

**BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW**

Rapport nr. 1356

BESTEMMINGSPLAN "RUSTENBURG" (fase 1)

(Gem. Amersfoort)

Bodemgesteldheid en bodemgeschiktheid

Stichting voor Bodemkartering
Staringgebouw
Wageningen
tel. 08370 - 19100

1203

Rapport nr. 1356

BESTEMMINGSPLAN "RUSTENBURG" (fase 1) (Gem. Amersfoort)

Bodemgesteldheid en bodemgeschiktheid

door: Ing. H. Kleijer

Wageningen, oktober 1977

13N 1203 - 02

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

9 NOV 1977

INHOUD

	<u>Blz.</u>
<u>VOORWOORD</u>	4
<u>VERKLARING VAN IN DE TEKST GEBRUIKTE TERMEN</u>	5
<u>1. INLEIDING</u>	8
1.1 Ligging en oppervlakte	8
1.2 Doel van het onderzoek	8
1.3 Werkwijze	8
<u>2. DE BODEMGESTELDHEID</u>	9
2.1 Het bodemkundig onderzoek	9
2.1.1 De legenda-eenheden	10
2.2 Het hydrologisch onderzoek	15
2.2.1 De grondwatertrappen	15
2.2.2 De doorlatendheid	16
<u>3. DE BODEMGESCHIKTHEIDSBEOORDELING</u>	17
3.1 Inleiding	17
3.2 De beoordelingsfactoren	17
3.2.1 Beschrijving van de beoordelingsfactoren	18
<u>4. DE BODEMGESCHIKTHEID VOOR BOOMSOORTEN</u>	20
4.1 Inleiding	20
4.2 Maatstaven bij de bodemgeschiktheidsbeoordeling	20
4.3 De bodemgeschiktheidskaart voor boomsoorten, schaal 1 : 2 500	21
<u>5. DE BODEMGESCHIKTHEID VOOR SPEEL- EN LIGWEIDEN</u>	22
5.1 Inleiding	22
5.2 Eisen aan bodem en grasmat	22
5.3 De bodemgeschiktheidskaart voor speel- en ligweiden, schaal 1 : 2 500	22
<u>6. LITERATUURLIJST</u>	24
<u>Afbeelding</u>	
1. Situatiekaart, schaal 1 : 25 000	8
<u>Tabellen</u>	
1. Bodemgeschiktheidstabel voor boomsoorten	20
2. Bodemgeschiktheidstabel voor speel- en ligweiden	22
<u>Bijlagen</u>	
1. Bodemkaart, schaal 1 : 2 500	
2. Grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 2 500	
3. Bodemgeschiktheidskaart voor boomsoorten, schaal 1 : 2 500	
4. Bodemgeschiktheidskaart voor speel- en ligweiden, schaal 1 : 2 500.	

VOORWOORD

In opdracht van de Directeur Gemeentewerken van de gemeente Amersfoort werd in augustus 1977 een bodemkundig en hydrologisch onderzoek uitgevoerd binnen het bestemmingsplan Rustenburg, ten noordoosten van Amersfoort.

Het onderzoek werd verricht door Ing. H. Kleijer, die tevens dit rapport samenstelde. De coördinatie en leiding berustten respectievelijk bij Ing. J.A. van den Hurk en Ing. H.J.M. Zegers.

DE DIRECTEUR,

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

VERKLARING VAN IN DE TEKST GEBRUIKTE TERMEN

Omdat de meeste omschrijvingen berusten op De Bakker en Schelling (1966), zijn tussen () de nummers van de bladzijden vermeld waarop in genoemde publikatie veelal dieper op de betekenis van een term wordt ingegaan.

A1-horizont: een aan het oppervlak ontstane, min of meer donker gekleurde bovengrond van mineraal of venig materiaal, waarin de organische stof geheel of gedeeltelijk biologisch is omgezet (62).

B-horizont: een inspoelingshorizont, d.w.z.: een horizont waaraan door inspoeling uit een hoger liggende horizont stoffen (humus, humus + sesquioxiden) zijn toegevoegd (62 en 72-77).

Bodemprofiel: (kortweg: profiel): een doorsnede van alle elkaar verticaal opeenvolgende horizonten.

Bovengrond: bovenste horizont van het bodemprofiel, meestal een relatief hoog gehalte aan organische stof bevattend. Komt bodemkundig in het algemeen overeen met de A1-horizont, landbouwkundig met de bouwvoor.

Fluctuatie: zie grondwaterfluctuatie.

GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand): waarde voor de grondwaterstand afgelezen bij het dal van de gemiddelde grondwaterstandscurve.

Grondwaterfluctuatie: het op- en neergaan van de grondwaterstand. Soms in kwantitatieve zin gebruikt: het verschil tussen GLG en GHG.

Grondwatertrap (Gt): omvat een traject van gemiddelde grondwaterstandsverlopen, dat begrensd wordt door de GHG en de GLG.

Horizont: een laag in de grond met kenmerken en eigenschappen, die verschillen van de erboven en/of eronder liggende lagen; in het algemeen ligt een horizont min of meer evenwijdig aan het maaiveld.

Humus, -gehalte, -klasse: korthedshalve wordt vaak de voorkeur gegeven aan het woord humus, terwijl men organische stof (een ruimer begrip) bedoelt. Zie ook: organische-stofklasse (59).

Leem: 1. mineraal materiaal, dat tenminste 50 % leem bevat;
2. kortweg gebruikt voor leemfractie.

Leemarm: zie textuurklasse

Leemfractie: minerale delen kleiner dan 50 μ m (53 en 57).

Mineraal materiaal: grond met een organische-stofgehalte van minder dan 15 % (bij 0 % lutum) tot 30 % (bij 70 % lutum). Zie: organische stofklasse (58-62).

Minerale delen: het bij 105^o C gedroogde, over de 2 mm zeef gezeefde deel van een monster na aftrek van de organische stof en de koolzure kalk.

M50: (eigenlijk: M50-2000); de mediaan van de zandfractie. Het getal dat die korrelgrootte aangeeft, waarboven en waarbeneden de helft van het gewicht van de zandfractie ligt (58).

Organische-stofklasse: berust op een indeling naar de gewichtspercentages organische stof en lutum, beide uitgedrukt op de bij 105° C gedroogde en over de 2 mm zeef gezeefde grond (kortweg: op de grond).

Lutumarme gronden worden als volgt naar het organische-stofgehalte ingedeeld:

% organische stof	naam	samenvattende namen
0 - 0,75	uiterst humusarm zand))
0,75- 1,5	zeer humusarm zand)) humusarm)
1,5 - 2,5	matig humusarm zand))) mineraal
2,5- 5	matig humeus zand))
5 - 8	zeer humeus zand)) humeus)
8 - 15	humusrijk zand))
15 - 22,5	venig zand))
22,5- 35	zandig veen)) venig
35 - 100	veen))

Podzol-B-horizont: een B-horizont in minerale gronden, waarvan het ingespoelde deel vrijwel uitsluitend uit amorfe humus, of uit amorfe humus en sesquioxyden bestaat, of (bij moderpodzolgronden) uit sesquioxyden te zamen met niet-amorfe humus (72).

"Reductie" vlekken: door de aanwezigheid van tweewaardig ijzer neutraal grijs gekleurde, in "gereduceerde" toestand verkerende vlekken.

Roestvlekken: door de aanwezigheid van bepaalde ijzerverbindingen bruin tot rood gekleurde vlekken.

Textuur: korrelgroottesamenstelling van de grondsoorten (zie ook textuurklasse) (52-59).

Textuurklasse: berust op een indeling van grondsoorten naar hun korrelgroottesamenstelling in gewichtsprocenten van de minerale delen.

Eolische afzettingen (zowel zand als zwaarder materiaal) worden naar het leemgehalte als volgt ingedeeld:

% leem	naam	samenvattende namen
0 - 10	leemarm zand))
10 - 17,5	zwak lemig zand)) zand ')
17,5- 32,5	sterk lemig zand)) lemig zand)
32,5- 50	zeer sterk lemig zand))
50 - 80	zandige leem)) leem
85 -100	siltige leem))

') Tevens minder dan 8 % lutum

De zandfractie wordt naar de M50 onderverdeeld in:

M50 tussen	naam	samenvattende namen
50 en 105 μm	uiterst fijn zand)
105 en 150 μm	zeer fijn zand) fijn zand
150 en 210 μm	matig fijn zand)
210 en 420 μm	matig grof zand)
420 en 2000 μm	grof zand) grof zand

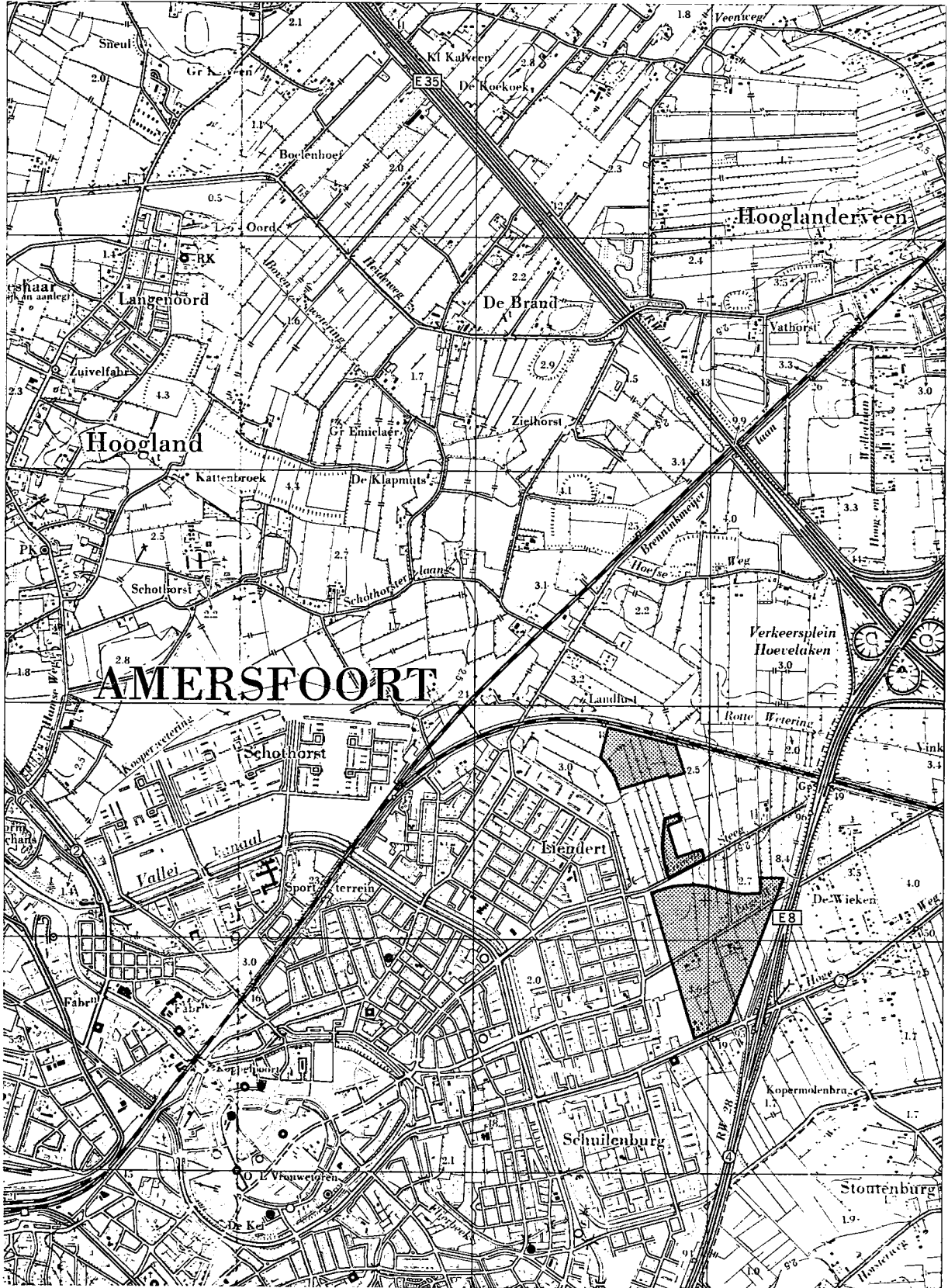
Zand: mineraal materiaal, dat minder dan 8 % lutumfractie en minder dan 50 % leemfractie bevat.

Zanddek: een minerale bovengrond, die minder dan 8 % lutum en minder dan 50 % leemfractie bevat en binnen 40 cm ligt op veen, venig materiaal, een podzolgrond of een kleilaag die dikker is dan 40 cm (70, 71).

Zandfractie: minerale delen met een korrelgrootte van 50 tot 2000 μm .

Zandgrofheid: zie textuurklasse

Zwaar(der): grond wordt zwaar(der) genoemd naarmate het gehalte aan silt- en lutumfractie toeneemt. Zie textuurklasse.



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

1. INLEIDING

1.1 Ligging en oppervlakte (afb. 1)

Het onderzochte gebied ligt ten noordoosten van Amersfoort. In het bestemmingsplan "Rustenburg", dat ligt tussen de woonwijk "Liendert", de spoorlijn Amersfoort-Apeldoorn en Rijksweg 28 (Amersfoort-Zwolle) is een bodemkundig en hydrologische onderzoek uitgevoerd op die percelen die tot het Openbaar Groen gaan behoren.

De oppervlakte bedraagt \pm 20 ha.

1.2 Doel van het onderzoek

Het doel van het onderzoek was een bodemkundig en hydrologische inventarisatie in verband met een geschiktheidsbeoordeling voor boomsoorten en speel- en ligweiden ten behoeve van de groengebieden binnen het bestemmingsplan "Rustenburg".

1.3 Werkwijze

Er zijn \pm 10 boringen per ha verricht, waarvan \pm 8 boringen tot 120 cm - mv. en \pm 2 boringen tot 200 cm - mv.

Bij het onderzoek is vooral gelet op de profielopbouw, dikte en organische-stofgehalte van de bovengrond en op die bodemkenmerken, die verband houden met de fluctuatie van het grondwater.

De resultaten van het onderzoek zijn vastgelegd in dit rapport en op vier kaartbijlagen (bijlage 1 t/m 4).

De bodemkaart, schaal 1 : 2 500 (bijl. 1) geeft de profielopbouw weer tot 120 cm - mv. Op bijlage 2, de grondwatertrappenkaart schaal 1 : 2 500, is de fluctuatie van het grondwater weergegeven. De bodemgeschiktheidskaarten, schaal 1 : 2 500 (bijlage 3 en 4) zijn met behulp van beoordelingsfactoren, afgeleid van de bodem- en grondwatertrappenkaart, samengesteld. De grenzen tussen de klassen zijn van deze kaarten overgenomen. Op de bodemgeschiktheidskaart voor boomsoorten is op basis van de groeiverwachting van een aantal gidsboomsoorten de geschiktheid van de gronden weergegeven. Naar de mate van invloed van de beoordelingsfactoren voor speel- en ligweiden is de bodemgeschiktheidskaart voor speel- en ligweiden samengesteld.

Bij de interpretatie is uitgegaan van de tijdens het onderzoek aanwezige (actuele) bodemopbouw en waterhuishouding. De beoordelingen zijn gebaseerd op de ten tijde van het onderzoek bekende en algemeen aanvaarde normen, die voor de bodem gelden ten aanzien van deze gebruiksvormen. Dit is door de Stichting voor Bodemkartering in een landelijk systeem vastgelegd dat op dit gebied is toegepast.

Rapport en kaarten dragen een vrij gedetailleerd karakter hetgeen o.a. blijkt uit de boringsdichtheid (\pm 10 boringen per ha) en de kaartschaal.

Het verdient aanbeveling rapport en kaarten steeds gezamenlijk te raadplegen.

2. DE BODEMGESTELDHEID

2.1 Het bodemkundig onderzoek

In het onderzochte gebied komen alleen zandgronden voor. Deze minerale gronden bestaan geheel uit zand (mineraal materiaal met minder dan 8 % lutum). In dat gebied zijn de gronden onderscheiden naar het organische-stofgehalte en de dikte van de bovengrond.

Het organische-stofgehalte van de bovengrond ligt tussen 1 en 8 %. De bovengronden met 1-2,5 % organische stof zijn humusarm genoemd en met 2,5-8 % humeus.

De dikte van de bovengrond is onderverdeeld in 5 klassen nl.: 0-10 cm, 10-30 cm, 30-50 cm, 50-80 cm en meer dan 80 cm. Het overgrote deel van de gronden heeft echter een verwerkte bovengrond als gevolg van ophoging (zoals o.a. de gronddepots en de geluidswallen) of van doorspitten van de oorspronkelijke humeuze bovengrond met de humusarme (< 1 % org.stof) ondergrond. Langs de randen van het bestemmingsplan, zoals o.a. in het noorden en langs de nog aan te leggen gebiedswal langs Rijksweg 28, is veelal het oorspronkelijke bodemprofiel nog aanwezig en zijn de gronden niet verwerkt.

Het zand van de bovengrond is overwegend sterk lemig (17,5-32,5 % leem), matig fijn (M50: 150-210 µm). Plaatselijk is het zand zwak lemig (10-17,5 % leem). De grofheid van het zand is soms zeer fijn (M50: 105-150 µm).

Onder de bovengrond komt veelal humusarm (< 1 % org.stof) zand voor dat zwak of sterk lemig en matig fijn is. In dit zand komen vrij regelmatig zeer sterk lemige (32,5-50 % leem), zeer fijnzandige (M50: 105-150 µm) lagen voor (eolische leemlagen). Deze lagen zijn meestal 20-50 cm dik en beginnen op een sterk wisselende diepte onder het maai-veld. Plaatselijk komt in de ondergrond van deze gronden veel roest voor en is het zand sterk gelaagd (fluviatiele afzetting). Door de diepere ontwatering heeft al ontijzering van de profielen plaatsgevonden.

Toevoegingen

Bij een deel van de gronden zijn een aantal aspecten als een toevoeging op de bodemkaart aangegeven.

Bij de gronden met toevoeging b (= 10-20 cm dikke bruine inspoe-lingslaag (B-horizont) onder de humushoudende bovengrond beginnend) bestaat deze laag uit zwak lemig, matig fijn zand met een organische stofgehalte van + 1 %. De humusarme (< 1 % org.stof) diepere ondergrond, onder de B-horizont beginnend, is veelal minder gelaagd dan bij de overige gronden.

Langs de bergingsvijvers, c.q. afwateringssloot hebben de gronden toevoeging h (= helling langs bergingsvijvers c.q. afwateringssloot) omdat de dikte van de bovengrond sterk kan wisselen: onderaan de helling is deze veelal dunner dan boven op de helling en de fluctuatie van het grondwater wisselt zeer sterk (zie paragraaf 2.2).

Een deel van de gronden heeft de toevoeging 0 (= sterk opgehoogd (gronddepots)) gekregen, daar de humeuze, zwarte grond die hier is opgeslagen zeer waarschijnlijk weer zal worden afgevoerd. Voor de al aan-gelegde geluidswallen in het zuidwesten van het gebied, die ook sterk zijn opgehoogd, is geen toevoeging gegeven, omdat deze wallen wel zullen blijven liggen.

2.1.1 De legenda-eenheden

Op de bodemkaart, schaal 1 : 2 500 (bijl. 1), is de profielopbouw weergegeven tot een diepte van 120 cm - mv. Er zijn door een onderverdeling te maken in het organische-stofgehalte en de dikte van de bovengrond negen legenda-eenheden onderscheiden. Van elke legenda-eenheid is een eenvoudige profielschets gemaakt.

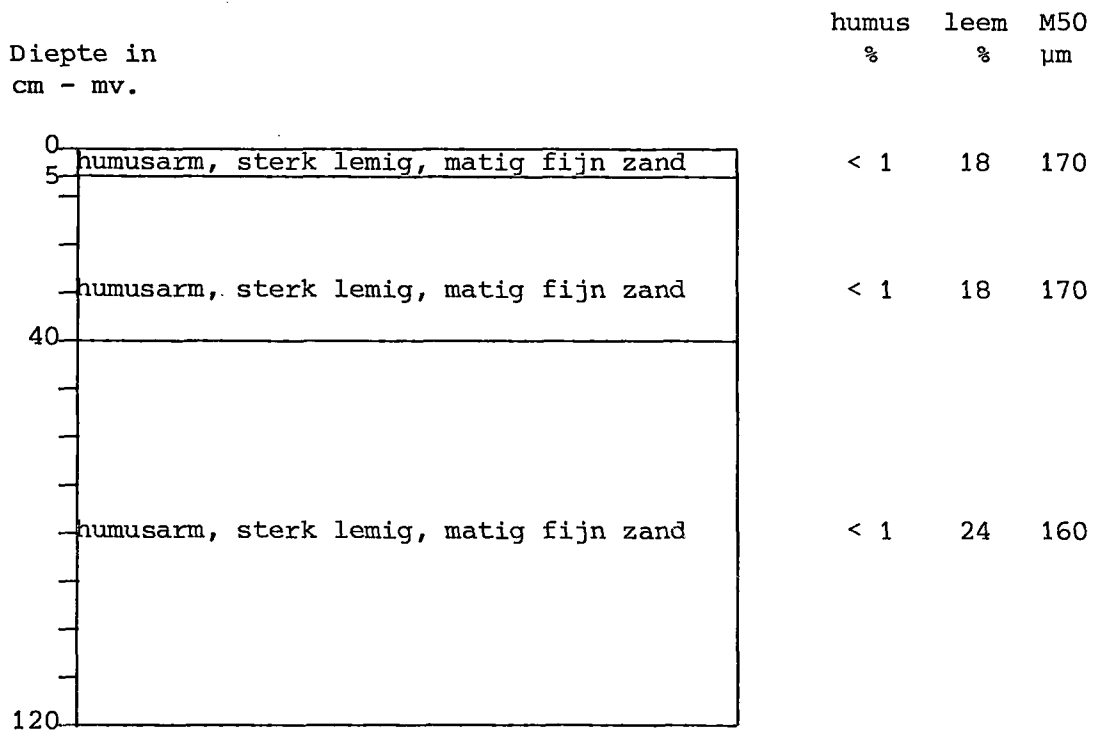
Legenda-eenheid: Za1

Omschrijving: Zandgronden, met een 0-10 cm dikke, humusarme, sterk lemige, matig fijnzandige bovengrond

Grondwatertrappen: V*, VI en VII

Toevoegingen: h: helling langs de bergingsvijvers c.q. afwaterings-sloot

Profielschets:



Legenda-eenheid: Za2

Omschrijving: Zandgronden, met een 10-30 cm dikke humusarme, sterk lemige, matig fijnzandige bovengrond

Grondwatertrappen: V* en VI

Profielschets:

Diepte in cm - mv.	humus %	leem %	M50 µm	Opm.
0 humusarm, sterk lemig, matig fijn zand	1	20	160	verwerkt
25 humusarm, zeer sterk lemig, zeer fijn zand	< 1	35	140	
60 humusarm, sterk lemig, matig fijn zand	< 1	20	170	
120				

Legenda-eenheid: Za3

Omschrijving: Zandgronden, met een 30-50 cm dikke humusarme, sterk lemige, matig fijnzandige bovengrond

Grondwatertrappen: V*, VI en VII

Toevoeging: h: helling langs bergingsvijvers c.q. afwateringssloot

Profielschets:

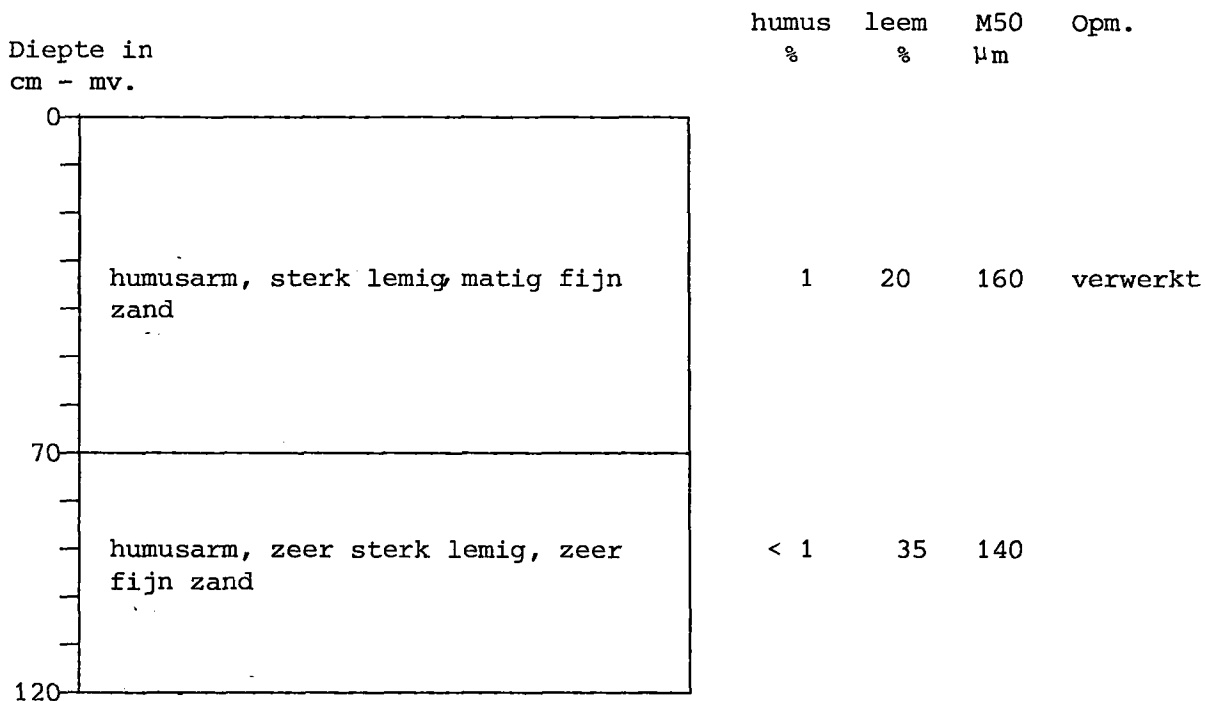
Diepte in cm - mv.	humus %	leem %	M50 µm	Opm.
0 humusarm, sterk lemig, matig fijn zand	1	18	170	verwerkt
40 humusarm, sterk lemig, matig fijn zand	< 1	20	170	
80 humusarm, zwak lemig, matig fijn zand	< 1	15	180	
120				

Legenda-eenheid: Za4

Omschrijving: Zandgronden, met een 50-80 cm dikke humusarme, sterk lemige, matig fijnzandige bovengrond

Grondwatertrap: VI

Profielschets:

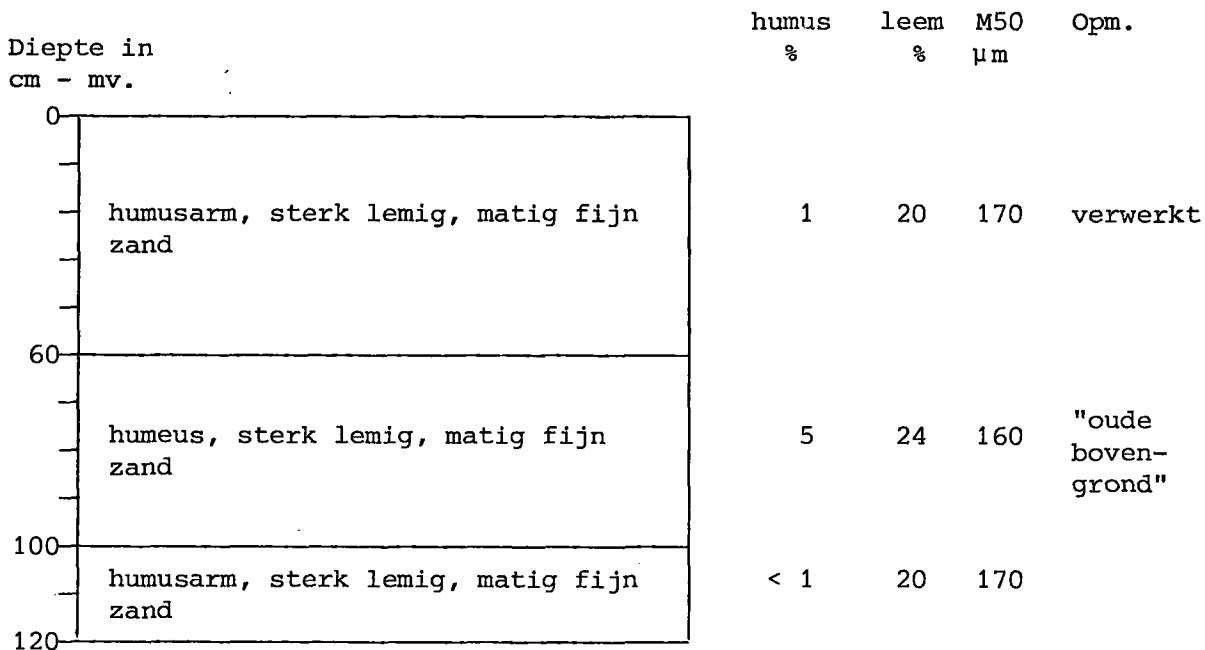


Legenda-eenheid: Za5

Omschrijving: Zandgronden, met een meer dan 80 cm dikke humusarme deels humeuze, sterk lemige, matig fijnzandige bovengrond

Grondwatertrappen: V^{*}, VI en VII

Profielschets:



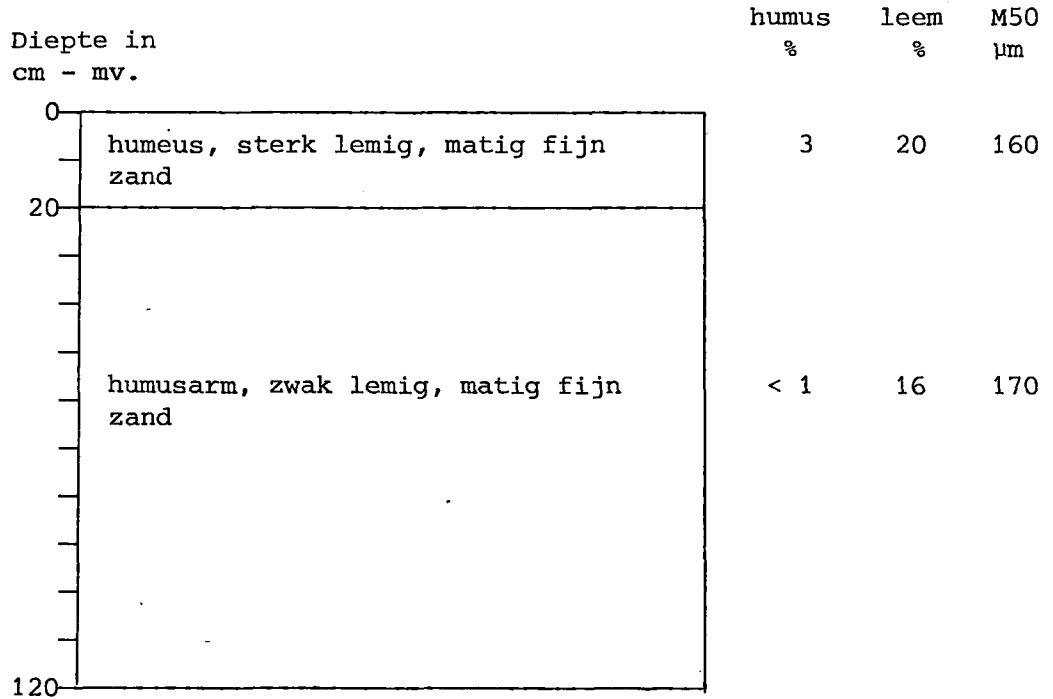
Legenda-eenheid: Zh2

Omschrijving: Zandgronden, met een 10-30 cm dikke humeuze, sterk lemige, matig fijnzandige bovengrond

Grondwatertrappen: V^{*}, VI en VII

Toevoeging: h: helling langs bergingsvijvers c.q. afwateringssloot

Profielschets:



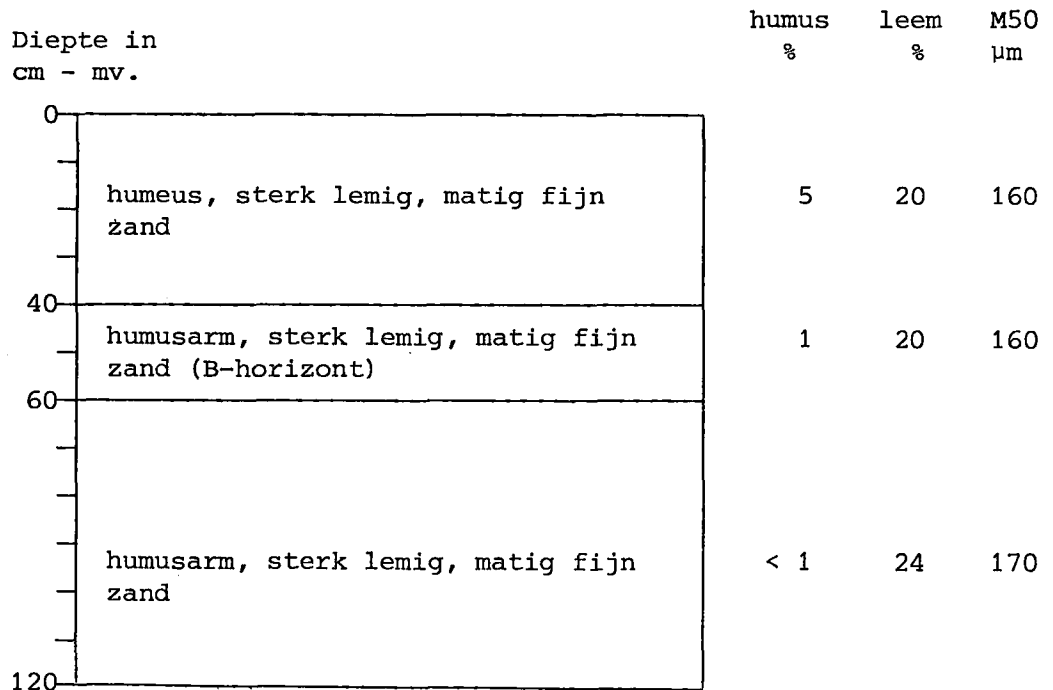
Legenda-eenheid: Zh3

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

Grondwatertrappen: V^{*}, VI en VII

Toevoegingen: h: helling langs bergingsvijvers c.q. afwateringssloot
b: 10-20 cm dikke bruine inspoelingslaag (B-horizont) onder de humushoudende bovengrond beginnend

Profielschets:



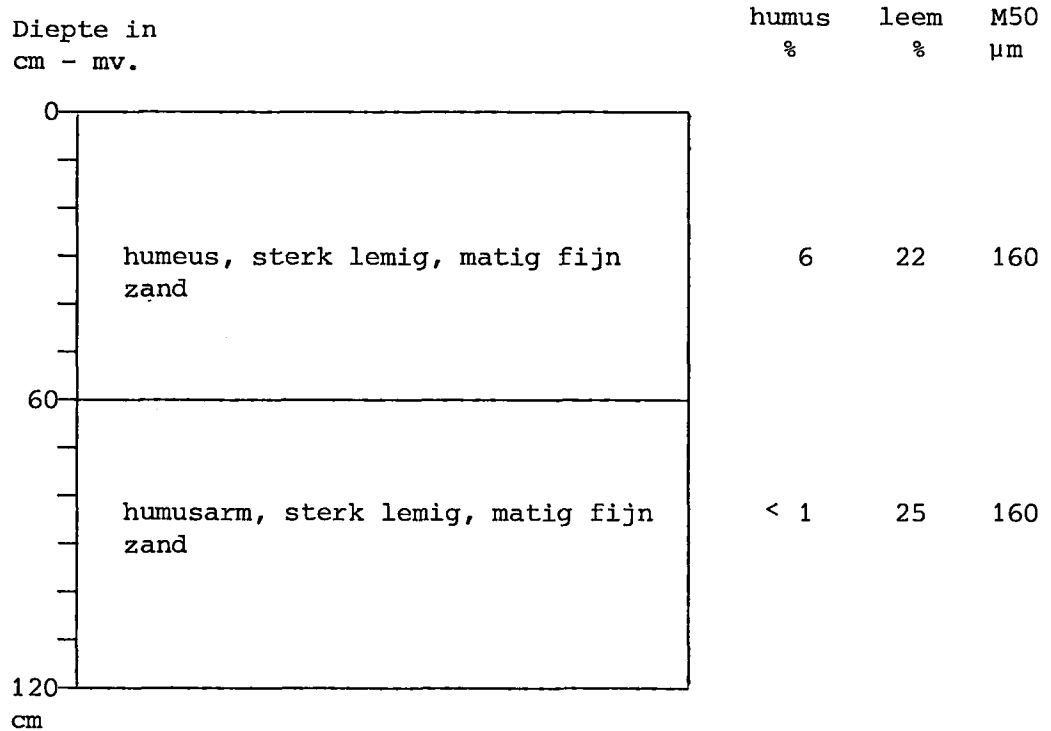
Legenda-eenheid: Zh4

Omschrijving: Zandgronden, met een 50-80 cm dikke humeuze, sterk lemige, matig fijnzandige bovengrond

Grondwatertrappen: VI en VII

Toevoeging: h: helling langs bergingsvijvers c.q. afwateringssloot

Profielschets:



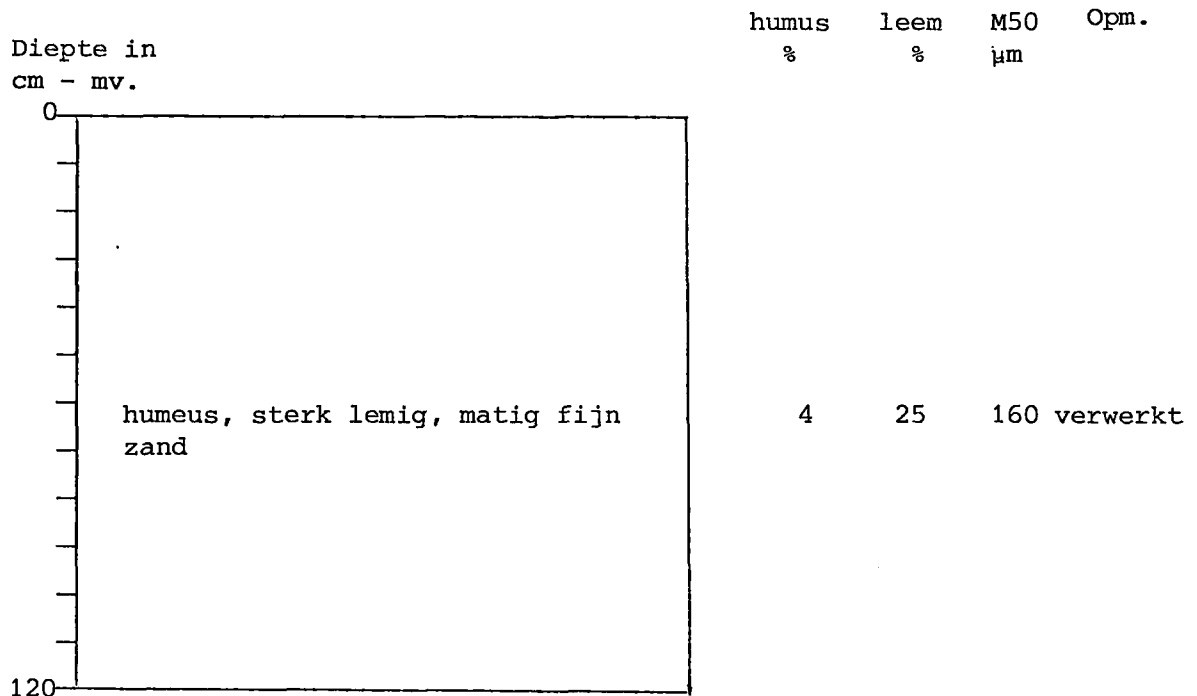
Legenda-eenheid: Zh5

Omschrijving: Zandgronden, met een meer dan 80 cm dikke humeuze sterk lemige, matig fijnzandige bovengrond

Grondwatertrappen: VI, VII en VII*

Toevoeging: o: sterk opgehoogd (gronddepots)

Profielschets:



2.2 Het hydrologisch onderzoek

De grondwaterstand en zijn fluctuatie zijn van groot belang voor de gebruikswaarde van de grond. Het gemiddelde grondwaterstandsverloop (uitgedrukt in grondwatertrappen) omvat een traject van gemiddeld hoogste grondwaterstanden (GHG's) en een traject van gemiddeld laagste grondwaterstanden (GLG's), beide uitgedrukt in cm - mv.

De grondwatertrappen (Gt's) worden in het terrein bepaald aan de hand van profiel- en veldkenmerken. De kenmerken kunnen soms meer "hard" gemaakt worden door het feit dat over een reeks van jaren (minimaal 8) grondwaterstandsgegevens bekend zijn. Binnen dit gebied zijn die gegevens echter niet aanwezig. De grondwatertrappen zijn daarom door middel van schattingen vastgesteld. Deze schattingen berusten op waarnemingen van o.a. profielkenmerken, die met het grondwaterstandsverloop samenhangen, zoals kleurcontrasten van roest- en reductie- en blekingsverschijnselen en verkleuringen, die in de organische stof voorkomen. Er is namelijk al zoveel kennis verkregen door profielstudie op plaatsen, waar gedurende een reeks van jaren regelmatig grondwaterstanden zijn gemeten, dat de verbanden tussen kenmerken en GHG en GLG bekend zijn.

Binnen dit gebied werd het vaststellen van de GHG en GLG extra bemoeilijkt, omdat men het slootpeil met naar schatting 100 cm verlaagd heeft en een deel van de gronden zijn opgehoogd, waardoor soms schijngrondwaterstanden ontstaan. De doorlatendheid van de ondergrond was, door verdichting, soms slecht, waardoor zeer sterke stagnatie in de verticale waterbeweging is ontstaan. Op de helling van de bergingsvijvers c.q. afwateringssloot was het vaststellen van de Gt niet mogelijk, omdat de gronden onderaan de helling vrij nat zijn en een geringe fluctuatie hebben en boven op de helling vrij droog zijn en een grotere fluctuatie hebben. De Gt op de helling is vastgesteld op de fluctuatie die voorkomt halverwege de helling en geeft dus een gemiddeld beeld.

In het algemeen is het zo dat in de zomerperioden de laagste grondwaterstanden optreden en in de winterperiode de hoogste.

Bodem- en grondwatertrappenkaart vormen een eenheid en dienen ook steeds gezamenlijk te worden geraadpleegd. Teneinde de bruikbaarheid te vergroten zijn op de grondwatertrappenkaart tevens de grenzen en symbolen van de bodemkaart aangegeven. Hetzelfde is gedaan op de bodemkaart met de grondwatertrappengrenzen en -symbolen. De grenzen van bodem en grondwatertrappen vallen gedeeltelijk samen.

2.2.1 De grondwatertrappen

In verband met het doel van het onderzoek en mede gebaseerd op de meer gedetailleerde opname en de grotere boringsdiepte is de grondwatertrappenindeling voor dit gebied afwijkend van de landelijke. Voor zowel de GHG als de GLG zijn niveaus aangegeven die verband houden met de toelaatbare hoogste grondwaterstanden (GHG) bij het gebruik van de gronden voor boomsoorten en speel- en ligweiden en met het vochtleverend vermogen van de gronden (GLG). Er zijn vier grondwatertrappen onderscheiden:

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

Het zijn de relatief laagst gelegen gronden die deze Gt hebben. Er kan van hoger gelegen gronden water toestromen, waardoor in natte perioden grondwaterstanden binnen 30 cm - mv. kunnen voorkomen. In de zomerperiode zal op de gronden met een dunne (< 30 cm) humusarme bovengrond nogal eens vochttekort ontstaan, omdat het grondwater tot 160 cm - mv. kan wegzakken. Dit zal minder het geval zijn op gronden met een

+ 50 cm dikke humeuze bovengrond. Het waterbergend vermogen van deze gronden is matig tot goed. Ze kunnen in een natte periode vrij snel verzadigd raken met water.

Grondwatertrap_VI: GHG: 50- 80 cm - mv.
GLG: 160-200 cm - mv.

De meeste gronden tussen de bebouwing hebben deze Gt. Het zijn vrij droge gronden, die vrijwel geen last hebben van wateroverlast indien geen stagnatie in de verticale waterbeweging voorkomt, hetgeen soms het geval is. De ondergrond is dan verdicht. Dit kan verbeterd worden door de gronden tot 80 à 100 cm - mv. los te maken (diepspitten of woelen). Voor vele vormen van bodemgebruik zijn deze gronden voldoende diep ontwaterd. In droge periodes kan een vochttekort ontstaan met name op gronden met een minder dan + 50 cm dikke humusarme bovengrond of minder dan + 30 cm dikke humeuze bovengrond. De gronden hebben over het algemeen een goed waterbergend vermogen.

Grondwatertrap_VII: GHG: 80-120 cm - mv.
GLG: 200-240 cm - mv.

Deze grondwatertrap komt voor op de relatief hooggelegen gronden. Deze zijn in het algemeen min of meer droogtegevoelig. Dit is minder als de gronden een humeuze bovengrond hebben van meer dan 50 cm dikte. Het waterbergend vermogen van deze gronden is goed.

Grondwatertrap_VII*: GHG: > 120 cm - mv.
GLG: > 240 cm - mv.

De gronddepots en de geluidswallen ofwel de sterk opgehoogde gronden hebben deze Gt. De gronden zijn voor de vochtvoorziening volledig aangewezen op hetgeen beschikbaar is in de meer dan 80 cm dikke humeuze bovengrond. Aangezien bij de opgehoogde gronden plaatselijk humusarme materiaal voorkomt kunnen deze gronden soms een vochttekort hebben. Deze gronden hebben een goed waterbergend vermogen.

2.2.2 De doorlatendheid

Omdat het grootste deel van de gronden tussen de bebouwing min of meer verwerkt is en er veel over gereden wordt hebben deze gronden vaak een slecht doorlatende (k-waarde < 0,05 m/etmaal) bovengrond. Het verdient daarom aanbeveling om deze gronden tot 80 à 100 cm los te maken (diepspitten of woelen). Verder zal er nogal eens stagnatie voorkomen in de verticale waterbeweging, omdat er vrij regelmatig in de ondergrond zeer sterk lemig, zeer fijn zand voorkomt dat ook slecht doorlatend is. De weinig of niet bereiden bovengronden zijn over het algemeen matig doorlatend (k-waarde 0,05-0,40 m/etmaal). Het zwak en sterk lemige, matig fijne zand is goed doorlatend (k-waarde 0,40-1,00 m/etmaal) en soms zeer goed doorlatend (k-waarde > 1,00 m/etmaal).

3. DE BODEMGESCHIKTHEIDSBEOORDELING

3.1 Inleiding

De bodemgeschiktheid voor een bepaalde bestemming is afhankelijk van de eisen die deze bestemming aan de bodem stelt. Aangezien zowel de bodemgebruiksvormen als de eisen sterk variëren, is het niet mogelijk één bodemgeschiktheidstabel en -kaart, te maken voor de verschillende vormen van bodemgebruik.

Voor dit gebied heeft het aantal bodemgebruiksvormen waarvoor een geschiktheidsbeoordeling werd gevraagd, geleid tot het samenstellen van twee bodemgeschiktheidstabellen en -kaarten.

Het bij de bodemgeschiktheidsbeoordelingen ten behoeve van boomsoorten en speel- en ligweiden gevolgde systeem gebaseerd op beoordelingsfactoren (verschillen in bodemeigenschappen en hoedanigheden) van de grond, is ontleend aan het landelijk systeem, dat door de Stichting voor Bodemkartering wordt toegepast bij de kartering van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000. Voor de opzet van dit systeem wordt verwezen naar het beknopt jaarverslag 1975 van de Stichting voor Bodemkartering (blz. 70-73).

Er is bij de bodemgeschiktheidsbeoordeling uitgegaan van de huidige profielopbouw en ontwateringstoestand (actuele bodemgeschiktheid). Indien op een aantal gronden na half augustus 1977 nog een grondbewerking (zoals o.a. afgraving of ophoging met zwarte grond) zal plaatsvinden dient daar een nieuw bodemkundig en hydrologisch onderzoek plaats te vinden, waaruit een nieuwe bodemgeschiktheidsbeoordeling moet worden afgeleid. De oude beoordeling van die gronden vervalt dan.

3.2 De beoordelingsfactoren

De bodemgeschiktheid voor de groei van boomsoorten wordt bepaald door de beoordelingsfactoren

- voedingstoestand
- ontwateringstoestand
- vochtleverend vermogen
- zuurgraad

Binnen een zeker klimaatsgebied wordt de keuze van de te planten boomsoorten en de te verwachten groei grotendeels bepaald door de bovengenoemde eigenschappen en hoedanigheden van de grond. Verlangt men een gezond bos met een aanvaardbare groei (of meer dan dat) dan moet de boomsoortenkeuze op de bodem worden afgestemd. Behalve voornoemde beoordelingsfactoren heeft ook de bodemdichtheid (indringingsweerstand) van de (onder)grond een duidelijke invloed op de groei van de bomen. Een (te) hoge weerstand geeft nl. onvoldoende bewortelingsmogelijkheden of maakt beworteling onmogelijk ook al vormen de andere beoordelingsfactoren geen belemmering. Door de (te) hoge weerstand op te heffen, o.a. door diepspitten of woelen, zullen de bewortelingsmogelijkheden verbeterd worden hetgeen veelal ook een verhoging van het vochtleverend vermogen inhoudt.

Deze indringingsweerstand, die gemeten kan worden met een penetrograaf, kan echter van plaats tot plaats sterk verschillen en is daarom moeilijk als algemene beoordelingsfactor te hanteren.

Over het algemeen zullen op plaatsen waar veel gereden is met zwaar materiaal (te) hoge weerstanden gemeten worden. Ook op plaatsen waar ophoging heeft plaatsgehad kan in de diepere ondergrond (oorspronkelijk maaiveld) een te hoge weerstand voorkomen.

In nieuwe stadswijken waar veel bouwverkeer en grondtransport heeft plaatsgehad, verdient het dan ook aanbeveling om alvorens tot het planten van bomen over te gaan de weerstand van de (onder)grond te meten. Aan de hand van de resultaten kunnen dan passende maatregelen genomen worden om een voor bomen zo gunstig mogelijk milieu te verkrijgen.

De bodemgeschiktheid voor de aanleg van speel- en ligweiden wordt bepaald door de beoordelingsfactoren

- vochtleverend vermogen
- infiltratiecapaciteit
- stevigheid van de bovengrond
- ontwateringstoestand.

Het grootste gewicht voor de bodemgeschiktheid voor speel- en ligweiden wordt toegekend aan de beoordelingsfactor: Infiltratiecapaciteit. Daarna volgt vochtleverend vermogen en de stevigheid van de bovengrond. De ontwateringstoestand is voor speel- en ligweiden van minder belang, indien deze alleen in de zomerperiode worden betreden. Bij een betreding ook in de winterperiode, zoals binnen dit bestemmingsplan is te verwachten, is de ontwateringstoestand wel van belang maar in mindere mate dan voor b.v. grassportvelden.

3.2.1 Beschrijving van de beoordelingsfactoren

Voedingstoestand

Hieronder wordt verstaan de voor de bomen beschikbare hoeveelheid voedingsstoffen die van nature en/of door bemesting in de grond aanwezig zijn. De voedingstoestand wordt geschat met behulp van de kennis der geologische afzettingen en een aantal veldkenmerken, zoals bodemgebruik en natuurlijke plantengroei.

Ontwateringstoestand

Met ontwateringstoestand wordt bedoeld de afstand tussen het maaiveld en de gemiddeld hoogste (winter-)grondwaterstand, alsmede de voorzieningen (van nature en/of aangebracht) om grote hoeveelheden neerslag te verwerken c.q. af te voeren. Voor veel "natte" gronden is een zekere mate van ontwatering noodzakelijk voor het verkrijgen van een voldoende stevige bovengrond (betreding). Natte gronden zijn veelal onvoldoende draagkrachtig.

Gegevens omtrent de ontwateringstoestand worden aan de grondwatertrappen en veldkenmerken zoals sloot- en drainageverzorging ontleend.

Vochtleverend vermogen

De term vochtleverend vermogen wordt gebruikt om het vochtleverend vermogen van de doorwortelbare laag van het bodemprofiel en het vocht dat uit het grondwater capillair aangevoerd kan worden aan te duiden. Het kan worden geschat met behulp van de gehalten aan organische stof, leem, de potentiële bewortelingsdiepte en de fluctuatie van het grondwater.

Zuurgraad

In de bosbouw neemt men algemeen aan dat naaldboomsoorten (met uitzondering van Pinus nigra-soorten, zoals Corsicaanse den) beter groeien op gronden met een lage dan een hoge pH(KCl). Om de groeiverwachting van vooral naaldboomsoorten te kunnen geven is het noodzakelijk om de pH(KCl) van minerale gronden bij benadering te weten.

Infiltratiecapaciteit

Een toplaag voor speel- en ligweiden moet over voldoende waterbergend vermogen beschikken en een hoge infiltratiecapaciteit hebben. De terreinen moeten immers na een regenbui of regenperiode weer zo snel mogelijk betreedbaar zijn, dus droog.

Gronden met een toplaag van zand zullen dan ook de gunstigste mogelijkheden bieden.

De infiltratiecapaciteit is geschat aan de hand van het leemgehalte, de zandgrofheid en het organische-stofgehalte van de bovengrond.

Stevigheid van de bovengrond

Een grond moet een zodanige stevigheid hebben dat de door het betreden veroorzaakte belasting kan worden weerstaan zonder dat beschadigingen optreden; m.a.w. de grond moet voldoende draagkrachtig zijn en er mag geen verdichting en daardoor plasvorming ontstaan. Na betreding mag de toplaag ook niet te hard worden. De stevigheid wordt bepaald door het poriëngetal (afhankelijk van het organische-stof- en leemgehalte en de zandgrofheid) en het vochtgehalte, dat afhankelijk is van de grondwaterstand, textuur en de profielopbouw.

Tabel 1 Bodemgeschiktheidstabel voor boomsoorten

Legende-eenheid	Grond-water-trap	Toevoegingen	Groeiverwachting van de gidsboomsoorten						Groeiverwachting van de overige boomsoorten						Geschieds-klasse		
			loofhout			naaldhout			loofhout			naaldhout					
			popu-lier	zomer-eik	beuk	groe-den	douglas spar	Japane-lariks	fijn-spar	wilg	zwarte els	es	es-doorn	sitka-spar		Corsi-caanse den	Oosten-rijke den
Zh4	VI	h	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	I.1	
Zh5	VI																
Zh5	VII																
Zh5	VII*	o															
Zh3	VI	h, b															
Zh4	VII	h	+	++	++	++	++	++	+	+	++	++	++	++	++		
Zh2	VI	h															
Zh3	VII	h, b															
Zh3	V*		++	++	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++		
Zh2	V*		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I.2	
Zh1	VII	h															
Za5	V*		+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-		
Za3	V*																
Za4	VI		+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	II.1	
Za5	VI																
Za3	VI	h															
Za5	VII																
Za2	V*															III.1	
Za1	V*																
Za2	VI																
Za3	VII	h															
Za1	VI	h														III.2	
Za1	VII																

*) gradaties van de groeimogelijkheden: ++ goede groei
+ matige groei
- slechte groei

4. DE BODEMGESCHIKTHEID VOOR BOOMSOORTEN

4.1 Inleiding

Als basis voor het samenstellen van de bodemgeschiktheidskaart (bijl. 3) zijn de legenda-eenheden (bijl. 1) en de grondwatertrappen (bijl. 3) gebruikt. In tabel 1 en op de bodemgeschiktheidskaart is de bodemgeschiktheid in vijf klassen weergegeven, die overeenkomen met de landelijke indeling zoals die door de Stichting voor Bodemkartering wordt gebruikt. In tabel 1 is de bosbouwgeschiktheid vertaald in groeimogelijkheden voor 14 boomsoorten. Omdat hiervoor dezelfde tekens (-, + en ++) zijn gebruikt als voor de groeiklasseindeling van de boomsoorten (zie paragraaf 4.2), kan uit de geschiktheid van de grond meteen de te verwachten houtproduktie van de boomsoorten worden afgelezen.

Voor de boomteeltkundige aspecten raadplege men de in de literatuurlijst genoemde literatuur over dit onderwerp.

4.2 Maatstaven bij de bodemgeschiktheidsbeoordeling

Als maatstaf voor de groei van bomen wordt veelal de absolute boniteit gebruikt. Dit is het gemiddelde aantal kubieke meters houtbijgroei per jaar per ha.

Een grond is geschikter voor een bepaalde boomsoort naarmate deze boomsoort hierop meer m^3 hout kan produceren. Omdat de ene boomsoort een van nature grotere bijgroei heeft dan de andere is in onderstaande tabel aangegeven wat onder slechte(-), matige(+) en goede(++) groei wordt verstaan bij een aantal boomsoorten waarvan dit bekend is. Voor de boomsoort Zwarte els is volstaan met de aanduiding s(slecht), m(matig) en g(goed), omdat bijgroeigegevens ontbreken.

Wanneer men naast een goede groei ook prijs stelt op een ruime keuze uit het assortiment boomsoorten (in dit geval 14 boomsoorten) dan zal de grond waarop veel boomsoorten goed groeien het beste beoordeeld moeten worden

Boomsoorten	Indeling van de groei naar gemiddelde jaarlijkse houtbijgroei in m^3/ha		
	-	+	++
Zwarte populier (Robusta)	< 12,5	12,5-17	> 17
Zomereik	< 3,5	3,5- 6,5	> 6,5
Beuk	< 3,4	3,4- 6,8	> 6,8
Grove den	< 4,2	4,2- 6,6	> 6,6
Douglasspar	< 8,8	8,8-13,5	> 13,5
Japanse lariks	< 7,2	7,2-11,9	> 11,9
Fijnspar	< 7,6	7,6-12,3	> 12,3
Wilg	< 8,0	8,0-13,0	> 13,0
Zwarte els	slecht	matig	goed
Es	< 4,0	4,0- 7,2	> 7,2
Esdoorn	< 4,0	4,0- 7,2	> 7,2
Sitkaspar	< 7,6	7,6-12,3	> 12,3
Corsicaanse den	< 7,4	7,4-12,4	> 12,4
Oostenrijkse den	< 5,4	5,4- 8,5	> 8,5

4.3 De bodemgeschiktheidskaart voor boomsoorten, schaal 1 : 2 500
(bijl. 3) .

Bij de geschiktheidsbeoordeling is gebruik gemaakt van een door de Stichting voor Bodemkartering vervaardigde standaardgeschiktheidsbeoordeling van alle in Nederland voorkomende gronden. De hiervoor benodigde kennis werd in de afgelopen jaren verzameld door onderzoek in met bos begroeide gronden. Het spreekt vanzelf dat niet van alle gronden in gelijke mate bekend is in hoeverre de beoordeling met de werkelijkheid overeenstemt. Wanneer men echter de eigenschappen en hoedanigheden van de gronden met elkaar en met de groei in verband brengt kan een redelijk betrouwbare beoordeling worden gegeven. Op basis van het landelijke systeem van bodemgeschiktheidsclassificatie voor de bosbouw zijn vervolgens in de laatste kolom van tabel 1 alle gronden in een bepaalde bodemgeschiktheidsklasse ingedeeld.

Indien men ertoe overgaat om grondverbetering toe te passen zoals het aanbrengen van een + 80 cm dikke humeuze bovengrond, dan zullen een groot deel van de gronden in de klasse met beperkte of geringe mogelijkheden in de klasse met ruime mogelijkheden komen.

De beoordeling van de grond voor de groei van boomsoorten berust voornamelijk op de voedingstoestand, de ontwateringstoestand, het vochtleverend vermogen en de zuurgraad. Het micro-klimaat is bij de bodemgeschiktheidsbeoordeling buiten beschouwing gelaten. Dit kan wel van belang zijn tussen bebouwing en is afhankelijk van de dichtheid en hoogte van de bebouwing.

Het is raadzaam om de knotwilgen die in een aantal singels zijn blijven staan te verwijderen, omdat door de sterke grondwaterstands-daling ten behoeve van de woningbouw, deze bomen een sterke terugslag in de groei hebben gekregen. Hierdoor moet met afsterven van deze bomen rekening worden gehouden, zodat na verloop van enkele jaren de knotwilgen bij een sterke wind om zullen waaien. De kans dat ze op de bebouwing vallen is dan zeer groot. De Zwarte els die nog aanwezig is zal zich zeer waarschijnlijk goed aanpassen en zich kunnen handhaven.

Tabel 2 Bodemgeschiktheidstabel voor speel- en ligweiden

Legenda-eenheid	Grondwater-trap	Toevoeging	Beoordelingsfactoren				Geschiktheids-klasse
			vochtlevend vermogen	infiltratiecapaciteit	stevigheid van de bovengrond	ontwaterings-toestand	
Za2	V*		2 ¹⁾	1.1	1	2	I.1
Zh4	VI						
Zh5	VII*		1.1	1.2	1	1.1	
Zh5	VII*	o					
Zh5	VII*						
Zh4	VI		1.1	1.2	1	1.2	
Zh5	VI						
Zh2	V*		1.1	1.2	1	2	
Zh3	V*						
Zh2	VI	h					
Zh3	VI	h	1.2	1.2	1	1.1	
Zh4	VII						
Zh4	VII	h					
Zh2	VI		1.2	1.2	1	1.2	I.2
Zh3	VI						
Zh3	VI	b					
Za5	V*		1.2	1.2	1	2	
Zh2	VII						
Zh2	VII	h	2	1.2	1	1.1	
Zh3	VII						
Zh3	VII	h					
Zh3	VII	b					
Za4	VI		2	1.2	1	1.2	
Za5	VI						
Za3	V*		2	1.2	1	2	
Za1	V*		3.1	1.1	1	2	
Za3	VII	h	3.1	1.2	1	1.2	II.1
Za5	VII						
Za2	VI		3.1	1.2	1	1.2	
Za3	VI						
Za1	VI	h	3.2	1.1	1	1.1	
Za1	VII						
Za1	VI		3.2	1.1	1	1.2	II.2

¹⁾ gradatie van de beoordelingsfactoren:

- 1 { 1.1 = geen nadelige invloed op de bodemgeschiktheid
- { 1.2 = lichte nadelige invloed op de bodemgeschiktheid
- 2 = matige nadelige invloed op de bodemgeschiktheid
- 3 { 3.1 = sterk nadelige invloed op de bodemgeschiktheid
- { 3.2 = zeer sterke nadelige invloed op de bodemgeschiktheid

5. DE BODEMGESCHIKTHEID VOOR SPEEL- EN LIGWEIDEN

5.1 Inleiding

Bij het samenstellen van de bodemgeschiktheidskaart voor speel- en ligweiden (bijl. 4) is nagegaan in hoeverre de verschillende gronden voldoen aan de eisen voor speel- en ligweiden. Bij de keuze van een terrein kunnen echter ook niet-bodemkundige factoren een belangrijke rol spelen en soms doorslaggevend zijn. Bijvoorbeeld de geografische ligging van de toekomstige speel- en ligweiden t.o.v. een spoorlijn of rijksweg of de bebouwing.

Op de bodemgeschiktheidskaart en in tabel 2 is de bodemgeschiktheid weergegeven in een aantal klassen. In de tabel is per beoordelingsfactor een gradatie toegekend. Er wordt dus een inzicht gegeven in de oorzaken van de verschillen in bodemgeschiktheid.

5.2 Eisen aan bodem en grasmat

Algemene eisen, die betreedbare oppervlakken aan de bodem stellen zijn:

- het bodemoppervlak moet voldoende draagkrachtig zijn
- het bodemoppervlak mag niet snel glibberig worden of aanleiding geven tot plasvorming (te nat zijn).
- het bodemoppervlak mag niet aan schoeisel, kleding of lichaam hechten, d.w.z. niet "vuil" zijn.
- het bodemoppervlak mag niet verstuiven of verspoelen en moet een voldoende stroeve toplaag bezitten.
- de bodem moet tevens een geschikt groeimilieu vormen voor de grasmat. Deze grasmat dient goed gesloten en tredvast te zijn en over voldoende groei-kracht te beschikken om zich na betreding bij normaal gebruik van beschadiging te kunnen herstellen.
- een zekere mate van reliëf is toelaatbaar.

De hiervoor genoemde eisen gelden voor speel- en ligweiden met een intensieve betreding (o.a. trapveldjes en concentratiepunten), die zowel in de zomer- als in de winterperiode zal plaatsvinden. Bij gebruik van speel- en ligweiden alleen in de zomerperiode zullen de meeste gronden meestal aan de gestelde eisen voldoen.

5.3 De bodemgeschiktheidskaart voor speel- en ligweiden, schaal 1 : 2 500 (bijl. 4)

Voor het samenstellen van de bodemgeschiktheidskaart zijn als basis de legenda-eenheden (bijl. 1) en de grondwatertrappen (bijl. 2) gebruikt.

De afnemende bodemgeschiktheid van klasse I.1 naar II.2 houdt verband met een grotere nadelige invloed van de verschillende bodemeigenschappen bij de verschillende kaarteenheden. Naarmate het aantal bodemeigenschappen met een nadelige invloed toeneemt en de gradatie "zwaarder" wordt, (een grotere nadelige invloed) zullen de aanlegkosten en/of onderhoudskosten hoger zijn.

Voor de aanleg van speel- en ligweiden is het vochtleverend vermogen belangrijk, omdat deze vooral in de zomerperiode betreden worden als de neerslag gering is. In droge perioden kan de grasmat, indien deze veel betreden wordt, beschadigd worden. Dit kan zelfs zo'n extreme vorm aannemen, dat de grasmat geheel verdwijnt. De gronden met de beoordelingsfactor 3.1 en 3.2 zijn daar gevoelig voor.

De toplaag van speel- en ligweiden zal een hoge infiltratiecapaciteit moeten hebben. Na een regenbui of regenperiode zal zo snel mogelijk weer betreding moeten kunnen plaatsvinden. Binnen dit gebied hebben de meeste gronden een matige infiltratiecapaciteit. Deze kan verbeterd worden door de bovenste + 10 cm te verschralen met + 5 cm humusarm (< 1 % org.stof), leemarm (< 10 % leem), matig grof (M50: + 250 µm) zand dat geen klei of grind bevat. Men kan de infiltratiecapaciteit ook verhogen door het organische-stofgehalte van de toplaag te verhogen. Voor speel-

en ligweiden zijn toplagen die humusrijk (8-15 % org.stof) zijn, toelaatbaar. Hierdoor wordt tevens het herstellingsvermogen van de grasmat verhoogd.

De stevigheid van de bovengrond moet zodanig zijn dat er onder natte omstandigheden geen vervormingen ontstaan, waardoor oneffenheden kunnen optreden. De profielopbouw, die ook door deze beoordelingsfactor wordt weergegeven moet zodanig zijn dat er geen extra cultuurtechnische maatregelen noodzakelijk zijn. Binnen dit gebied heeft deze beoordelingsfactor geen nadelige invloed op de bodemgeschiktheid voor speel- en ligweiden.

De ontwateringstoestand is van minder belang indien in de zomerperiode betreding plaatsvindt, omdat dan de laagste grondwaterstanden optreden. Speel- en ligweiden zullen tijdens regenperioden vrijwel niet betreden worden. Ook in de winterperiode zal op de meeste gronden de betreding weinig moeilijkheden opleveren. Alleen die gronden die een slechte verticale doorlatendheid hebben (verdichting door o.a. veel berijden) zullen na een regenbui of regenperiode te nat zijn. Het verdient daarom aanbeveling om de gronden, die voor speel- en ligweiden gebruikt zullen worden, tot voor de aanleg 80 à 100 cm - mv. te diepspitten of te woelen.

6. LITERATUURLIJST

- | | | |
|--|------|---|
| Bakker, H. de en
J. Schelling | 1966 | Systeem voor bodemclassificatie voor Nederland. De hogere niveaus Pudoc, Wageningen. |
| Cate, J.A.M. ten en
M. van Elsland | 1976 | Individuele Boomverzorging. Maandblad Groen 12/'76 pag. 389-404. |
| Goor, C.P. van
K.R. van Lynden en
H.A. van der Heijden | 1974 | Bomen voor nieuwe bossen. Kon.Ned. Heidemij, Arnhem. |
| Klaar, L.E.M. | 1966 | Bodem en grasmat van sportvelden betreden gazons, speelweiden en kampeerterreinen. Grontmij N.V. De Bilt. |
| Waenink, A.W. | 1973 | Bodemvegetatie als hulpmiddel bij de geschiktheidsbeoordeling van gronden voor Japanse lariks Intern rapport nr. 1084. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. |