatendheid geschat.

De bodemkaart (bijlage) geeft de bodemgesteldheid van het gebied weer en vermeldt de plaatsen waar de diepere boringen zijn verricht. De profielbeschrijvingen vindt u in het aanhangsel. Hoofdstuk 2 behandelt de bodemgesteldheid, het advies voor de aanleg van de velden staat in hoofdstuk 3.



Schaal 1:25 000 (top.krt. blad 30F)

Afb. 1 Ligging van het onderzochte gebied

## 2 DE BODEMGESTELDHEID

### 2.1 Het bodemkundig onderzoek

#### 2.1.1 Indeling van de gronden

De gronden in het onderzochte terrein behoren tot de veen- en kleigronden. Veengronden zijn gronden die tussen 0 en 80 cm - mv. voor meer dan de helft uit moerig materiaal bestaan. Moerig materiaal omvat de organische-stofklassen veen, zandig veen, kleilig veen, venig zand en venige klei. Naar de textuur van de bovengrond zijn de veengronden ingedeeld in twee bodemeenheden. Kleigronden zijn minerale gronden die tussen 0 en 80 cm - mv. voor meer dan de helft uit klei (mineraal materiaal met meer dan 8% lutum) bestaan. Bij de kleigronden is één bodemeenheid onderscheiden

De ligging en verbreiding van de eenheden is op de bodemkaart (bijlage) aangegeven.

#### 2.1.2 Beschrijving van de gronden

Bodemeenheid VK heeft een 20 à 40 cm dikke bovengrond van venig zand (15 à 20% organische stof). Hieronder komt tot een diepte van 50 à 80 cm - mv. kleilig veen (30 à 45% organische stof) voor. Het bovenste deel van deze laag is vaak veraard. Dieper dan 60 cm - mv. is het veen grotendeels gereduceerd. In noordoostelijke richting neemt de veendikte af. Het veen gaat vaak via een 10 à 20 cm dikke laag katteklei of matig lichte zavel met veel rietwortelresten (potentiële katteklei) over in half-gerijpte, matig lichte zavel. Op een aantal plaatsen begint de katteklei reeds tussen 30 en 40 cm - mv. Onder de katteklei is het profiel meestal homogeen en kalkrijk.

De profielopbouw van bodemeenheid ZVK verschilt weinig van die van eenheid VK. Bij eenheid ZVK komt op de 20 à 40 cm dikke laag van venig zand een 2 à 5 cm dik bezandingsdekje voor van zeer humeus, zwak lemig, matig fijn zand (5-8% organische stof, 12 à 14% leem, M50: 170-190 µm). Tevens is bij deze eenheid de veenlaag vaak iets dikker, waardoor de potentiële katteklei op 70 à 90 cm - mv. begint. De potentiële katteklei bestaat uit slappe half-gerijpte, matige lichte zavel met veel rietwortels.

De kleigronden (bodemeenheid K) in het noordoosten van het onderzochte terrein hebben een 15 à 25 cm dikke bovengrond van humusrijke zware zavel (14 à 20% organische stof, 17 à 20% lutum). Hieronder zit humusarme zware zavel (<1% organische stof, 19 à 24% lutum). Deze kalkarme laag gaat tussen 40 en 50 cm - mv. over in kalkrijke matig lichte zavel. Dieper dan 80 cm - mv. is het materiaal vaak slap, het is half-gerijpt.

Op de volgende bladzijden staat van de drie bodemeenheden een profielschets weergegeven.



Bodemeenheid: VK

Omschrijving : Veengronden met een bovengrond van venig zand op kleiig veen, tussen 50 en 80 cm overgaand in klei

Grondwatertrap: IIa

Profielchets:

Horizont		Humus	Lutum	Leem	M50
diepte	omschrijving	(%)	(%)	(%)	( $\mu$ m)
(cm-mv.)					
0-35	zwart, venig zand	16	6	14	160
35-70	bruin, kleiig veen	40	12		
70-90	grijsblauwe, half-gerijpte, matig lichte zavel met rietwortels (potentiële katteklei); kalkarm	8	13		
90-250	grijsblauwe, half-gerijpte, matig lichte zavel; kalkrijk	<1	13		

Bodemeenheid: ZVK

Omschrijving : Veengronden met een 2 à 5 cm dik bezandingsdek over venig zand over kleiig veen, tussen 70 en 90 cm - mv. overgaand in klei

Grondwatertrap: IIb

Profielchets:

Horizont		Humus	Lutum	Leem	M50
diepte	omschrijving	(%)	(%)	(%)	( $\mu$ m)
(cm-mv.)					
0-4	donkergrijs, humeus, zwak lemig, matig fijn zand	7		14	160
4-25	zwart, venig zand	16		14	160
25-50	zwart, veraard veen	35			
50-80	bruin, kleiig veen	35	14		
80-90	grijsblauwe, half-gerijpte, matig lichte zavel met rietwortels (pot. katteklei); kalkarm	7	14		
90-250	grijsblauwe, half-gerijpte, matig lichte zavel; kalkrijk	<1	13		

Bodemeenheid: K

Omschrijving : Kleigronden met een ca. 15 à 25 cm dikke bovengrond van humusrijke zware zavel

Grondwatertrap: IIb

Profielschets:

Horizont		Humus	Lutum	Leem	M50
		(%)	(%)	(%)	(µm)
diepte	omschrijving				
(cm-mv.)					
0-20	zwarte, humusrijke, zware zavel; kalkarm	15	18	-	-
20-40	grijze, roestige, zware zavel; kalkarm	1	23		
40-70	grijze, roestige, zware zavel; kalkrijk	1	14		
70-250	grijsblauwe, half-gerijpte, matig lichte klei; kalkrijk	<1	14		

## 2.2 Het hydrologisch onderzoek

### 2.2.1 Grondwaterstand en grondwatertrap

De grondwaterstand en zijn fluctuatie nemen een belangrijke plaats in onder de factoren die de gebruikswaarde en de gebruiksmogelijkheden van een grond bepalen.

Het gemiddelde grondwaterstandsverloop omvat een traject dat begrensd wordt door de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG). Als gevolg van verschil in hoogteligging, profielopbouw, doorlatendheid en afwateringsmogelijkheden, verschilt het grondwaterstandsverloop van plaats tot plaats. De fluctuatie van het grondwater geven we aan met zeven grondwatertrappen, aangeduid met de Romeinse cijfers I t/m VII. Elke grondwatertrap (Gt) wordt gedefinieerd door de gemiddeld hoogste en de gemiddeld laagste grondwaterstand, de GHG en GLG.

De GHG en GLG hebben we in het veld geschat door bestudering van profiel- en veldkenmerken.

In dit gebied zijn twee grondwatertrappen onderscheiden, die we op de bodemkaart hebben weergegeven (bijlage).

Grondwatertrap IIa GHG: 0-20 cm - mv.  
GLG: 50-80 cm - mv.

Deze grondwatertrap komt voor bij bodemeenheid VK. De gemiddeld hoogste grondwaterstanden bedragen 0-20 cm - mv. en de gemiddeld laagste grondwaterstanden 50-80 cm - mv.

Grondwatertrap IIb GHG: 20-40 cm - mv.  
GLG: 60-80 cm - mv.

De bodemeenheden ZVK en K hebben deze grondwatertrap, de gronden zijn gedraineerd. De fluctuatie van het grondwater is daardoor klein. De gemiddeld hoogste grondwaterstand bedraagt ca. 40 cm, de gemiddeld laagste grondwaterstand ligt tussen 60 en 80 cm - mv. Bij eenheid ZVK vormen zich ten gevolge van een verdichte toplaag in natte perioden op een aantal plaatsen plassen.

### 2.2.2 De doorlatendheid

Bij de diepe boringen is per laag aan de hand van het leemgehalte, de zandgrofheid, het organische-stofgehalte, de pakking en de structuur van het materiaal de doorlatendheid (K) geschat.

In de mate van doorlatendheid onderscheiden we vier gradaties:

	$\frac{K}{m.dag^{-1}}$
1. slecht doorlatend	: <0,05
2. matig doorlatend	: 0,05-0,40
3. vrij goed doorlatend	: 0,40-1,00
4. goed doorlatend	: >1,00

Het venige zand heeft een matige tot vrij goede doorlatendheid. De zandige toplaag van eenheid ZVK is matig doorlatend, op enkele verdichte plaatsen is de doorlatendheid zelfs slecht ( $K: <0,05 m.dag^{-1}$ ). De doorlatendheid van het kleiige veen is matig tot vrij goed, de doorlatendheid neemt toe naarmate het veen meer veraard is. De bovengrond van eenheid K en de zware en matig lichte zavel is matig doorlatend; naarmate het materiaal minder gerijpt is neemt de doorlatendheid af.

### 3.1 Inleiding

Bij sportvelden worden hoge eisen gesteld aan de bespeelbaarheid van het terrein. Vooral bij oefenvelden, omdat deze vaak zeer intensief gebruikt worden gedurende het speelseizoen. Bij intensief gebruik wordt vooral de grasmat kapot gespeeld, waardoor onder natte omstandigheden een glibberig oppervlak kan ontstaan. Om de kwaliteit van de velden in stand te houden zal zowel gedurende het speelseizoen als tijdens de zomerstops voldoende onderhoud gepleegd moeten worden, waarbij herstel van de zode van groot belang is.

Het onderzochte terrein is deels in gebruik als grasoefenveld, de andere delen worden benut als volkstuinen en kwekerij. Een deel van het oefenveld is slecht bespeelbaar doordat de verdichte toplaag het regenwater niet snel genoeg afvoert, de toplaag blijft hierdoor te lang nat en glibberig. In het terrein liggen twee sloten. Bij eenheid K ontbreekt het veenpakket waardoor dit deel van het terrein lager ligt dan de rest. Met uitzondering van de volkstuinen is het gehele terrein gedraineerd.

Bij de aanleg van de uitbreiding zullen de sloten gedempt en het terrein geëgaliseerd moeten worden. Doordat er op plaatsen ondiepe kattenklei voorkomt kan er slechts een dunne laag bovengrond gebruikt worden voor de egalisatie, omdat ten sterkste vermeden moet worden dat de kattenklei aan maaiveld komt. De lage pH van kattenklei zou plantengroei onmogelijk maken. Voor het verkrijgen van vlakke velden is het zinvol de grond na het dempen van de sloten en de egalisatie ongeveer een jaar te laten bezakken voordat de velden worden aangelegd. Ongelijke nazakking kan dan nog op eenvoudige wijze bijgeëgaliseerd worden, na de aanleg is dit veel moeilijker en duurder. Een snellere aanleg kan wel maar dan zijn de velden wel eerder aan onderhoud toe. Het terreingedeelte dat nu in gebruik is als volkstuin en kwekerij moet opnieuw gedraineerd worden. Voor een goede bespeelbaarheid dient de toplaag met zand verschaald te worden.

Als de velden volgens ons advies worden aangelegd, zullen duurzame grassportvelden ontstaan, waarvan de aanlegkosten vrij hoog zijn, maar de onderhoudskosten relatief laag. Omgekeerd geldt dat een bezuiniging op de aanlegkosten minder goede velden met hogere onderhoudskosten oplevert. Van het advies valt op details af te wijken, maar de voor- en nadelen dienen in overleg met ons te worden afgewogen.

### 3.2 Aan bodem en grasmat te stellen eisen

Een grassportveld dient in ieder geval tijdens de competitieperiode van augustus tot eind juni bespeelbaar te zijn; dit houdt voornamelijk in dat het in deze periode bestand moet blijven tegen betreding.

In het algemeen kunnen we als eis stellen, dat het oppervlak voldoende draagkrachtig moet zijn en niet snel glibberig mag worden of aanleiding mag geven tot plasvorming. Om dit te bereiken moet het bodemprofiel op de juiste wijze zijn opgebouwd, of opgebouwd worden. De bodem moet een geschikt groeimilieu vormen voor de grasmat. De grasmat dient goed gesloten en tredvast te zijn en over voldoende groeikracht te beschikken om zich bij normaal gebruik in het speelseizoen van beschadiging te kunnen herstellen.

Tenslotte eisen we van een grassportveld dat het een vlakke maai-veldsligging behoudt.

### 3.3 Werkwijze bij aanleg en inzaai

De resultaten van het bodemkundig en hydrologisch onderzoek en de in paragraaf 3.2 vermelde eisen vormen de gegevens waarop we het advies voor aanleg en inzaai baseren.

Bij de werkzaamheden verdienen drie belangrijke punten de aandacht:

1. Om structuurverval in deze gronden zoveel mogelijk te beperken adviseren wij alle werkzaamheden onder droge omstandigheden, zowel wat de grond als wat het weer betreft, uit te laten voeren.
2. De werkzaamheden dienen door ervaren mensen te worden verricht, onder leiding en toezicht van een deskundige.
3. De machines, die voor de grondbewerking en de bezanding gebruikt gaan worden, moeten een geringe wieldruk hebben.

#### 3.3.1 Afwateren

Worden de velden in de zomerperiode aangelegd dan is alleen bij het dempen van de sloten een onderbemaling noodzakelijk. Voor de overige bewerkingen zijn geen extra maatregelen nodig om de grondwaterstand tijdelijk te verlagen, omdat deze in de zomerperiode voldoende diep beneden het bewerkingsniveau ligt.

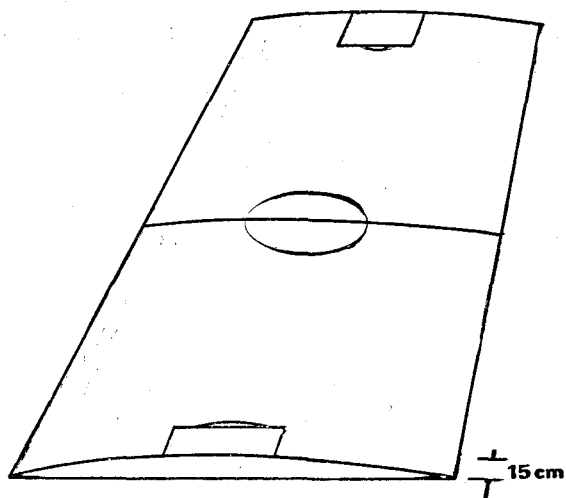
#### 3.3.2 Grondbewerken

Laat de sloten voordat de sloten gedempt worden eerst uitbaggeren. Daarbij de specie afvoeren of in de plantsoenstroken verwerken. De grond die vrijkomt bij het graven van de sloot aan de noordoostzijde van het complex kan gebruikt worden voor het dempen van de

uitgebaggerde en tijdelijk onderbemalen sloten. De ingebrachte grond aanrijden met een wieltrekker.

Vernietig de grasbegroeiing voordat met de egalisatie wordt begonnen. Hierbij het gras eerst afmaaien en afvoeren. Daarna kan het beste een bespuiting worden uitgevoerd met vijf liter Parc watt G per ha, na tien dagen gevolgd door frezen van de dode grasmat.

Bij de egalisatie dient het terrein dat als hoofdveld dienst gaat doen een "tondronde" te krijgen van 15 cm. Het beste is een dakprofiel: hoogste punt van het veld in het midden tussen de twee doelen (zie afb. 2).



**Afb. 2 Grassportveld met een tonronde van 15 cm**

Het oefenveld komt deels op het lager gelegen terrein van eenheid K te liggen. Omdat er katteklei voorkomt moet bij het egaliseren zo weinig mogelijk grond verplaatst worden. Dit veld kan daarom het beste op "één oor" worden gelegd. Dat wil zeggen dat het naar één kant moet afhellen, waarbij het hoogste deel bij de parkeerplaats aan de zuidwestzijde van het terrein komt en het laagste deel langs de nieuw te graven sloot aan de noordoostzijde. U kunt een helling aanhouden van ca. 5 ‰ (50 cm per 100 m). Bij het egaliseren van dit terrein moet worden vermeden dat de katteklei, die op sommige plaatsen ondiep voorkomt, wordt aangesneden of te ondiep in het profiel komt. Tevens moet overal ca. 20 cm bovengrond achterblijven. Om aan deze voorwaarden te voldoen mag nergens meer dan 10 cm bovengrond worden afgehaald.

Nadat de sloten zijn gedempt, het terrein onder het gewenste profiel ligt en de drainage (zie 3.2.3) is aangebracht, de grond tot ongeveer 15 cm diepte doorfresen. Na deze bewerking verdient het aanbeveling de grond minstens één jaar te laten nazakken voordat de bezandingslaag wordt aangebracht. Eventuele ongelijke nazakking kan dan nog worden weggewerkt. Om de structuur van de gronden te verbeteren is het zinvol gedurende deze periode een diepwortelend gewas als bladramanas of luzerne te verbouwen.

De egalisatiewerkzaamheden kunt u het beste met een hydraulische kraan laten uitvoeren en in geen geval met een bulldozer. Bij het dempen van de sloten de grond transporteren met voertuigen op ongeprofileerde banden (ballonbanden) of dubbellucht. Wellicht ten overvloede wijzen wij er nogmaals op dat de werkzaamheden onder droge omstandigheden moeten worden uitgevoerd. Berijden en bewerken onder natte omstandigheden kan zeer hinderlijke gevolgen hebben, zoals wateroverlast gedurende een lange periode na de aanleg en ongelijke nazakking.

### 3.3.3 Ontwateren

De drainage van het veld dat thans als oefenveld in gebruik is kan gehandhaafd blijven. Het overige deel van het terrein moet van een nieuwe drainage voorzien worden. Leg de buizen op een afstand van 4 meter uit elkaar op gemiddeld 80 cm diepte onder een verhang van 1 ‰ (10 cm per 100 m). De uit te breiden drainage van het hoofdveld kunt u het beste aan laten sluiten op de hoofddrain ten noordoosten van dit veld. Laat de drains van het oefenveld rechtstreeks in de nieuw te graven sloot uitmonden. Draineer ook de loopstroken tussen de velden.

Als drainagemateriaal kunt u het beste ribbelbuis omhuld met cocos, turfvezel of cocos gemengd met turfvezel gebruiken. De buizen dienen een doorsnede van ongeveer 80 mm te hebben, om van een goede waterafvoer verzekerd te zijn. Gebruik onder de beplantingsstroken (houtsingels) drainbuizen zonder zaagsnede om indringen van plantenwortels tegen te gaan.

Op de verbindingpunten tussen hoofddrain en drains zijn controleputjes noodzakelijk. Deze putjes moeten de mogelijkheid bieden de buizen door te kunnen spuiten. Op plaatsen waar de hoofddrain een hoek maakt is eveneens een controleput nodig.

Voor de duurzaamheid van de drainage is een juiste aanleg maar ook geregeld onderhoud noodzakelijk. Dat onderhoud bestaat uit geregeld controleren of de drainreeksen niet verstopt, verzakt of beschadigd zijn. Als de drains niet goed functioneren doordat ze verstopt zitten met o.a. indringende plantenwortels of zand- en ijzerafzettingen, moeten ze worden doorgespoten. IJzerafzetting treedt meestal in de eerste jaren na de aanleg op, zodat het wenselijk is de drains tijdig te controleren (vooral niet later dan twee jaar na de aanleg) en eventueel door te spuiten. Alleen in natte perioden is controle op het functioneren van de drainreeksen mogelijk.

De gronden zullen in droge perioden vocht tekort komen, daarom en ook voor een goed onderhoud is op deze velden een goede beregeningsinstallatie noodzakelijk.

### 3.3.4 Toplaag samenstellen

Door de toplaag met zand te verschralen neemt het waterbergend vermogen en daardoor de bespeelbaarheid aanmerkelijk toe. Hoe meer zand hoe groter de bespeelbaarheid, al staat daar tegenover dat de kans

op verdroging toeneemt naarmate de verschraalde toplaag dikker wordt.

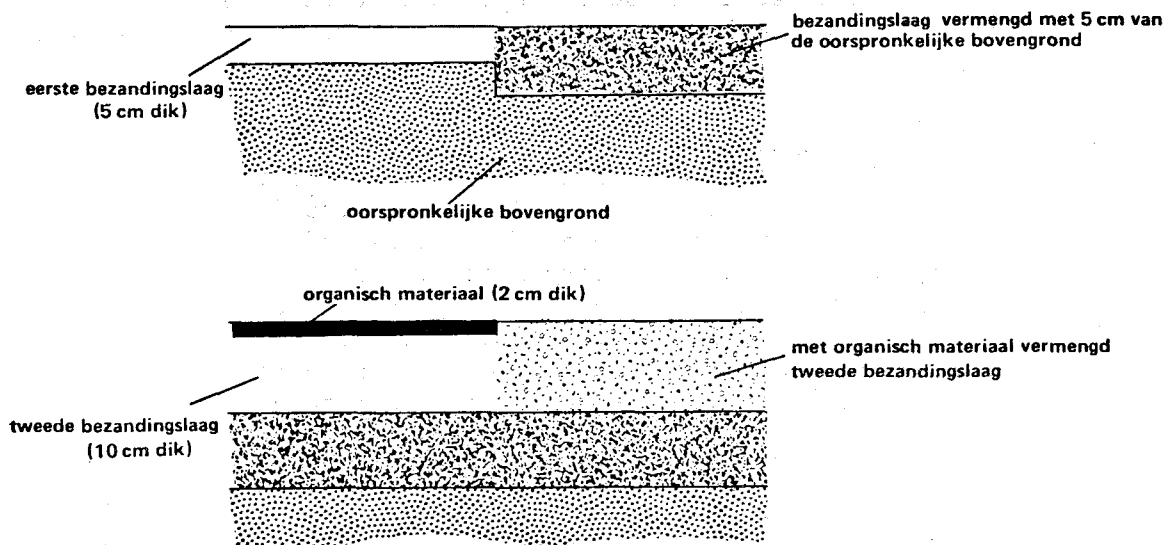
Het beste resultaat geeft een bezandingslaag waarvan het zand

- een mediaan (M50) heeft van ongeveer 200 µm;
- weinig leem (<10%) bevat;
- weinig lutum (<5%) bevat;
- geen grind bevat;
- iets organische stof (2 à 3%) bevat.

Dit zand zal van elders aangevoerd moeten worden. Vaak wordt zand met minder dan 1% organische stof (zoals metselzand) gebruikt. Om het gras goed te laten aanslaan en om een voldoende stevige toplaag te verkrijgen wordt aan het bovenste deel van de bezandingslaag organische stof toegevoegd. Indien kalkrijk zand beschikbaar is verdient dit de voorkeur boven kalkloos zand.

Na de rustperiode van ten minste 1 jaar worden de bovengrondse plantedelen gemaaid en afgevoerd. De stoppels worden bespoten met 5 liter Parc watt G per ha en na ca. 10 dagen ondiep gefreesd. Eventuele ongelijke nazakking wordt geëgaliseerd. Voor het opbrengen van een bezandingslaag van gelijkmatige dikte moet het terrein een vlakke ligging hebben, het oppervlak mag nog wel kluitiger zijn.

Voor het grassportveld adviseren wij een bezandingslaag van 10 cm, het naar verwachting intensief bespeelde oefenveld heeft een 15 cm dikke bezandingslaag nodig. De laag moet u in twee keer opbrengen. Eerst op beide velden 5 cm opbrengen en die met de rotorkoepel licht met 5 cm van de onderliggende oude bovengrond doorwerken (afb. 3a). Daarna op het grassportveld een laag zand van 5 cm dikte opbrengen met daaroverheen 1 cm veencompost of tuinturf. Voor het oefenveld moet de tweede laag 10 cm dik zijn met 2 cm veencompost of tuinturf. Vervolgens wordt bij beide velden het organische materiaal met de rotorkoepel door de tweede bezandingslaag gewerkt (afb. 3b).



Afb. 3 Schematische voorstelling van de wijze waarop de toplaag moet worden samengesteld



De aanvoer van zand dient te gebeuren met voertuigen met een lage wioldruk, zodat er geen diepe sporen ontstaan en de grond niet te veel wordt verdicht. Voertuigen met weinig geprofileerde banden (zoals ballonbanden) of dubbellucht verdienen daarom de voorkeur.

Om te voorkomen dat de top laag te humeus en daardoor onder natte omstandigheden gauw glibberig wordt moet de zode jaarlijks bezand worden. Elk jaar is hiervoor per veld ca. 80 m<sup>3</sup> verschralingszand nodig, waarvan in september of oktober 40 à 50 cm<sup>3</sup> als onderhouds-gift in één keer wordt opgebracht. Om gedurende het hele jaar gemakkelijk over verschralingszand te kunnen beschikken dient op het terrein van het sportcomplex een zanddepot aanwezig te zijn. Het verschralingszand moet vrijwel aan de zelfde eisen voldoen als het zand dat is gebruikt voor de bezandingslaag, het moet alleen geen organische stof bevatten. Gebruik voor het uitvullen van kleine verzakkingen wel humeus zand (2 à 3% organische stof).

### 3.3.5 Bemesten

De verschraalde top laag zal zeer waarschijnlijk arm aan planten-voedende stoffen zijn, doch over de toekomstige bemestingstoestand valt weinig te zeggen.

Om toch in een behoefte te voorzien raden wij aan als basisbemesting per ha ca. 2000 kg Thomasslakkenmeel of ca. 1500 kg Superfosfaat toe te dienen. Een kalkbemesting van ca. 3000 kg per ha (van een bepaalde kalkmeststof met 50% zuurbindende bestanddelen) is eveneens aan te bevelen. Omdat kalk en fosfaat zich moeilijk in de grond verplaatsen, is het goed deze meststoffen door te werken. Daarom kunnen deze meststoffen het beste gestrooid worden voordat de organische stof met de rotorkoepel door de tweede bezandingslaag wordt gewerkt. Als de bezandingslaag kalkrijk is, hoeft er geen kalk meer bij. Vlak voor of na het inzaaien kan ca. 250 kg Kali-40 per ha gestrooid worden als kaligift. In het najaar, nadat de velden zijn ingezaaid, is het tijd om grondmonsters te laten nemen tot ca. 20 cm - mv. door bijvoorbeeld het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewas-onderzoek te Oosterbeek. Naar de analyse-uitslagen en adviezen kan dan in het daarop volgende voorjaar bemest worden.

Om een goede grasgroei te bevorderen, waardoor vrij snel een stevige zode ontstaat, is een regelmatige stikstofgift tijdens het groei-seizoen, doch liefst niet later dan eind september, gewenst. Bijvoorbeeld 40 kg zuivere N, (200 kg Kalkammonsalpeter) voor of na het inzaaien, 40 kg zuivere N drie weken later en 20 kg zuivere N na de eerste en tweede keer maaien. Alle hoeveelheden gelden per ha; de toe te dienen hoeveelheden zijn echter mede afhankelijk van groei en kleur van het gras en de samenstelling van het grasmengsel.

### 3.3.6 Af-egaliseren

Vóór het inzaaien is het nodig af te egaliseren, zodat alle kleine oneffenheden en ongelijke nazakkingen verdwijnen, want na het inzaaien is het vrijwel onmogelijk om de velden met eenvoudige maatregelen bij te egaliseren. Het af-egaliseren kan het beste met een hark gebeuren. Bij gebruik van een sleep zal een tractor (of een ander voertuig) nodig zijn, waardoor sporen ontstaan, tenzij de tractor van kooiwielen of "dubbellucht" is voorzien.

### 3.3.7 Het grasmengsel samenstellen en inzaaien

De samenstelling van het grasmengsel is afhankelijk van de tijd van inzaai en het tijdstip waarop de nieuwe grasmat bespeelbaar moet zijn. Om een sterke grasmat te verkrijgen dient Engels raaigras of veldbeemdgras in voldoende mate in het mengsel aanwezig te zijn. De juiste samenstelling van het mengsel kunt u het beste kort voor de inzaai in overleg met een deskundige vaststellen. Gebruik bij het inzaaien van het gras een zelfrijdende zaaimachine, zodat er geen sporen achterblijven.

4 VERKLARING VAN ENKELE TERMEN

- Bovengrond : Bovenste horizont (laag) van het bodemprofiel, die meestal een relatief hoog gehalte aan organische stof bevat
- Fluctuatie : Op- en neergaande beweging van het grondwater (verschil tussen GLG en GHG)
- GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand) : Gemiddelde over een aantal jaren van de drie hoogste grondwaterstanden per jaar bij 24 halfmaandelijks metingen
- GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand) : Gemiddelde over een aantal jaren van de drie laagste grondwaterstanden per jaar bij 24 halfmaandelijks metingen
- Kalkklassen : Bij het veldbodemkundig onderzoek schatten we het koolzure-kalkgehalte aan de mate van opbruisen met verdund zoutzuur (10% HCl). We onderscheiden drie kalkklassen:
- 1 Kalkloos materiaal: geen opbruising; overeenkomend met minder dan ca. 0,5% CaCO<sub>3</sub>, analytisch bepaald').
  - 2 Kalkarm materiaal: hoorbare opbruising; overeenkomend met ca. 0,5-1 à 2% CaCO<sub>3</sub>.
  - 3 Kalkrijk materiaal: zichtbare opbruising; overeenkomend met meer dan ca. 1 à 2% CaCO<sub>3</sub>.
- ' ) De geanalyseerde hoeveelheid CO<sub>2</sub>, omgerekend in procenten CaCO<sub>3</sub>, (op de grond).
- K/m.dag<sup>-1</sup> : De doorlatendheid in meters per dag
- Leem(fractie) : Minerale delen kleiner dan 50 µm
- Leemklassen : 

<u>Benaming</u>	<u>Leemfractie(%)</u>
leemarm zand	0 -10
zwak lemig zand	10 -17,5
sterk lemig zand	17,5-32,5
zeer sterk lemig zand	32,5-50
leem	>50
- Lutum(fractie) : Minerale delen kleiner dan 2 µm
- Lutumklassen : 

<u>Benaming</u>	<u>Lutumfractie (%)</u>
kleiarm zand	0 - 5
kleilig zand	5 - 8
zeer lichte zavel	} lichte zavel 8 -12
matig lichte zavel	
zwarte zavel	12 -17,5
	17,5-25
lichte klei	} zware klei 25 -35
matig zware klei	
zeer zware klei	
	>50
- mv. : Beneden maaiveld

- M50 (mediaan) : Het getal dat die korrelgrootte aangeeft  
(eigenlijk: M50-2000) : waarboven en waarbeneden de helft van de massa van de zandfractie ligt
- $\mu\text{m}$  : Micrometer =  $10^{-6}$  m
- Organische stof : al het levende en dode materiaal in de grond dat van organische herkomst is. Hoofdzakelijk van plantaardige oorsprong en variërend van levend materiaal (wortels) tot planteresten in allerlei stadia van afbraak en omzetting. Het min of meer volledig omgezette produkt is humus.
- Organische-stofklasse : berust op een indeling naar de massa-percentages organische stof en lutum, beide uitgedrukt op de bij 105°C gedroogde en over de 2 mm zeef gezeefde grond (kortweg: op de grond).
- Lutumarme gronden worden als volgt naar het organische-stofgehalte ingedeeld:

% organische stof	naam	samenvattende naam:
0 - 0,75	uiterst humusarm zand	} humusarm
0,75- 1,5	zeer humusarm zand	
1,5 - 2,5	matig humusarm zand	
2,5 - 5	matig humeus zand	} humeus
5 - 8	zeer humeus zand	
8 - 15	humusrijk zand	
15 - 22,5	venig zand	} moerig
22,5 - 35	zandig veen	
35 -100	veen	

Lutumrijke gronden worden als volgt naar het organische-stofgehalte ingedeeld:

% organische stof	naam	samenvattende namen
0- 2,5 à 5	humusarme klei	} humeus
2,5 à 5- 5 à 10	matig humeuze klei	
5 à 10- 8 à 16	zeer humeuze klei	
8 à 16- 15 à 30	humusrijke klei	} mineraal
15 à 30-22,5 à 45	venige klei	
22,5 à 45-35 à 70	kleiig veen	
35 à 70-100	veen	} moerig

Bij deze indeling zijn de klassegrenzen afhankelijk van het lutumgehalte met dien verstande, dat hoe hoger het lutumgehalte is, hoe hoger ook het vereiste organische-stofgehalte moet zijn om een grond in een bepaalde organische-stofklasse te handhaven.

Zand	: mineraal materiaal minder dan 8% lutum en minder dan 50% leem bevat
Zandfractie	: Minerale delen tussen 50 en 2000 $\mu\text{m}$
Zandgrofheidsklassen	: <u>Benaming</u> <u>M50 (<math>\mu\text{m}</math>)</u>
	zeer fijn zand 105-150
	matig fijn zand 150-210
	matig grof zand 210-420

- Beuving, J. 1978 Invloed van organische stof en lutum op de verdichtbaarheid en mechanische sterkte van zand.  
Nota ICW 1076, (in druk), Wageningen.
- Beuving, J. en A.L.M. van Wijk 1979 Het gedrag van de top laag van sport- en recreatieterreinen.  
Groen 3, blz. 102-111.
- Klaar, L.E.M. 1966 Bodem en grasmat van sportvelden, betreden gazons, speelweiden en kampeerterreinen. Grontmij N.V. De Bilt.
- Klaar, L.E.M. 1974 Onderhoud van sportvelden.  
Grontmij N.V., De Bilt.
- Sportveldenonderzoek 1969 Verslag van een onderzoek naar de aanleg en het onderhoud, de ontwikkeling en de bruikbaarheid van 9 sportvelden gedurende de eerste 5 jaren.  
Nederlandse Sport Federatie, Koninklijke Nederlandsche Voetbalbond, Koninklijke Nederlandsche Heidemaatschappij.
- Touwen, L. en W. Versteeg 1964 Sportvelden.  
Tijdschrift der Koninklijke Nederlandsche Heidemaatschappij, jaargang 75, blz. 295-302, 353-360, 427-430, 524-527, 615-616.
- Wijk, A.L.M. en J. Beuving 1974 Bespeelbaarheid van sportvelden: Criterium en samenhang met enkele bodemfysische eigenschappen van de top laag. Groen. 12, blz. 400-407. Verspreide overdrukken ICW 169.
- Zand voor sportvelden 1972 Beknopt verslag over het rapport van de Werkgroep.  
Nederlandse Sport Federatie, Technisch bulletin 7, blz. 1-7.