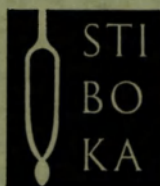


NN31396.1565.2

STICHTING VOOR BODEMKARTERING
WAGENINGEN

GRASSPORTVELDENCOMPLEX BARNEVELD-WEST
Bodemgesteldheid en advies voor de aanleg



Stichting voor Bodemkartering
Postbus 98
6700 AB Wageningen
Tel. 08370-19100

Rapport nr. 1565
Project nr. 64.3241

GRASSPORTVELDENCOMPLEX BARNEVELD-WEST
Bodemgesteldheid en advies voor de aanleg.

F. de Vries en H. Kleijer

ISBN 90 327 0123 1

Wageningen, maart 1981

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk fotokopie, microfilm en op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de Stichting voor Bodemkartering en de Gemeente Barneveld.

ISBN 142 469 - 02

14 APR. 1981

	INHOUD	blz.
	WOORD VOORAF	5
1	INLEIDING	7
2	DE BODEMGESTELDHEID	9
2.1	Het bodemkundig onderzoek	9
2.1.1	Enkeerdgronden	9
2.1.2	Podzolgronden	10
2.1.3	Beekeerdgronden	10
2.1.4	Profielschetsen van de gronden	11
2.2	Het hydrologisch onderzoek	15
2.2.1	Grondwaterstand en grondwatertrap	15
2.2.2	De doorlatendheid	16
3	ADVIES VOOR DE AANLEG VAN GRASSPORTVELDEN EN HET TRAININGSVELD	17
3.1	Inleiding	17
3.2	Aan bodem en grasmat te stellen eisen	17
3.3	Werkwijze bij aanleg en inzaai	18
3.3.1	Afwateren	18
3.3.2	Grondbewerken	18
3.3.3	Ontwateren	21
3.3.4	Bezanden	22
3.3.5	Bemesten	23
3.3.6	Af-egaliseren	24
3.3.7	Het grasmengsel samenstellen	24
3.4	Aanleg trainingsveld	25
4	VERKLARING VAN ENKELE TERMEN	27
5	LITERATUUR	29
	AANHANGSEL	
	Profielbeschrijving van de diepere boringen	31
	AFBEELDING	
	Situatiekaart, schaal 1 : 25 000	6
	BIJLAGEN	
1	Bodem- en grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 1 000	
2	Afwijkende-lagenkaart, schaal 1 : 1 000	

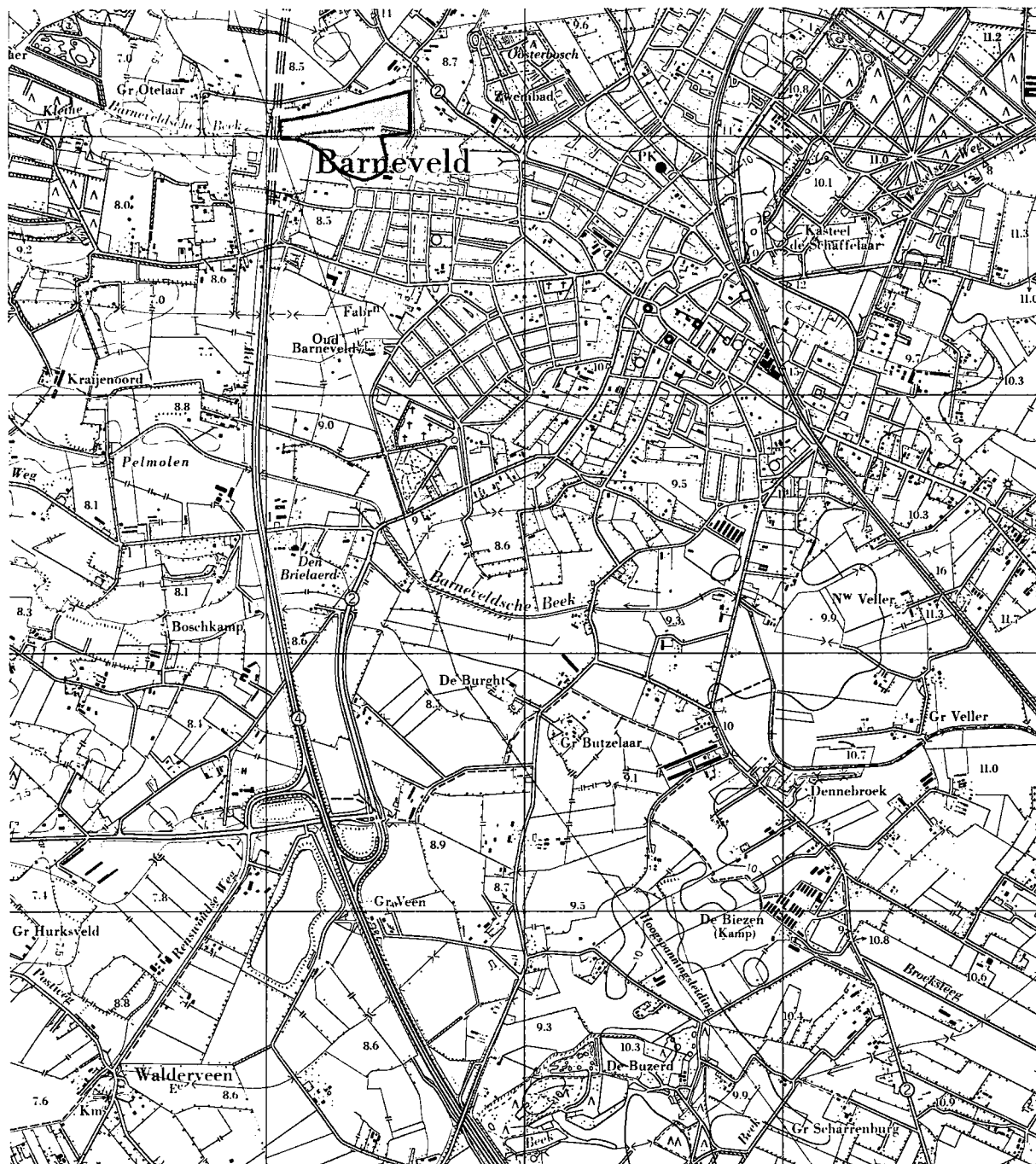
WOORD VOORAF

In opdracht van de Directeur Gemeentewerken van de Gemeente Barneveld heeft de Stichting voor Bodemkartering een bodemkundig en hydrologisch onderzoek uitgevoerd op een terrein ten noordwesten van Barneveld, in verband met plannen om een grassportveldencomplex aan te leggen.

Ing. F. de Vries verrichtte het veldwerk in december 1980 en stelde ook dit rapport samen. De technische leiding van het onderzoek had ing. H. Kleijer, de organisatorische leiding had ing. H.J.M. Zegers. Tot beide laatstgenoemden kunt u zich wenden voor nadere informatie.

De Directeur,

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



Afb. Situatiekaart, schaal 1:25 000 (Top.krt. 32G)

1 INLEIDING

Het onderzochte gebied ligt ten noordwesten van Barneveld tussen de Thorbeckelaan en de Provinciale Weg en wordt doorsneden door de Kleine Barneveldsche Beek (afb.)

Het gebied is circa 9 ha groot.

Ons onderzoek bestond uit een bodemkundige en hydrologische inventarisatie als basis voor een advies voor de aanleg van grassportvelden.

Om gegevens betreffende de profielopbouw en de grondwaterfluctuatie te verzamelen hebben we 111 boringen verricht. Hiervan gingen er 76 tot een diepte van 1,20 m - mv. en 35 tot 2,50 m - mv. Bij de diepe boringen is er vooral op gelet of er leemlagen voorkomen en of de doorlatendheid van de ondergrond voldoende is in verband met de aan te leggen drainage. Van de diepe boringen maakten we profielbeschrijvingen die in het aanhangsel zijn opgenomen.

De bodemgesteldheid van het gebied hebben we op de bodem- en grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 1 000 (bijlage 1) weergegeven en in hoofdstuk 2 beschreven. De afwijkende-lagenkaart (bijlage 2) geeft aan waar slecht doorlatende lagen in de ondergrond voorkomen en op welke diepte ze beginnen.

Het advies over de aanleg van grassportvelden vindt u in hoofdstuk 3.

2 DE BODEMGESTELDHEID

2.1 Het bodemkundig onderzoek

De gronden in dit gebied behoren tot de zandgronden. Dit zijn gronden die binnen 80 cm - mv. voor meer dan de helft van die dikte uit mineraal materiaal met minder dan 8% lutum (zand) bestaan.

Naar verschillen in dikte van de humeuze bovengrond en in profielopbouw zijn in dit gebied drie eenheden onderscheiden nl.: enkeerdgronden, podzolgronden en beekeerdgronden.

De beekeerdgronden verdeelden we naar het leemgehalte onder in sterk lemige en zeer sterk lemige. De verbreiding van de gronden is op de bodem- en grondwatertrappenkaart (bijlage 1) weergegeven.

2.1.1 Enkeerdgronden

De enkeerdgronden hier hebben een 50 à 80 cm dikke donkergrijze bovengrond met daaronder een humuspodzol-B horizont (inspoelingslaag, die bruin van kleur is en waarin vanuit de bovenliggende laag amorfe humus en sesquioxiden (vooral aluminium) zijn ingespoeld).

De bovengrond heeft 4 à 5% organische stof. Het zand is sterk lemig (23 à 28% leem), de zandgrofheid ligt tussen 130 en 150 μm (zeer fijn zand). Het leemgehalte in de laag van 30 tot ca. 60 cm is vaak iets hoger (tot max. 35% leem) dan in de laag daarboven, dit geldt vooral voor de westelijk gelegen enkeerdgronden.

De humuspodzol B-horizont die op 60 à 80 cm - mv. begint heeft 1 à 2% organische stof, is zwak lemig (13 à 16% leem), de zandgrofheid ervan ligt tussen 150 en 170 μm . De laag is 20 à 50 cm dik. Plaatselijk is deze laag verkit, waardoor de doorlatendheid gering is. Op de afwijkende-lagenkaart (bijlage 2) is de verbreiding van de verkitte lagen aangegeven.

Onder de B-horizont zit zwak lemig (13 - 16% leem) matig fijn (M50: 150 - 170 μm) zand tot een diepte van 1,40 à 2,50 m - mv. Daaronder bestaat de ondergrond uit sterk wisselende lagen van leem (50 à 60% leem), veen (30 à 50% organische stof) of zwak lemig zand.

De leem- en veenlagen zijn zeer compact en hebben een slechte doorlatendheid ($K: < 0,05 \text{ m.dag}^{-1}$). Op de afwijkende-lagenkaart (bijlage 2) is per diepe boring de begin- en einddiepte van de leem- en veenlagen aangegeven. Tevens is op deze kaart in klassen de begindiepte en verbreiding van slechtdoorlatende (leem- en/of veen-)lagen aangegeven.

De gronden komen voor met grondwatertrap VI en VII.

2.1.2 Podzolgronden

De podzolgronden hebben een 30 à 50 cm dikke humeuze bovengrond met daaronder een humuspodzol-B-horizont. De bovengrond heeft een humusgehalte van 4 à 5%, het zand is sterk lemig (20 à 24% leem) en heeft een grofheid van 130 à 140 µm.

De B-horizont is 20 à 40 cm dik en bestaat uit zwak lemig (13 - 16% leem), matig fijn zand (M50: 150 - 170 µm) met 1 à 2% organische stof. Plaatselijk was een minder duidelijke B-horizont aanwezig.

De ondergrond bestaat, afhankelijk van de begindiepte van de leem- of veenlagen, tot een diepte van 1,00 à 2,00 m uit zwak lemig (13 à 16% leem), matig fijn (M50: 150 à 170 µm) zand. De afwijkende-lagenkaart (bijlage 2) geeft informatie over het voorkomen van leem- en/of veenlagen binnen deze eenheid.

De podzolgronden komen voor met grondwatertrap V* en VI.

2.1.3 Beekeerdgronden

Beekeerdgronden hebben een humeuze bovengrond van 15 à 30 cm dikte, terwijl over het grootste gedeelte van het profiel tot aan de diepste grondwaterstand roest- en reductievlekken voorkomen. De beekerdgronden komen in dit gebied voor in twee textuurklassen nl.: sterk lemige, zeer fijnzandige en zeer sterk lemige, zeer fijnzandige beekerdgronden.

De sterk lemige zeer fijnzandige beekerdgronden (code Z35) die de grootste oppervlakte beslaan, hebben een bovengrond van 15 à 25 cm dikte met 3 à 6% organische stof. Het profiel bestaat tot een diepte van 0,40 à 0,70 m uit sterk lemig (23 à 30% leem), zeer fijn (M50: 130 à 150 µm) zand. Plaatselijk komen in deze laag beekleemlaagjes en laagjes met ijzerconcreties voor. Onder het sterk lemige, zeer fijne zand zit zwak lemig (11 à 16% leem), matig fijn (M50: 160 à 200 µm) zand, dat doorgaat tot 140 à 200 cm - mv. Over het algemeen neemt het leemgehalte met de diepte af en de grofheid van het zand toe. Onder het zwak lemige zand komen vrij dikke leem- en/of veenlagen voor (soms dikker dan 1 meter). De lagen zijn zeer compact van opbouw en slecht doorlatend ($K: < 0,05 \text{ m.dag}^{-1}$).

De zeer sterk lemige, zeer fijnzandige beekerdgronden (code Z37) verschillen in profielopbouw van de sterk lemige beekerdgronden door een hoger leemgehalte in de bovenste 30 à 40 cm van het profiel. Het leemgehalte van deze laag bedraagt bij de zeer sterk lemige gronden 32 à 40%. Plaatselijk komt tussen 20 en 40 cm - mv. een beekleemlaagje voor (5 à 10 cm dik met ongeveer 50% leem). De profielopbouw van de ondergrond is gelijk aan die van de sterk lemige beekerdgronden.

De beekerdgronden komen voor met grondwatertrap III en III*.

Van elke legenda-eenheid is een profielschets gemaakt, zie 2.1.4.

2.1.4 Profielschetsen van de gronden

E 35 : enkeerdgronden, sterk lemig, zeer fijn zand

Grondwatertrap: VI, VII

Profielschets :

Horizont-omschrijving	Humus %	Leem %	M50 zand
0			
zwart, humeus, sterk lemig, zeer fijn zand	5	25	140
25			
donkergrijs, humeus, sterk lemig, zeer fijn zand	4	28	140
50			
donkergrijs, humeus, zwak lemig, matig fijn zand	4	14	160
70			
bruin, humusarm, zwak lemig, matig fijn zand	2	14	160
100			
bleekgrijs, humusarm, zwak lemig, matig fijn zand		14	160
190			
blauwe leem		55	
250			

CH35 : podzolgronden, sterk lemig, zeer fijn zand

Grondwatertrap: V*, VI

Profielschets :

Horizont-omschrijving	Humus %	Leem %	M50 zand
0 donkergrijs, humeus, sterk lemig, zeer fijn zand	5	23	140
40 bruin, humusarm, zwak lemig, matig fijn zand	1	14	160
80 bleekgrijs, humusarm, zwak lemig, matig fijn zand		14	160
170 grijze leem	7	60	
200 grijs, humusarm, zwak lemig, matig fijn zand		14	160
230 grijze leem		60	
250			

Z35 : beekeerdgronden, sterk lemig, zeer fijn zand

Grondwatertrap: III, III*

Profielschets :

Horizont-omschrijving	Humus %	Leem %	M50 zand
0			
donkergrijs, humeus, sterk lemig, zeer fijn zand	4	28	130
25			
grijs, humusarm, sterk lemig, zeer fijn zand met roestvlekken		23	130
50			
grijs, humusarm, zwak lemig, matig fijn zand met roestvlekken		15	155
100			
grijsblauw, humusarm, zwak lemig, matig fijn zand		11	180
140			
bruingrijs, zeer compact veen	40		
250			

Profielschets :

CM - MV.

2.2 Het hydrologisch onderzoek

2.2.1 Grondwaterstand en grondwatertrap

De grondwaterstand en zijn fluctuatie nemen een belangrijke plaats in onder de factoren die de gebruikswaarde van een grond bepalen.

Het gemiddelde grondwaterstandsverloop omvat een traject dat wordt begrensd door de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG), beide uitgedrukt in cm - mv. Het grondwaterstandsverloop kan van plaats tot plaats verschillen. Het verschil in grondwaterstandsverloop drukken we uit in zeven klassen, grondwatertrappen (Gt) die we aanduiden met de Romeinse cijfers I t/m VII. Elke grondwatertrap is gedefinieerd door de diepte van de gemiddeld hoogste en de gemiddeld laagste grondwaterstand. Een * achter het Romeinse cijfer geeft een "drogere variant" van de Gt aan.

De grondwatertrap stellen we vast door in het terrein profiel- en veldkenmerken te bestuderen en daarop de GHG en de GLG te schatten.

De bodem- en grondwatertrappenkaart (bijlage 1) geeft de verbreiding van de grondwatertrappen weer; er zijn in dit gebied 5 grondwatertrappen onderscheiden.

Grondwatertrap III GHG: 10 - 30 cm - mv.
 GLG: 80 - 120 cm - mv.

Een deel van de beekkeerdgronden komt met deze grondwatertrap voor. De GHG ligt voornamelijk rond 20 cm - mv. en de GLG rond 100 cm - mv. Bij de gronden met deze Gt constateerden we tijdens de kartering plasvorming.

Grondwatertrap III* GHG: 30 - 50 cm - mv.
 GLG: 80 - 120 cm - mv.

Deze grondwatertrap komt voor bij de beekkeerdgronden langs de Kleine Barneveldsche Beek. In natte perioden stijgt het grondwater tot ongeveer 40 cm - mv. De gemiddeld laagste grondwaterstand bedraagt ca. 100 cm - mv.

Grondwatertrap V* GHG: 30 - 50 cm - mv.
 GLG: 120 - 160 cm - mv.

Deze grondwatertrap komt voor bij een deel van de podzolgronden. De fluctuatie van het grondwater staat onder invloed van de slecht doorlatende lagen in de ondergrond, die binnen deze Gt vaak vanaf ca. 1,40 m - mv. voorkomen. In perioden met weinig verdamping en veel neerslag vormt zich boven de slecht doorlatende lagen een grondwaterspiegel. De hoogste standen komen tot ca. 40 cm - mv. In droge perioden kan de grondwaterstand dalen tot onder het niveau van de slecht doorlatende lagen.

Grondwatertrap VI GHG: 50 - 80 cm - mv.
 GLG: 140 - 200 cm - mv.

Een deel van de enkeerdgronden en de podzolgronden komt met deze grondwatertrap voor. Ook bij deze gronden hebben de slecht doorlatende lagen in de ondergrond invloed op de fluctuatie van het grondwater.

Grondwatertrap VII GHG: 80 - 140 cm - mv.
 GLG: 180 - 250 cm - mv.

Deze grondwatertrap komt voor bij de hooggelegen enkeerdgronden. De hoogste grondwaterstanden komen tot 80 à 100 cm - mv.

2.2.2 De doorlatendheid

Bij elke boring hebben we de doorlatendheid van iedere laag geschat. Daarbij gingen we uit van het leemgehalte, het humusgehalte, de grofheid van het zand en de pakking van het materiaal.

In de mate van doorlatendheid onderscheiden we vier gradaties:

	K/m.dag ⁻¹
slecht doorlatend :	<0,05
matig doorlatend :	0,05 - 0,40
vrij goed doorlatend:	0,40 - 1,00.
goed doorlatend :	>1,00

De sterk lemige, humeuze bovengronden zijn over het algemeen matig tot vrij goed doorlatend. De doorlatendheid van de zeer sterk lemige, humeuze bovengronden is matig, beekleemlaagjes in de bovengrond beperken de doorlatendheid. Zwak lemige podzol B-horizonten zijn vrij goed doorlatend, verkitten lagen echter hebben een matige doorlatendheid. De zwak lemige ondergronden zijn goed doorlatend, naarmate het leemgehalte afneemt en de grofheid van het zand toeneemt wordt de doorlatendheid groter. De leem- en veenlagen in de ondergrond hebben zo'n compacte opbouw dat de doorlatendheid veelal minder dan 0,01 m.dag⁻¹ bedraagt, zodat ze de neergaande waterbeweging stagneren.

3 ADVIES VOOR DE AANLEG VAN GRASSPORTVELDEN EN HET TRAININGSVELD

3.1 Inleiding

In het onderzochte gebied worden de gronden die matig geschikt zijn voor de aanleg van grassportvelden (legenda-eenheden E35, CH35) door een steilrand van 1 à 1,50 m hoogte gescheiden van de minder geschikte gronden (legenda-eenheden Z35 en Z37). Aangezien in het plan van het sportveldencomplex de velden gedeeltelijk op de hoge en gedeeltelijk op de lage gronden zijn geprojecteerd, is het nodig te egaliseren. Alleen egaliseren geeft problemen met nazakking: het opgehoogde gedeelte zal meer en langduriger nazakken dan het niet-opgehoogde gedeelte, waardoor een ongelijk maaiveld zal ontstaan.

In overleg met de opdrachtgever is besloten om gelijk met de egalisatiewerkzaamheden over de gehele oppervlakte van de velden een diepe grondbewerking in de vorm van diepspitten met een hydraulische kraan of een dragline toe te passen, waardoor over het gehele veld de dikte van de laag losse grond gelijk is. Verwacht mag worden dat de grond hierbij over het gehele veld gelijk nazakt. Een bezwaar van de grondbewerking is echter dat zij de structuur van de grond, vooral het poriënstelsel, verstoort. Hierdoor bestaat de kans, dat gedurende de eerste jaren na de aanleg van de voetbalvelden wateroverlast optreedt, doordat het water niet snel genoeg via doorlopende poriën en gangen afgevoerd kan worden.

Worden de velden volgens ons advies aangelegd, dan zullen de aanlegkosten vrij hoog zijn, omdat er veel grond op de schop moet. Een goede profielopbouw is echter de basis voor een duurzaam sportveld, zodat de onderhoudskosten relatief laag zullen zijn. Omgekeerd geldt dat een bezuiniging op de aanlegkosten een verhoging van de onderhoudskosten veroorzaakt. In ons advies is de werkwijze voor de grondbewerking, het aanbrengen van de bezandingslaag en de inzaai nader uitgewerkt. Op details valt hiervan af te wijken, maar de voor- en nadelen dienen in overleg met ons te worden afgewogen.

3.2 Aan bodem en grasmat te stellen eisen

Een grassportveld dient in ieder geval tijdens de competitieperiode van augustus tot eind juni bespeelbaar te zijn; dit houdt voornamelijk in dat het in deze periode bestand moet blijven tegen betreding.

In het algemeen kunnen we als eis stellen, dat het oppervlak voldoende draagkrachtig moet zijn en niet snel glibberig mag worden of aanleiding mag geven tot plasvorming. Om dit te bereiken moet het bodemprofiel op de juiste wijze zijn opgebouwd, of opgebouwd worden. De bodem moet een geschikt groeimilieu vormen voor de grasmat. De grasmat dient goed gesloten en tred-

vast te zijn en over voldoende groeikracht te beschikken om zich bij normaal gebruik in het speelseizoen van beschadiging te kunnen herstellen.

Ten slotte eisen we van een grassportveld dat het een vlakke maaiveldsligging behoudt.

3.3 Werkwijze bij aanleg en inzaai

De resultaten van het bodemkundig en hydrologisch onderzoek en de in paragraaf 3.2 vermelde eisen vormen de gegevens waarop we het advies voor aanleg en inzaai baseren.

Vooraf verdienen drie belangrijke punten bij de werkzaamheden de aandacht:

- 1 Om structuurverval in deze gronden zoveel mogelijk te beperken adviseren wij alle werkzaamheden onder droge omstandigheden, zowel wat de grond als wat het weer betreft, uit te laten voeren.
- 2 De werkzaamheden dienen door ervaren mensen te worden verricht, onder deskundige leiding en toezicht.
- 3 De machines, die voor de grondbewerking en de bezanding gebruikt gaan worden, moeten een geringe wieldruk hebben.

3.3.1 Afwateren

Wordt de grond in de zomerperiode bewerkt, hetgeen voor een optimaal resultaat noodzakelijk is, dan zijn geen extra maatregelen nodig om tijdens de aanleg voor een goede afwatering te zorgen. In de zomerperiode zijn de grondwaterstanden namelijk het laagst, het grondwater staat dan in het gehele gebied onder de te bewerken lagen.

3.3.2 Grondbewerken

Voordat de grond wordt bewerkt is het nodig de grasmat te vernietigen. Dit kan door hem eerst te bespuiten met 4 liter Round-up per ha; ongeveer 10 dagen later kan de dode grasmat dan gefreesd worden.

De belangrijkste werkzaamheden zijn:

- de scheidingssloot tussen de enkeerdgronden en de beekerdgronden dempen;
- de terreinen waar de grassportvelden zijn gepland egaliseren en spitten.

In eerste instantie moeten de sloten uitgebaggerd worden. De vrijkomende specie niet gebruiken bij het diepspitten (egaliseren) maar in de plantsoenstroken verwerken. Tijdens het spitten dient de sloot tot spitniveau te worden opgevuld met humusarm zand. Om ongelijke nazakking van het toekomstige maaiveld te beperken moet het zand dat in de sloot is aangebracht verdicht worden door insporen (berijden met een voertuig b.v. trekker).

De aan te houden spitdiepte is niet voor alle velden gelijk, deze moet per veld worden berekend. Het is noodzakelijk dat na het egaliseren de dikte van de laag losse grond over het gehele veld gelijk is. Om het grondverzet zoveel mogelijk te beperken wordt het lage gedeelte op niveau gebracht met grond van het hoge gedeelte dat binnen het terrein van het geplande veld aanwezig is. Aangezien de verdeling van de oppervlakte over de hoge en lage gronden en daardoor de hoeveelheid te verdelen grond voor elk veld verschillend is, komen de velden na egalisatie op verschillende niveaus te liggen. Zo komen het meest westelijke en het meest oostelijke veld het hoogst te liggen en het hoofdveld het laagst.

Omdat de bodemopbouw en terreingesteldheid in de uitgangssituatie per veld verschillen, zodat de groundbewerking moet worden aangepast, geven we in het volgende per veld de werkmethode aan. De velden zijn hiervoor genummerd (zie bijlage 1).

Bijveld 1

Om het grondverzet zo veel mogelijk te beperken wordt het maaiveld van dit veld onder een lengte-helling van 5‰ (50 cm per 100 m) aangelegd (zuidelijke doel 50 cm lager dan noordelijke doel). Ook krijgt het maaiveld een "tonrondte" van 15 cm. Het beste is een dakprofiel: het hoogste punt van het veld in het midden tussen de twee doelen. Dit houdt in dat dan ook het spitniveau een lengtehelling van 5‰ en een tonrondte van 15 cm krijgt, omdat de gespitte laag grond over het gehele veld dezelfde dikte moet hebben. Om de spitdiepte te bepalen wordt het laagste terreingedeelte opgezocht, hier bedraagt de spitdiepte 30 cm. De spitdiepte komt dan op 7,05 m + NAP te liggen. Met inachtneming van de 5‰ helling en de tonrondte, wordt het hele veld tot deze diepte gespit, waarbij tevens de grond gelijkelijk verdeeld wordt over het gehele veld. De bovengrond dient boven te blijven en moet na egalisatie een dikte van 30 à 40 cm hebben.

Bijveld 2

Indien mogelijk moet het zeer sterk lemige zand van eenheid Z37 worden uitgegraven, om te voorkomen dat bij het draineren de buizen in dit slechtdoorlatende materiaal komen te liggen. De laag is ongeveer 40 cm dik. De spitdiepte van dit terrein gaat tot het niveau van de putbodem, dat op ca. 7,05 m + NAP ligt. Het spitniveau krijgt een lengtehelling van 5‰ en een tonrondte van 15 cm. De verdere behandeling is gelijk aan die van bijveld 1.

Hoofdveld

Om wateroverlast op een gedeelte van het veld te voorkomen is het noodzakelijk dat de zeer sterk lemige ongeveer 40 cm dikke top laag binnen het vlak van eenheid Z37 wordt uitgegraven. Het materiaal kan worden verwisseld met grond uit de beplantingsstroken langs de Kleine Barneveldsche Beek. Het in het pad voorkomende puin en ander bouwafval moet worden verwijderd. In verband met de drainage dient de gemiddelde aanleghoogte na het bezanden van het veld 8,15 m + NAP te zijn. Bij een bezandingsdek van 10 cm en een huidige maaiveldhoogte van 7,50 à 7,70 m + NAP moet het veld dus tot een hoogte van 8,05 m + NAP worden opgehoogd. In verband met nazakken dient minstens 10 cm overhoogte te worden aangebracht. Voor ophoogmateriaal kan gebruik worden gemaakt van grond uit het hoger gelegen gedeelte met enkeerdgronden binnen dit veld, en van bovengrond vanuit de parkeerstroken, de bouwput voor de kantine en eventueel van andere gedeelten van het sportcomplex waar geen sportvelden komen. Het gehele veld wordt gespit tot het laagste niveau van de put die is ontstaan bij het weggraven van het zeer sterk lemige zand (ca. 7,05 m + NAP). In het spitniveau moet een tonrondte van 15 cm komen, i.v.m. de hoogteligging is een lengtehelling niet noodzakelijk. Het gehele veld wordt geëgaliseerd, waarbij het maaiveld een tonrondte krijgt van 15 cm.

Bijveld 3

Ook dit veld wordt aangelegd met een tonrondte van 15 cm. De spitdiepte is gelijk aan 30 cm onder het laagste terreingedeelte (ca. 7,40 m + NAP). Het huidige terrein ligt onder een lengtehelling, waarbij het oostelijk gedeelte lager ligt dan het westelijk gedeelte. Voor de drainage is deze helling niet gewenst. Hoogteverschillen in de lengterichting van het veld moeten door egalisatie worden weggewerkt. Op terreingedeelten waar grond wordt weggehaald, moet minstens 30 cm bovengrond achterblijven.

Trainingsveld

Het terrein waar het Trainingsveld komt bestaat voor ongeveer 80% uit hoge enkeerdgronden en voor 20% uit lage beekeerdgronden. Volgens de hoogtekaart bedraagt het hoogteverschil 1,50 à 2 meter. Om zeer diep spitten te vermijden adviseren wij dit veld te egaliseren en een gedeelte van de bovengrond van de enkeerdgronden naar het lage terreingedeelte te brengen. In verband met nazakking moet het opgehoogde gedeelte een overhoogte krijgen van ca. 30 cm. Na egalisatie moet op het gedeelte waar de bovengrond is weggehaald nog minstens 30 cm humeuze bovengrond aanwezig zijn. Om de verkitte laag die hier en daar voorkomt te breken, moet het gehele Trainingsveld met een "scherpe woeler" tot een diepte van 1,20 m - mv. worden bewerkt.

Het spitten en egaliseren kan het beste met een hydraulische kraan of een dragline worden uitgevoerd. De losse grond zo weinig mogelijk berijden, omdat de losse grond gemakkelijk te verdichten is, waardoor de doorlatendheid afneemt en waardoor ongelijke nazakking kan optreden. Het grondtransport moet bij voorkeur met smalspoor of "monorail" gebeuren of indien noodzakelijk met voertuigen op "dubbellucht" of lage-drukbanden. Om de grond te laten nazakken is het noodzakelijk dat de velden na de groundbewerking minstens 1 jaar blijven liggen voordat de bezandingslaag er op komt. Tijdens deze periode kunnen de velden het beste worden ingezaaid met een diepwortelend gewas (b.v. Ramenas of Luzerne).

3.3.3 Ontwateren

Om in natte perioden wateroverlast te voorkomen is het noodzakelijk de voetbalvelden en ook een gedeelte van het sportcomplex dat niet voor sportvelden wordt gebruikt, te draineren. Het drainagesysteem dat hier moet worden aangelegd bestaat uit een samengestelde drainage, hetgeen wil zeggen dat het water uit de drains via een hoofd-(of verzamel-)drain afvloeit naar de Kleine Barneveltsche Beek. De drains dienen op een afstand van 5 meter van elkaar te worden gelegd in de lengterichting van de velden.

Voor het trainingsveld en bijveld 1 wordt vanaf de zuidwestelijke hoek van het trainingsveld langs de Kleine Barneveltsche Beek een hoofddrain gelegd tot de zuidwestelijke hoek van bijveld 1. Vanaf dit punt wordt eveneens een hoofddrain langs de korte zuidzijde van bijveld 1 aangebracht. Het drainwater wordt op het punt waar de twee hoofddrains samenkomen, dus op de zuidwestelijke hoek van bijveld 1, op de Kleine Barneveltsche Beek geloosd. Voor bijveld 2 wordt de hoofddrain langs de korte zuidzijde gelegd. De draindiepte voor bijveld 1 en 2 bedraagt 80 cm - mv. inclusief de bezandingslaag van ca. 10 cm dikte. De helling van de drains is gelijk aan de helling van het maaiveld. De draindiepte op het trainingsveld is gemiddeld 80 cm - mv. met een helling van 1% (10 cm per 100 m).

Voor de ontwatering van het hoofdveld, bijveld 3 en het terreingedeelte ten noorden van het hoofdveld en bijveld 3, wordt vanaf de weg langs de fietsenstalling een hoofddrain aangelegd langs de lange oostzijde van het hoofdveld tot de zuidoostelijke hoek van dit veld. Vandaar via de korte zuidzijde van het hoofdveld naar de Kleine Barneveltsche Beek. De drains van bijveld 3 en van het terreingedeelte tussen de 2 voetbalvelden en de weg van het parkeerterrein naar de kantine monden uit in de noord-zuid aangelegde hoofddrain. De drains in het hoofdveld monden uit in de hoofddrain langs de korte zijde van dit veld. De drains dienen onder een helling van 1% (10 cm per 100 m) te worden aangelegd bij een gemiddelde draindiepte van 80 cm - mv. (inclusief bezandingslaag).

Voor de drains kunnen het beste ribbelbuizen omhuld met cocos, turfvezel of cocos gemengd met turfvezel worden gebruikt. De buizen dienen een doorsnede van ongeveer 80 mm te hebben, om van een goede afvoercapaciteit verzekerd te zijn. Gebruik onder de beplantingsstroken (houtsingels) drainbuizen zonder zaagsneden om indringen van plantenwortels tegen te gaan.

Op de punten waar de drains in de hoofddrains komen en ook op de punten waar de hoofddrains een hoek maken, moet een controleput worden aangebracht. Vanuit deze putten moeten de drains gemakkelijk schoon te spuiten zijn.

De uitmonding van de hoofddrains in de Kleine Barnevelsche Beek moet op ca. 6,80 m + NAP komen, i.v.m. een gronddekking van 0,50 m boven de hoofddrains onder het schouwpad.

Voor de duurzaamheid van een drainage is een juiste aanleg, maar ook geregeld onderhoud noodzakelijk. Dat onderhoud bestaat eruit geregeld te controleren of de drainreeksen niet verstopt, verzakt of beschadigd raken. Als de drainreeksen niet goed functioneren doordat ze verstopt zitten met o.a. indringende plantenwortels of zand- en ijzerafzetting moeten ze doorgespoten worden. IJzerafzetting treedt meestal in de eerste jaren na de aanleg op, zodat het wenselijk is de drains tijdig te controleren (vooral niet later dan twee jaar na de aanleg) en eventueel door te spuiten. Alleen in natte perioden is controle op het functioneren van de drainreeksen mogelijk.

De gronden hier zullen in droge perioden vocht tekort komen, daarom is op deze grassportvelden een goede beregeningsinstallatie noodzakelijk.

3.3.4 Bezanden

Het na de diepe grondbewerking ontstane profiel heeft een top laag met ongeveer 4% organische stof, 25% leem en een zandgrofheid van 130 - 150 μ m. Deze laag voldoet niet aan de eisen die we aan de top laag van een intensief te bespelen veld stellen. De infiltratiecapaciteit is onvoldoende en door het hoge humus- en leemgehalte wordt het maaiveld gauw glibberig. Voor het verkrijgen van een voldoende draagkrachtige en stroeve top laag met een goede infiltratiecapaciteit en voldoende waterberging is op deze gronden een bezandingslaag noodzakelijk. Het beste resultaat geeft een bezandingslaag waarvan het zand

- een mediaan (M50) heeft van ongeveer 200 μ m;
- weinig leem (<10%) bevat;
- weinig lutum (<5%) bevat;
- geen grind bevat;
- iets organische stof (2 à 3%) bevat.

Zulk zand zal van elders aangevoerd moeten worden. Bevat het zand minder dan 1% organische stof (zoals metselzand) dan moet er - om het gras goed te laten aanslaan en om de top laag voldoende stevig

te krijgen - aan de bovenste ca. 5 cm van de bezandingslaag, edelcompost, veencompost of tuinturf toegevoegd worden in de verhouding van 1 m³ compost, veencompost of tuinturf per 5 m³ zand.

Om een bezandingslaag van gelijkmatige dikte te krijgen moet het terrein vlak liggen. Het oppervlak mag wel kluiterig zijn.

Het waterbergend vermogen en daarmee de bespelingsintensiteit neemt toe naarmate het bezandingsdek dikker is. Daar staat echter tegenover dat de kans op verdroging toeneemt. Voor deze gronden is een bezandingslaag met een dikte van 10 cm de beste oplossing. De bezandingslaag moet in twee keer worden opgebracht. Eerst ongeveer 5 cm opbrengen en deze laag met een rotorkopeg licht doorwerken met de humeuze bovengrond (ca. 5 cm). Daarna nog een 5 cm dikke zandlaag aanbrengen en een 1 cm dikke laag edelcompost, veencompost of tuinturf om een voldoende stevige top laag te krijgen en om te bevorderen dat het gras goed aanslaat. Een rotorkopeg moet daarna het zand met het organische materiaal mengen. Voor de bovenste 5 cm is ook humeus (ca. 3% org. stof) zand te gebruiken dat een M50 van 180-200 µm heeft en dat weinig leem (< 10%), weinig lutum (< 5%) en geen grind bevat. Zulk zand moet ook van elders komen.

Voor de aanvoer van zand, na de egalisatie, is het ongewenst voertuigen met een hoge wioldruk, die diepe sporen achterlaten, te gebruiken; zij verstoren de vlakke ligging van het maaiveld. Daarom adviseren wij gebruik te maken van voertuigen met een lage wioldruk (o.a. dubbellucht) of een motorjapanner (bij voorkeur smalspoor of "monorail").

Jaarlijks moet een zandlaagje gedrest worden om te voorkomen dat de top laag te vet wordt door de activiteit van wormen, wat op deze gronden vrij snel weer gebeurt door de vrij grote wormenactiviteit. Voor dit noodzakelijk onderhoud van het gras-sportveld moet voldoende verschralingszand beschikbaar zijn (ca. 80 m³ zand per veld per jaar dat in twee keer wordt uitgestrooid). Het is dan ook gewenst een zanddepot aan te leggen in de onmiddellijke omgeving van de sportvelden. Het verschralingszand moet aan vrijwel dezelfde eisen voldoen als het zand dat voor de bezanding is gebruikt, het mag alleen geen organische stof bevatten.

3.3.5 Bemesten

De bezandingslaag die aangebracht moet worden zal zeer waarschijnlijk arm aan plantenvoedende stoffen zijn, doch over de toekomstige bemestingstoestand valt weinig te zeggen.

Om toch in een behoefte te voorzien raden wij aan als basisbemesting per ha ca. 2000 kg Thomasslakkenmeel of ca. 1500 kg Superfosfaat toe te diennen. Een kalkbemesting van ca. 3000 kg per ha (van een bepaalde kalkmeststof met 50% zuurbindende bestanddelen) is eveneens aan te bevelen. Omdat kalk en fos-

faat zich moeilijk in de grond verplaatsen, is het goed deze meststoffen door te werken. Daarom kunnen deze meststoffen het beste gestrooid worden voordat de bezandingslaag wordt aangebracht of voordat de bezandingslaag met de rotorkopeg licht wordt doorgewerkt. Als de bezandingslaag kalkrijk is, hoeft er geen kalk meer bij. Vlak voor of na het inzaaien kan ca. 250 kg Kali-40 per ha gestrooid worden als kaligift. In het najaar, nadat het grassportveld is ingezaaid, is het tijd om grondmonsters te laten nemen tot ca. 20 cm - mv. door bijvoorbeeld het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek. Naar de analyse-uitslagen en adviezen kan dan in het daarop volgende voorjaar bemest worden.

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-egaliseren

Vóór het inzaaien is het nodig af te egaliseren, zodat alle kleine oneffenheden en ongelijke nazakkingen verdwijnen. Na het inzaaien is het vrijwel onmogelijk om het veld met eenvoudige maatregelen na te egaliseren. Het is wel gewenst om dit te doen nadat de grond tot "rust" is gekomen (na ongeveer 1 jaar). Het af-egaliseren kan het beste met een hark gebeuren. Bij gebruik van een sleep zal een tractor (of een ander voertuig) nodig zijn, waardoor sporen ontstaan, tenzij de tractor van kooiwielen of "dubbellucht" is voorzien.

3.3.7 Het grasmengsel samenstellen

De samenstelling van het grasmengsel is sterk afhankelijk van de tijd van inzaai en het tijdstip waarop de nieuwe grasmat bespeelbaar moet zijn. Om 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 kunt u het beste kort voor de inzaai in overleg met een deskundige vaststellen.

3.4 Aanleg trainingsveld

Omdat trainingsvelden zeer intensief en vaak onder ongunstige omstandigheden gebruikt worden, dient de toplaag aan hogere eisen te voldoen dan de toplaag van een voetbalveld. Ook op het trainingsveld wordt een bezandingslaag van 10 cm dikte aangebracht zoals bij de voetbalvelden. Daar overheen moet nog een zogenaamde halfverharde toplaag komen, die het beste kan bestaan uit lavakorrel vermengd met humeus (ca. 3% organische stof), leemarm (5 - 10% leem), matig fijn zand (M50: 180 µm). Om een stabiele toplaag te krijgen die tevens een groot waterbergend vermogen heeft, moeten er lavakorrels van twee korrelgrootten gebruikt worden.

Eerst 3 cm lavakorrel met een korrelgrootte van 0 - 3 cm en 6 cm humeus zand opbrengen en met de rotorkoepel doorwerken. Daarna nog eens een laag van 2 cm lavakorrel met een korrelgrootte van 0 - 0,3 cm en 4 cm humeus zand opbrengen en eveneens met de rotorkoepel doorwerken.

Hierdoor ontstaat een trainingsveld dat zich zeer intensief laat gebruiken, eenvoudig is in onderhoud en waarop ook nog grasgroei mogelijk is. Een zandtoplaag alleen blijkt later veelal instabiel te zijn, waardoor u veel onderhoud moet laten plegen. De toplaag van een trainingsveld bestaat meestal uit 15 cm humusarm leemarm (7 à 8% leem) zeer fijn zand (M50: 130 - 150 µm). Om de kwaliteit van het zand te bepalen dient u voor de aanleg een analyse te laten maken en eventueel contact op te nemen met de KNVB of NSF, omdat de samenstelling veelal de stabiliteit bepaalt. Daarom is het ook aan te bevelen om een trainingsveld altijd in te zaaien, graswortels geven namelijk stabiliteit aan de toplaag.

4 VERKLARING VAN ENKELE TERMEN

Bovengrond	: Bovenste horizont (laag) van het bodemprofiel, meestal een relatief hoog gehalte aan organische stof bevattend														
Fluctuatie	: Op- en neergaande beweging van het grondwater (verschil tussen GLG en GHG)														
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														
Humusklassen	: <table> <tr> <th><u>Benaming</u></th><th><u>Org.stof in %</u></th></tr> <tr> <td>humusarm zand</td><td>0 - 2,5</td></tr> <tr> <td>humeus zand</td><td>2,5 - 8</td></tr> <tr> <td>humusrijk zand</td><td>8 - 15</td></tr> <tr> <td>venig zand</td><td>15 - 22,5</td></tr> <tr> <td>zandig veen</td><td>22,5 - 35</td></tr> <tr> <td>veen</td><td>>35</td></tr> </table>	<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
<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														
K/m.dag ⁻¹	: De doorlatendheid in meters per dag														
Leem(fractie)	: Minerale delen kleiner dan 50 µm														
Leemklassen	: <table> <tr> <th><u>Benaming</u></th><th><u>Leemfractie in %</u></th></tr> <tr> <td>leemarm zand</td><td>0 - 10</td></tr> <tr> <td>zwak lemig zand</td><td>10 - 17,5</td></tr> <tr> <td>sterk lemig zand</td><td>17,5 - 32,5</td></tr> <tr> <td>zeer sterk lemig zand</td><td>32,5 - 50</td></tr> <tr> <td>leem</td><td>>50</td></tr> </table>	<u>Benaming</u>	<u>Leemfractie in %</u>	leemarm zand	0 - 10	zwak lemig zand	10 - 17,5	sterk lemig zand	17,5 - 32,5	zeer sterk lemig zand	32,5 - 50	leem	>50		
<u>Benaming</u>	<u>Leemfractie in %</u>														
leemarm zand	0 - 10														
zwak lemig zand	10 - 17,5														
sterk lemig zand	17,5 - 32,5														
zeer sterk lemig zand	32,5 - 50														
leem	>50														
Lutum(fractie)	: Minerale delen kleiner dan 2 µm														
- mv.	: Beneden maaiveld														
M50 (mediaan) (eigenlijk: M50-2000)	: Het getal dat die korrelgrootte aangeeft waarboven en waarbeneden de helft van het gewicht van de zandfractie ligt														
µm	: Micrometer = 0,001 mm														
Zandfractie	: Minerale delen tussen 50 en 2000 µm														
Zandgrofheidsklassen	: <table> <tr> <th><u>Benaming</u></th><th><u>M50 in µm</u></th></tr> <tr> <td>zeer fijn zand</td><td>105 - 150</td></tr> <tr> <td>matig fijn zand</td><td>150 - 210</td></tr> <tr> <td>matig grof zand</td><td>210 - 420</td></tr> </table>	<u>Benaming</u>	<u>M50 in µm</u>	zeer fijn zand	105 - 150	matig fijn zand	150 - 210	matig grof zand	210 - 420						
<u>Benaming</u>	<u>M50 in µm</u>														
zeer fijn zand	105 - 150														
matig fijn zand	150 - 210														
matig grof zand	210 - 420														

- Beuving, J. 1978 Invloed van organische stof en lutum op de verdichtbaarheid en mechanische sterkte van zand.
Nota ICW 1076, (in druk), Wageningen.
- Beuving, J. en A.L.M. van Wijk 1979 Het gedrag van de toplaag van sport- en recreatieterreinen.
Groen 3, blz. 102 - 111.
- Klaar, L.E.M. 1966 Bodem en grasmat van sportvelden, betreden gazons, speelweiden en kampeerterreinen. Grontmij N.V. De Bilt.
- Klaar, L.E.M. 1974 Onderhoud van sportvelden
Grontmij N.V., De Bilt.
- Sportveldenonderzoek 1969 Verslag van een onderzoek naar de aanleg en het onderhoud, de ontwikkeling en de bruikbaarheid van 9 sportvelden gedurende de eerste 5 jaren.
Nederlandse Sport Federatie, Koninklijke Nederlandsche Voetbalbond, Koninklijke Nederlandsche Heidemaatschappij.
- Touwen, L. en W. Versteeg 1964 Sportvelden.
Tijdschrift der Koninklijke Nederlandsche Heidemaatschappij, jaargang 75, blz. 295-302, 353-360, 427-430, 524-527, 615-616.
- Wijk, A.L.M. van en J. Beuving 1974 Bespeelbaarheid van sportvelden: Criterium en samenhang met enkele bodemfysische eigenschappen van de toplaag. Groen. 12, blz. 400 - 407.
Verspreide overdrukken ICW 169.
- Zand voor sportvelden 1972 Beknopt verslag over het rapport van de Werkgroep.
Nederlandse Sport Federatie, Technisch bulletin 7, blz. 1 - 7.

AANHANGSEL: PROFIELBESCHRIJVINGEN VAN DE DIEPERE BORINGEN

Bo- ring no.	Diepte in cm	Aard van het materiaal	Org. stof %	Textuur			K/m ² dag (geschat)	Opmerkingen	Bo- ring no.	Diepte in cm	Aard van het materiaal	Org. stof %	Textuur			K/m ² dag (geschat)	Opmerkingen
				%<2	%50	M50							%<2	%50	M50		
1	0-45	zand	5	14	160		0,70		5	0-40	zand	6	24	140		0,40	
	45-60	zand	1	14	160		0,90			40-110	zand	1	14	160		0,80	
	60-200	zand		12	160		1,30			110-170	zand		14	160		1,10	
	200-240	zand	7	20	140		0,02	vast		170-200	leem	7	60	90		<0,01	
	240-250	leem	8	55			<0,01	humeuze leem		200-230	zand		20	140		0,50	
2										230-250	leem		60	90		<0,01	
	0-60	zand	7	20	140		0,50		6	0-40	zand	5	24	140		0,30	
	60-110	zand	2	14	160		0,90			40-60	zand	5	14	160		0,50	
	110-140	zand		14	160		1,50			60-80	zand	2	14	160		0,70	
	140-145	leem		55			0,05			80-180	zand		14	160		1,10	
	145-160	zand		14	160		1,50			180-250	leem	5	60	90		<0,01	
	160-180	leem		60			<0,01			250-280	zand		30	140		0,15	
	180-240	zand		23	160		0,60			280-300	leem		60	90		<0,01	
3	0-60	zand	6	23	140		0,30		7	0-35	zand	5	23	140		0,45	
	60-90	zand	2	14	160		0,50			35-70	zand		20	140		0,45	
	90-130	zand		14	160		1,10			70-120	zand		13	160		1,10	
	130-140	zand		40	120		0,05			120-160	leem		60	90		<0,01	
	160-200	leem		65	90		<0,01	compact		160-180	zand		14	160		1,10	
	200-250	zand		20	160		1,10			180-200	leem	20	55	90		<0,01	
										200-220	zand		15	160		1,10	
4										220-250	leem		55	90		<0,01	
	0-35	zand	6	22	140		0,50		8	0-50	zand	5	28	140		0,30	
	35-70	zand		14	160		1,10			50-70	zand	5	20	140		0,50	
	70-80	zand		28	140		0,50			70-80	zand	15	20	140		0,10	
	80-140	zand		14	160		1,40			80-100	zand		30	130		0,05	
	140-160	leem	5	55	110		<0,01			100-220	zand		14	160		1,30	
	160-200	veen	30	55	110		<0,01			220-230	zand		8	300		5,00	
	200-240	zand	2	14	160		0,80			230-250	zand		13	160		1,50	
	240-250	leem		60	110		<0,01										

AANHANGSEL: PROFIELBESCHRIJVINGEN VAN DE DIEPERE BORINGEN (VERVOLG)

Bo- ring no.	Diepte in cm	Aard van het materiaal	Org. stof %	Textuur			K/m ⁻¹ dag (geschat)	Opmerkingen	Bo- ring no.	Diepte in cm	Aard van het materiaal	Org. stof %	Textuur			K/m ⁻¹ dag (geschat)	Opmerkingen
				%<2	%<50	M50							%<2	%<50	M50		
9	0- 60	zand	6	28	140		0,25		14	0- 25	zand	7	28	140		0,40	{met ijzer- (concreties
	60- 80	zand	2	20	140		0,45			25- 60	zand		24	140		0,50	
	80-150	zand		15	160		0,90			60-150	zand		12	170		1,40	
	150-200	leem		60	100		<0,01			150-160	veen	40				<0,01	
	200-230	veen	25	60	100		<0,01			160-250	leem		60	110		<0,01	
	230-250	zand		25	140		0,30										
10	0- 50	zand	6	30	140		0,25		15	0- 30	zand	4	24	140		0,30	
	50- 70	zand	5	21	140		0,40			30- 60	zand		24	140		0,40	
	70-120	zand		14	160		0,40			60-100	zand		16	155		1,50	
	120-190	zand		14	160		1,20	verkit		100-210	zand		11	200		3,00	
	190-220	zand		25	140		0,35			210-250	leem		55	90		<0,01	
	220-250	leem	20	55	100		<0,01										
11	0- 20	zand	4	21	160		0,50		16	0- 25	zand	7	30	130		0,30	beekleem
	20- 30	zand		21	160		0,50			25- 50	zand		25	130		0,50	
	30- 60	zand		40	130		0,15			50- 80	leem		25	60	90	<0,01	
	60-140	zand		28	130		0,50			80-100	zand		11	180		2,00	
	140-160	zand		13	170		1,10			100-150	zand		11	200		2,00	
	160-170	veen	40				<0,01			150-170	veen	35				<0,01	
	170-240	leem	10	60	90		<0,01			170-250	leem		60	90		<0,01	
12	0- 25	zand	4	28	140		0,40		17	0- 30	zand	4	24	140		0,50	
	25- 40	zand		23	140		0,50			30- 40	zand		27	140		0,60	
	40-200	zand		13	170		1,60			40-210	zand		14	160		1,40	
	200-210	veen	40				<0,01			210-220	zand		8	300		5,00	
	210-240	zand		13	160		1,40			220-250	leem		60	90		<0,01	
13	0- 30	zand	4	20	140		0,60		18	0- 25	zand	4	25	140		0,30	
	30- 50	zand		20	140		0,70			25- 60	zand		25	140		0,40	
	50-200	zand		12	160		1,50			60-100	zand		13	160		1,40	
	200-250	leem		55	120		<0,01			100-170	zand		11	180		2,00	
										170-180	leem		60	90		<0,01	
										180-190	veen	40				<0,01	
										190-240	leem		60	90		<0,01	

AANLIANGSEL: PROFIELBESCHRIJVINGEN VAN DE DIEPERE BORINGEN (vervolg)

Bo- ring no.	Diepte in cm	Aard van het materiaal	Org. stof %	Textuur			Opmerkingen	K/m ⁻¹ dag (geschat)	Diepte in cm	Aard van het materiaal	Org. stof %	Textuur			K/m ⁻¹ dag (geschat)	Opmerkingen
				%<2	%<50	M50						%<2	%<50	M50		
19	0- 25 25- 50 50-100 100-140 140-220	zand zand zand zand veen	4		28 23 16 11	130 130 140 180		0,30 0,40 1,10 2,00 <0,01	0- 25 25- 40 40-150 150-170 170-190 190-240	zand zand zand leem veen leem	5	31 28 13 60 60	130 130 160 90 90		0,25 0,60 1,50 <0,01 <0,01 <0,01	
20	0- 50 50-100 100-150 150-250	zand zand zand zand leem	5		28 22 22 8 70	130 130 130 300 90		0,25 0,50 0,50 5,00 <0,01	0- 60 60- 80 80- 90 90-110 110-250	zand zand zand zand zand	5 4 1 2	23 15 12 12 12	140 160 160 160 160		0,50 0,80 0,90 0,70 1,40	
21	0- 45 45-100 100-150 150-250	zand zand zand leem	6		24 14 8	140 160 280		0,25 1,50 4,00	0- 60 60- 70 70-110 110-140 140-200 200-250	zand zand zand zand leem veen	5 1 2	23 14 14 14 60 55	140 160 160 160 90 90		0,60 0,90 0,30 0,90 <0,01 <0,01	verkit
22	0- 50 50- 80 80-150 150-250	zand zand zand zand veen	6		25 25 22	140 140 140		0,25 0,70 0,90 3,00	0- 40 40- 55 55- 70 70-110 110-200 200-250	zand zand zand zand zand leem	5 4 1 2	24 13 13 13 13 60	140 160 160 160 160 90		0,40 0,70 0,90 0,10 1,20 <0,01	zeer verkit
23	0- 25 25- 60 60-110 110-150 150-250	zand zand zand zand leem	5		38 45 30 12 55	130 130 130 180 90		0,10 0,05 0,40 3,00 <0,01				10				

AANHANGSEL: PROFIELBESCHRIJVINGEN VAN DE DIEPERE BORINGEN (vervolg)

Bo- ring no.	Diepte in cm	Aard van het materiaal	Org. stof %	Textuur		K/m ² dag (geschat)	Opmerkingen	Bo- ring no.	Diepte in cm	Aard van het materiaal	Org. stof %	Textuur		K/m ² dag (geschat)	Opmerkingen
				%<2	%50							%<2	%50		
28	0- 50	zand	4	25	140	0,50	zeer verkit	32	0- 25	zand	5	28	140	40	
	50- 70	zand	4	14	160	0,80			25- 55	zand	4	35	140	30	
	70-110	zand	2	14	160	0,10			55- 80	zand	4	14	155	70	
	110-190	zand		14	160	1,40			80-160	zand		14	155	1,20	
	190-250	leem		55		<0,01			160-210	leem		80	90	<0,01	
29	0- 25	zand	5	28	130	0,40		33	210-250	zand		25	140	40	verkit
	25- 50	zand	4	30	130	0,40			0- 25	zand	5	25	140	35	
	50- 70	zand	4	13	160	0,60			25- 50	zand	4	31	130	25	
	70-140	zand		13	160	0,60			50- 70	zand	4	15	155	60	
	140-190	zand		13	160	1,40			70-130	zand	1	13	155	20	
	190-200	leem		55		<0,01			130-170	zand		13	155	80	
									170-200	leem		75	90	<0,01	
30	0- 25	zand	5	26	140	0,50	verkit	34	200-250	zand		15	170	1,50	
	25- 50	zand	4	30	130	0,30			0- 25	zand	5	27	140	40	
	50- 70	zand	4	14	160	0,60			25- 60	zand	4	30	130	30	
	70-110	zand	2	14	160	0,20			60- 80	zand	4	15	160	70	
	110-220	zand		14	160	1,50			80-130	zand	2	15	160	70	
31	220-250	veen	35	40		<0,01		35	130-250	zand		13	160	1,40	
	0- 25	zand	5	25	140	0,40			0- 25	zand	4	27	130	40	
	25- 50	zand	4	30	130	0,30			25- 60	zand	4	31	130	30	
	50- 60	zand	4	14	160	0,50			60- 80	zand		11	170	1,10	
	60- 90	zand	2	14	160	0,70			80-150	zand		13	160	80	
	90-150	zand		14	160	1,30			150-230	zand		13	170	1,80	
	150-170	leem		60	90	<0,01			230-250	leem	10	55	90	<0,01	
	170-180	zand		14	160	1,50									
	180-220	veen	35			<0,01									
	220-250	zand		13	170	1,50									

ISBN 90 327 0123 1