

Stichting voor Bodemkartering
Staringgebouw
Wageningen
Tel. 08370-6333

Rapport nr. 931

BODEMKUNDIG ONDERZOEK EN ADVIES TEN BEHOEVE VAN
DE AANLEG VAN SPORTVELDEN AAN DE WASSENAARSEWEG
TE LEIDEN

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

Wageningen, september 1970

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.

I N H O U D

	<u>Blz.</u>
<u>Voorwoord</u>	4
<u>Verklaring van enkele in de tekst gebruikte termen</u>	5
<u>Samenvatting en resultaten van het onderzoek</u>	6
1. <u>Inleiding</u>	7
1.1 Ligging en oppervlakte	7
1.2 Doel van het onderzoek	7
1.3 Werkwijze	7
2. <u>Het bodemkundig onderzoek</u>	8
2.1 De bodemgesteldheid	8
2.2 De bodemkaart	8
2.2.1 Algemeen	8
2.2.2 Beschrijving van de kaarteenheden	9
3. <u>Het hydrologisch onderzoek</u>	14
3.1 Het grondwater	14
3.2 De doorlatendheid	14
4. <u>Advies voor de aanleg van speelvelden op de onderzochte gronden</u>	16
4.1 Eisen aan bodem en grasmat	16
4.2 Werkwijze bij aanleg en inzaai	16
4.2.1 Afwatering	16
4.2.2 Grondbewerking	16
4.2.3 Ontwatering	17
4.2.4 Egalisatie van de bovenlaag	18
4.2.5 Verschraling	18
4.2.6 Bemesting	18
4.2.7 Het grasmengsel	19
5. <u>Enkele opmerkingen</u>	20
6. <u>Geadviseerde literatuur</u>	21

AFBEELDING

1. Situatiekaart, schaal 1 : 25 000	7
-------------------------------------	---

BIJLAGEN

1. Bodemkaart, schaal 1 : 1000
2. Grondwaterklassenkaart, schaal 1 : 1000

VOORWOORD

In opdracht van de Directeur van de Rijksgebouwendienst in de provincies Zuid-Holland en Zeeland werd een bodemkundig onderzoek uitgevoerd in een terrein gelegen aan de Wassenaarseweg te Leiden. Het onderzoek werd verricht in verband met de aanleg van sportvelden voor de Rijksuniversiteit te Leiden.

Het veldwerk vond plaats in mei 1970 en werd uitgevoerd door H. van het Loo met medewerking van H.J.M. Zegers Ing.

Het advies voor de aanleg van de sportvelden werd samengesteld in nauw overleg met Ir. J.Th. Moormans van de Ned. Sportfederatie en de heer M. Hoppener van het Architecten- en Ingenieursbureau Drexhage c.s. te Rotterdam.

De leiding van het onderzoek had Ir. G.J.W. Westerveld.

DE ADJUNCT-DIRECTEUR,

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

VERKLARING VAN ENKELE IN DE TEKST GEBRUIKTE TERMEN

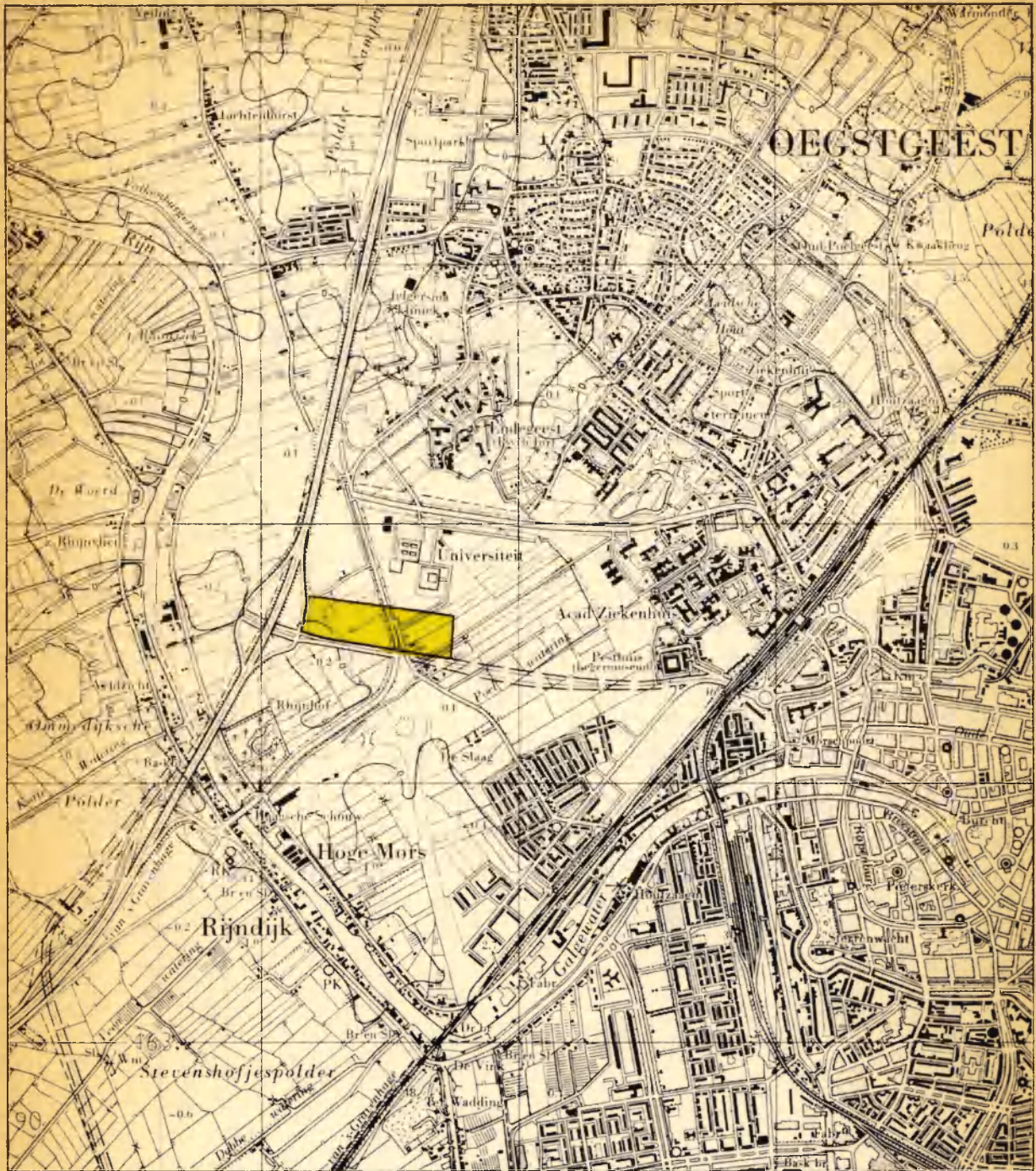
Bodemprofiel	:	De opbouw en het totaal der onderscheiden lagen en horizonten												
Bovenlaag	:	Bovenste horizont van een profiel met meestal een relatief hoog gehalte aan organische stof												
Mu	:	Micron = 1/1000 mm												
Klei (lutumfractie)	:	Minerale delen kleiner dan 2 mu												
Zandfractie	:	Minerale delen groter dan 50 mu en kleiner dan 2000 mu												
M50 (mediaan)	:	Het getal, dat die korrelgrootte aangeeft, waarboven en waarbeneden de helft (in gewichtshoeveelheid) van de zandfractie (50-2000 mu) ligt												
Lutumklassen	:	<table><thead><tr><th><u>Lutum in %</u></th><th><u>benaming</u></th></tr></thead><tbody><tr><td>0 - 8</td><td>zand</td></tr><tr><td>8 - 17,5</td><td>lichte zavel</td></tr><tr><td>17,5-25</td><td>zware zavel</td></tr><tr><td>25 - 35</td><td>lichte klei</td></tr><tr><td>35 - 50</td><td>matig zware klei</td></tr></tbody></table>	<u>Lutum in %</u>	<u>benaming</u>	0 - 8	zand	8 - 17,5	lichte zavel	17,5-25	zware zavel	25 - 35	lichte klei	35 - 50	matig zware klei
<u>Lutum in %</u>	<u>benaming</u>													
0 - 8	zand													
8 - 17,5	lichte zavel													
17,5-25	zware zavel													
25 - 35	lichte klei													
35 - 50	matig zware klei													
Zandgrofheidsklassen	:	<table><thead><tr><th><u>M50 (mediaan)</u></th><th><u>benaming</u></th></tr></thead><tbody><tr><td>75-105 mu</td><td>uiterst fijn zand</td></tr><tr><td>105-150 mu</td><td>zeer fijn zand</td></tr><tr><td>150-210 mu</td><td>matig fijn zand</td></tr></tbody></table>	<u>M50 (mediaan)</u>	<u>benaming</u>	75-105 mu	uiterst fijn zand	105-150 mu	zeer fijn zand	150-210 mu	matig fijn zand				
<u>M50 (mediaan)</u>	<u>benaming</u>													
75-105 mu	uiterst fijn zand													
105-150 mu	zeer fijn zand													
150-210 mu	matig fijn zand													
Humusklassen ')	:	<table><thead><tr><th><u>Organische stof in %</u></th><th><u>benaming</u></th></tr></thead><tbody><tr><td>0 - 2,5</td><td>humusarme zavel</td></tr><tr><td>2,5-10</td><td>humeuze zavel</td></tr></tbody></table>	<u>Organische stof in %</u>	<u>benaming</u>	0 - 2,5	humusarme zavel	2,5-10	humeuze zavel						
<u>Organische stof in %</u>	<u>benaming</u>													
0 - 2,5	humusarme zavel													
2,5-10	humeuze zavel													
Kalkklassen	:	<table><thead><tr><th><u>CaCO₃ in %</u></th><th><u>benaming</u></th></tr></thead><tbody><tr><td>minder dan 0,5</td><td>kalkarm</td></tr><tr><td>0,5 tot 1</td><td>kalkhoudend</td></tr><tr><td>meer dan 1</td><td>kalkrijk</td></tr></tbody></table>	<u>CaCO₃ in %</u>	<u>benaming</u>	minder dan 0,5	kalkarm	0,5 tot 1	kalkhoudend	meer dan 1	kalkrijk				
<u>CaCO₃ in %</u>	<u>benaming</u>													
minder dan 0,5	kalkarm													
0,5 tot 1	kalkhoudend													
meer dan 1	kalkrijk													
-mv.	:	beneden maaiveld												

') Een indeling naar gewichtsprocenten organische stof en lutum.

SAMENVATTING EN RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK

1. Het onderzochte terrein vertoont enig reliëf en bestaat geheel uit zavelige jonge zeekleigronden met meestal een zwaardere ondergrond en een humushoudende bovenlaag van 15 tot 35 cm dikte
2. Het lutumgehalte van de bovenlaag varieert binnen de zavelgronden van 12 tot 23 %; de (verwerkte) zandgronden hebben nog een lutumgehalte van 5 %. Het humusgehalte bedraagt 2 à 5 %.
3. De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) ligt ondieper dan 50 cm - mv., de grootste oppervlakte heeft zelfs een GHG ondieper dan 30 cm - mv. De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) ligt steeds dieper dan 100 cm - mv.
4. Uit metingen is gebleken dat de doorlatendheid matig tot slecht genoemd kan worden.
5. De meest gewenste volgorde van de werkzaamheden bij de aanleg van de sportvelden is:
 - a. Aanwezige sloten diep bemalen, te dempen sloten eerst uitbaggeren, te handhaven sloten opschonen of indien noodzakelijk uitdiepen
 - b. Alle obstakels (bomen, oude wegtracés, etc.) verwijderen, fosfaat en compost strooien, daarna frezen (2x)
 - c. Grondbewerking: bovenlaag verwijderen, ondergrond egaliseren (waarbij de gewenste tonrondte wordt aangebracht), bovenlaag weer opbrengen
 - d. Draineren
 - e. Bezandingslaag aanbrengen en daarna met behulp van een schudeg licht vermengen met de bovenlaag
 - f. Naar behoefte kali en stikstof strooien
 - g. Inzaaien met een grasmengsel en licht inharken.

70191 - 64 4639



Top.krt. nr. 30F schaal 25000

Afb.1 Situatiekaart

1. INLEIDING

1.1 Ligging en oppervlakte (afb. 1)

De onderzochte gronden liggen ten westen van de stad Leiden aan de Wassenaarseweg. De oppervlakte bedraagt ± 10 ha.

1.2 Doel van het onderzoek

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

1.3 Werkwijze

Voor het verzamelen van de benodigde gegevens zijn per ha ca. 7 boringen verricht tot een diepte van 120 cm -mv., plaatselijk tot 200 cm -mv. Hierbij is gelet op de profielopbouw en tevens op de bodemkenmerken die verband houden met de fluctuatie van het grondwater.

De resultaten van het onderzoek zijn, voor zover zij betrekking hebben op de profielopbouw, weergegeven op de bodemkaart, schaal 1 : 1000 (bijlage 1) en beschreven in de paragrafen 2.1 en 2.2. De verzamelde gegevens betreffende de hydrologie zijn verwerkt in hoofdstuk 3 en weergegeven op de grondwaterklassenkaart, schaal 1 : 1000 (bijlage 2). Het advies voor de aanleg van sportvelden is opgenomen in hoofdstuk 4.

2. HET BODEMKUNDIG ONDERZOEK

2.1 De bodemgesteldheid

De sedimenten die in dit gebied binnen 200 cm -mv. voorkomen, zijn in het Holoceen vanuit de zee via de monding van de Oude Rijn afgezet en behoren tot de zgn. jonge zeeklei. Deze kalkhoudende mariene afzetting werd in verschillende fases in een brak tot zoet milieu gevormd.

Onder invloed van onder meer begroeiing vond een verhoging van het organische-stofgehalte en enige ontkalking van de bovengrond plaats. Op enkele plaatsen werd later humusarm, kalkrijk materiaal door de bovengrond verwerkt. In de jonge zeeklei, die voor een belangrijk deel uit vrij licht materiaal bestaat, is slechts weinig klink opgetreden.

Het onderzochte gedeelte bestaat geheel uit zavelige jonge zeekleigronden met meestal een zwaardere ondergrond en een humeus dek van 15-35 cm dikte. De gronden liggen relatief laag en vertonen enig reliëf.

Het bodemgebruik is grasland of tot voor kort ook tuinbouw. In het westen komt wat opgaande begroeiing voor die zeer onregelmatig is en van slechte kwaliteit.

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

2.2.1 Algemeen

Op deze kaart is de verbreiding weergegeven van de, naar hun profielopbouw tot 120 cm -mv. onderscheiden bodemeenheden.

Op basis van verschillen in aard en zwaarte van de bovenlaag en zwaarte van de ondergrond (tot 120 cm diepte), zijn 5 bodemeenheden onderscheiden.

2.2.2 Beschrijving van de kaarteenheden

Kaarteenheden: A

Omschrijving: lichte zavel, tussen 70 en 110 cm -mv. overgaand in lichte of matig zware klei

Grondwaterklassen: 1, 2 en 3

Toevoeging: diep verwerkt

Profielchets:

diepte in cm	humus %	lutum %	kleur	opmerkingen
0				
— lichte, kalkarme zavel	4	14	grijsbruin	
20				
— lichte kalkarme zavel		14	grauwgrijs	
55				
— lichte, kalkrijke zavel		13	grijs	
90				
— lichte of matig zware, — kalkrijke klei		28	grijs	roestig en gelaagd
120				

Toelichting:

De dikte van de humushoudende bovenlaag varieert van 15-30 cm en het organische-stofgehalte van 3-6 %.

In het noordwesten van het complex begint de lichte of matig zware klei tussen 90 en 110 cm -mv; elders tussen 70 en 90 cm.

Kaarteenheid: B

Omschrijving: lichte zavel op lichte klei, tussen 70 en 90 cm -mv.
overgaand in zavel

Grondwaterklasse: 2

Profiel schets:

diepte in cm	humus %	lutum %	kleur	opmerkingen
0				
— lichte, kalkhoudende of — kalkrijke zavel	2,5	14	bruingrijs	gehomogeni- seerd
30				
— lichte, kalkhoudende of — kalkrijke zavel	1	17	bruingrijs	
50				
— lichte of matig zware, — kalkrijke klei		29 38	grijs	gelaagd en roestig
80				
— lichte of zware, kalkrijke — zavel		19 12	grijs	gelaagd
120				

Toelichting:

De dikte van de humushoudende bovenlaag is 20 à 30 cm.
Het organische-stofgehalte varieert over het algemeen van
2 tot 3 % en in de daaronder gelegen laag van 1-2 %.

De overwegend lichte of matig zware, kalkrijke klei is
gelaagd met dunne zavellaagjes.

Kaarteenheid: C

Omschrijving: lichte of zware zavel, doorlopend tot dieper dan 120 cm -mv.

Grondwaterklassen: 1 en 2

Profielschets:

diepte in cm	humus %	lutum %	kleur	opmerkingen
0				
lichte, kalkrijke zavel	3	12	bruingrijs	
30				
lichte of zware, kalkrijke zavel		21	bruingrijs	gelaagd
70				
lichte kalkrijke zavel		15	grijs	gelaagd
120				

Toelichting:

De dikte van de humushoudende bovenlaag varieert van 25-50 cm en het organische-stofgehalte van 2-5 %. In het noorden komt een gedeelte voor met een lager organische-stofgehalte.

Plaatselijk treft men verstoven zand op de bovengrond aan.

Kaarteenheid: D

Omschrijving: zware zavel, tussen 50 en 60 cm -mv., overgaand in lichte of matig zware klei

Grondwaterklassen: 1, 2 en 3

Profielschets:

diepte in cm	humus %	lutum %	kleur	opmerkingen
0				
— zware, kalkarme zavel	5	23	grijsbruin	
35				
— zware, kalkarme zavel		24	grauwgrijs	
50				
— lichte of matig zware, — kalkrijke klei		29 40	grijs	roestig en gelaagd
90				
— lichte of zware, kalkrijke — zavel		21	grijs of blauwgrijs	gelaagd
120				

Toelichting:

De dikte van de humushoudende bovenlaag varieert van 30-40 cm en het organische-stofgehalte van 4-6 %.

De lichte of matig zware klei wisselt sterk in zwaarte.

3. HET HYDROLOGISCH ONDERZOEK

3.1 Het grondwater

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.

De grondwaterstand in de bodem is, onder invloed van onder meer 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 gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG). GHG en GLG worden berekend uit de gemiddelden over een aantal jaren van de drie hoogste resp. drie laagste grondwaterstanden bij 24 halfmaandelijke metingen per jaar.

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 de onderzochte percelen is de fluctuatie van het grondwater (het verschil tussen GHG en GLG) over het algemeen groot. De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) ligt ondieper dan 50 cm - mv. In tijden met veel neerslag stijgt het grondwater tot aan het maaiveld. De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) ligt steeds dieper dan 100 cm - mv. In de huidige ligging zijn deze gronden veel te nat voor aanleg van sportvelden.

Op de grondwaterklassenkaart (bijlage 2) zijn drie onderscheidingen gemaakt:

Grondwaterklasse 1: De gronden binnen deze klasse hebben een GHG ondieper dan 30 cm en een GLG tussen 100 en 140 cm - mv. Deze klasse komt hoofdzakelijk voor in het zuidwestelijk deel van het terrein.

Grondwaterklasse 2: De GHG van de tot deze klasse gerekende gronden ligt eveneens binnen 30 cm - mv. De GLG daarentegen ligt dieper dan 120 cm. De gronden met deze klasse beslaan verreweg de grootste oppervlakte.

Grondwaterklasse 3: De GHG ligt hier tussen 20 en 50 cm - mv.; de GLG steeds dieper dan 120 cm. Het zijn de wat beter ontwaterde gedeelten van het terrein.

3.2 De doorlatendheid

In de onderzochte percelen zijn enkele doorlatendheidsmetingen verricht. Hierbij is een methode gevolgd (methode Hooghoudt), waarbij de horizontale doorlatendheid van de grond onder de grondwaterspiegel wordt bepaald in open boorgaten. Bij iedere bepaling wordt volgens een vaste methodiek voldaan aan bepaalde eisen omtrent diepte van het grondwater, diameter van het boorgat, aflezingen tussen bepaalde grenzen, e.d. De doorlatendheid (K-factor) van een grondlaag, in meter per etmaal, kan berekend worden aan de hand van de stijging van het water per tijdsinterval.

Op basis van de berekende K-factor kan de doorlatendheid van een grond in vier klassen worden ingedeeld, waarbij de doorlatendheid wordt weergegeven in meters per etmaal, nl.:

K-factor minder dan 0,05 m/etmaal = slecht doorlatend

K-factor 0,05 tot 0,40 m/etmaal = matig doorlatend

K-factor 0,40 tot 1,00 m/etmaal = vrij goed doorlatend

K-factor meer dan 1,00 m/etmaal = goed doorlatend.

Uit de metingen is gebleken dat de doorlatendheid van de lichte zavel tot 110 cm -mv. slecht tot matig is: K-factoren 0,03 en 0,05 m/etmaal. De lichte of matig zware klei beginnend tussen 70 en 110 cm -mv. is slecht doorlatend: K-factoren van 0,02 en 0,04 m/etmaal, terwijl de daaronder liggende lichte zavel matig doorlatend is: K-factoren 0,34 en 0,06 m/etmaal.

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

4.1 Eisen aan bodem en grasmat

De aan te leggen speelvelden dienen vrijwel het gehele jaar door bespeelbaar te zijn. De voornaamste factor hierbij is de betreding.

In het algemeen kan men de eis stellen, dat het bodemoppervlak voldoende draagkrachtig moet zijn, niet snel glibberig mag worden of aanleiding mag geven tot plasvorming. 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 bij normaal gebruik van beschadigingen te kunnen herstellen. Dit is temeer van belang omdat er geen zgn. "gesloten seizoen" voorkomt waarin herstelwerkzaamheden kunnen plaatsvinden.

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 tevoren 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, met daartoe geëigend materiaal
2. de werkzaamheden dienen door ervaren mensen te worden verricht, onder deskundige leiding en toezicht.

4.2.1 Afwatering

Alvorens met grondbewerking of ontwatering te beginnen is het noodzakelijk de afwatering in orde te brengen. Onder afwatering wordt verstaan het ontlasten van een gebied van water door open watergangen, zoals sloten en dergelijke.

Uit het onderzoek is gebleken dat de waterstand in de thans aanwezige sloten regelmatig te hoog is. Dit dient door middel van een onderbemaling verlaagd te worden, zodat tijdens de aanleg van de terreinen in alle aanwezige sloten een peil kan worden gehandhaafd van 100-120 cm onder het huidige maaiveld.

4.2.2 Grondbewerking

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

Voordien moeten echter alle opstanden worden verwijderd, betonfunderingen, duikers, puin e.d. van het terrein worden afgevoerd en de oude grasmat twee keer worden gefreesd. De wegen en paden dienen minimaal 60 cm te worden ontgraven.

Gezien de profielopbouw - lichte en zware zavel - 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 nazakkingen is het moeilijkst bij de te dempen sloten, omdat het niet goed mogelijk is van tevoren de

juiste overhoogte vast te stellen. Deze moeilijkheden doen zich in mindere mate voor bij de reeds gedempte sloot. Ongelijke nazakking van gedempte sloten moet worden beperkt door deze vóór het dichtten eerst uit te baggeren. Het beste is om dit materiaal in depot te zetten en later te gebruiken bij de aan te leggen plantsoenstroken.

De uitgebaggerde sloten kunnen worden aangevuld met materiaal dat tijdens het ontgraven van wegen en paden vrijkomt, of met zand. Indien de aanwezige sloten met zand worden gedempt, bestaat de mogelijkheid deze tegelijkertijd als rijstroken te gebruiken bij de aanvoer van zand dat nodig is om de sloten verder te dichtten en de top-laag te verschralen.

De egalisatie van de speelvelden dient zodanig te worden uitgevoerd, dat de oorspronkelijke bovengrond ook na de egalisatie weer top-laag is. Het is derhalve gewenst de ondergrond te egaliseren nadat de bovengrond opzij is gezet. Tijdens de egalisatie kan reeds met de ondergrond de gewenste "tonronde" van ± 15 cm worden aangebracht. Hierna dient de verwijderde teeltlaag weer regelmatig over het terrein te worden verdeeld. Deze drie bewerkingen worden bij de uitvoering door een dragline nagenoeg gelijktijdig uitgevoerd.

Bij eventueel grondtransport mag het verwerkte of reeds geëgaliseerde gedeelte niet meer worden betreden. Het trillen van de machines veroorzaakt in de lichte zavelgronden namelijk een sterke verdichting in de losse grond, waardoor stagnatie in de verticale waterbeweging en ongelijke nazakking ontstaat. Voor eventueel grondtransport op het reeds geëgaliseerde gedeelte gebruikte men dan ook bij voorkeur smalspoor of de zgn. monorail.

4.2.3 Ontwatering

Uit het hydrologisch onderzoek is gebleken dat de gemiddelde grondwaterstand te hoog is voor sportvelden. Een verlaging door middel van drainage is derhalve noodzakelijk.

Als drainagecriterium voor sportvelden wordt aangenomen 15 mm/etmaal en een minimale drooglegging van 50 cm -maaiveld. De drainafstand in de voetbalvelden en de halfverharde velden dient 6 meter te zijn bij een draindiepte van 80 cm beneden maaiveld en een verval van 10 cm per 100 m. Als materiaal kan men geperforeerde plastic buizen gebruiken en eternit of betonnen einddrains. Om verstopping door indringende wortels onder de beplantingsstrook zoveel mogelijk te voorkomen, gebruikte men in deze stroken niet-geperforeerde plastic buizen.

De slechte tot matige doorlatendheid van de zavel veroorzaakt een trage waterbeweging. Ten einde een snelle afvoer van het oppervlaktewater te bevorderen is het raadzaam de drainsleuven geheel op te vullen met matig grof zand dat geen leem, klei of humus bevat. Als afdekkings- of omhullingsmateriaal voor de drainbuizen is turfmoelm (een baal per 30 strekkende meter) het meest geschikt, eventueel turfmoelbandages maar dan met trekvaste verbindingen. Bij het kruisen van sloten dient men van een drainbrug gebruik te maken.

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

Na de hiervoor genoemde bewerkingen moet een rustperiode worden aangehouden. Ongelijke nazakkingen kunnen dan alsnog worden weggewerkt. Deze egalisatiewerkzaamheden dienen niet met een bulldozer te worden uitgevoerd. Het beste kan een zgn. landleveler worden gebruikt, waarmee men oneffenheden op enige afstand kan wegwerken. Het verdient aanbeveling een geëgaliseerd doch ruw oppervlak achter te laten, zodat de hierna te noemen vermenging met verschrallingszand op eenvoudige wijze kan plaatsvinden.

4.2.5 Verschralling

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 verschralling met zand noodzakelijk. Het beste resultaat wordt verkregen met zand dat een M50-cijfer heeft van 180 à 210 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 ervan uitgaan dat het zand bestemd is voor verschralling van de toplaag en niet voor het vlak maken van het speelveld.

De bezandingslaag van 8 cm, die in één keer kan worden aangebracht, dient met een schudeg te worden bewerkt, zodat een lichte vermenging met de oorspronkelijke bovenlaag wordt verkregen. Vervolgens weer nagegaliseren en, ten einde verstuiving tegen te gaan, bespuiten met een in de handel te verkrijgen preparaat dat geen nadelige gevolgen heeft op de groei en de ontwikkeling van het gras.

Voor de aanvoer van zand is het gebruik van voertuigen met hoge wiieldruk, die diepe sporen achterlaten, ongewenst omdat hierdoor de vlakke ligging van het maaiveld ernstig wordt verstoord. De steeds meer gebruikte monorail geeft op deze gronden de beste resultaten en vraagt ook minder handkracht.

Ten einde voor het onderhoud (dressen) van de speelvelden over voldoende verschrallingszand te kunnen beschikken is het wenselijk een zanddepot aan te leggen in de onmiddellijke omgeving van het sportveldencomplex.

4.2.6 Bemesting

Door de verwerking en de verschralling van de bovenlaag wordt deze arm aan plantenvoedende stoffen. Ten einde in die behoefte te voorzien en als voorraadbemesting wordt per speelveld \pm 3 ton Thomasslakkenmeel geadviseerd. Daarnaast is een compostgift van \pm 25 ton per speelveld gewenst. Omdat fosfaat zich moeilijk in de grond verplaatst, is het noodzakelijk deze meststof en de compost vóór het verwijderen van de bovenlaag te strooien.

Ten einde de juiste hoeveelheid kali en stikstof te kunnen toedienen is een grondonderzoek van de toplaag gewenst. De stikstof- en kalimestoffen kunnen vlak voor het inzaaien worden gestrooid en behoeven niet te worden doorgewerkt.

Om een goede grasgroei te bevorderen, waardoor vrij snel een stevige zode ontstaat, is een regelmatige stikstofgift tijdens het groeiseizoen, doch liefst niet later dan half augustus, gewenst, bijv. 40 kg zuivere stikstof direct vóór of na het inzaaien, 30 kg drie weken later en 20 kg na de eerste en tweede keer maaien. Alle hoeveelheden gelden per speelveld. De toe te dienen hoeveelheid is echter afhankelijk van groei en kleur van het gras en de samenstelling van het grasmengsel.

4.2.7 Het grasmengsel

De samenstelling van het grasmengsel is sterk afhankelijk van de tijd van inzaai en het tijdstip, waarop de nieuwe grasmat bespreekbaar moet zijn.

Ten einde een sterke grasmat te verkrijgen dient Engels raai-gras en veldbeemdgras in voldoende mate in het mengsel aanwezig te zijn. Verder kan men in het mengsel ook timothee en eventueel kam-gras opnemen. De juiste samenstelling van het mengsel dient kort voor de inzaai in overleg met deskundigen te worden vastgesteld.

Voor de wijze van inzaaien en onderhoud van de velden wordt verwezen naar de aangehaalde literatuur.

5. ENKELE OPMERKINGEN

Het in hoofdstuk 4 beschreven advies heeft hoofdzakelijk betrekking op de aanleg van voetbalvelden.

Bij de aanleg van het sportveldencomplex dient men rekening te houden met het ophogen of gedeeltelijk ophogen van het huidige terrein. Bij het geheel ophogen kan de drainage rechtstreeks uitmonden op de omliggende sloten, terwijl bij gedeeltelijk ophogen tevens onderbemaling moet worden toegepast. Bij deze gedeeltelijke ophoging worden de verharde velden e.d. en een voetbalveld tot een gelijk niveau opgehoogd, terwijl de overige drie voetbalvelden op één oor komen te liggen.

In overleg met de opdrachtgever is vastgesteld, dat het gedeeltelijk ophogen de meest gewenste en waarschijnlijk meest haalbare werkwijze is, aangezien het geheel ophogen nogal kostbaar is.

Alvorens men tot ophoging overgaat, dient men alle opstanden e.d., zoals in hoofdstuk 4.2.2 beschreven, te verwijderen en de nog niet-vergraven gedeelten van het geprojecteerde voetbalveld zodanig te bewerken, dat binnen dat veld een zelfde bewerkingsdiepte of spitsdiepte wordt verkregen. Bovendien moet men de bovengrond terugzetten om deze later op het verhoogde voetbalveld weer te kunnen aanbrengen. Ter plaatse van de halfverharde velden dient men de bovengrond (\pm 25 cm dik) geheel te verwijderen en te verwerken in het op te hogen voetbalveld. Om dan toch de gewenste hoogteligging van de halfverharde velden te verkrijgen zal een ophoging van 40 à 50 cm nodig zijn.

Als ophogingsmateriaal dient men bij voorkeur matig fijn zand te gebruiken. Indien er geen zand beschikbaar is kan men lutumhoudend materiaal nemen met maximaal 25 % lutum, liefst kalkrijke. Het is beslist ongewenst materiaal te gebruiken dat een matige tot slappe consistentie heeft, in verband met de dan te verwachten klink c.q. volumevermindering. Voor verschraling van de bovengrond zie blz. 18 par. 4.2.5.

Ook het opgehoogde gedeelte moet van een drainagesysteem worden voorzien. De drainsleuven dienen met zand te worden opgevuld. Om kwel van het opgehoogde gedeelte naar de lager gelegen voetbalvelden te voorkomen, dient men op de overgang enkele extra drainbuizen te leggen, met een doorsnede van 10 cm. Deze buizen moeten zodiep mogelijk in een zo breed mogelijke sleuf komen te liggen, welke wordt opgevuld met goed doorlatend materiaal.

Aangezien voor de verharde velden en het voetbalveld hoge eisen t.a.v. een vlakke maaiveldsligging worden gesteld, is het gewenst om het opgehoogde gedeelte minimaal één jaar te laten liggen. In deze periode kan men, vooral op het niet te verharden gedeelte van het terrein, een groenbemester inzaaien.

Voor het aanbrengen van de funderingslaag, alsmede voor de samenstelling van de toplaag op de halfverharde velden, wordt verwezen naar het "Technisch bulletin nr. 6" van de Nederlandse Sportfederatie.

In verband met de aanleg van de drie voetbalvelden op één oor dient men rekening te houden met de geringere doorlatendheid van de lichte of matig zware klei, die daarbij plaatselijk wat ondieper t.o.v. maaiveld komt te liggen. De drainbuizen dienen uit te monden in een apart te bemalen sloot. Deze sloot (langs de noordzijde) moet worden voorzien van een buis met inlaatschuif om een betere doorstroming in deze sloot te garanderen.

6. GEADVISEERDE LITERATUUR

- 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.
- Ned. Sportfederatie Technisch Bulletin no. 6.
- Touwen, L. en 1964 Sportvelden.
W. Versteeg Tijdschr. Kon. Ned. Heidemij.
Jaargang 75, blz. 295-302, 353-360, 427-430, 524-527, 615-616.
- Werkgroep NSF-KNVB-KNHM 1969 Sportveldenonderzoek.
Verslag van een onderzoek naar de aanleg en het onderhoud, de ontwikkeling en de bruikbaarheid van 9 sportvelden gedurende de eerste vijf jaren.

BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW