

Stichting voor Bodemkartering
Staringgebouw
Wageningen

Tel. 08370 - 19100

INHOUD
STARING-BOUW

*Copy
10/10/76*

Rapport nr. 1294

SPORTPARK HOEVELAKEN

Bodemgesteldheid en advies voor de aanleg

Door: Ing. H. Kleijer

Wageningen, maart 1976



N.B.: Gegevens uit dit rapport of de bijlage mogen zonder toestemming van de Stichting voor Bodemkartering uitsluitend door de opdrachtgever worden vermenigvuldigd of in andere publikaties worden overgenomen.

JS 1107/11-02

I N H O U D:

	blz.
Voorwoord	3
Verklaring van enkele in de tekst gebruikte termen	4
1. Inleiding	5
1.1 Ligging en oppervlakte	5
1.2 Doel van het onderzoek	5
1.3 Werkwijze	5
2. De bodemgesteldheid	6
2.1 Het bodemkundig onderzoek	6
2.1.1 De kaarteenheden	6
2.2 Het hydrologisch onderzoek	16
2.2.1 De grondwatertrappen	16
2.2.2 De doorlatendheid	17
3. Advies voor de aanleg van grassportvelden	18
3.1 Inleiding	18
3.2 Eisen aan bodem en grasmat	18
3.3 Werkwijze bij aanleg en inzaai	18
3.3.1 Afwatering	18
3.3.2 Grondbewerking	19
3.3.3 Ontwatering	19
3.3.4 Bezanding	21
3.3.5 Bemesting	21
3.3.6 Af-egalisatie	22
3.3.7 Het grasmengsel	22
3.3.8 Slotopmerking	22
4. Geadviseerde literatuur bij aanleg en onderhoud van grassportvelden	23
<u>Afbeelding:</u>	
1. Situatiekaart, schaal 1:25 000	5
<u>Bijlage:</u>	
1. Bodemkaart, schaal 1:1 000	

VOORWOORD

In opdracht van de Directeur van de Dienst Gemeentewerken te Hoevelaken werd een bodemkundig en hydrologisch onderzoek uitgevoerd ten noorden van Hoevelaken, dit in verband met de aanleg van sportvelden.

Het veldwerk werd verricht in maart 1976 door Ing. H. Kleijer. De leiding van het onderzoek had Ing. H.J.M. Zegers.

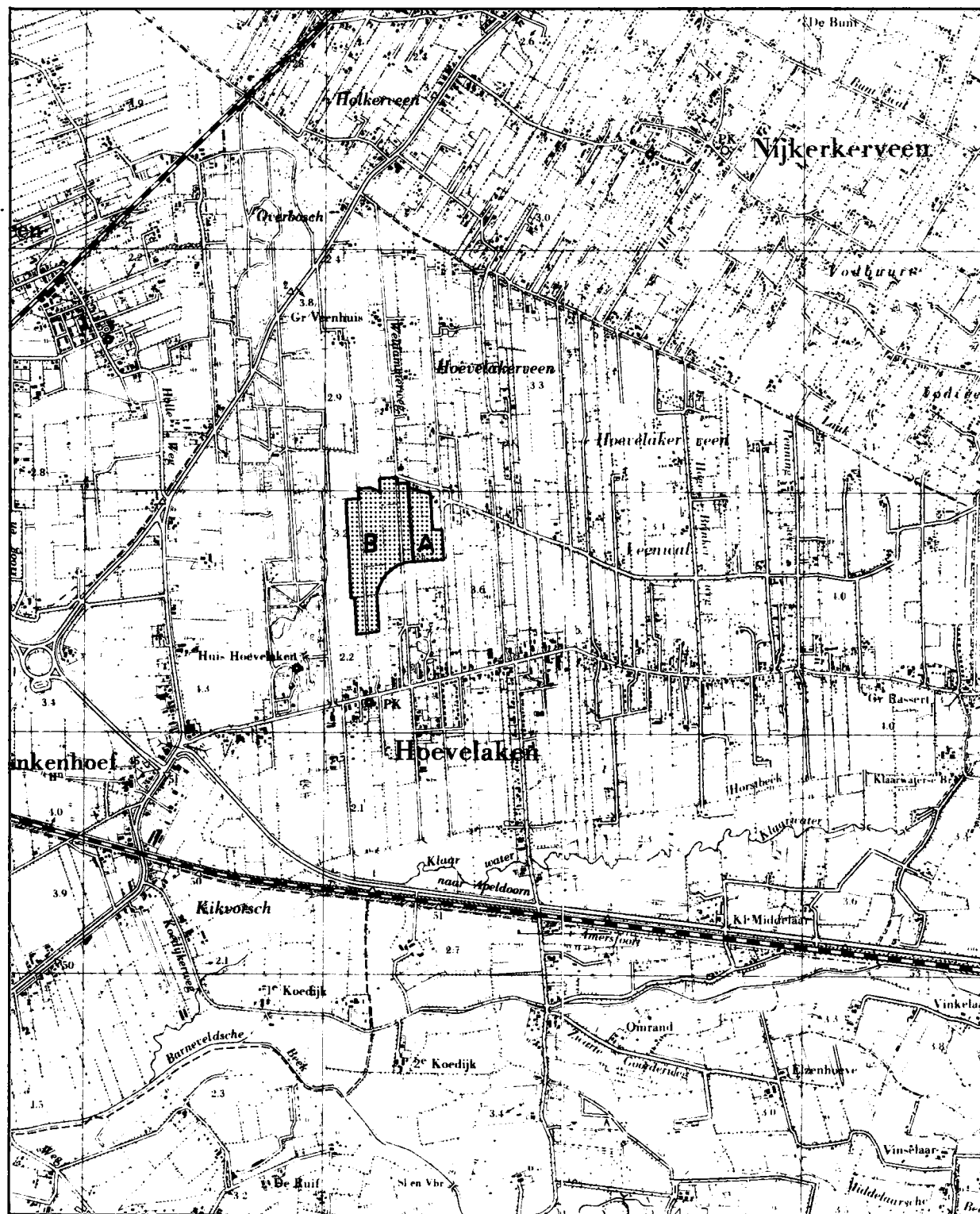
Het advies voor de aanleg is samengesteld in overleg met een medewerker van de Dienst Gemeentewerken van de gemeente Hoevelaken en de heer H. Bremerkamp, hoofd van de Grondtechnische Dienst van de K.N.V.B.

DE DIRECTEUR,

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

VERKLARING VAN ENKELE IN DE TEKST GEBRUIKTE TERMEN

µm	: micrometer = 0,001 mm		
leemfractie	: minerale delen kleiner dan 50 µm		
zandfractie	: minerale delen tussen 50 en 2000 µm		
M50-mediaan	: het getal dat die korrelgrootte aangeeft in µm, waarboven en waarbeneden de helft van het gewicht van de zandfractie ligt		
bovengrond	: bovenste horizont van het bodemprofiel, meestal een relatief hoog gehalte aan humus bevattend. Komt bodemkundig in het algemeen overeen met de A1-horizont, landbouwkundig met de bouwvoor		
leemklassen	: <u>benaming</u>	<u>leemfractie in %</u>	<u>cijfer in code kaarteenheden</u>
	leemarm zand	<10	
	zwak lemig zand	10 -17,5	
	sterk lemig zand	17,5-32,5	5
	zeer sterk lemig zand (zandige leem)	32,5-50	7
	leem	>50	
zandgrofheidsklassen	: <u>benaming</u>	<u>M50 in µm</u>	<u>cijfer in code kaarteenheden</u>
	zeer fijn zand	105-150	3
	matig fijn zand	150-210	5
humusklassen	: <u>benaming</u>	<u>org.stof in %</u>	
	humusarm zand	0 - 2,5	
	humeus zand	2,5- 8	
	humusrijk zand	8 -15	
	venig zand	15 -22,5	
	zandig veen	22,5-35	
	veen	>35	
kalkklassen	: kalkloos: minder dan 0,5% CaCO ₃ ; geen opbruising bij overgieten met 12,5% zoutzuur kalkrijk: meer dan 1% CaCO ₃ bij 0% lutum en meer dan 2% CaCO ₃ bij 100% lutum; sterke opbruising bij overgieten met 12,5% zoutzuur		
GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand)	: gemiddelde over een aantal jaren van de drie hoogste grondwaterstanden per jaar bij 24 halfmaandelijke metingen		
GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand)	: gemiddelde over een aantal jaren van de drie laagste grondwaterstanden per jaar bij 24 halfmaandelijke metingen		
fluctuatie	: het op- en neergaan van het grondwater (verschil tussen GLG en GHG)		
- mv.	: beneden maaiveld		



Afb.1 Situatiekaart, schaal 1:25 000 (Top. kaart 32A)

1. INLEIDING

1.1 Ligging en oppervlakte (afb. 1)

Het onderzochte gebied ligt ten noordwesten van Hoevelaken. Het gebied is als grasland in gebruik.

De oppervlakte bedraagt ± 15 ha.

1.2 Doel van het onderzoek

Het doel van het onderzoek was een bodemkundige en hydrologische inventarisatie om na te gaan in hoeverre de gronden, in een klein gedeelte (gebied A), geschikt zijn of door cultuurtechnische maatregelen geschikt te maken zijn voor de aanleg van sportvelden. In het overige gedeelte (gebied B) is nagegaan of deze gronden bij een eventuele onderbemaling betrokken moeten worden.

1.3 Werkwijze

In gebied A zijn 37 boringen verricht, waarvan 30 tot 120 cm - mv. en 7 tot 220 cm - mv. In gebied B zijn 30 boringen verricht, waarvan 15 tot 120 cm - mv. en 15 tot 220 cm - mv. De boringen zijn verricht om een indruk te krijgen van de profielopbouw en de fluctuatie van het grondwater.

Bij de boringen tot 220 cm - mv. is tevens de doorlatendheid geschat van de verschillende bodemlagen.

De resultaten van dit onderzoek zijn weergegeven op de bodemkaart, schaal 1:1 000 (bijlage 1) en beschreven in hoofdstuk 2. Het advies voor de aanleg van sportvelden is beschreven in hoofdstuk 3.

2. DE BODEMGESTELDHEID

2.1 Het bodemkundig onderzoek

De gronden in het onderzochte gebied behoren tot de zandgronden, d.w.z. ze hebben binnen 80 cm - mv. een minerale laag van meer dan 40 cm dikte, die bestaat uit materiaal met minder dan 8% lutum (zand).

De humushoudende bovengrond, die in de klei varieert van 15-50 cm, heeft een org.-stofgehalte van 4-10%. Het zand is zeer fijn tot matig fijn (M50: 130-180 μ m). Het leemgehalte wisselt in het gehele profiel van sterk lemig tot leem (20-60% leem).

In dit gebied komen laarpodzolgronden, gooreerdgronden en beekeerdgronden voor.

De laarpodzolgronden hebben onder de matig dikke (30-50 cm) humushoudende bovengrond een bruine inspoelingslaag (B-horizont) die ontstaan is door inspoeling van humus en sesquioxiden. Deze gronden liggen relatief het hoogst binnen dit gebied.

De gooreerdgronden komen voor op de overgang van de (laar)podzolgronden naar de beekeerdgronden. Onder de humushoudende bovengrond begint het onveranderde moedermateriaal (C-horizont) waarin vrijwel geen roest voorkomt. Er zijn twee kaarteenheden onderscheiden naar verschil in dikte van de bovengrond.

De beekeerdgronden, die het laagst gelegen zijn, hebben onder de humushoudende bovengrond een C-horizont waarin veel roest voorkomt. In gebied A komt bij deze gronden in de ondergrond plaatselijk leem voor. Binnen dit gebied zijn zes kaarteenheden onderscheiden naar verschil in dikte, leemgehalte en zandgrofheid (M50: mediaan) van de bovengrond. Bij een deel van de gronden in het noorden van het gebied tegen de Veenwal, heeft vroeger een ontgronding plaatsgevonden, waardoor de profielopbouw binnen de daar gelegen kaarteenheden soms sterk wisselt.

2.1.1 De kaarteenheden

Op de bodemkaart, schaal 1:1 000 (bijl. 1) is de profielopbouw weergegeven tot een diepte van 120 cm - mv. Van elke kaarteenheid is een eenvoudige profielschets gemaakt.

Kaarteenheid: cHn35

Omschrijving: Laarpodzolgronden met een 30-50 cm dikke, humeuze, zeer fijnzandige, sterk lemige bovengrond

Grondwatertrappen: V en V*

Profielschets:

Horizont en diepte	humus %	leem %	M50 µm
0 grijszwart, humeus, zeer fijn, sterk lemig zand	6	25	140
40 bruin, humusarm, zeer fijn, sterk lemig zand	1	22	140
70 grijs, humusarm, zeer fijn, sterk lemig zand	<1	30	130
120 cm			

Toelichting:

- De bruine inspoelingslaag heeft soms een zandgrofheid (M50) van $\pm$ 160 µm.
- De zeer fijne, sterk lemige zandondergrond loopt door tot dieper dan 200 cm - mv. In gebied B komt plaatselijk zeer fijn, zeer sterk lemig zand in de ondergrond voor dat tot dieper dan 200 cm - mv. doorloopt.
- In gebied A, tegen de Veenwal, komt in de ondergrond plaatselijk venig zand en veen voor.

Kaarteenheid: pZn35

Omschrijving: Gooreerdgronden met een 15-30 cm dikke, humeuze, zeer fijnzandige, sterk lemige bovengrond

Grondwatertrap: V

Profielschets:

Horizont en diepte	humus %	leem %	M50 µm
0 grijszwart, humeus, zeer fijn, sterk lemig zand	5	27	140
20 grijs, humusarm, zeer fijn, sterk lemig zand	<1	25	140
60 grijs, humusarm, matig fijn, sterk lemig zand	<1	20	160
120 cm			

Toelichting:

- De ondergrond bestaat tot dieper dan 200 cm - mv. uit matig fijn, sterk lemig zand.

Kaarteenheid: cpZn35

Omschrijving: Gooreerdgronden met een 30-50 cm dikke, humeuze, zeer fijnzandige, sterk lemige bovengrond .

Grondwatertrappen: V en V*

Profielschets:

Horizont en diepte	humus %	leem %	M50 µm
0			
grijszwart, humeus, zeer fijn, sterk lemig zand	6	26	140
40			
grijs, humusarm, zeer fijn, sterk lemig zand	<1	24	145
120			
cm			

Toelichting:

- Plaatselijk bestaat de ondergrond uit matig fijn, sterk lemig zand of zeer fijn, zeer sterk lemig zand.
- Het zand dieper dan 120 cm - mv. is eveneens matig tot zeer fijn en sterk tot zeer sterk lemig.

Kaarteenheid: pZg55

Omschrijving: Beekeerdgronden met een 15-30 cm dikke, humeuze, matig fijnzandige, sterk lemige bovengrond

Grondwatertrap: III

Profielschets:

Horizont en diepte	humus %	leem %	M50 µm	Opmerkingen
0 grijszwart, humeus, matig fijn, sterk lemig zand	5	22	170	
20 grijs, humusarm, matig fijn, sterk lemig zand	<1	20	170	veel roest- verschijnselen
50 grijs, humusarm, zeer fijn, zeer sterk lemig zand	<1	35	140	
120 cm				

Toelichting:

- De zeer fijne, zeer sterk lemige zandondergrond gaat door tot dieper dan 200 cm - mv.

Kaarteenheid: pZg35

Omschrijving: Beekeerdgronden met een 15-30 cm dikke, humeuze, zeer fijnzandige, sterk lemige bovengrond

Grondwatertrappen: III en V

Profielschets:

Horizont en diepte	humus %	leem %	M50 µm	Opmerkingen
0 grijszwart, humeus, zeer fijn, sterk lemig zand	6	23	140	
20 grijs, humusarm, zeer fijn, sterk lemig zand	<1	20	140	veel roest- verschijnselen
50 grijs, humusarm, matig fijn, sterk lemig zand	<1	20	160	
120 cm				

Toelichting:

- De ondergrond begint binnen 120 cm - mv. en gaat door tot dieper dan 200 cm - mv.
- Plaatselijk komt tussen 120 en 160 cm - mv. zeer fijn, sterk lemig zand voor.

Kaarteenheid: pZg37

Omschrijving: Beekeerdgronden met een 15-30 cm dikke, humusrijke, zeer fijn-zandige, zeer sterk lemige bovengrond

Grondwatertrap: III

Profielschets:

Horizont en diepte	humus %	leem %	M50 µm	Opmerkingen
0 grijszwart, humusrijk, zeer fijn, zeer sterk lemig zand	10	40	130	
20 grijs, humusarm, matig fijn, sterk lemig zand	<1	20	160	veel roest- verschijnselen
70 grijs, humusarm, matig fijn, sterk lemig zand	<1	22	180	
120 cm				

Toelichting:

- De ondergrond begint binnen 120 cm - mv. en gaat door tot dieper dan 200 cm - mv.

Kaarteenheid: cpZg55

Omschrijving: Beekeerdgronden met een 30-50 cm dikke, humeuze, matig fijnzandige, sterk lemige bovengrond

Grondwatertrap: V

Profielschets:

Horizont en diepte	humus %	leem %	M50 µm	Opmerkingen
0				
grijszwart, humeus, matig fijn, sterk lemig zand	5	26	160	
35				
grijs, matig fijn, sterk lemig zand	<1	20	180	veel roest- verschijnselen
80				
grijs, matig fijn, sterk lemig zand	<1	20	180	
120 cm				

Toelichting:

- De matig fijne, sterk lemige zandondergrond gaat door tot dieper dan 200 cm - mv.
- Plaatselijk bestaat de ondergrond uit matig fijn, zwak lemig zand.

Kaarteenheid: cpZg35

Omschrijving: Beekeerdgronden met een 30-50 cm dikke, humeuze, zeer fijnzandige, sterk lemige bovengrond

Grondwatertrap: V en V*

Profielschets:

Horizont en diepte	humus %	leem %	M50 µm	Opmerkingen
0 grijszwart, humeus, zeer fijn, sterk lemig zand	7	25	140	
40 grijs, humusarm, matig fijn, sterk lemig zand	<1	22	160	veel roest- verschijnselen
100 humusarme, zandige leem	<1	45	120	
120 cm				

Toelichting:

- In gebied A komt meestal tussen 80 en 120 cm - mv. een 20-40 cm dikke, zandige leemlaag voor. Hierna begint matig fijn, sterk lemig zand dat door- gaat tot dieper dan 200 cm - mv.
- In gebied B ontbreekt bij deze kaarteenheid de laag zandige leem.

Kaarteenheid: cpZg37

Omschrijving: Beekeerdgronden met een 30-50 cm dikke, humeuze, zeer fijnzandige, zeer sterk lemige bovengrond

Grondwatertrappen: III en V

Profielschets:

Horizont en diepte	humus %	leem %	M50 µm	Opmerkingen
0 grijszwart, humeus, zeer fijn, zeer sterk lemig zand	6	35	140	
40 grijs, humusarm, matig fijn, sterk lemig zand	<1	20	180	veel roest- verschijnselen
90 grijs, humusarm, matig fijn, sterk lemig zand	<1	20	180	
120 cm				

Toelichting:

- De matig fijne, sterk lemige zandondergrond gaat veelal door tot dieper dan 200 cm - mv.
- Plaatselijk komt onder de humeuze bovengrond een + 20 cm dikke beekleemlaag voor. Soms is in de ondergrond een leemlaag (20-40 cm dik) aangetroffen.

2.2 Het hydrologisch onderzoek

De grondwaterstand en zijn fluctuatie zijn van bepalend belang voor de gebruikswaarde van de grond. Het gemiddelde grondwaterstandsverloop (grondwatertrap) omvat een traject van gemiddeld hoogste grondwaterstanden (GHG) en een traject van gemiddeld laagste grondwaterstanden (GLG), beide uitgedrukt in cm - mv. Aan de hand van profiel- en veldkenmerken wordt een grondwatertrap in het terrein bepaald.

De onderzochte gronden hebben een te hoge (winter)grondwaterstand (GHG) voor een optimaal gebruik als sportvelden. Ze zullen gedraineerd moeten worden en het peil in de sloten of in een deel van de sloten moet men in de winterperiode verlagen, zodat een voldoende drooglegging gewaarborgd is. De zomerperiode vereist een hoge slootwaterstand ter voorkoming van verdroging van de grasmat.

De waterberging in mineraal materiaal neemt in het algemeen af naarmate het leemgehalte hoger is en het zand grover.

Uit de waargenomen profiel- en veldkenmerken is gebleken dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand binnen 50 cm - mv. voorkomt. De gemiddeld laagste grondwaterstand ligt tussen 80 en 150 cm - mv.

2.2.1 De grondwatertrappen

Op de bodemkaart, schaal 1:1 000 (bijlage 1) is de fluctuatie van het grondwater in drie grondwatertrappen weergegeven.

Van de voorkomende grondwatertrappen volgt een korte beschrijving.

Grondwatertrap III: GHG: 0- 30 cm - mv.

GLG: 80-120 cm - mv.

Deze grondwatertrap komt voor in de relatief laagst gelegen gedeelten binnen dit gebied. In de winterperiode zullen deze gronden na een natte periode vrij snel onder water staan. In de zomerperiode kan verdroging ontstaan omdat de beworteling vrij ondiep is (alleen in de bovengrond). De waterberging van deze gronden is vrij gering.

Grondwatertrap V : GHG: 0- 30 cm - mv.

GLG: 120-150 cm - mv.

In de winterperiode komt het grondwater na een natte periode tot aan het maai-veld. Op een deel van de gronden met deze grondwatertrap kan in de zomerperiode verdroging ontstaan, omdat de beworteling vrij ondiep is. Dit is voornamelijk het geval bij de gooreerd- en beekeerdgronden. Omdat het grondwater te hoog in het profiel voorkomt, voornamelijk in de winterperiode is de waterberging te gering.

Grondwatertrap V* : GHG: 30- 50 cm - mv.

GLG: 120-150 cm - mv.

De relatief hoogst gelegen gronden binnen dit gebied hebben deze grondwatertrap. Bij deze gronden treedt minder wateroverlast op. In een droge periode is het

mogelijk dat er verdroging optreedt, vooral bij de gooreerd- en beekeerdgronden. De beworteling is dan veelal te ondiep (alleen in de bovengrond). De waterberging is ook van deze gronden te gering.

2.2.2 De doorlatendheid

De doorlatendheid van het materiaal dat in het onderzochte gebied voorkomt, wisselt van slecht tot vrij goed. Binnen dit gebied is de doorlatendheid geschat.

In de mate van doorlatendheid zijn vier gradaties onderscheiden:

slecht doorlatend	: k-waarde	<0,05 m/etmaal
matig doorlatend	: k-waarde	0,05 - 0,40 m/etmaal
vrij goed doorlatend	: k-waarde	0,40 - 1,00 m/etmaal
goed doorlatend	: k-waarde	>1,00 m/etmaal

Het sterk lemige, zeer fijne en matig fijne zand is merendeels vrij goed doorlatend. De beekleem- en leemlagen, die veelal zandig zijn, zijn meestal slecht tot matig doorlatend. De humushoudende bovengrond en het zeer sterk lemige, zeer fijne zand is matig doorlatend. Het sterk lemige, matig fijne zand is soms goed doorlatend (k-waarde 1,00-1,50 m/etmaal).

3. ADVIES VOOR DE AANLEG VAN GRASSPORTVELDEN

3.1 Inleiding

Het advies zoals het hierna is weergegeven is alleen van toepassing voor gebied A (zie afb. 1). Indien in gebied B velden worden aangelegd is daar een gedetailleerd onderzoek noodzakelijk: gebied B is alleen bodemkundig en hydrologisch onderzocht om te zien of voor het gehele gebied een onderbemaling noodzakelijk is of alleen voor gebied A.

3.2 Eisen aan bodem en grasmatt

Een grassportveld dient ten minste tijdens de competitieperiode van augustus tot eind juni (voor hockey en voetbal) bespeelbaar te zijn, dit houdt voornamelijk in dat het in deze periode bestand moet blijven tegen betreding.

In het algemeen kan men de eis stellen, dat het oppervlak voldoende draagkrachtig moet zijn en niet snel glibberig mag worden of aanleiding mag geven tot plasmvorming. Teneinde dit te bereiken moet het bodemprofiel, op de juiste wijze zijn en of worden opgebouwd. De bodem moet eveneens een geschikt groeimilieu vormen voor de grasmatt. Deze grasmatt dient goed gesloten en tredvast te zijn en over voldoende groeikracht te beschikken om zich bij normaal gebruik van beschadigingen te kunnen herstellen.

Tenslotte wordt van een grassportveld geëist dat het een vlakke maaivelds- ligging behoudt.

3.3 Werkwijze bij aanleg en inzaai

De in het voorgaande hoofdstuk vermelde resultaten van het bodemkundig en hydrologisch onderzoek en de in paragraaf 3.2 vermelde 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. Teneinde structuurverval in deze 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 leiding en toezicht van een deskundige.

3.3.1 Afwatering

Alvorens met grondbewerking te beginnen is het noodzakelijk voor een goede afwatering te zorgen. Onder afwatering wordt verstaan het ontlasten van het gebied van water door open watergangen, zoals sloten.

Tijdens de aanleg van de velden moet het peil in de sloten op ± 120 cm - mv. of dieper gehandhaafd worden. Als dat niet voor alle sloten kan, zal een deel van

de sloten van een onderbemaling voorzien moet worden (zie ook par. 3.3.3).

3.3.2 Grondbewerking

De voornaamste grondbewerking die moet worden uitgevoerd is de egalisatie van het terrein en het dempen van sloten.

Ter voorkoming van ongelijke nazakking, dient de grondbewerking niet dieper dan noodzakelijk en de spitdiepte zoveel mogelijk gelijk te zijn. Om het grondverzet tot een minimum te beperken kan men het beste de velden in het zuiden van gebied A op een lager niveau aanleggen. De bovengrond kan men het beste met de humusarme ondergrond vermengen (tot 40 à 50 cm doorspitten) om zodoende ook een diepere beworteling te verkrijgen. Alvorens men tot de egalisatie van de terreinen overgaat, moet de aanwezige grasmat worden vernietigd met behulp van een chemisch middel. Bij de egalisatie kan men de velden het beste onder een helling leggen, die overeenkomt met de helling en de loop van de drainage (zie par. 3.3.3). Ongelijke nazakking is het moeilijkst te voorkomen bij het dempen van een sloot, omdat het niet goed mogelijk is de juiste overhoogte vast te stellen. Alvorens sloten te dempen dient men deze daarom uit te baggeren en dan op te vullen met hetzelfde soort zand, als in het naast de sloten liggende profiel voorkomt tot dezelfde diepte als gespit wordt. Hierna dient men de opge vulde sloot aan te rijden. Bij het op deze manier dempen van sloten wordt de zakking tot een minimum beperkt.

Het uitgebaggerde materiaal mag niet worden gebruikt om de velden te egaliseren. Men kan het in depot zetten en later gebruiken in de aan te leggen groenstroken of rechtstreeks op die plaatsen brengen.

De in de ondergrond voorkomende leem (bij kaarteenhed cpZg35) kan men verwijderen of zodanig breken (met behulp van een onderwoeler) dat de stagnerende werking op de verticale waterbeweging wordt opgeheven. Dit is niet noodzakelijk indien men het drainniveau boven de leemlaag legt (zie par. 3.3.3).

De werkzaamheden moeten op deze gronden met behulp van een hydraulische kraan of dragline uitgevoerd worden, zodat de grond zo min mogelijk bereden wordt, want de gronden in dit gebied zijn zeer gevoelig voor verdichting. Het gebruik van een bulldozer veroorzaakt in deze gronden een sterke verdichting, waardoor stagnatie in de verticale waterbeweging en ongelijke nazakking optreden. Voor eventueel grondtransport over langere afstand gebruike men voertuigen op "dubbel lucht" of lagedruk banden (indien mogelijk smalspoor of "monorail").

3.3.3 Ontwatering

Uit het hydrologisch onderzoek is gebleken dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand te hoog is. Binnen dit gebied is een drainage derhalve noodzakelijk. Als drainagecriterium wordt voor alle sportvelden een drooglegging aangehouden van minimaal 50 cm - mv. bij een afvoer van 15 mm/etmaal.

De drainreeksen kan men het beste na de egalisatie van het terrein aanbrengen. Men kan dan de draindiepte direct aanpassen aan de hoogte van het nieuwe maaiveld. Gezien de spitdiepte van 40 à 50 cm is het ook mogelijk de drains voor de egalisatie aan te brengen, waarbij de draindiepte aangepast moet worden aan het nieuwe maaiveld.

De drainreeksen kan men het beste op een sloot laten uitmonden, waarin een peil van 100 cm - mv. gehandhaafd kan worden. Deze sloot moet van een onderbemaling worden voorzien. Men kan daarvoor het beste de sloot gebruiken, die in de toekomst ten oosten langs de Weldammerlaan wordt aangelegd. In afwachting van de aanleg van die sloot kan men het beste een hoofddrain leggen oostelijk langs de scheidingssloot van gebied A en B, die moet uitmonden op een put in het zuidwesten van gebied A. In deze put en de nog aan te leggen sloot langs de Weldammerlaan, moet in de winterperiode een peil van 100 cm beneden het toekomstige maaiveld gehandhaafd worden. In de zomerperiode is een hogere stand gewenst om verdroging te voorkomen.

In de toekomst, wanneer in het gehele gebied sportvelden zijn aangelegd, zal het van een onderbemaling moeten worden voorzien. Men kan daarom het beste voor het gehele gebied één pomp plaatsen, die het gehele gebied bemaalt. Deze pomp moet een capaciteit hebben van 200 m³/uur. Als gebied A en B afzonderlijk van een onderbemaling worden voorzien is voor gebied A een pomp nodig met een capaciteit van 50 m³/uur.

De drainreeksen kunnen gezien de bodemopbouw op $\pm$ 80 cm onder het toekomstige maaiveld worden gelegd. De onderlinge afstand van de drains moet dan $\pm$ 6 m zijn. Het verval mag 10 cm over 100 m bedragen en de drainlengte mag niet langer dan 200 m zijn.

Ten aanzien van het soort drainagemateriaal heeft men de keuze uit ribbelbuizen, omhuld met cocos, turfvezel of cocos gemengd met turfvezel. De buizen dienen een doorsnede van $\pm$ 6 cm te hebben om van een goede afvoercapaciteit verzekerd te zijn.

Verstopping door indringende plantenwortels onder beplantingsstroken is te voorkomen door hier plastic buizen zonder perforatie te gebruiken en de drainsleuven op te vullen met bezandingszand (zie par. 3.3.4) of ander grover materiaal.

Als draineindbuizen kan men het beste materiaal gebruiken dat bestand is tegen verbranding of beschadiging (b.v. eterniet of greseindbuizen).

Voor de duurzaamheid van een drainage is naast een juiste aanleg geregeld onderhoud noodzakelijk. Dat onderhoud bestaat o.a. uit het geregeld controleren van de drainreeksen op verstopping, verzakking of beschadiging. Daarom moeten er bij een samengestelde drainage controleputjes aangebracht worden, daar waar de drainreeks uitmondt in de hoofddrain. Bij niet goed functioneren van de drainreeksen ten gevolge van verstopping door o.a. indringende plantenwortels of zand- en ijzerafzetting, moet men deze door (laten) spuiten.

IJzerafzetting 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 een natte periode is een controle op het functioneren van de drainreeksen mogelijk.

3.3.4 Bezanding

Uit het onderzoek is gebleken dat de bovenste laag van de gronden een te hoog leemgehalte en organische-stofgehalte heeft. Binnen dit gebied zal daarom een bezanding noodzakelijk zijn. Het beste resultaat wordt verkregen met zand dat een mediaan (M50) heeft van 200-250 μm dat weinig lutum ($< 5\%$), geen grind en een weinig (1 à 2%) organische stof bevat en minder dan 10% leem heeft.

Voor het aanbrengen van een bezandingslaag van gelijkmatige dikte is een vlakke ligging van het terrein noodzakelijk. Het oppervlak mag wel kluiterig zijn.

Er zal een bezandingslaag van ± 10 cm nodig zijn, die men met ± 5 cm van de bovengrond licht moet doorwerken met behulp van een rotorkoepel of tijdens het egaliseren met de hydraulische kraan of dragline. Dit om een geleidelijke overgang te krijgen naar de ondergrond in verband met een goede beworteling en doorlatendheid en om de waterbergingscapaciteit te vergroten.

Voor de aanvoer van zand, na de egalisatie, is het gebruik van voertuigen met een hoge wieldruk, die diepe sporen achterlaten, ongewenst; hierdoor wordt de vlakke ligging van het maaiveld verstoord. Men dient dan ook gebruik te maken van voertuigen met een lage wieldruk (o.a. dubbel lucht) of een motorjapanner (bij voorkeur smalspoor of "monorail").

Jaarlijks dient men door middel van dressen een zandlaagje aan te brengen, ter bestrijding van het o.a. te vet worden van de toplaag door de activiteit van wormen. Voor dit noodzakelijk onderhoud van grassportvelden, moet men over voldoende verschrallingszand kunnen beschikken ($\pm 40 \text{ m}^3$ zand dat in twee keer per jaar wordt uitgestrooid). Het is dan ook gewenst een zanddepot aan te leggen in de onmiddellijke omgeving van de sportvelden. Dit verschrallingszand moet aan vrijwel dezelfde eisen voldoen als het zand dat voor de bezanding is gebruikt, het moet alleen weinig ($< 1\%$) of geen organische stof bevatten.

3.3.5 Bemesting

De bezandingslaag die aangebracht moet worden is zeer waarschijnlijk arm aan plantenvoedende stoffen, doch omtrent de bemestingstoestand valt weinig te zeggen.

Teneinde toch in de ontstane behoefte te voorzien wordt als basisbemesting per ha ± 3000 kg Thomasslakkenmeel en een kalkbemesting van ± 3000 kg per ha (van een bepaalde kalkmeststof met 50% zuurbindende bestanddelen) aanbevolen. Omdat kalk en fosfaat zich moeilijk in de grond verplaatsen dient men deze meststoffen door te werken. Men kan daarom deze meststoffen het beste strooien voordat men

de bezandingslaag aanbrengt of voordat men de bezandingslaag met de rotorkopeg licht doorwerkt. Vlak voor of na het inzaaien kan men $\pm$ 250 kg kali-40 per ha strooien als kaligift. In het najaar nadat de grassportvelden zijn ingezaaid dient men grondmonsters tot $\pm$ 20 cm te laten nemen door het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek te Ooosterbeek. Naar de analyse-uitslagen en adviezen kan men dan in het daarop volgende voorjaar bemesten.

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 eind september gewenst. Bijvoorbeeld 40 kg zuivere N, 200 kg kalkammonsalpeter voor of na het inzaaien, 40 kg zuivere N drie weken later en 20 kg zuivere N na de eerste en tweede keer maaien. Alle hoeveelheden gelden per ha; de toe te dienen hoeveelheden zijn echter mede afhankelijk van groei en kleur van het gras en de samenstelling van het grasmengsel.

3.3.6 Af-egalisatie

Er zal voor het inzaaien nog een af-egalisatie moeten plaatsvinden, waarbij alle kleine oneffenheden worden weggewerkt, evenals ongelijke nazakking. Na het inzaaien is het vrijwel onmogelijk om het veld door middel van eenvoudige maatregelen na te egaliseren.

Het af-egaliseren kan men het beste doen met een hark. Bij gebruik van een sleep zal een tractor (of een ander voertuig) nodig zijn, waardoor sporen ontstaan; tenzij de tractor van kooiwielen of "dubbel lucht" is voorzien.

3.3.7 Het grasmengsel

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

Teneinde een sterke grasmat te verkrijgen dient Engels raaigras of veldbeemdgras in voldoende mate in het mengsel aanwezig te zijn. De juiste samenstelling van het mengsel kan het beste kort voor de inzaai in overleg met een deskundige worden vastgesteld.

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

3.3.8 Slotopmerking

Het onderzoek dat in gebied B is verricht, is alleen gebruikt voor de vaststelling van de pompcapaciteit (zie par.3.3.3). Om in dit gebied sportvelden aan te leggen, zal een gedetailleerder onderzoek nodig zijn i.v.m. de grondbewerking, de doorlatendheid, eventuele bezanding en de ontwatering om een verantwoord advies te kunnen geven.

4. GEADVISEERDE LITERATUUR BIJ AANLEG EN ONDERHOUD VAN GRASSPORT-
VELDEN

- | | |
|---|---|
| Klaar, L.E.M. | 1966: Bodem en grasmat van sportvelden, betreden van gazons, speelweiden en kampeerterreinen.
Uitgave: Grontmij N.V. De Bilt. |
| Klaar, L.E.M. | 1974: Onderhoud van sportvelden.
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. |
| Werkgroep N.S.F., K.N.V.B.,
K.N.H.M. | 1969: Sportveldenonderzoek. Verslag van een onderzoek naar de aanleg en het onderhoud, de ontwikkeling en de bruikbaarheid van negen sportvelden gedurende de eerste vijf jaar. |