

Stichting voor Bodemkartering
Staringgebouw
Wageningen
Tel. 08370 - 6333

1047.1) 804II

Rapport nr. 830

BODEMKUNDIG ONDERZOEK EN ADVIES VOOR
HET TOEKOMSTIGE SPORTVELDENCOMPLEX
TE SCHALKWIJK, GEM. HOUTEN

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

Wageningen, januari 1969

ISN 195131 - 02

N.B. Niets uit dit rapport of de kaartbijlagen mag
zonder toestemming van de Stichting voor Bo-
demkartering worden vermenigvuldigd of in an-
dere publikaties worden overgenomen.

INHOUD

	<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
<u>1. Inleiding</u>	7
1.1 Ligging en oppervlakte	7
1.2 Doel van het onderzoek	7
1.3 Werkwijze	7
<u>2. Het bodemkundig onderzoek</u>	8
2.1 De bodemgesteldheid	8
2.2 De bodemkaart, schaal 1 : 1 000 (bijl. 1)	8
2.2.1 Algemeen	8
2.2.2 Beschrijving van de kaarteenheden	9
<u>3. Het hydrologisch onderzoek</u>	12
3.1 Algemeen	12
3.2 De grondwaterklassenkaart, schaal 1 : 1 000 (bijl.2)	12
<u>4. Advies voor de aanleg van voetbalvelden op de onderzochte gronden</u>	14
4.1 Eisen aan bodem en grasmat	14
4.2 Werkwijze bij aanleg en inzaai	14
4.2.1 Afwatering	14
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
<u>5. Geadviseerde literatuur bij aanleg en onderhoud van sportvelden</u>	18

Bijlagen:

1. Bodemkaart, schaal 1 : 1 000
2. Grondwaterklassenkaart, schaal 1 : 1 000

Afbeelding:

1. Situatiekaart, schaal 1 : 10 000 7

VOORWOORD

Door het College van Burgemeester en Wethouders van de gemeente Houten werd opdracht gegeven tot een gedetailleerd bodemkundig onderzoek en advies voor een toekomstig sportveldencomplex te Schalkwijk (gem. Houten).

Het bodemkundig onderzoek werd in december 1968 en januari 1969 door H. van het Loo en H.J.M. Zegers uitgevoerd.

Het advies voor de aanleg van de voetbalvelden werd samengesteld door H.J.M. Zegers in overleg met de heer H.A. Bremerkamp van de Kon.Ned.Voetbalbond (KNVB) en de heer C. Claassen van de Technische Dienst in de gemeente Houten.

Voor de verleende medewerking zeggen wij beide heren gaarne hartelijk dank.

DE ADJUNCT-DIRECTEUR,

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

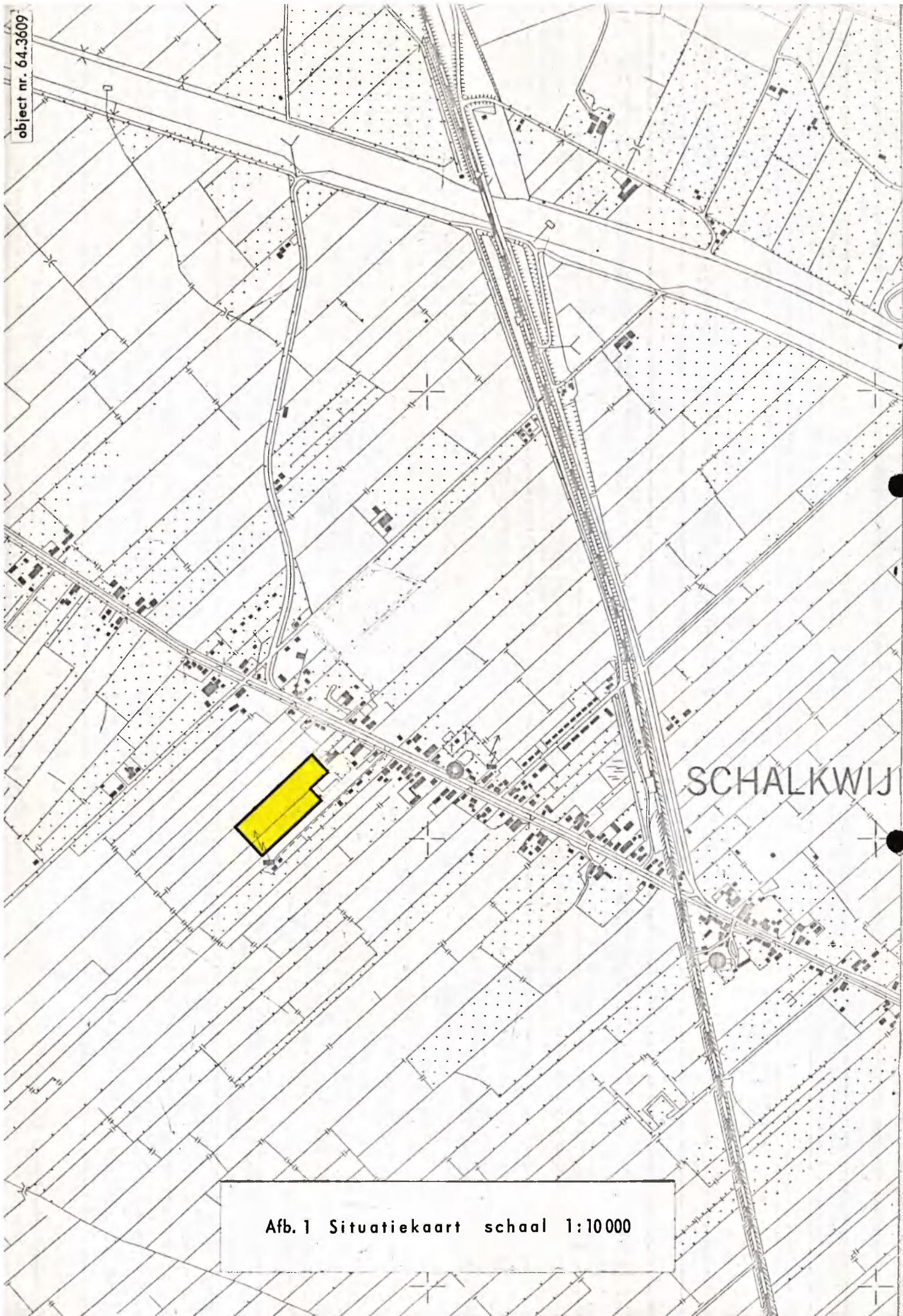
VERKLARING VAN ENKELE IN DE TEKST GEBRUIKTE TERMEN

Mu	: micron = 1/1000 mm		
Lutum	: deeltjes kleiner dan 2 mu		
Lutumrijk	: meer dan 8 % lutum bevattend		
Lutumarm	: minder dan 8 % lutum bevattend		
M50 (mediaan)	: het getal, dat die korrelgrootte aangeeft waarboven en waarbeneden de helft van het gewicht van de zandfractie (50 - 2000 mu) ligt		
U-cijfer	: gemiddelde oppervlakte van de fractie > 16 mu		
Zandgrofheidsklassen	: <u>M50 (mediaan)</u>	<u>U-cijfer</u>	<u>benaming</u>
	105-150	80-120	zeer fijn zand
	150-210	50-80	matig fijn zand
Lutumklassen	: <u>lutum in %</u>	<u>benaming</u>	
	0 - 8		zand
	8 - 17½		lichte zavel
	17½ - 25		zware zavel
	25 - 35		lichte klei
	35 - 50		matig zware klei
	> 50		zeer zware klei

SAMENVATTING EN RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK

1. Het onderzochte perceel bestaat geheel uit matig zware rivierkleigronden met plaatselijk in de ondergrond kalkrijke zware zavel, zeer zware klei of kleilig veen.
2. In het gehele perceel komt de hoogste grondwaterstand binnen 40 cm - maaiveld voor, in de laagste delen zelfs binnen 20 cm.
3. De doorlatendheid van de matig zware en zeer zware klei is slecht, die van de kalkrijke zware zavel en lichte klei in de ondergrond is goed.
4. Het lutumgehalte van de bovengrond is te hoog voor een top-laag van een sportveld.
5. Voor de aanleg van een sportveld zijn de volgende punten van belang:
 - a. Zorg dragen voor een goede afwatering tijdens de werkzaamheden, o.a. door in de afvoersloten een peil te handhaven dieper dan 100 à 120 cm - maaiveld.
 - b. Vóór het egaliseren de bovenlaag twee keer frezen en in depot zetten, daarna egaliseren en vervolgens de verwijderde bovenlaag weer regelmatig over het geëgaliseerde oppervlak verspreiden. Het gebruik van een bulldozer is voor deze werkzaamheden sterk af te raden. Het vervoeren van specie over het reeds verwerkte gedeelte moet worden vermeden.
 - c. Door een onderbemaling de afvoersloot op een constant peil van ± 1 m - maaiveld handhaven; door drainage de ontwatering verbeteren, waarbij de draindiepte ± 70 à 80 cm en de drainafstand ± 5 m moet zijn.
 - d. De top-laag sterk verschrallen met zand daar het lutumgehalte veel te hoog is voor een goed bespeelbaar veld.
 - e. Als basisbemesting 3 ton Thomasslakkenmeel, 10 ton kalk en 50 ton compost per speelveld geven. Deze meststoffen moeten goed in de bovengrond worden doorgefreesd. De meststoffen stikstof en kali, waarvan de hoeveelheid bepaald moet worden aan de hand van analyse-uitslagen van bovengrondmonsters na de bewerking, behoeven niet te worden doorgefreesd.
 - f. Voldoende tijd nemen tussen de grondbewerking en het inzaaien van het grasmengsel. Eventuele ongelijke nazakkingen (te dempen sloot, drainreeksen) kunnen dan nog worden bijgewerkt.
 - g. Om structuurverval in deze zware kleigronden zoveel mogelijk te voorkomen: alle grondwerkzaamheden onder droge omstandigheden uitvoeren, zowel wat het weer als de grond betreft.
 - h. Om op deze zware kleigronden een goed gesloten grasmat te verkrijgen: het veld gedurende het eerste jaar na de inzaai niet bespelen.
 - i. Bovengenoemde werkzaamheden, die noodzakelijk zijn voor de aanleg van een goed voetbalveld op deze zware kleigrond, zijn kostbaar. Daarnaast is, om het veld goed bespeelbaar te houden, een goede en regelmatige nazorg vereist.

object nr. 64.3609



SCHALKWIJ

Afb. 1 Situatiekaart schaal 1:10000

1. INLEIDING

1.1 Ligging en oppervlakte (afb. 1)

De onderzochte gronden liggen ten zuidwesten van het dorp Schalkwijk aan de Lagedijk (gem. Houten). De oppervlakte bedraagt \pm 2 ha.

1.2 Doel van het onderzoek

Het doel van het onderzoek was na te gaan in hoeverre deze gronden van nature geschikt zijn of door cultuurtechnische maatregelen geschikt te maken zijn voor de aanleg van voetbalvelden.

1.3 Werkwijze

Ten behoeve van dit onderzoek zijn per ha \pm 6 boringen verricht tot een diepte van 1,20 m - maaiveld, plaatselijk tot 3 meter - maaiveld. Hierbij is behalve op de profielopbouw ook gelet op de bodemkenmerken die verband houden met de fluctuatie van het grondwater. Ter controle op de schattingen van het humusgehalte is een aantal laboratoriumbepalingen gedaan.

De resultaten van het onderzoek zijn voor zover zij betrekking hebben op de profielopbouw, weergegeven op de bodemkaart (schaal 1 : 1 000, bijlage 1) en beschreven in hoofdstuk 2. De verzamelde gegevens betreffende de hydrologie zijn verwerkt tot de in hoofdstuk 3 beschreven grondwaterklassenkaart (schaal 1 : 1 000, bijl. 2). Het advies voor de aanleg is gegeven in hoofdstuk 4.

2. HET BODEMKUNDIG ONDERZOEK

2.1 De bodemgesteldheid

De sedimenten, die in dit gebied binnen 120 cm beneden maaiveld voorkomen, zijn in het Holoceen afgezet en behoren tot de zgn. jonge rivierklei.

Het sedimentatiepatroon is dat van een zijtak van een meanderende rivier, die na een doorbraak haar loop heeft verlegd. De meanderende rivier vervoert in de zomer haar materiaal in een vrij nauw bed. In de winter en in het voorjaar wordt de afvoer groter en treedt de rivier buiten haar oevers. Het water verliest dan aan snelheid, mede door de aanwezige begroeiing, waardoor het meegevoerde materiaal afgezet wordt. Aangezien we hier met een langzaam stromende rivier te maken hebben gehad, werd slechts zeer fijn materiaal meegevoerd. Op het weinig reliëfrijke landschap is daarna komklei afgezet. Door inklinking van de klei- en vooral van de diepere veenondergrond is er later reliëf ontstaan.

Kleigronden met een lichtere ondergrond noemen we "kom-op-stroomgronden", terwijl de geheel zwaardere afzettingen "komgronden" genoemd zijn.

Indien ondieper dan 120 cm - maaiveld veen voorkomt spreken we van "kom-op-veengronden".

2.2 De bodemkaart, schaal 1 : 1 000 (bijl. 1)

2.2.1 Algemeen

Op de bodemkaart is de verbreiding van de onderscheiden bodemeenheden weergegeven. De onderscheidingen zijn gebaseerd op de dikte van de kleilaag en op de zwaarte en de aard van de ondergrond.

Er zijn drie kaarteenheden onderscheiden (A, B en C). De bovenlaag van deze eenheden bestaat uit matig zware klei, bij A en B op ongeveer 60 cm beneden maaiveld overgaand in kalkrijke lichte klei en eventueel in zware zavel (kaarteenheid A) of zeer zware klei (kaarteenheid B). Kaarteenheid C heeft matig zware klei op zeer zware klei met langs kaarteenheid B een uitwiggende kalkrijke lichte kleitussenlaag. Het organische stofgehalte van de bovenlaag varieert bij deze gronden van 9 tot 15 %, waarbij in de lager gelegen gedeelten de hoogste gehalten voorkomen.

2.2.2 Beschrijving van de kaarteenheden

Kaarteenhed A

Omschrijving: Kalkarme, matig zware klei op kalkrijke lichte klei, binnen 120 cm beneden maaiveld overgaand in kalkrijke zware zavel

Grondwaterklassen: 3 en 2

Voorbeeld van profielopbouw:

Diepte in cm	Horizont	Humus %	Lutum %	Kleur	Opmerkingen
0	matig zware klei, kalkarm	10	45	grijsbruin	
20	matig zware klei, kalkarm		44	bruingrijs	
60	lichte klei, kalkrijk		31	geelbruin	aflopend
100	zware zavel, kalkrijk		21	geelbruin	
150	zeer zware klei, kalkarm		60	blauwgrijs	gereduceerd humeuze bandjes
215	veraaarde, venige klei			zwart	laklaag
225	matig zware klei, kalkarm		40	bruingrijs	met rietwortels
260	kleiig broekveen		13	bruin	
300					

Toelichting: De humusrijke bovenlaag heeft een dikte van 15 à 25 cm met naar beneden een afnemend humusgehalte. Het vochthoudend vermogen is goed, doch de doorlatendheid van de matig zware kleilaag is slecht. Deze kaarteenhed omvat het hogere gedeelte. De lichte klei en de zware zavel zijn kalkrijk. De diepere ondergrond van venige klei, kleiig veen of veen begint doorgaans tussen 200 en 230 cm beneden maaiveld.

Kaarteenheid B

Omschrijving: Kalkarme, matig zware klei op kalkrijke lichte klei, binnen 120 cm beneden maaiveld overgaand in zeer zware klei

Grondwaterklassen: 2 en 1

Voorbeeld van profielopbouw:

Diepte in cm	Horizont	Humus %	Lutum %	Kleur	Opmerkingen
0	matig zware klei, kalkarm	11	46	grijsbruin	
15	matig zware klei, kalkarm		45	bruingrijs	
50	lichte klei, kalkrijk		33	geelbruin	
100	zeer zware klei, kalkarm		60	blauwgrijs	humeuze bandjes gereduceerd
160	veraarde, venige klei			zwart	laklaag
180	matig zware klei, kalkarm		40	bruingrijs	doorgroeid met rietwortels
210	kleiig broekveen			bruin	
250	kleiig zeggerietveen			bruin	
300					

Toelichting: De humusrijke bovenlaag heeft een dikte van \pm 15 cm en een humusgehalte van \pm 10-12 %, dat naar beneden sterk afneemt. De matige zware kleilaag is ook hier slecht doorlatend.

De venige klei-, kleiigeveen- of veenondergrond begint hier doorgaans tussen 160 en 200 cm beneden maaiveld.

De lichte kleitussenlaag is kalkrijk.

Kaarteenheid C

Omschrijving: Kalkarme, matig zware klei op kalkarme zeer zware klei, binnen 120 cm beneden maaiveld overgaand in kleiig veen

Grondwaterklasse: 1

Voorbeeld van profielopbouw:

Diepte in cm	Horizont	Humus %	Lutum %	Kleur	Opmerkingen
0	matig zware klei, kalkarm	14	48	grijsbruin	
15					
	matig zware klei, kalkarm		46	bruingrijs	
75					
	zeer zware klei, kalkarm		60	bruingrijs blauwgrijs	na 90 cm gereduceerd; humeuze bandjes
100	veraarde, venige klei			zwart	laklaag
120	matig zware klei, kalkarm		40	bruingrijs	met rietwortels
140					
	kleiig broekveen			bruin	
190					
	kleiig zeggerietveen			bruin	
300					

Toelichting: De humusrijke bovenlaag heeft een dikte van + 15 cm. Langs de randen van deze kaarteenheid aansluitend aan kaarteenheid B, komt plaatselijk nog een dunne kalkrijke kleilaag voor. De doorlatendheid van de matig zware en zeer zware klei is zeer slecht. De venige klei- en veenondergrond komt hier voor tussen 100 en 140 cm beneden maaiveld. Deze kaarteenheid omvat het lagere gedeelte van het perceel.

3. HET HYDROLOGISCH ONDERZOEK

3.1 Algemeen

De grondwaterstand neemt een belangrijke plaats in onder de factoren die de bespeelbaarheid van een sportveld bepalen. Het is daarom noodzakelijk naast de profielopbouw ook aandacht te besteden aan de diepteligging van het grondwater en deze op een afzonderlijke kaart weer te geven. De grondwaterstand in de bodem is, onder invloed van o.m. neerslag, verdamping, bodemgebruik en profielopbouw, aan nogal sterke variaties onderhevig. Gemiddeld echter zal het grondwater in de bodem een zodanig verloop hebben, dat in de winterperiode de hogere en in de zomerperiode de lagere standen optreden. Dit wordt uitgedrukt in de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG).

Door middel van greppels, buisdrainage, sloten enz. kan men dit grondwaterstandsverloop beïnvloeden. Bij het hydrologisch onderzoek is het verloop van het grondwater ingedeeld in zeven klassen, die weergegeven zijn op de grondwaterklassenkaart. Voor elke klasse is aangegeven binnen welke grenzen de hoogste en de laagste grondwaterstanden variëren.

De hoogte van de GHG wordt bij iedere boring geschat aan de hand van bepaalde profielkenmerken, zoals roest (ijzer), reductie- en blekingsverschijnselen; bepalend voor de GLG is de begindiepte van de totaal gereduceerde zone. Het schatten van de GHG en de GLG aan de hand van bovengenoemde profielkenmerken impliceert, dat de verbanden tussen deze kenmerken en de werkelijk optredende grondwaterstanden bekend moeten zijn. Deze kennis is verkregen door profielstudie op plaatsen waar gedurende meerdere jaren grondwaterstanden zijn gemeten en door ervaring in reeds onderzochte gebieden.

In verband met de belangrijkheid van beide gegevens bij het beoordelen van de gebruikswaarde van de gronden, zijn de grenzen van de bodemkaart tevens aangebracht in de basis van de grondwaterklassenkaart. Per bodemkaarteenheden kan nu worden nagegaan welke grondwaterklassen erin voorkomen.

3.2 De grondwaterklassenkaart, schaal 1 : 1 000 (bijl. 2)

Op deze kaart zijn 3 grondwaterklassen 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.

Het gehele perceel heeft een GHG ondieper dan 40 cm - maaiveld, binnen de klassen 2 en 3 zelfs ondieper dan 20 cm - maaiveld. Bij de gronden met klasse 3 is de fluctuatie van het grondwater over het gehele jaar gering. Op de meeste plaatsen zakt het niet dieper weg dan 80 à 90 cm - maaiveld. De klassen 1 en 2 hebben een GLG die dieper ligt dan 100 cm - maaiveld.

Het gehele perceel is in de huidige ligging te nat voor het aanleggen van voetbalvelden.

De doorlatendheid van de matig zware klei en de zeer zware klei is zeer gering; de lichte klei en de zware zavel (bijl. 1 kaarteenheden A en B) zijn matig doorlatend.

In het navolgende worden de onderscheiden grondwaterklassen nader toegelicht.

Klasse 1.

Deze klasse omvat twee kaartvlakken en beslaat de grootste oppervlakte van het gebied. De GHG reikt tot binnen 20 cm -

maaiveld en in tijden van veel neerslag stijgt het grondwater tot aan het maaiveld. De GLG ligt op \pm 90 cm - maaiveld. Het zijn relatief de laagst gelegen gronden.

Klasse 2.

Deze klasse beslaat een klein gedeelte van het gebied en omvat eveneens twee kaartvlakken. De GHG ligt ook hier ondieper dan 20 cm - maaiveld, doch de GLG ligt op een diepte van 100 - 140 cm - maaiveld.

Klasse 3.

Deze klasse omvat de relatief hoogst gelegen gronden en beslaat een betrekkelijk klein gedeelte van het gebied. De GHG ligt tussen 20 en 40 cm - maaiveld, terwijl de GLG op een diepte van 120 - 160 cm - maaiveld voorkomt.

4. ADVIES VOOR DE AANLEG VAN VOETBALVELDEN OP DE ONDERZOCHE GRONDEN

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 geven tot plasvorming. Ten einde dit te bereiken moet het bodemprofiel op de juiste wijze zijn of worden opgebouwd en het terrein van een goed ontwateringssysteem worden voorzien.

De bodem moet eveneens een geschikt groeimilieu vormen voor de grasmat. Deze grasmat dient goed gesloten en tredvast te zijn en over voldoende veerkracht te beschikken om zich in het speelseizoen bij normaal gebruik van beschadigingen te kunnen herstellen.

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

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 aanleg en inzaai is gebaseerd.

Van te voren dienen echter twee belangrijke punten bij deze werkzaamheden te worden vermeld:

1. ten einde 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 thans aanwezige sloten onvoldoende zijn voor de gewenste afwatering van het terrein, waardoor regelmatig hoge slootwaterstanden voorkomen. De aan te leggen afwateringssloten moeten op een zodanige diepte worden gebracht, dat tijdens de aanleg van de terreinen een slootwaterpeil van 1,20 m -mv. kan worden gehandhaafd, zo nodig door middel van een onderbemaling.

Het zgn. baggermateriaal dat vrijkomt tijdens het opschonen van de sloten, kan gebruikt worden in de beplantingsstroken, doch niet op de velden. De kalkrijke lichte klei of zavel uit nieuw te graven of te verbreden sloten kan gebruikt worden bij de egalisatie.

4.2.2 Grondbewerking

De voornaamste grondbewerkingen die in deze percelen moeten worden uitgevoerd zijn het dichten van de midden-sloot en de egalisatie.

Gezien de profielopbouw -matig zware tot 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 per speelveld zoveel mogelijk gelijk te zijn.

Het voorkomen van ongelijke nazakking is het moeilijkst bij de te dempen sloot en de diepere greppels, omdat het niet goed mogelijk

is van te voren de juiste overhoogte vast te stellen. Ongelijke nazetting van de sloot kan worden beperkt door deze vóór het dichten eerst uit te baggeren tot de vaste ondergrond en daarna voor een groot gedeelte op te vullen met "hoogovenslakken". Voor de daarop aan te brengen kleilaag van ± 50 cm dikte kan het materiaal gebruikt worden dat uit de gegraven leidingen rondom het complex is gekomen, doch vooral geen baggermateriaal. Ook mag geen baggermateriaal gebruikt worden om de speelvelden te egaliseren. Het beste is dit materiaal in depot te zetten en later te gebruiken bij de aan te leggen plantsoenstroken.

Indien er geen materiaal voorhanden is of minder bruikbaar blijkt om de sloot aan te vullen, kan de kleilaag ook tijdens de egalisatiewerkzaamheden worden aangebracht. Het dichten van de greppels kan dan eveneens tijdens deze werkzaamheden worden uitgevoerd.

De egalisatie van de speelvelden dient zodanig te worden uitgevoerd, dat de oorspronkelijke bovengrond ook na de egalisatie weer toplaag is.

Het is derhalve gewenst de ondergrond te egaliseren, nadat de teeltlaag (± 20 cm) opzij is gezet. Tijdens de egalisatie kan reeds met de ondergrond de gewenste "tonrondte" van ± 15 cm worden aangebracht.

Alvorens men tot de uitvoering van de egalisatie overgaat, moeten eerst alle opstanden worden verwijderd en de oude graszoden twee keer worden gefreesd.

De hierboven genoemde werkzaamheden moeten bij voorkeur met een dragline worden uitgevoerd. Bij eventueel grondtransport mag het verwerkte of reeds geëgaliseerde gedeelte niet meer worden bereden. Het trillen van de machines veroorzaakt in deze zware kleigronden nl. een sterke verdichting in de losse grond, waardoor stagnatie in de verticale waterbeweging en ongelijke nazakking ontstaat. Voor eventueel grondtransport gebruike men dan ook bij voorkeur smalspoor of de zgn. monorail.

4.2.3 Ontwatering

Uit het hydrologisch onderzoek is gebleken dat de gemiddelde hoogste grondwaterstand te hoog is voor voetbalvelden. Een verlaging door middel van drainage is derhalve noodzakelijk. Als drainage-criterium voor sportvelden wordt aangenomen 15 mm/etmaal en een minimale drooglegging van 50 cm -mv. Gezien de vrij grote hoogteverschillen in het terrein is het wenselijk de drainages na de ophoging en de egalisatie aan te brengen. De draaindiepte kan dan worden aangepast aan het nieuwe maaiveld. Een nadeel is echter dat het mechanisch leggen van drainbuizen in deze "losse grond" moeilijk uitvoerbaar en minder wenselijk is. Het is daarom aan te bevelen de drainage in handkracht uit te voeren en de sleuven geheel op te vullen met zand. Gezien de ligging van het terrein is een samengestelde drainage niet noodzakelijk. Men kan volstaan met de drains in de dwarsrichting van de speelvelden te leggen en in één afwateringssloot te laten uitmonden.

Ten einde zo constant mogelijk een waterstand in de afvoersloot te realiseren van ± 1 m -mv., is een onderbemaling noodzakelijk.

De drainafstand dient ± 5 meter te zijn bij een draaindiepte van 70 á 80 cm beneden maaiveld en een verval van 10 cm per 100 m. Als materiaal kan men geperforeerde plastic buizen gebruiken ($\emptyset 5$ cm; wanddikte 1,2 mm) en betonnen eindbuizen. Om verstopping door indringende wortels onder de beplantingsstrook zoveel mogelijk te voorkomen, gebruike men in deze stroken buizen zonder zaagsneden. Als afdekkings- of omhullingsmateriaal voor de drainbuizen is turfmoalm (een baal per 30 strekkende meter) het meest geschikt.

Voor de duurzaamheid van een drainage is naast de juiste aanleg regelmatig onderhoud noodzakelijk. Dit onderhoud bestaat o.a. in het regelmatig controleren van de eindbuizen in verband met verstopping, verzakking of beschadiging. Bij niet goed functioneren ten gevolge van verstopping door indringende plantenwortels of zand- en ijzerafzetting in de drainreeksen, kan men deze door (laten) spuiten. IJzerafzetting in de buizen treedt meestal op in de eerste jaren na de aanleg, zodat tijdig controleren (vooral niet later dan twee jaar na de aanleg) en eventueel doorspuiten wenselijk is. Alleen in natte perioden is een controle op het goed functioneren van de drainreeksen mogelijk.

4.2.4 Egalisatie van de bovenlaag

Nadat de groundbewerking en de ontwatering hebben plaatsgehad zal nog vrij lichte egalisatie van de bovenlaag moeten plaatsvinden. Deze egalisatiewerkzaamheden moeten niet met een bulldozer worden uitgevoerd, dit ter voorkoming van een sterke verdichting in de toplaag. De egalisatie kan het beste worden uitgevoerd met een zgn. landleveler, waardoor men oneffenheden op enige afstand kan wegwerken. Men heeft dan tevens de mogelijkheid om aan het oppervlak de "tonrondte", welke reeds met de ondergrond is aangelegd, te handhaven.

Na de 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. Men kan tijdens deze rustperiode eventueel inzaaien met lupine.

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 U-cijfer heeft van 70 à 90 en dat geen klei, leem 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 vlak maken van het speelveld.

Het is gewenst om het zand in twee keer aan te brengen. De eerste bezandingslaag van \pm 10 cm moet na het aanbrengen worden doorgewerkt met een deel van de bemesting (zie 4.2.6) en met 5 à 10 cm van de oorspronkelijke kleibovenlaag. Hiervoor kan een frees of zware schudeg worden gebruikt. Daarna wordt nog een zandlaag opgebracht van \pm 3 à 4 cm dikte; dit zandlaagje bij voorkeur niet doorwerken.

Voor de aanvoer van zand is het gebruik van voertuigen met hoge wieldruk, die diepe sporen achterlaten, ongewenst omdat hierdoor de vlakke ligging van het maaiveld ernstig wordt verstoord. De steeds meer gebruikte monorail geeft vooral op deze zware gronden de beste resultaten en vraagt ook minder handkracht. Het is dan tevens mogelijk om tegelijk met het aanbrengen van de eerste zandlaag de klei uit de drainsleuven af te voeren en deze op te vullen met zand (zie 4.2.3).

Ten einde voor het onderhoud (dressen) van de speelvelden over voldoende verschralingzand 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. Ten einde in de ontstane behoefte te voorzien wordt als basisbemesting per speelveld \pm 3 ton Thomas-slakkenmeel en een kalkbemesting van 10 ton per speelveld (van een bepaalde kalkmeststof met 30 % zuurbindende bestanddelen) geadviseerd. Daarnaast is een compostgift van \pm 50 ton per speelveld gewenst. Omdat fosfaat en kalk zich moeilijk in de grond verplaatsen is het noodzakelijk deze meststoffen en de compost met een frees of schudeg goed te vermengen met de toplaag na de eerste bezanding.

Ten einde de juiste hoeveelheid kali en stikstof te kunnen toedienen is een grondonderzoek van de nieuwe toplaag (\pm 10 cm) gewenst. De stikstof- en kalimeststoffen kunnen vlak voor het inzaaien worden gestrooid en behoeven niet te worden doorgefreesd.

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 voor of na het inzaaien, 30 kg drie weken later en 20 kg na de eerste en tweede keer maaien. Alle hoeveelheden gelden per speelveld. De toe te dienen hoeveelheid is echter afhankelijk van groei en kleur van het gewas.

4.2.7 Af-egalisatie

Na het aanbrengen van de zandige toplaag en de bemesting van het terrein moet er meestal nog een af-egalisatie plaatsvinden, waarbij alle kleine oneffenheden worden weggewerkt.

De beste resultaten bij deze af-egalisatie worden verkregen indien deze wordt uitgevoerd in handkracht met een hark.

Bij het gebruik van een sleep zal een tractor of een ander voertuig noodzakelijk zijn, waardoor in meer of mindere mate sporen ontstaan. Het is dan gewenst de tractor van kooiwielen te voorzien.

4.2.8 Het grasmengsel

Als grasmengsel voor deze gronden wordt geadviseerd:

- 30 % Engelsraaigras, weidetype (fijn bladig)
- 35 % Veldbeemdgras (Marion bleu)
- 10 % Fiorin (Hollands)
- 15 % Uitlopervormend roodzwenkgras
- 10 % Gewoon roodzwenkgras

Het inzaaien kan machinaal geschieden. Het is raadzaam om de terreinen na het inzaaien te bewerken met een Cambridgerol met kleine tanden, dit om het stuiven tegen te gaan.

Voor de wijze van inzaaien en onderhoud van de speelvelden verwijzen wij naar de aangehaalde literatuur.

5. GEADVISEERDE LITERATUUR BIJ AANLEG EN ONDERHOUD VAN SPORT-
VELDEN

- | | | |
|---------------------------|------|--|
| 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. |

STADSGEBIED
STADSGEBIED