

(047.1)
685
Stichting voor Bodemkartering
Wageningen

Rapport no. 685

BODEMKUNDIG ONDERZOEK IN HET SPORTCOMPLEX MAARSSSEN

door B.J. Bles en
H.J.M. Zegers

Bennekom, februari 1966

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.

JSN 195307-01

I N H O U D

	blz.
Lijst van bijlagen en afbeeldingen	3
Voorwoord	4
Verklaring van enkele in de tekst gebruikte termen	5
Samenvatting van de resultaten van het onderzoek	6
1. <u>Algemeen</u>	7
1.1 Ligging van het gebied	7
1.2 Uitvoering en werkwijze van het onderzoek	7
2. <u>Beschrijving van het gebied</u>	8
2.1 Geologische opbouw	8
2.2 Landschap, topografie en bodemgebruik	8
3. <u>De bodemkaart, schaal 1 : 2 500</u>	9
3.1 Algemeen	9
3.2 Beschrijving van de kaarteenheden	9
4. <u>De grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 2 500</u>	17
4.1 Algemeen	17
4.2 Beschrijving van de voorkomende grondwatertrappen	17
5. <u>De zanddieptekaart, schaal 1 : 2 500</u>	19
5.1 De indeling	19
5.2 De zanddiepte	19
6. De profielenkaart, schaal 1 : 2 500	20
7. Het grondmonsteronderzoek	21
8. <u>De cultuurtechnische maatregelen voor het aanleggen van sportvelden</u>	22
8.1 Afwatering en ontwatering	22
8.2 Grondbewerking	23
8.3 Bezanding	24
8.4 Bemesting	25
8.5 Af-egalitatie	25
8.6 Punten van belang voor de aanleg van het sportcomplex	25

LIJST VAN BIJLAGEN

1. Bodemkaart, schaal 1 : 2 500
2. Grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 2 500
3. Zanddieptekaart, schaal 1 : 2 500
4. Profielenkaart, schaal 1 : 2 500

LIJST VAN AFBEELDINGEN

	Blz.
1. Situatiekaart, schaal 1 : 10 000 met plaatsen en nummers der grondmonsters	7
2. Tabel met grondmonsteranalyses	21
3. Fractieverdeling in een aantal grondmonsters	21

VOORWOORD

Door Burgemeester en Wethouders van de gemeente Maarssen werd in november 1965 opdracht verstrekt voor een bodemkundig onderzoek en advies van de gronden in het toekomstig sportcomplex Maarssen.

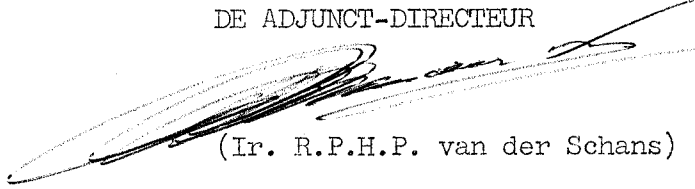
Dit onderzoek is uitgevoerd door de afdeling Opdrachten van de Stichting voor Bodemkartering.

Het veldwerk werd verricht in december '65 door B.J. Bles, die in samenwerking met H.J.M. Zegers tevens de concept-kaarten en het rapport samenstelde.

Het gedeelte in het rapport betreffende de cultuurtechnische maatregelen voor het aanleggen van sportvelden (Hfst. 8) werd samengesteld in nauw overleg met de opdrachtgever (de heer R. Bron) en de heren Bremerkamp (KNVB) en Van der Horst (Ned. Sport Federatie). Voor de verleende medewerking en de waardevolle adviezen zeggen wij bovengenoemde heren gaarne hartelijk dank.

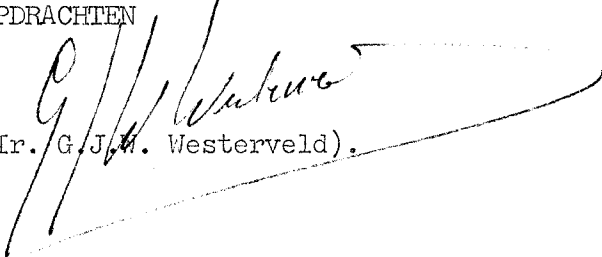
De dagelijkse leiding van het onderzoek had H.J.M. Zegers.

DE ADJUNCT-DIRECTEUR



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

HET HOOFD VAN DE AFDELING
OPDRACHTEN



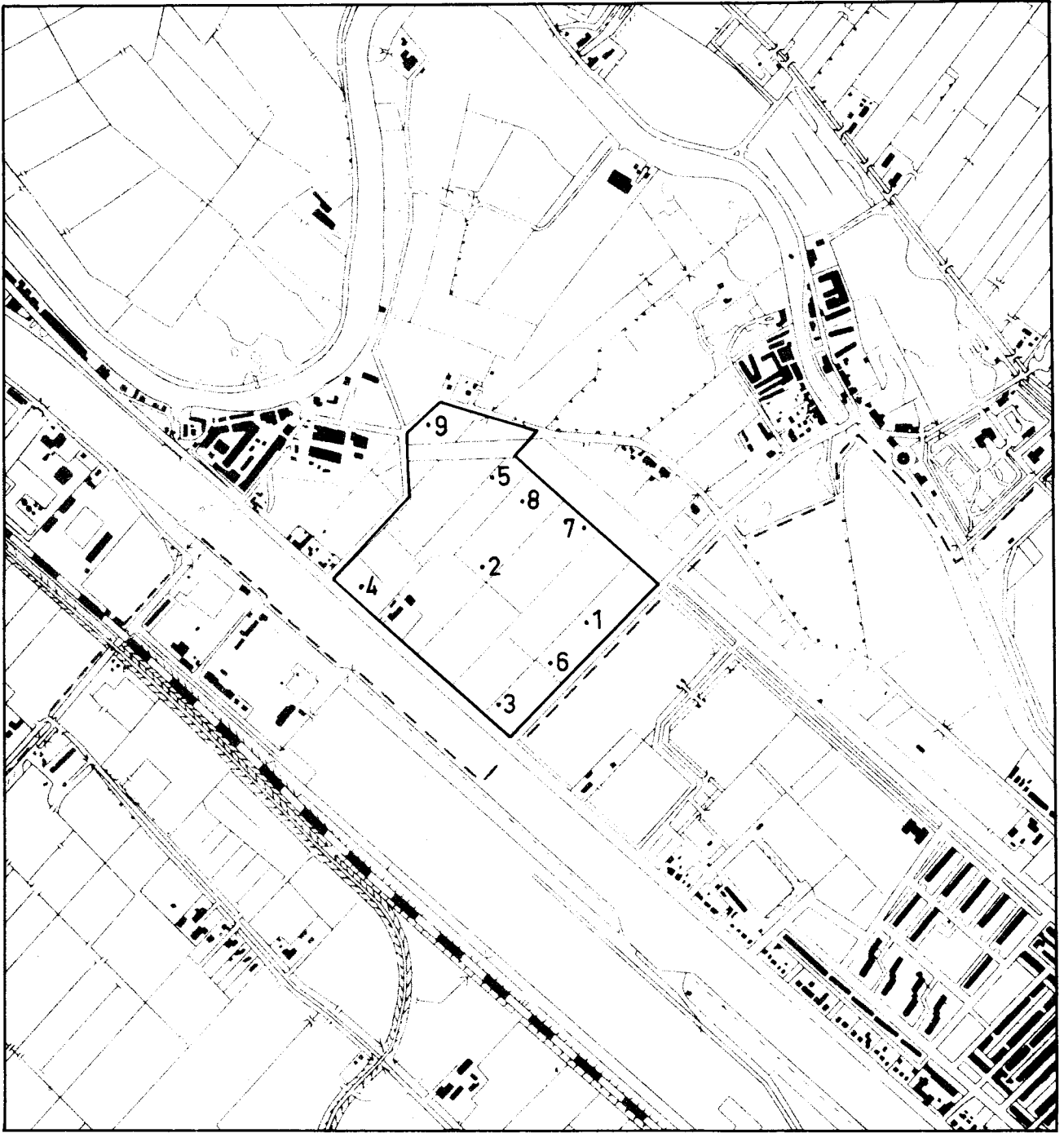
(Ir. G.J.M. Westerveld).

Verklaring van enkele in de tekst gebruikte termen

Kalkarm	: minder dan 0,5 % CaCO_3 . Geen opbruising bij overgieten met 12,5 % zoutzuur.
Kalkrijk	: meer dan 1% CaCO_3 . Sterke opbruising bij overgieten met 12,5 % zoutzuur.
Klei	: mineraal materiaal dat minstens 8% lutumfractie bevat.
Lutumfractie	: minerale delen kleiner dan 2 mu
Mu	: micron = 1/1000 mm
M50	: het getal, dat die korrelgrootte aangeeft waarboven en waar beneden de helft van het gewicht van de zandfractie (50-2000 mu) ligt.
Zandfractie	: Minerale delen groter dan 50 mu en kleiner dan 2000 mu.
U-cijfer	: Gemiddeld oppervlak van de fractie > 16 mu.
Lutumklassen	: lutum in % <u>benaming</u>
	0- 8 zand
	8-17½ lichte zavel
	17½-25 zware zavel
	25-35 lichte klei
	meer dan 35 zware klei

SAMENVATTING VAN DE RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK

1. De bodem bestaat uit kalkrijke en kalkarme kleigronden, de humushoudende bovenlaag is echter vrijwel steeds kalkarm.
2. De gemiddeld 20-40 cm dikke bovenlaag bestaat uit zavel of lichte klei en heeft een organisch-stofgehalte van 4 à 7%.
3. De gronden hebben een wisselende profielopbouw (oplopend, aflopend of met zware tussenlaag) en zand in de ondergrond.
4. De overgang van klei naar zand bestaat uit zavel, die onregelmatig is gelaagd (wisselend zand- en kleilaagjes).
5. De gemiddelde, hoogste (winter)grondwaterstand ligt binnen het grootste gedeelte van het gebied tussen 0 en 40 cm; overigens tussen 40 en 80 cm.
6. De gemiddelde laagste (zomer) grondwaterstand varieert in het "nattere" deel van 80 tot 120 cm; in de wat hogere gedeelten van het gebied ligt deze dieper dan 120 cm.



SCHAAL 1 : 10.000

Afb.1 Situatiekaart, met plaatsen en nummers der grondmonsters

1. ALGEMEEN

1.1 Ligging van het gebied

Het onderzochte gebied (afb. 1) ligt in de gemeente Maarssen, nl. ten zuidwesten van Oud-Zuilen, langs het Amsterdam-Rijnkanaal.

Het komt voor op kaartblad 31H van de Topografische Kaart, schaal 1 : 25 000.

De gekarteerde oppervlakte bedraagt + 15 ha.

1.2 Uitvoering en werkwijze van het onderzoek

De veldopname vond plaats in november en december 1965 op de door de opdrachtgever verstrekte basiskaart, schaal 1 : 1000.

De gemiddelde boringsdichtheid bedroeg 5 boringen per ha, de boringsdiepte varieerde van 1,20 m tot 2 m beneden maaiveld.

Ter controle op de schatting van textuur- en humusgehalte werden een aantal grondmonsters genomen en geanalyseerd in het laboratorium van het Landbouwkalkbureau in De Bilt (zie afb. 1 en 2).

2. BESCHRIJVING VAN HET GEBIED

2.1 Geologische opbouw

De sedimenten, die in dit gebied binnen 2 meter beneden maaiveld voorkomen, zijn alle in het Holoceen afgezet. Ze verschillen onderling in zwaarte, koolzure kalkgehalte, structuur enz.

Vooraf de afzettingen van de Vecht zijn voor dit gebied belangrijk geweest. Door deze rivier werd een pakket kalkrijk zand en zavel afgezet met een vaak onregelmatige gelaagdheid. Een gedeelte van deze zavelige afzettingen is afgedekt met een lichte tot matig zware kleilaag.

2.2 Landschap, topografie en bodemgebruik

Het landschap is vrij vlak, op korte afstand komen geen grote hoogteverschillen voor. Over het geheel varieert de hoogteligging van 0 tot 1 m + NAP.

De percelen zijn begreppeld en liggen bol, zodat een vrij goede bovengrondse ontwatering is verkregen.

Het oostelijke gedeelte van het gebied is afgegraven t.b.v. de kleiwinning, waardoor deze percelen 0,5 m lager liggen dan de niet afgegraven gedeelten.

Een perceel ten oosten van de bedrijfsgebouwen heeft tijdelijk als ijsbaan dienst gedaan, rond dit perceel ligt een smalle dijk.

Het bodemgebruik is hoofdzakelijk grasland.

3. DE BODEMKAART, SCHAAL 1 : 2 500 (bijlage 1)

3.1 Algemeen

Op deze kaart is de profielopbouw en de verbreiding der onderscheiden bodemeenheden weergegeven. Er is onderscheid gemaakt in kalkrijke en kalkarme kleigronden, die ieder nog weer zijn onderverdeeld naar het lutumgehalte van de bovengrond, het verloop van het lutumgehalte (oplopend, aflopend) en naar de begindiepte van de zandondergrond.

De humushoudende bovenlaag is kalkarm en heeft een dikte van gemiddeld 20 à 40 cm. Het organische-stofgehalte ligt tussen 4 en 7%.

De zavelige ondergrond is gelaagd, afwisselend zand en klei. De dikte van deze laagjes varieert van enkele mm's tot enkele cm's.

De zandondergrond is kalkrijk en bestaat overwegend uit matig fijn zand (M50: 150-210 mu, U-cijfer 50-90), in een strook ten noordoosten van de Amsterdamse Straatweg uit grof zand (M50: groter dan 210 mu, U-cijfer 40-80).

Er zijn acht kaarteenheden onderscheiden.

3.2 Beschrijving van de kaarteenheden

Kaarteenheden: A

Omschrijving: Kalkrijke lichte zavel; zand beginnend ondieper dan 80 cm.

Grondwatertrap: 4

Schematische profielopbouw:

horizont	humus %	klei %	M50 (mu)	kleur	opm.
0					
lichte zavel					
kalkarm	4	16		grijsbruin	
30					
lichte zavel	-	16		bruingrijs	
kalkrijk					
50					
lichte zavel	-	12		grijs	gelaagd
kalkrijk					
70					
zand					
90					
kalkrijk	-	3	180	grijs	enkele kleilensjes
zand					
kalkrijk	-	-	180	grijs	U-cijfer: 50-90
200					

Deze kalkrijke lichte zavelgronden worden in het noordoosten van het gebied aangetroffen. De bovengrond ervan is humeus en kalkarm.

Naar de diepte gaan ze via zeer lichte zavel over in matig fijn zand, dat plaatselijk reeds ondieper dan 40 cm en elders tussen 40 en 80 cm begint (zie zanddieptekaart bijl. 3).

Het vochthoudend vermogen is, vooral in het gedeelte van deze kaarteenheden, waar de zandondergrond ondiep voorkomt, gering. In droge jaargetijden kan dan ook verdroging van de grasmat optreden.

De gronden van deze kaarteenheden liggen hoog t.o.v. de omgeving.

Kaarteenheid: B

Omschrijving: Kalkrijke zware zavel, aflopend; zand beginnend tussen 80-120 cm.

Grondwatertrappen: 1 en 2

Schematische profielopbouw:

horizont	humus (%)	klei (%)	M50 (mu)	kleur	opm.
0					
Zware zavel					
30 kalkarm zware zavel	5	22		grijsbruin	
60 kalkrijk lichte zavel	-	18		grijs	
90 kalkrijk zand	-	10		grijs	sterk gelaagd
kalkrijk	-	-	>210	blauw	(gereduceerd (U-cijfer: 40-80)
200					

De gronden van deze kaarteenheid komen hoofdzakelijk in het zuidelijke gedeelte van het gebied voor.

De bovengrond is humeus en kalkarm. De profielen gaan via zware en lichte zavel over in kalkrijk matig fijn of grof zand.

De begindiepte van de zandondergrond varieert over het algemeen van 80 tot 120 cm -m.v. Het zand is overwegend matig fijn (M50: 150-210; U-cijfer: 50-90) behalve in een strook ten noordoosten van de Amsterdamse Straatweg, waar het zand grof is (M50: >210; U-cijfer: 40-80).

De totaal gereduceerde zone (zone met permanent grondwater) begint bij deze gronden ondieper dan 120 cm - m.v.

Kaarteenheid: C

Omschrijving: Kalkrijke zware zavel, oplopend; zand beginnend tussen 80 en 120 cm.

Grondwatertrap: 2

Schematische profielopbouw:

horizont	humus (%)	klei (%)	M50 (mu)	kleur	opm.
0					
— zware zavel					
— kalkarm	5	19		grijsbruin	
20 — zware zavel					
— kalkrijk	-	22		grijs	
40 — lichte klei					
— kalkrijk	-	28		grijs	
65 — lichte zavel					
— kalkrijk	-	10		grijs	gelaagd
110 — — — —					
— zand					
— kalkrijk					
	-	-	180	grijsblauw	(gereduceerd ; U-cijfer: 50-90)
200					

Deze kaarteenheid wordt hoofdzakelijk aangetroffen ten westen van de bedrijfsgebouwen en een klein gedeelte in het noorden van het gebied.

De profielen zijn oplopend d.w.z. het lutumgehalte neemt naar beneden toe (zavel - lichte klei).

De diepte waarop de zandondergrond begint, varieert van 80 tot 120 cm beneden maaiveld; het zand is matig fijn (M50: 150-210; U-cijfer: 50-90).

Op de overgang van lichte klei naar de zandondergrond komt plaatselijk een laag lichte zavel voor, die sterk gelaagd is. (Zand en dunne kleilaagjes wisselen elkaar af).

Ook bij deze kaarteenheid begint de totaal gereduceerde zone ondieper dan 120 cm beneden maaiveld.

Kaarteenheid: D

Omschrijving: Kalkrijke, zware zavel; oplopend.

Grondwatertrap: 4

Schematische profielopbouw:

horizont	humus (%)	klei (%)	M50 (mu)	kleur	opm.
0 — zware zavel — kalkarm	4	18		grijsbruin	
20 — zware zavel — kalkrijk	-	21		grijsbruin	
40 — lichte klei — kalkrijk	-	28		bruingrijs	
100 — — — — — lichte zavel — kalkrijk	-	16		grijs	gelaagd
150 — — — — — zand					
200 — kalkrijk	-	-	180	grijs	U-cijfer: 50-90

Een smalle strook van deze zavelgronden ligt in het noordoosten van het gebied.

De profielen zijn oplopend, ze worden naar beneden toe zwaarder.

De zandondergrond begint overal dieper dan 120 cm beneden maaiveld. Op de overgang van lichte klei naar de zandondergrond komt een laag lichte zavel voor.

De gronden van deze kaarteenheid zijn overwegend in gebruik als volkstuintjes.

Kaarteenheid: E

Omschrijving: Kalkarme zware zavel met kalkarme zware kleitussenlaag;
zand beginnend tussen 80 en 120 cm.

Grondwatertrap: 1

Schematische profielopbouw:

horizont	humus (%)	klei (%)	M50 (mu)	kleur	opm.
0 zware zavel					
30 kalkarm zware klei	5	24		grijsbruin	
70 kalkarm zware zavel	-	42		grijs	
100 kalkrijk	-	19		blauwgrijs	gelaagd
zand kalkrijk	-	-	>210	grijsblauw	U-cijfer: 40-80
200					

De gronden van deze kaarteenheid worden aangetroffen in het zuidoosten van het gebied.

Onder de bouwvoor komt hier een zware, kalkarme kleilaag voor, die in dikte varieert van 40 tot 60 cm. Deze is slecht doorlatend en werkt storend op de waterhuishouding.

De overgang van deze zware kleilaag naar de zandondergrond wordt gevormd door een laag kalkrijke, zware zavel, die gelaagd is.

De zandondergrond bestaat uit grof zand (M50: > 210; U-cijfer: 40-80).

Op een diepte van 80-120 cm is de ondergrond volkomen gereduceerd.

Kaarteenheid: F

Omschrijving: Kalkarme, zware zavel met kalkarme zware kleiondergrond.

Grondwatertrap: 2

Schematische profielopbouw:

horizont	humus (%)	klei (%)	M50 (mu)	kleur	opm.
0					
zware zavel					
30 kalkarm	4	24		grijsbruin	
lichte klei	-	28		grijs	
50 kalkarm					
zware klei	-	38		grijs	
75 kalkarm					
zware klei	-	54		grijs	
100 kalkarm					
zware klei	-	48		grijsblauw	gereduceerd
kalkarm					
180					
zware zavel	-	28		grijsblauw	slap
200 kalkarm					

Deze kaarteenheid ligt in het uiterste noorden van het gebied.

De profielen gaan via zware zavel en lichte klei over in zware klei en zijn geheel kalkarm.

Zand werd niet aangeboord. De klei is op een diepte van 100 à 120 cm gereduceerd en wordt bij toenemende diepte steeds slapper (ongerijpt).

De zware kleilaag is slecht doorlatend.

Kaarteenheid: G

Omschrijving: Kalkarme lichte klei; aflopend.

Grondwatertrap: 1

Schematische profielopbouw:

horizont	humus (%)	klei (%)	M50 (mu)	kleur	opm.
0					
lichte klei					
20 kalkarm	4	30		grijsbruin	
lichte klei					
kalkarm	-	28		grijs	
80					
zware zavel	-	20		grijsblauw	gereduceerd
kalkrijk					
120					
lichte zavel	-	16		grijsblauw	gelaagd
kalkrijk					
160					
zand					
kalkrijk	-	-	180	blauwgrijs	U-cijfer: 50-90
200					

Deze kaarteenheid komt over een kleine oppervlakte voor in het zuiden van het gebied.

De profielen zijn kalkarm en aflopend, d.w.z. het lutumgehalte neemt naar beneden af. Op een diepte van + 80 cm worden deze gronden kalkrijk.

De zandondergrond bestaat uit matig fijn zand (M50: 150-210; U-cijfer: 50-90) en begint tussen 120-160 cm beneden maaiveld.

Kaarteenheid: H

Omschrijving: Kalkarme lichte klei met kalkarme zware kleitussenlaag; zand beginnend tussen 80 en 140 cm.

Grondwatertrap: 3

Schematische profielopbouw:

horizont	humus (%)	klei (%)	M50 (mu)	kleur	opm.
0					
0-25					
lichte klei					
25-45	5	27		grijsbruin	
kalkarm lichte klei					
45-100		27		grijs	
kalkarm zware klei					
kalkarm		47		grijs	
100-115					
zware zy. kalkrijk		19		grijs	gelaagd
115-140					
zand					
140-200					
kalkrijk			190	grijsblauw	gereduceerd; U-cijfer: 50-90
200					

Deze kaarteenheid ligt ten noorden van de bedrijfsgebouwen.

De profielen gaan via lichte klei over in zware klei. De kalkrijke zandondergrond begint tussen 80 en 140 cm beneden maaiveld. In het zuidelijke gedeelte van deze kaarteenheid bestaat de zandondergrond uit grof zand (M50: > 210; U-cijfer: 40-80) en in het noorden uit matig fijn zand (M50: 150-210; U-cijfer: 50-90).

Topografisch liggen de gronden van deze kaarteenheid hoger dan die van de aangrenzende kaarteenheid A. Bodemkundig liggen ze echter lager, ze zijn natter.

De zware kleitussenlaag, die in dikte varieert van 40 tot 80 cm, is slecht doorlatend en werkt storend op de waterhuishouding.

4. DE GRONDWATERTRAPPENKAART, SCHAAL 1 : 2 500 (bijlage 2)

4.1 Algemeen

De grondwaterstand neemt een belangrijke plaats in onder de factoren die de geschiktheid van een grond voor land-, tuin- en bosbouw, maar ook als bouwgrond voor de aanleg van parken, sportvelden, plantsoenen enz. bepalen.

Het is daarom noodzakelijk bij een bodemkundig onderzoek aandacht te besteden aan de diepteligging van het grondwater en deze op een kaart weer te geven. Nu is de grondwaterstand op een bepaalde plaats in de bodem o.m. onder invloed van neerslag, verdamping, onttrekking door het gewas enz. aan nogal sterke variaties onderhevig. Gemiddeld zal het grondwater in de Nederlandse gronden een zodanig verloop hebben, dat in de winterperiode de hogere en in de zomerperiode de lagere standen optreden. Door middel van greppels, buisdrainage, sloten enz. kan men dit grondwaterstandsverloop beïnvloeden.

In dit gebied zijn de cultuurgronden begreppeld. Dit heeft o.m. tot gevolg dat te hoge (winter) grondwaterstanden, die schadelijk zijn voor de structuur, de bewerkbaarheid en de gewasontwikkeling, voor een deel worden voorkomen.

Bij het bodemkundig onderzoek is het verloop van het grondwater ingedeeld in vier klassen, die weergegeven zijn op de grondwatertrappenkaart. Voor elke klasse, de grondwatertrap (Gt), is aangegeven binnen welke grenzen de gemiddelde hoogste (winter)grondwaterstand (GHG) en de gemiddelde laagste (zomer)grondwaterstand (GLG) variëren.

Wanneer aan een kaartvlak op de grondwatertrappenkaart een bepaalde Gt is toegekend, wil dit zeggen dat GHG en GLG van de gronden in dat kaartvlak zullen variëren binnen de klassegrenzen die in de legenda van de kaart voor de desbetreffende Gt zijn gesteld. Hierbij worden afwijkingen t.g.v. het voorkomen van onzuiverheden tot maximaal 30% van de oppervlakte van ieder kaartvlak toegelaten.

De hoogte van de GHG en GLG wordt in iedere boring geschat aan de hand van bepaalde profielkenmerken, zoals roest (ijzer), reductie-, en blekingsverschijnselen, verkleuring van de organische stof, enz. Mede bepalend voor de diepte van de gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) in de gronden van dit gebied is o.a. het begin van de zgn. totaal gereduceerde zone. Deze is in klei- en zavelgronden gekenmerkt door een grijze tot donkergrijze kleur zonder vlekkerigheid.

Het schatten van de GHG en GLG met behulp van de 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, overeenkomstige gebieden.

De grenzen op de grondwatertrappenkaart vallen voor een zeer groot gedeelte samen met de grenzen op de bodemkaart (bijlage 1). In verband met de belangrijkheid van deze grondwatertrappen voor de gebruikswaarde van de gronden zijn de grenzen en symbolen van de bodemkaart (bijlage 1) tevens aangebracht in de basis van de grondwatertrappenkaart (bijlage 2). Van iedere bodemkaarteenheden kan nu worden nagegaan, welke grondwatertrappen erin voorkomen.

4.2 Beschrijving van de voorkomende grondwatertrappen

Grondwatertrap 1 GHG 0-20 cm - maaiveld
GLG 80-120 cm - maaiveld

Deze grondwatertrap komt in het zuidoosten van het gebied voor op de kaarteenheden B, E en G.

Topografisch liggen de gronden met deze grondwatertrap het laagst, vaak in min of meer, wat hun oppervlakteontwatering betreft, afgesloten gedeelten.

In natte perioden kan vrij snel wateroverlast optreden, dit vooral bij kaarteenheid E, waar een zware kleitussenlaag storend werkt op de waterbeweging.

Grondwatertrap 2 GHG 20-40 cm - maaiveld
 GLG 100-120 cm - maaiveld

Deze grondwatertrap komt, verspreid over het gehele gebied, bij de gronden van de kaarteenheden B, C en F voor.

Hoewel hier wateroverlast kan voorkomen, is de gemiddelde hoogste (winter)grondwaterstand lager dan bij Gt 1. De zware kleiondergrond in kaarteenheid F, die soms vrij dicht onder de bouwvoor voorkomt, zal echter tijdelijk zeer hoge grondwaterstanden kunnen veroorzaken.

Grondwatertrap 3 GHG 20-40 cm beneden maaiveld
 GLG >120 cm beneden maaiveld

Deze grondwatertrap komt alleen voor ten noorden van de bedrijfsgebouwen in kaarteenheid H.

De gemiddelde hoogste (winter)grondwaterstand komt overeen met die in Gt 2, terwijl de gemiddelde laagste (zomer)grondwaterstand iets lager ligt.

De zware kleitussenlaag, die vrij dicht onder de bouwvoor voorkomt, is ook hier de oorzaak van de hoge (winter)grondwaterstanden.

Grondwatertrap 4 GHG 40-80 cm - maaiveld
 GLG >120 cm - maaiveld

Deze grondwatertrap ligt in het noordoosten en, in een smalle strook, in het noorden van het gebied (bodemkaarteenheden A en D).

Topografisch liggen de gronden van kaarteenheid A met grondwatertrap 4 lager dan de naast gelegen gronden van kaarteenheid H met Gt 3; bodemkundig zijn ze echter droger. Dit wordt veroorzaakt doordat de zandondergrond bij kaarteenheid A vrij hoog in het profiel voorkomt en zeer goed doorlatend is.

Opm. In een strook langs het Amsterdam-Rijnkanaal zal vermoedelijk kwel optreden, maar dit kon niet met zekerheid worden vastgesteld.

5. DE ZANDDIEPTEKAART, SCHAAL 1 : 2 500 (bijlage 3)

5.1 De indeling

De diepte waarop de zandondergrond begint is aangegeven in zes klassen, met een interval van 40 cm:

- I zand, beginnend < 40 cm
- II zand, beginnend tussen 40 en 80 cm
- III zand, beginnend tussen 80 en 120 cm
- IV zand, beginnend tussen 120 en 160 cm
- V zand, beginnend tussen 160 en 200 cm
- VI zand, beginnend >200 cm.

Behalve in bovengenoemde zes klassen is de begindiepte van de zandondergrond ook nog, per boring, in decimeters beneden maaiveld aangegeven.

5.2 De zanddiepte

Aan de hand van de gegevens op de zanddieptekaart blijkt dat in het noordoosten van het gebied de vaste zandondergrond overwegend tussen 30 en 80 cm beneden maaiveld begint (code I en II). In een groot gedeelte begint hij tussen 80 en 120 cm (code III), terwijl ten noordoosten van de bedrijfsgebouwen de begindiepte van de zandondergrond varieert van 120 tot 160 cm beneden maaiveld (code IV).

In het uiterste noorden van het gebied is ondieper dan 200 cm beneden maaiveld geen zand aangetroffen (code VI).

Het aangeboorde zand is kalkrijk; de korrelgrootte wisselt van matig fijn (M50: 150-210; U-cijfer 50-90) tot grof (M50: >210; U-cijfer 40-80). Dit grove zand komt hoofdzakelijk voor in een strook langs het Amsterdam-Rijnkanaal.

6. DE PROFIELENKAART, SCHAAL 1 : 2 500 (bijlage 4)

Op deze kaart is per boring de profielopbouw schematisch weergegeven.

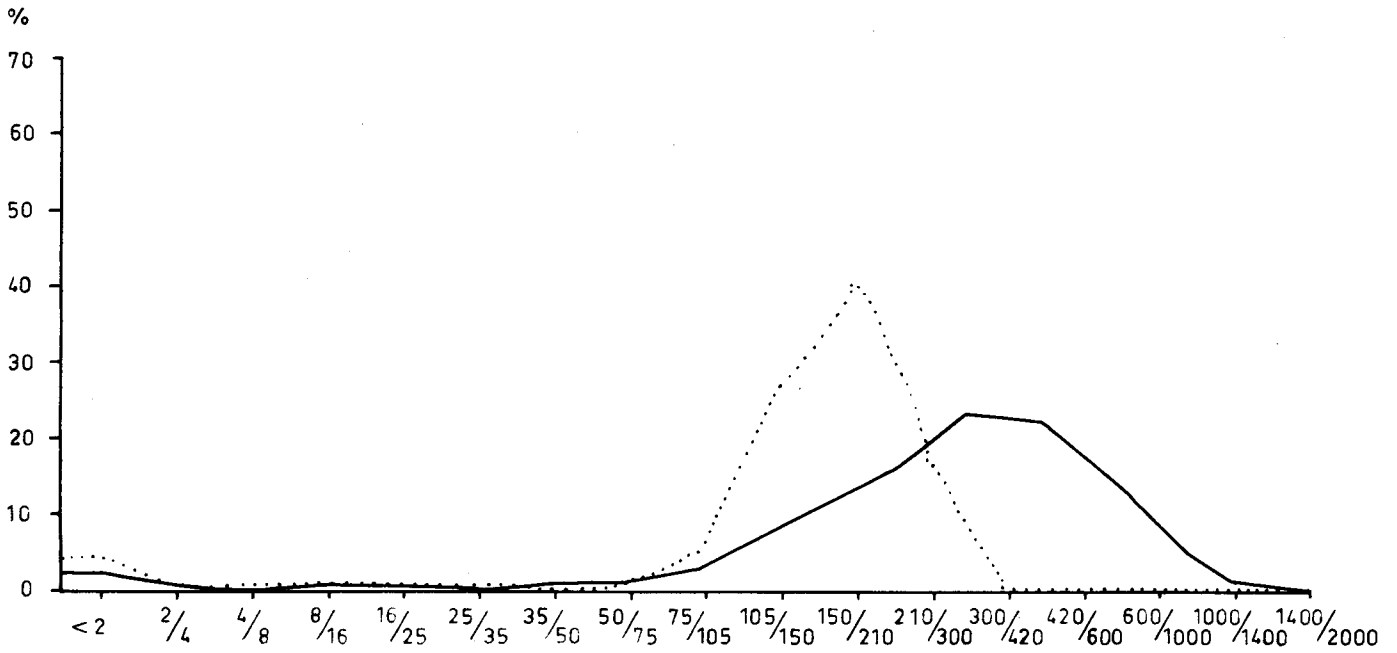
Hierbij is onderscheid gemaakt in:

zand (Z)	< 8% lutum
lichte zavel (S)	8-17½ % lutum
zware zavel (M)	17½-25% lutum
lichte klei (L)	25-35% lutum
zware klei (W)	> 35% lutum.

De dikte van de humushoudende bovenlaag is aangegeven met een arcering.

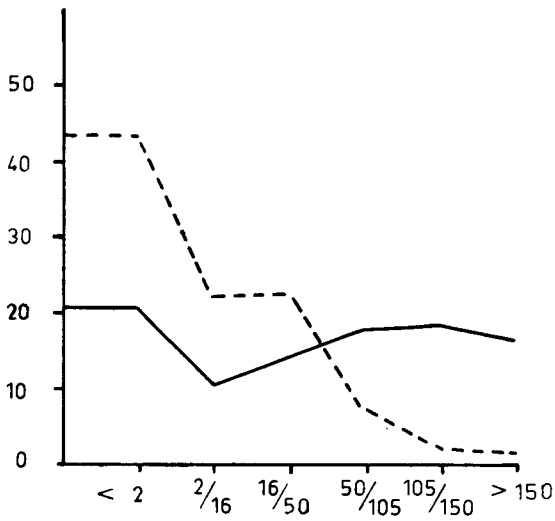
Nr. ... Ardhief Stiboka	Lab.nr. Sticht. Nederl. Kalkbur. afb.	Mon- ster nr. afb.	Bodemg. bruik	Laag in cm	Kaarteenh. op de Bō denkaart	Zuurgraad (pH-KCl)	in % v.d.grond		in % minerale delen																								
							org. stof	Ca 003	<16 mu	>16 mu	<2 mu	2-16 mu	16- 50 mu	50 mu	105 mu	105- 150 mu	15- 25 mu	25- 35 mu	35- 50 mu	50- 75 mu	75- 105 mu	105- 150 mu	150- 210 mu	210- 300 mu	300- 420 mu	420- 600 mu	600- 1000 mu	1000- 1400 mu	1400- 2000 mu				
56381	'65-1392	1	grl.	5-30	A	4.90	5.9	29.3	64.8	20.5	10.6	13.6	15.4	17.5	22.4																		
56382	'65-1393	2	grl.	5-25	B	6.19	5.3	30.8	63.9	22.2	10.3	14.1	18.5	18.5	16.4																		
56383	'65-1394	3	grl.	5-30	G	6.40	9.5	47.3	42.9	34.4	18.1	22.7	11.3	5.1	8.4																		
56384	'65-1395	4	grl.	10-75	C	7.25	1.7	41.8	44.5	29.2	19.1	28.4	13.7	4.8	4.8																		
56385	'65-1396	5	grl.	5-30	C	6.08	6.6	36.5	56.7	26.1	13.1	16.6	11.6	12.1	20.5																		
56386	'65-1397	6	grl.	100-140	B	7.90	0.5	3.3	94.0																								
56387	'65-1398	7	grl.	40-80	B	7.48	1.5	22.3	65.8	16.0	8.5	23.6	25.2	17.3	8.6																		
56388	'65-1399	8	grl.	40-100	A	7.72	0.9	5.8	91.2																								
56389	'65-1400	9	grl.	50-100	F	5.70	2.3	64.0	33.7	43.5	22.0	22.7	7.7	2.6	1.5																		
56390	'65-1401	-	-	-	-	7.88	1.3	5.3	88.8																								

Afb.2 De grondmonsteranalyses (voor de plaatsen der monsters: zie afb.1.)



A Fractieverdeling in de zandondergrond

- grofzand m 50 : > 210 ; u cijfer : 40 - 80
- matig fijn zand, m 50 : 150 - 210 ; u cijfer : 50 - 90



B Fractieverdeling in twee kleimonsters

- zware zavel
- zware klei

Afb.3 Fractieverdeling in een aantal grondmonsters.

7. HET GRONDMONSTERONDERZOEK

Tijdens het begin van het veldwerk zijn een aantal grondmonsters genomen, die onderzocht werden door het Landbouwkalkbureau in De Bilt. Zij dienden ter toetsing van de schattingen.

Bij het bepalen van de plaats waar deze grondmonsters zijn genomen, is reeds zoveel mogelijk rekening gehouden met de te onderscheiden kaart-eenheden. De plaatsen staan aangegeven op afb. 1.

De analyseresultaten zijn weergegeven in een tabel (afb. 2). Hierbij komen enkele belangrijke verschillen tot uiting wat betreft de fractieverdeling. Op afbeelding 3 is dit van enkele monsters ook grafisch weergegeven.

8. DE CULTUURTECHNISCHE MAATREGELEN VOOR HET AANLEGGEN VAN SPORTVELDEN

Het bodemkundig onderzoek, dat is beschreven in voorgaande hoofdstukken, waarin ook de vervaardigde kaarten zijn toegelicht, geeft een aantal basisgegevens voor het aanleggen van het sportcomplex.

Daarvan uitgaande wordt in dit hoofdstuk volstaan met het bespreken van een aantal cultuurtechnische werkzaamheden die, voor het verkrijgen van goed bespeelbare sportvelden, noodzakelijk geacht worden.

De eisen die aan sportvelden gesteld worden zijn van dien aard, dat de gronden in het hier aan te leggen sportcomplex daar niet aan voldoen. Na enkele cultuurtechnische maatregelen, zoals ontwatering, egalisatie, verschraling van de toplaag, bemesting, enz., kunnen deze gronden echter zeer goed bruikbaar gemaakt worden.

8.1 Afwatering en ontwatering

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

Onder ontwatering wordt verstaan de afvoer van water uit de grond zelf, eventueel door greppels of drains.

De ontwatering gaat daar in afwatering over, waar het water het perceel verlaat.

Ten einde het sportcomplex goed te ontwateren is het noodzakelijk eerst de afwatering aan te passen, waardoor een zo vlug mogelijke afvoer van het overtollige water verkregen wordt.

De vrij hoge waterstanden die nu in de sloten rondom het complex voorkomen, zullen door middel van een onderbemaling verlaagd en op een peil van + 1 à 1,20 m - maaiveld gebracht moeten worden.

In verband met mogelijke kwel vanuit het Amsterdam-Rijnkanaal is het raadzaam de bermsloot langs de Amsterdamse Straatweg niet in deze onderbemaling te betrekken. Indien deze watergang op het bestaande peil blijft gehandhaafd, ontstaat er een zgn. tegendruk die een eventuele uitbreiding van de kwel tegenwerkt.

De ontwateringsdiepte van een grond is afhankelijk van de waterstand in de sloot, de profielopbouw en de grondwaterstand.

De doorlatendheid hangt nauw samen met de profielopbouw.

Kennis van de hoogte der huidige grondwaterstanden is vereist om de noodzaak en de mate van een eventuele verlaging te kunnen vaststellen. Ten einde de ontwateringsbehoefte van een grond te leren kennen, wordt met behulp van de zgn. boorgatenmethoden (methode Hooghoudt-Ernst)¹⁾, de doorlatendheid van de verschillende lagen gemeten, voor zover deze in het grondwater liggen; van de lagen boven het grondwater wordt de doorlatendheid geschat.

Doordat er tijdens de uitvoering van het onderzoek in de omgeving van het complex een diepe bronbemaling werd uitgevoerd was het meten van de doorlatendheid van de bovenste 100 cm onmogelijk en is deze globaal geschat.

De matig fijnzandige kleiarne ondergrond is zeer goed doorlatend, de lichte tot zware klei-ondergrond is matig tot slecht doorlatend.

Aan de hand van deze bodemkundige en hydrologische gegevens kan een ontwateringsplan worden opgesteld. Uitgaande van een goede afwatering (onderbemaling) waarbij de waterstand in de sloot op een constant peil (liefst 1 à 1,20 m - maaiveld) wordt gehouden, zal in die gronden van het complex waar het zand ondieper dan 80 cm - maaiveld voorkomt (bodemtype A) met een gemiddelde hoogste grondwaterstand tussen 40-80 cm - maaiveld (Gt 4) geen intensieve drainage noodzakelijk zijn.

Voor dit gebied zal het voldoende zijn om op de grens van bodemtype A en bodemtype B een sloot of hoofd drain te leggen. Ten einde de

¹⁾ Boumans, J.A.: Het bepalen van de drain-afstanden met behulp van de boorgatenmethode. Landbouwk. Tijdschrift 1965 2/3 pp. 82-104, 1953.

maximale opbolling van het grondwater tussen de hoofddrain en de sloot aan de noordzijde zo gering mogelijk te doen zijn, is het gewenst midden over de aan te leggen speelvelden een drain te leggen op een diepte van + 70 à 80 cm - maaiveld.

Het resterende gedeelte van het complex inclusief het gedeelte van bodemtype B langs de nieuw geprojecteerde weg, behoeft een intensieve drainage.

De drainreeksen kunnen het best gelegd worden vanaf de Amsterdamse Straatweg naar de hoofddrain. Het is echter raadzaam met het begin van de drains 8 à 10 m uit de bermsloot langs deze straatweg te blijven, ten einde, zoals reeds eerder omschreven, het gevaar voor eventuele kwel vanuit het Amsterdam-Rijnkanaal niet te verhogen.

De drainafstand dient + 7 à 8 m te zijn bij een diepte van 80 à 90 cm - maaiveld en een verval over de totale lengte van + 10 cm.

Indien de drainsleuven opgevuld worden met zand tot op 50 cm - maaiveld, behoeft er geen turfstrooisel of glasvezel te worden gebruikt.

Als materiaal kunnen plastic drainbuizen van \varnothing 5 cm en een wanddikte van 1,2 mm gebruikt worden.

Bij iedere aansluiting op de hoofddrain moet een voldoende ruime put gemaakt worden, in verband met de controle, het onderhoud en het schoonmaken van de drainreeksen.

Aangezien het leggen van de drainreeksen meestal mechanisch gebeurt, kan dit het beste geschieden bij diepe grondwaterstanden. Het is daarom gewenst vóór de uitvoering van de drainagewerkzaamheden, de afwatering in orde te brengen. D.w.z. de afvoersloten moeten op diepte gebracht zijn en de onderbemaling moet functioneren.

Een drainage, die onder droge omstandigheden is aangelegd, heeft veel meer kans van slagen dan een, die onder natte omstandigheden is uitgevoerd. Onder droge omstandigheden wordt de structuur rondom en in de drainsleuf minder verstoord, hetgeen zeer belangrijk is voor een goede en regelmatige wateraanvoer.

De grond die vrij komt uit de te graven leidingen en afwateringsloten, kan langs deze leidingen in depot worden gezet en later worden gebruikt bij het egalisatiewerk.

8.2 Grondbewerking (egalisatie)

Ter vermindering van ongelijke nazakking, dient de grondbewerking zo ondiep mogelijk te worden uitgevoerd.

Gezien de profielopbouw - ernstig storende lagen komen in het complex niet voor - is een diepe grondbewerking ook niet noodzakelijk.

De voornaamste grondbewerkingen die in dit complex moeten worden uitgevoerd, zijn het dichten van de bestaande sloten en het egaliseren.

Het voorkomen van ongelijke nazakking is het moeilijkst bij de te dempen sloten en diepere greppels, omdat het niet goed mogelijk is van te voren de juiste overhoogte vast te stellen. Ongelijke nazakking kan o.a. worden beperkt door de sloten vóór het dichten eerst uit te baggeren tot op de vastere ondergrond en daarna voor een groot gedeelte op te vullen met zand. Vervolgens daarover heen een laag grond aanbrengen van + 50 cm dikte met dezelfde samenstelling als in het naast liggende, oorspronkelijke profiel. Hiervoor kan het materiaal gebruikt worden dat uit de gegraven leidingen rondom het complex is gekomen en ook de bovenlaag uit het tracé van de aan te leggen wegen binnen het complex. Hierdoor bereikt men dat het met zand af te werken terrein een homogeen profiel krijgt.

Indien er geen materiaal voorhanden is of minder bruikbaar blijkt, kan de kleilaag ook tijdens de egalisatiewerkzaamheden worden aangebracht. Bij het egaliseren van de speelvelden is het noodzakelijk dat de oorspronkelijke humushoudende bovengrond ook na de egalisatie weer toplaag is.

Het is derhalve gewenst om met de ondergrond te egaliseren. Dit houdt in dat eerst de humushoudende bovenlaag (+ 20 cm) wordt verwijderd en daarna egalisatie van de onderliggende laag plaats vindt, gevolgd door een gelijkmatige verdeling van de bovenlaag daaroverheen.

Deze egalisatiewerkzaamheden kunnen het beste worden uitgevoerd met een dragline; voor eventueel grondtransport tijdens deze werkzaamheden gebruikte men smalspoor of monorail.

Indien deze werkzaamheden met een dragline worden uitgevoerd, moet de grond niet in grote kluiten worden teruggezet, maar als het ware worden uitgespreid. Daar de egalisatie van de gronden voor sportvelden zeer nauwkeurig dient te worden uitgevoerd, is het gewenst om achter de dragline een of twee arbeiders te laten werken die zo nodig met de schop de egalisatie kunnen voltooien.

Ten einde de bewerkte grond sneller te laten bezakken en tevens voldoende stevig te maken om er met machines over te kunnen rijden, wordt het veld gerold met een vrij zware rol, waarvan het gewicht wordt bepaald door de opdrachtgever. Een te lichte rol geeft vaak een golvend maaiveld, hetgeen later moeilijk is te herstellen. Uiteraard moeten ook deze werkzaamheden onder droge omstandigheden worden uitgevoerd.

De hier genoemde werkzaamheden zullen een ongelijke nazakking zeker beperken, alhoewel deze in de meeste gevallen niet geheel is te voorkomen. Het verdient voorts aanbeveling om tussen de egalisatie en het inzaaien van het grasmengsel een voldoende ruime periode aan te houden. Hierdoor bestaat nl. nog de mogelijkheid om zo nodig na te egaliseren, waarvoor meestal de zgn. landleveler wordt gebruikt. Deze werkwijze voorkomt vele moeilijkheden, omdat na-egaliseren van een ingezaaid veld moeilijk en ook vaak kostbaar is.

8.3 Bezanding

Uit het onderzoek blijkt dat het noodzakelijk is dat de bovenlaag van de gronden in dit complex worden verschraald.

Voor deze bezanding wordt overwegend zand gebruikt met een U-cijfer van 50-100, dat geen klei, leem en grind bevat.

Het zand dat aanwezig is in het depot op het terrein alsmede het zand in het depot van de ruilverkaveling, voldoet aan bovengenoemde eisen en is derhalve voor bezanding goed bruikbaar.

Voor het aanbrengen van de zandlaag is een vlakke ligging van het terrein noodzakelijk, aangezien anders geen gelijkmatige dikte van de zandlaag kan worden verkregen. Men moet er van uitgaan, dat het zand bestemd is voor verschralling van de toplaag en niet voor het vlakmaken van het speelveld.

Het zand kan het beste in twee lagen worden aangebracht. De eerste keer een laagje van + 5 cm, dat wordt doorgefreesd met 5 cm van de oorspronkelijke bovenlaag. Daarna wordt nogmaals een laagje zand van + 3 à 4 cm aangebracht en met de reeds verschraalde bovenlaag van + 3 à 4 cm doorgefreesd. Op deze wijze wordt een sterk zandige bovenlaag verkregen die geleidelijk overgaat in de oorspronkelijke ondergrond.

Voor de aanvoer van zand op de speelvelden is het gebruik van voertuigen met een hoge wioldruk, die diepe sporen achterlaten, ongewenst omdat hierdoor de vlakke ligging van het maaiveld ernstig wordt verstoord. De steeds meer gebruikte zgn. monorail geeft de beste resultaten en vraagt weinig mankracht.

Ten einde voor het onderhoud over voldoende verschrallingszand te kunnen beschikken is het wenselijk een zanddepot aan te leggen in de onmiddellijke omgeving van het complex.

8.4 Bemesting

Bij de aanleg van sportvelden speelt de bemesting ook een belangrijke rol.

Door het verschrallen van de bovengrond met uiterst humusarm zand is een bovenlaag ontstaan met een vrij laag humusgehalte, die bovendien arm is aan plantenvoedende stoffen.

Ten einde het humusgehalte te verhogen, is een compostgift van + 50 ton per speelveld noodzakelijk.

Ten einde de juiste hoeveelheid aan plantenvoedende stoffen te kunnen toedienen is een grondonderzoek van de totale, verschraalde bovengrond (15 cm) gewenst.

Als basisfosfaatbemesting is + 3 ton slakkermeel per speelveld gewenst.

De meststoffen compost en fosfaat moeten goed doorgefreesd worden, vooral de laatste omdat deze meststof zich moeilijk verplaatst in de grond. Zowel de compost als het fosfaat kunnen het beste worden toegevoerd na de eerste bezanding van + 5 cm, zodat beide goed met het zand worden doorgefreesd.

De stikstof en kalimestoffen kunnen vlak voor het inzaaien worden gestrooid en behoeven niet te worden doorgewerkt.

Ten einde een goede grasgroei te bevorderen waardoor vrij snel een stevige zode ontstaat, is een regelmatige stikstofgift van + 40 kg (zuiver stikstof) per 6 à 7 weken, tijdens het groeiseizoen tot eind juli, noodzakelijk. De juiste hoeveelheid is echter afhankelijk van de kleur van het gras.

8.5 Af-egalitatie

Na bezanding en bemesting van het terrein moet er nog een af-egalitatie plaatsvinden, waarbij alle kleine oneffenheden worden weggewerkt. De beste resultaten met deze af-egalitatie worden verkregen indien ze wordt uitgevoerd door handkracht met de hark; soms gebruikt men hiervoor ook wel eens een goede weidesleep of de zgn. Deense sleep.

Indien met tractoren wordt gewerkt, moet ervoor gezorgd worden dat geen sporen achterblijven. Het is daarom raadzaam deze werkzaamheden bij goed droog weer uit te voeren en de tractor van kooiwielen te voorzien.

8.6 Punten van belang voor de aanleg van het sportcomplex Maarssen

1. Zorg dragen voor een goede afwatering, door uitdiepen en eventueel verbreden van de omliggende sloten en verlagen van de waterstand in de sloten door een onderbemaling. De bermsloot langs de Amsterdamse Straatweg niet in deze onderbemaling betrekken.
2. Nadat de onderbemaling is gerealiseerd, kan met de ontwatering worden begonnen door het leggen van de hoofddrain en de overige drainreeksen. Uitvoering bij lage grondwaterstanden en goede weersomstandigheden.
3. Alvorens de sloten te dichten, deze eerst uitbaggeren tot op de vaste ondergrond. Daarna gedeeltelijk opvullen met zand en afdekken met een laag grond van + 50 cm dikte met dezelfde samenstelling als in het naast liggende, oorspronkelijke profiel.
4. Vóór het egaliseren de humushoudende bovenlaag in depot zetten, daarna met de ondergrond egaliseren en vervolgens de reeds eerder verwijderde bovenlaag weer regelmatig over het geëgaliseerde oppervlak verspreiden. Hierna rollen met een vrij zware rol om een zoveel mogelijk gelijkmatige nazakking te verkrijgen.

5. De verschraling van de bovenlaag moet zodanig zijn, dat een sterk zandige toplaag ontstaat die geleidelijk overgaat in het oorspronkelijke profiel.
Voor deze verschraling moet zand gebruikt worden met een U-cijfer van 50-100, dat geen leem, grind en klei (lutum) bevat.
Het aanwezige zand in het depot op het complex en in het depot van de ruilverkaveling voldoet aan bovengenoemde eisen en is derhalve goed bruikbaar. De bezanding in 2 fasen uitvoeren, bij voorkeur met monorail; eerst + 5 cm dik en doorfrezen met 5 cm van de bovengrond, daarna nogmaals 3 à 4 cm en wederom doorfrezen met de eronder liggende laag van 3 à 4 cm.
6. Bemesten met + 50 ton compost per speelveld en als basisfosfaatbemesting + 3 ton slakkenmeel per speelveld.
Deze meststoffen na de eerste bezanding strooien en mee doorfrezen. De meststoffen kali en stikstof, die niet behoeven te worden doorgefreesd, kunnen na de tweede bezanding worden gestrooid, vlak voor de inzaai van het veld. De hoeveelheid is afhankelijk van de analyse-resultaten van het grondmonsteronderzoek.
7. Tussen het egaliseren van de terreinen en het inzaaien met een grasmengsel moet een voldoende ruime periode liggen om eventuele ongelijke nazakking nog bij te egaliseren.
8. Ten einde structuurverval zoveel mogelijk te voorkomen, dienen alle grondwerkzaamheden onder droge omstandigheden te worden uitgevoerd.
9. Zeer belangrijk is dat alle werkzaamheden onder deskundige leiding en toezicht worden uitgevoerd.