

1047.1)
697 I
Stichting voor Bodemkartering
Wageningen

Postbus 10, Bennekom
Tel. 08379 - 2041

Stencil nr. 4084

STICHTING VOOR
BODEMKARTERING
BENNEKOM
BIBLIOTHEEK

631.42 (-.74)
635.964 : 725.893 (-.74)

Advies nr. 40

BODEMKUNDIG ONDERZOEK VAN HET SPORTVELDENCOMPLEX

"DE PASTOORSMAAT" TE HAARLE (O)

door: A. Buitenhuis en
H. J. M. Zegers

Bennekom, januari 1967

N.B. Niets uit dit advies 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

	blz.
Voorwoord	3
Verklaring van enkele in de tekst gebruikte termen	4
Samenvatting van de resultaten van het onderzoek	5
1. <u>ALGEMEEN</u>	6
1.1 Ligging van het sportveldencomplex	6
1.2 Uitvoering en werkwijze	6
2. <u>ONTSTAANSWIJZE VAN DE BODEM</u>	7
3. <u>DE BODEMKAART, SCHAAL 1 : 1 000</u>	8
3.1 Algemeen	8
3.2 Onderscheiden kaarteenheden	8
3.3 Diepteligging van het grondwater	10
4. <u>HET GRONDMONSTERONDERZOEK</u>	11
5. <u>ENKELE CULTUURTECHNISCHE MAATREGELEN DIE NOODZAKELIJK ZIJN VOOR EEN GOED HERSTEL VAN HET SPORTVELDENCOMPLEX TE HAARLE</u>	12
5.1 Inleiding	12
5.2 Afwatering en ontwatering	12
5.3 Grondbewerking	13
5.4 Egalisatie	14
5.5 Bezanding	14
5.6 Bemesting	15
5.7 Af-egalisatie	15
5.8 Punten van belang bij de verbetering van het sportveldencomplex Haarle.	15
Literatuur	17
Afbeeldingen:	
1. Situatiekaart, schaal 1 : 10 000	6
2. Bodemkaart, schaal 1 : 1 000	8
3. Tabel met grondmonsteranalyses	11

VOORWOORD

Door het Bestuur van de RK.Sportvereniging "Haarlese Boys" te Haarle werd op 27 oktober 1966 opdracht verstrekt voor het uitvoeren van een bodemkundig onderzoek en voor het opstellen van een advies ter verbetering van het sportveldencomplex "De Pastoorsmaat".

Het veldwerk werd verricht in november 1966 door A.Buitenhuis, medewerker van de afdeling Opdrachten bij de Stichting voor Bodemkartering. Deze stelde tevens de conceptkaart en rapport samen met medewerking van H.J.M.Zegers.

Het gedeelte in het rapport aangaande de te treffen cultuurtechnische maatregelen ter verbetering van het sportveldencomplex, werd in nauwe samenwerking met de Heren H.A.Bremekamp en J.Adams van de Koninklijke Nederlandse Voetbalbond (KNVB) samengesteld.

Voor de verleende medewerking en de waardevolle adviezen zeggen wij genoemde Heren gaarne hartelijk dank.

De leiding van het onderzoek berustte bij H.J.M.Zegers.

DE ADJUNCT-DIRECTEUR,

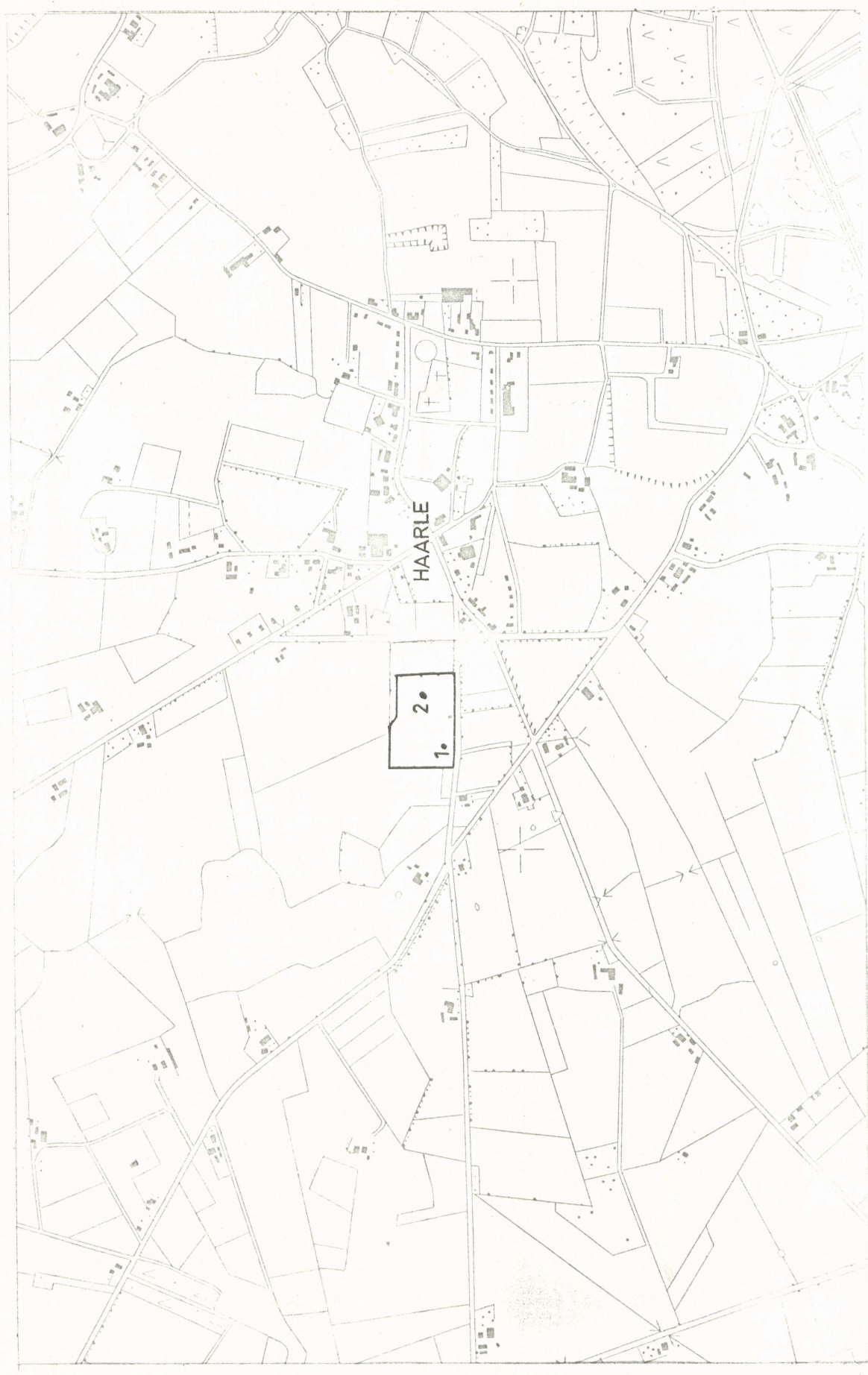
Ir.R.P.H.P.van der Schans.

VERKLARING VAN ENKELE IN DE TEKST GEBRUIKTE TERMEN

Mu	: micron = 0.001 mm	
Leemfractie	: minerale delen kleiner dan 50 mu	
Zandfractie	: minerale delen groter dan 50 mu en kleiner dan 2000 mu.	
Grindfractie	: minerale delen groter dan 2000 mu	
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.	
Leemklassen	: <u>leem in %</u>	<u>benaming</u>
	0-10	leemarm zand
	10-17 $\frac{1}{2}$	zwak lemig zand
	17 $\frac{1}{2}$ -32 $\frac{1}{2}$	sterk lemig zand
Zandgrofheidklassen	: <u>M50 (mediaan)</u>	<u>benaming</u>
	105-150 mu	zeer fijn zand
	150-210 mu	matig fijn zand
Humusklassen	: <u>Humus in %</u>	<u>benaming</u>
	< 2 $\frac{1}{2}$	humusarm zand
	2 $\frac{1}{2}$ - 8	humeus zand

SAMENVATTING VAN DE RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK

1. De bodem bestaat uit zandgrond met een donker gekleurde humeuze bovenlaag.
2. De dikte van deze bovenlaag wisselt van 30 tot 120 cm en bestaat uit humeus, zeer en matig fijn, sterk lemig zand. Het zand in de humusarme ondergrond is zeer fijn leemarm en zwak lemig.
3. Het bovenste gedeelte van de bovenlaag is vrijwel steeds sterk verdicht, waardoor de verticale waterbeweging aanzienlijk wordt belemmerd. Het onderste deel is doorgaans niet verdicht.
4. Zeer plaatselijk is op de overgang van de bovenlaag naar de ondergrond een leemlaag aanwezig die eveneens de verticale waterbeweging in het profiel bemoeilijkt.
5. De gemiddelde hoogste (winter) grondwaterstand (GHG) komt binnen 20 cm beneden maaiveld.
6. De gemiddelde laagste (zomer) grondwaterstand (GLG) varieert van 90 tot 130 cm beneden maaiveld.



SCHAAL 10.000

1. nummers en plaatsen van de grondmonsters

AFb.1 Situatiekaart

1. ALGEMEEN

1.1 Ligging van het sportveldencomplex

Het onderzochte sportveldencomplex ligt ten westen van het dorp Haarle in de provincie Overijssel (afb.1).

Op de Topografische Kaart, schaal 1 : 25 000 komt het voor op kaartblad 28C.

De oppervlakte van het complex bedraagt $\pm 1,8$ ha.

1.2 Uitvoering en werkwijze

De veldopname vond plaats in november 1966.

De boringsdichtheid bedroeg 50 boringen per ha, de boordiepte 120 cm.

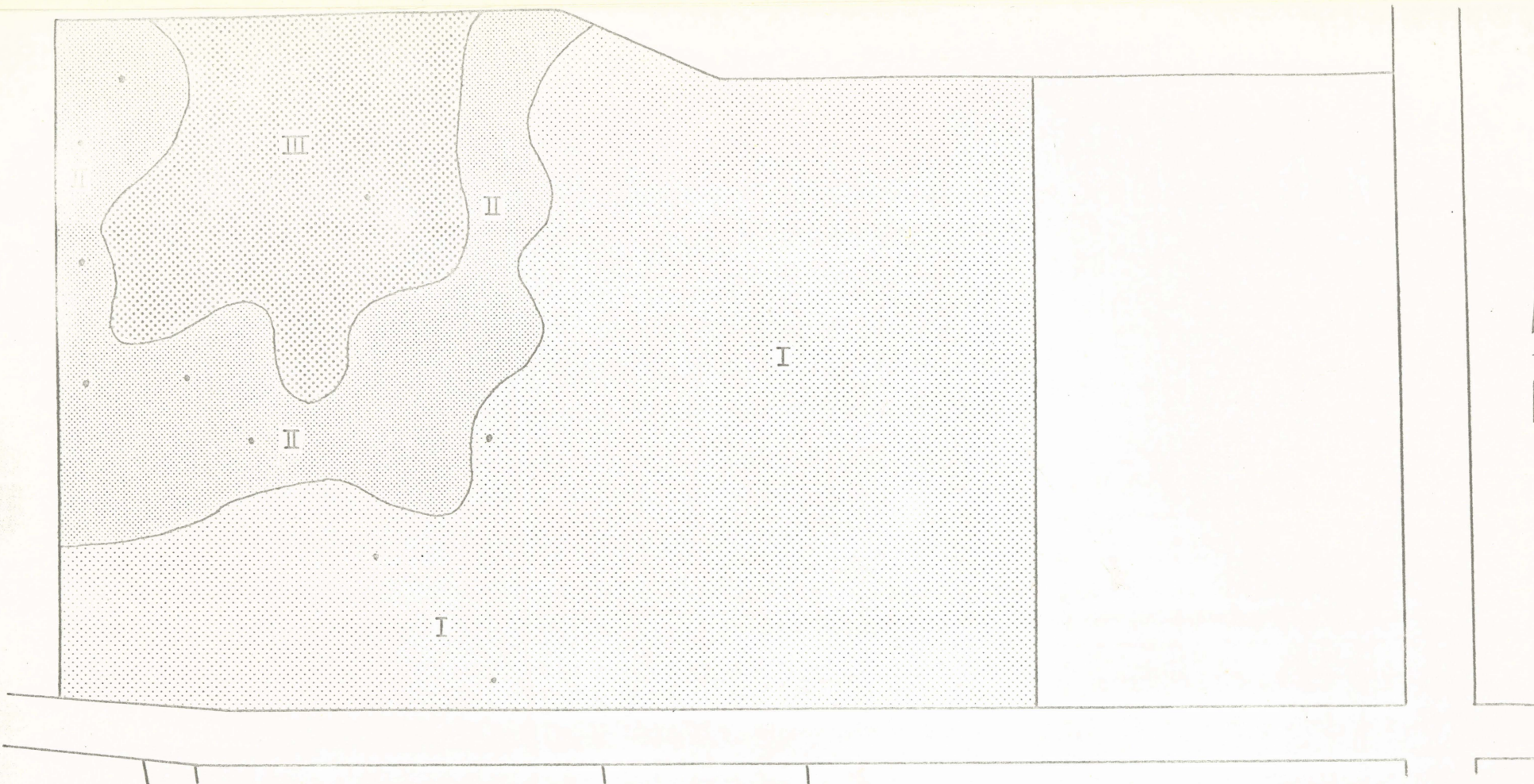
Ter controle van de schattingen van leem- en humusgehalte zijn 4 grondmonsters genomen, ze zijn geanalyseerd in het laboratorium van de Stichting Nederlands Kalkbureau te De Bilt.

2. ONTSTAANSWIJZE VAN DE BODEM

De bodem van het onderzochte gebied bestaat binnen boorbereik (120 cm) geheel uit zand. Dit zand, het zgn. dekzand, is door de wind afgezet. Het ligt reeds 10 000 à 20 000 jaar aan de oppervlakte.

In dit lange tijdsbestek hebben zich in het zand allerlei veranderingen voltrokken, die in het algemeen als bodemvorming worden aangeduid. Door ophoping van organische stof, afkomstig van de vegetatie, is het bovenste deel van het zandpakket humeus geworden. Ook de mens heeft hiertoe bijgedragen door bemesting met organisch materiaal. Verder heeft in het profiel op de hoger gelegen terreingedeelten uitspoeling resp. inspoeling van humus en ijzer plaatsgevonden, terwijl in de lager gelegen terreingedeelten door water vanaf elders fijn materiaal (leem) en ijzer zijn aangevoerd.

Door genoemde bodemvorming is in het bovenste deel van het zandpakket een laagsgewijze opbouw ontstaan. Tijdens de aanleg van sportvelden is deze natuurlijke gelaagdheid vrijwel geheel verstoord. Door de noodzakelijke egalisatie is materiaal van het hoger gelegen terreingedeelte verplaatst naar de lager gelegen terreingedeelten. Hiervoor is zowel materiaal van de bovengrond als ondergrond gebruikt. Het gevolg is dat in het oorspronkelijk lager gelegen terreingedeelte de humushoudende bovenlaag aanzienlijk dikker is geworden. Omgekeerd is deze op het oorspronkelijke hoger gelegen terreingedeelte dunner geworden en is de zgn. inspoelingslaag grotendeels geheel verdwenen.



Afb.2 BODEMKAART

LEGENDA

Humeuze, zeer en matig fijn, sterk leemig zand op zeer fijn leemarm en zwak leemig zand

SCHAAL 1:1000

- I dikte van de humeuze bovenlaag 30-50cm
- II dikte van de humeuze bovenlaag 50-80cm
- III dikte van de humeuze bovenlaag 80-120cm

• Plaatsen waar een leemlaag is aangetroffen op de overgang van de bovenlaag naar de ondergrond.

N.B. De gemiddelde hoogste (winter) grondwaterstand is ondieper dan 20cm - maaiveld, de gemiddelde laagste (zomer) grondwaterstand ligt tussen 90 en 130 cm - maaiveld.

3. DE BODEMKAART, SCHAAL 1 : 1 000 (afbeelding 2)

3.1 Algemeen

Op de bodemkaart zijn de profielopbouw en de verbreiding van de onderscheiden bodemeenheden weergegeven. Grote verschillen in profielopbouw komen binnen het complex niet voor. Men treft uitsluitend zandgronden aan die naar de dikte van de humushoudende bovenlaag verder zijn onderverdeeld.

Het humusgehalte van de bovenlaag is vrij constant. Het varieert van 3 tot 7%. Ook is dit het geval met de textuur van het zand. De mediaan van het zand ligt tussen de 130 en 160 μ en het leemgehalte bedraagt 18 à 25%. De bovenlaag, en dan vooral het onderste gedeelte daarvan, is vaak heterogeen van opbouw. De oorzaak is gelegen in de grondbewerking bij de aanleg waarbij humusarm zand uit de ondergrond vermengd is met het bovenliggende zand.

Het bovenste gedeelte van de bovenlaag is sterk verdicht. Poriën en holten van bodemdieren treft men er vrijwel niet in aan. Het is een compacte humeuze massa die de verticale waterbeweging sterk belemmert. Dit is ook het geval op die plaatsen in het westelijke gedeelte waar een leemlaag aanwezig is op de overgang van de humeuze bovenlaag naar de humusarme ondergrond. Deze plaatsen zijn op de bodemkaart aangegeven met een punt. Over aaneengesloten oppervlakte komt deze leemlaag niet meer voor; door de bewerking is hij groten-deels verdwenen. Men treft er in de bovenlaag alleen nog restanten van aan.

Het zand onder de humeuze bovenlaag is enigszins gelaagd. Fijnzandige en meer lemige laagjes wisselen af met wat grovere en minder lemige laagjes. Plaatselijk komen zelfs dunne fijne grindlaagjes voor. Gemiddeld genomen is het zand zeer fijn met een mediaan tussen 130 en 150 μ en is het leemarm en zwak lemig (7-14%). Op enkele plaatsen is het leemgehalte hoger en bedraagt 14 à 20 %.

3.2 Onderscheiden kaarteenheden

Kaarteenheden: I

Omschrijving: Zeer en matig fijne, sterk lemige zandgrond met een humeuze bovenlaag van 30 tot 50 cm dik, op humusarm zeer fijn leemarm en zwak lemig zand.

Schematische profielopbouw:

horizont	humus %	leem %	mediaan	opm.
0				
— zand				
— grijs-	4	20	160	
— zwart				
40 — — — —				
— zand	<1	12	140	
— vaal-				
— grijs				
100 — — — —				
— zand	<1	12	140	org.resten (onverteer-
120 — grijs				de wortels)

De kleur van het zand in de ondergrond is overwegend grijs. In het oostelijke gedeelte komt een kleine oppervlakte voor waar de kleur van het zand in de ondergrond bruin is. Hier heeft in het verleden humusinspoeling plaatsgevonden vanuit de humeuze bovenlaag. Deze inspoelingslaag is noch verkit noch vast.

In het westelijke gedeelte komen over een kleine oppervlakte in de grijs gekleurde ondergrond vrij veel roestvlekken voor. Naar beneden gaand verminderen deze roestvlekken en wordt de kleur van het zand blauwgrijs. Op een diepte van 100 à 120 cm zijn de roestvlekken verdwenen (totale reductie).

Kaarteenhed: II

Omschrijving: Zeer en matig fijne, sterk lemige zandgrond met een humeuze bovenlaag van 50 tot 80 cm dik, op humusarm zeer fijn leemarm en zwak lemig zand.

Schematische profielopbouw:

horizont	humus %	leem %	mediaan	opm.
0 — zand — grijszwart	5	23	150	
30 — zand — bont	3	18	145	vermengd met humusarm zand
60 — zand — grijs	< 1	8	140	op 100 à 120 cm org. resten (onverteerde wortels)
120				

Binnen een kleine oppervlakte komen in de grijs gekleurde ondergrond roestvlekken voor. Met toenemende diepte verminderen deze roestvlekken en wordt de kleur van het zand blauwgrijs. Op een diepte van 100 à 120 cm zijn de roestvlekken veelal verdwenen.

Kaarteenhed: III

Omschrijving: Matig fijne, sterk lemige zandgrond met een humeuze bovenlaag van 80 tot 120 cm dik, op humusarm matig fijn zwak lemig zand.

Schematische profielopbouw:

horizont	humus %	leem %	mediaan	opm.
0 — zand — grijs- — zwart	5	22	155	
30 — zand — bont	3	18	145	vermengd met humusarm zand en soms ook nog leembrokken
100 — zand — blauwgrijs	< 1	14	130	org. resten (onverteerde wortels)
120				

3.3 Diepteligging van het grondwater

De grondwaterstand neemt een belangrijke plaats in onder de factoren die de bespeelbaarheid van een sportveld bepalen. Het is daarom noodzakelijk bij een bodemkundig onderzoek aandacht te besteden aan de diepteligging van het grondwater en deze te vermelden op de bodemkaart.

De grondwaterstand is echter op een bepaalde plaats in de bodem o.m. onder invloed van neerslag, verdamping enz. aan nogal sterke variatie onderhevig. Gemiddeld 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 (winter)grondwaterstand (GHG) resp. de gemiddelde laagste (zomer)grondwaterstand (GLG).

De hoogte van de GHG en de diepte van de GLG worden geschat aan de hand van bepaalde profielkenmerken, zoals roest, reductie- en blekingsverschijnselen. Mede bepalend voor de diepte van de GLG is o.a. het begin van de zgn. totaal gereduceerde zone of zone van totale reductie.

Bij het onderzoek is gebleken dat de gemiddelde hoogste (winter) grondwaterstand (GHG) voor het gehele sportveldencomplex ondieper dan 20 cm -maaiveld voorkomt, terwijl de gemiddelde laagste (zomer)grondwaterstand (GLG) tussen 90 à 130 cm ligt.

Nr. Archief Stiboka	Lab.nr. Stichting Nederl. Kalkbureau	monster nr. afb.1	bemonsterde laag		zuur- graad (pH- KCl)	hoofdbestanddelen											mediaan zand (M50) in mu
			benaming	diepte in cm		in % v.d.grond				in % v.d.minerale delen							
						%	%	<16 mu	>16 mu	< 2 mu	2-16 mu	16-50 mu	50- 105 mu	105- 150 mu	>150 mu		
56546	66-941	1.1	bovenlaag	10-40	4,79	4,7	-	6,3	89,0	3,0	3,6	14,7	17,8	20,5	40,4	±155	
56547	66-942	1.2	ondergrond	50-80	4,58	0,7	-	2,3	97,0	0,9	1,4	9,0	20,7	26,9	41,1	±145	
56548	66-943	2.1	bovenlaag	5-40	5,22	7,1	-	4,0	88,9	1,8	2,5	15,3	21,2	25,0	34,2	±135	
56549	66-944	2.2	ondergrond	70-90	4,50	0,8	-	1,8	97,4	1,3	0,5	5,5	21,3	34,4	37,0	±130	

Afb.3 Tabel met grondmonsteranalyses.

4. HET GRONDMONSTERONDERZOEK

Ter controle van de schattingen van het humus- en leemgehalte als ook van de zandgrofheid zijn vier grondmonsters genomen, die onderzocht zijn op het laboratorium van de Stichting Nederlands Kalkbureau te De Bilt.

De vier monsters zijn genomen op twee plaatsen, telkens een uit de bovenlaag en een uit de ondergrond. De plaatsen zijn aangegeven op de situatiekaart (afb.1). In de tabel (afb.3) zijn de analyseresultaten vermeld.

Ook uit deze cijfers blijkt dat de bovenlaag bestaat uit humeus zeer en matig fijn zand en de ondergrond uit humusarm zeer fijn leemarm en zwak lemig zand.

5. ENKELE CULTUURTECHNISCHE MAATREGELEN DIE NOODZAKELIJK ZIJN VOOR EEN GOED HERSTEL VAN HET SPORTCOMPLEX HAARLE

5.1 Inleiding

Het bodemkundig onderzoek, dat is beschreven in voorgaande hoofdstukken, geeft een aantal basisgegevens waarop het advies voor de verbeteringen van het bestaande sportcomplex kan worden gegrond. In dit hoofdstuk zullen een aantal cultuurtechnische werkzaamheden worden besproken, die voor het verkrijgen van een goed en regelmatig bespeelbaar sportveld noodzakelijk geacht worden.

5.2 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 de afwatering over, waar het water het perceel verlaat.

Ten einde het sportcomplex goed te kunnen ontwateren is het noodzakelijk eerst de afwatering aan te passen, zodat een zo snel mogelijke afvoer van het overvloedige water verkregen wordt.

De hoge waterstanden die nu in de sloten rondom het sportcomplex voorkomen, zullen door middel van een onderbemaling verlaagd en op een peil van ± 1 à 1.20 m -maaiveld gebracht moeten worden.

De ontwateringsdiepte van de grond is afhankelijk van de waterstanden in de sloot, de profielopbouw en de grondwaterstanden. De doorlatendheid hangt nauw samen met de profielopbouw.

Ten einde de ontwateringsbehoeften van een grond te leren kennen, wordt met behulp van de zgn. boorgatenmethode (methode Hooghoudt-Ernst), de doorlatendheid van het gehele profiel gemeten.

Daarnaast is de kennis van de hoogte der huidige grondwaterstanden vereist om de noodzaak en mate van een eventuele verlaging te kunnen vaststellen. Aan de hand van de bodemkundige en hydrologische gegevens (zie hoofdst. 3) kan dan een ontwateringsplan worden opgesteld.

Uit het resultaat van het verrichte onderzoek is komen vast te staan dat voor het gehele sportcomplex een intensieve drainage noodzakelijk is, waarbij er van uitgegaan wordt dat de afwatering (onderbemaling) in een zodanige staat verkeert dat de waterstand in de sloot op een constant peil (liefst 1 à 1.20 m -maaiveld) kan worden gehouden.

De drainreeksen kunnen het beste gelegd worden vanaf de verharde weg naar de sloot ten noorden van het sportcomplex. Het is echter raadzaam met het begin van de drains ± 5 m uit de sloot van de verharde weg te blijven, ten einde de eventuele kwel van de sloot langs deze weg niet te vergroten. De drainafstand dient ± 5 m te zijn, op een diepte van 80 à 90 cm -maaiveld en met een verval over de totale lengte van 10 cm.

Als materiaal kunnen plastic buizen van $\varnothing 5$ cm en een wanddikte van 1,2 mm gebruikt worden. De eindbuizen moeten echter van ander materiaal zijn omdat in de praktijk is gebleken dat plastic buizen kwetsbaar zijn. Ter plaatse van de aan te leggen groenstrook verdient het aanbeveling om plastic buizen zonder zaagsnede te gebruiken, ten einde het indringen van plantewortels in deze buizen te voorkomen.

Als afdekkings- of omhullingsmateriaal is turfmoel (één baal per ca. 30 strekkende meter) het meest geschikt.

Aangezien het leggen van 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. M.a.w. de afvoersloot moet 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.

Voor de duurzaamheid van een drainage is naast een juiste aanleg ook een regelmatig onderhoud noodzakelijk. Het onderhoud bestaat uit het controleren van de eindbuizen in verband met verzakking, verstopping of beschadiging. De uitstekende drainbuis is een welkom steunpunt voor een voet, wanneer er een bal in de sloot komt, waardoor de eindbuizen vaak weg of stuk getrapt worden. Alleen in een natte periode is een goede controle op het goed functioneren van de drainreeksen mogelijk. Bij het niet goed functioneren ten gevolge van verstopping, door indringen van wortels of zand-, slib- en ijzerafzettingen in de reeksen kan men deze laten doorspuiten door een drainreinigingsbedrijf.

Ijzerafzettingen komen meestal het ergst voor in de eerste jaren nadat de drains zijn gelegd, zodat in deze periode schoonspuiten wenselijk is.

5.3 Grondbewerking

De voornaamste grondbewerking die in het sportcomplex moet worden uitgevoerd is het losmaken van de verdichte bovenlaag.

Zoals in hoofdstuk 3 is beschreven is de bovenlaag tot 40 à 50 cm diepte sterk verdicht. Het is een compacte humeuze massa die de verticale waterbeweging sterk belemmerd, waardoor regelmatig plasvorming optreedt. Gezien de storende werking van de bovenste 40 à 50 cm is een vrij diepe grondbewerking noodzakelijk om een betere waterbeweging te verkrijgen.

Het losmaken van de verdichte bovengrond tot een diepte van 60 à 70 cm kan worden uitgevoerd met een mengwoeler of een diepfrees. De mengwoeler heeft een aantal brede woellichamen, waarbij behalve het breken van de verdichte laag ook enige menging ontstaat. Het brekend effect is bij gebruik van dit werktuig het belangrijkste en meestal voldoende, het mengend effect is vaak te gering. Daarbij komt nog dat de oppervlakte van de bewerkte grond zeer ongelijk achterblijft.

De laatste jaren is de zgn. mengrotor ontwikkeld, een diepfrees waarmee de grond tot 70 à 100 cm diepte intensief gemengd kan worden. Deze intensieve menging van ondergrond met bovengrond is voor de gronden in het sportcomplex zeer belangrijk. De bovengrond bestaat nl. uit humeus lemig zand, de ondergrond daarentegen uit humusarm en zwak tot niet lemig zand. Door de mengwerking van de diepfrees wordt de bovengrond immers reeds aanzienlijk verschaald en tevens voldoende losgemaakt. Doordat de menging echter nooit volledig kan zijn zal er een geleidelijk aflopend profiel ontstaan d.w.z. het percentage humus en leem zal in de toplaag altijd hoger blijven dan in de ondergrond. De slechte verticale waterbeweging t.g.v. de verdichte bovenlaag zal met een bewerking met de diepfrees nagenoeg geheel worden opgeheven. Gezien dus de profielopbouw en de aard van het zand zullen de resultaten van een grondbewerking met de diepfrees in dit sportcomplex gunstiger zijn dan een grondbewerking met de mengwoeler.

De resultaten zijn echter sterk afhankelijk van de omstandigheden waaronder de grondbewerking wordt uitgevoerd.

Voor men tot bewerking overgaat dient de afwatering en ontwatering in orde te zijn en minstens afgestemd te zijn op de nieuwe toestand; wateroverlast op pas diep bewerkte gronden kan gemakkelijk de structuurverbetering weer verloren doen gaan.

Daarnaast moet een diepe grondbewerking worden uitgevoerd onder droge omstandigheden, zowel wat het weer als wat de grond betreft en niet dieper dan de grondwaterstand op dat moment.

5.4 Egalisatie

Nadat de diepe grondbewerking is uitgevoerd zal een vrij lichte egalisatie van de bovengrond moeten plaatshebben. De egalisatiewerkzaamheden moeten bij voorkeur niet met een bulldozer worden uitgevoerd. Het kneden van de grond met de rupsbanden en trillen op de grond met het bulldozerblad geven vaak een sterke verdichting van de toplaag.

Ten einde de bewerkte grond sneller te laten bezakken en tevens voldoende draagkracht te geven om er eventueel met machines over te kunnen rijden, wordt het veld eerst bewerkt met een rol, waarvan het gewicht dient te worden bepaald door de opdrachtgever of de directie van de uitvoerders. Uiteraard moeten deze werkzaamheden onder zeer droge omstandigheden worden uitgevoerd. Na het rollen van het terrein zal er, zoals boven omschreven, nog een lichte egalisatie moeten plaatsvinden.

Deze egalisatie kan worden uitgevoerd met een zgn. landleveler of een sleepraam. Bij deze werkzaamheden moet de thans aanwezige "bonrondte" van het oppervlak, zoveel mogelijk gehandhaafd blijven of worden hersteld.

Bij gebruik van de landleveler kunnen oneffenheden - over enige afstand - worden geëgaliseerd, bij gebruik van het sleepraam worden kleine oneffenheden - op korte afstand - bij geëgaliseerd. De keuze van het werktuig voor het uitvoeren van de egalisatie is dus afhankelijk van de ligging van het oppervlak na de diepe grondbewerking en het rollen.

Ook de egalisatiewerkzaamheden moeten onder zeer droge omstandigheden, zowel wat het weer als de grond betreft, worden uitgevoerd.

5.5 Bezanding

Uit het onderzoek blijkt dat het noodzakelijk is dat de bovenlaag van de gronden in het sportcomplex wordt verschraald. Voor deze verschraling wordt overwegend zand gebruikt met een U-cijfer van 70 à 100, dat klei, leem noch grind bevat.

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 ervan uitgaan, dat het zand bestemd is voor verschraling van de toplaag en niet voor het vlakmaken van het speelveld. Indien de diepe grondbewerking wordt uitgevoerd met de zgn. diepfrees, is in het gedeelte van het sportveld waar het bodemtype 1 voorkomt (afb.2), een zandlaag van 5 à 6 cm dikte voldoende. De diepfrees geeft nl. reeds een vermenging van boven- en ondergrond en omdat de ondergrond tussen 50 en 70 cm uit humus en leemarm zand bestaat, heeft er al een gedeeltelijke verschraling van de bovengrond plaatsgevonden. Bij de overige bodemtypen II en III (zie afb.2) is het humeuze dek dikker dan 50 cm, er heeft wel vermenging plaats doch de verschraling is, gezien de aard van de ondergrond, van weinig betekenis. Op dit gedeelte van het sportcomplex is dan ook een bezanding van ± 10 cm noodzakelijk.

Het zand kan in één keer worden aangebracht, gevolgd door doorfreen met 5 cm van de oorspronkelijke toplaag bij bodemtype I. Waar een zandlaag van ± 10 cm moet worden aangebracht is het raadzaam om dit met 10 cm van de oorspronkelijke toplaag door te frezen. Op deze wijze wordt een humusarme zandige bovenlaag verkregen die geleidelijk overgaat in het oorspronkelijke profiel. Indien in plaats van de diepfrees de mengwoeler wordt gebruikt voor de diepe grondbewerking is een bezanding van 10 cm over het gehele sportveldencomplex noodzakelijk.

Voor de aanvoer van zand op de speelvelden is het gebruik van voertuigen met hoge wieldruk, die diepe sporen kunnen achterlaten, ongewenst omdat hiervoor de vlakke ligging van het maaiveld ernstig wordt verstoord. De steeds meer gebruikte zgn. monorail geeft de beste resul-

taten en vraagt weinig mankracht. De bezanding moet ten slotte eveneens onder droge omstandigheden worden uitgevoerd.

5.6 Bemesting

Door de verschraling met humus, leem-en lutumarm zand is een bovenlaag ontstaan die vrij arm is aan plantevoedende stoffen. Ten einde in de ontstane behoefte te voorzien wordt als basis fosfaatbemesting $\pm 2\frac{1}{2}$ ton/ha superfosfaat of Thomasslakkemeel geadviseerd. Daarnaast is een kalkbemesting van duizend kg/ha (van een bepaalde kalkmeststof met 30% zuurbindende bestanddelen) gewenst.

Doordat fosfaat en kalk zich moeilijk verplaatsen in de grond, is het noodzakelijk dat deze meststoffen goed worden doorgefreest. De bemesting kan dan ook het beste worden toegediend vóórdat de bezandingslaag wordt aangebracht, zodat deze tegelijkertijd goed met het verschralingssand kan worden doorgefreest.

Om de juiste hoeveelheid kali en stikstof te kunnen toedienen is een grondonderzoek van de totale verschraalde bovenlaag (± 15 cm) gewenst. De stikstof en kalimeststoffen kunnen vlak voor het inzaaien worden gestrooid en behoeven niet te worden doorgefreest.

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, van 40 kg/ha zuivere stikstof per 6 à 7 weken noodzakelijk. De juiste hoeveelheid is echter afhankelijk van de groei en kleur van het gras.

5.7 Af-egaliseratie

Na de bezanding en de bemesting van het terrein moet er meestal nog een af-egaliseratie plaatsvinden, waarbij alle kleine oneffenheden worden weggewerkt.

De beste resultaten bij deze af-egaliseratie worden verkregen indien deze wordt uitgevoerd in mankracht met de hark; soms gebruikt men hiervoor wel een goede weidesleep of de zgn. deense sleep.

Bij gebruik van een sleep zal een tractor of ander voertuig noodzakelijk zijn, waardoor in meer of mindere mate sporen ontstaan. Het is daarom raadzaam deze werkzaamheden bij droog weer en droge terreingesteldheid uit te voeren en bovendien de tractor van kooiwielen te voorzien.

5.8 Punten van belang bij de verbetering van het sportcomplex te Haarle

1. Zorgdragen voor een goede afwatering, door een constant peil te handhaven in de afvoersloot van ca. 100 à 120 cm -maaiveld.
2. De ontwatering in orde brengen door middel van een intensieve drainage, waarbij de draindiepte ± 80 cm en de drainafstand ± 5 m moet zijn. Uitvoeren bij lage grond- en slootwaterstanden en onder goede weersomstandigheden.
3. Een diepe grondbewerking uitvoeren om de verdichting in de bovenste ± 50 cm op te heffen. Hiervoor kan gebruikt worden de diepfrees of de mengwoeler. Bij gebruik van de diepfrees zal voor het grootste gedeelte van het sportcomplex de bezanding met de helft kunnen worden teruggebracht.
4. De verschraling van de bovenlaag moet zodanig zijn, dat een sterk zandige toplaag ontstaat die geleidelijk overgaat in het oorspronkelijk profiel. Voor deze verschraling moet zand gebruikt worden met een U-cijfer van 70-100, dat humus, leem, klei (-lutum) noch grind bevat.

5. Als basisfosfaatbemesting $\pm 2\frac{1}{2}$ ton slakkemeel of superfosfaat per ha en 1 ton van een bepaalde (eventueel magnesiumhoudende) kalkmeststof. Deze fosfaat en kalkmeststoffen strooien vóór het aanbrengen van de bezandingslaag en daarna goed mee doorfrezen. De meststoffen kali en stikstof, die niet behoeven te worden doorgefreesd, kunnen na de bezanding worden gestrooid, evenwel vlak vóór de inzaai van de velden. De hoeveelheden zijn afhankelijk van de analyse-uitslagen van het grondmonsteronderzoek na de bezanding.
6. Tussen het egaliseren van de terreinen en het inzaaien moet een voldoende ruime periode liggen om eventuele ongelijke nazakkingen (drainreeksen) nog te kunnen bijwerken.
7. Een goede en ruime nazorgperiode (minstens twee groeiseizoenen) is bepalend voor het verkrijgen van een sterk speelveld.
8. Om 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.

LITERATUUR

- Boumans, J.A. : Het bepalen van de drainafstand met behulp van de boorgatenmethode, Landbouwk. Tijdschrift 1965 2/3 pp 82-104, 1953.
- Bremekamp, H.A. (1953) : Handleiding voor aanleg en onderhoud van voetbalvelden (uitg.K.N.V.B.)
- Klaar, L.E.M. (1966) : Bodem en grasmat van sportvelden, betreden gazons en kampeerplaatsen (uitg. Grontmij N.V.).
- Versteeg, W. en L.Touwen (1964) : "Sportvelden". tijdschrift Kon.Ned. Heidemij. Jaargang 75, blz.295-302, 353-360, 427-430, 524-527, 615-616.