

1047.1
1292 II
Stichting voor Bodemkartering
Postbus 98
6700 AB Wageningen
Tel. 08370-19100

**BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW**

Rapport nr. 1448
Project nr. 64.3652

PARK RANDENBROEK (GEM. AMERSFOORT)
Bodemgesteldheid en bodemgeschiktheid

P. Mekkink
en
J.A.van den Hurk

ISBN 90 327 0038 3

Wageningen, juni 1979

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 instantie die de opdracht tot het onderzoek heeft gegeven.

21 AUG. 1979

JSN 101177-02

I N H O U D :

	Pag.
Woord vooraf	5
1. Inleiding	7
1.1 Ligging en oppervlakte	7
1.2 Doel van het onderzoek	7
1.3 Werkwijze	7
2. De bodemgesteldheid (bijlage 1)	9
2.1 Inleiding	9
2.2 De onderscheiden bodemeenheden	10
3. Het hydrologisch onderzoek	13
3.1 Inleiding	13
3.2 De grondwatertrappen	13
4. Het vegetatiekundig onderzoek	15
5. De bodemgeschiktheid voor bos (bijlage 2)	17
5.1 Inleiding	17
5.2 De beoordelingsfactoren	17
5.3 De geschiktheidsklassen	20
6. De bodemgeschiktheid voor inheemse boom- en struiksoorten	23
6.1 Inleiding	23
6.2 De geschiktheidsklassen	23
7. Literatuur	25
 <u>Bijlagen:</u>	
1. Bodem- en grondwatertrappenkaart, schaal 1:1000	
2. Bodemgeschiktheidskaart voor bos, schaal 1:1000	
 <u>Afbeelding:</u>	
1. Situatiekaart, schaal 1:25 000	6
 <u>Tabellen:</u>	
1. S-waarden en culminatiewaarden van de gemiddelde aanwas (absolute boniteit) bij goede, normale en slechte groei	16
2. Bodemgeschiktheid voor boomsoorten	21
3. De geschiktheidsklassen en de toepasbaarheid van inheemse boom- en struiksoorten	22
4. Bodemgeschiktheid voor inheemse boom- en struiksoorten	24

W O O R D V O O R A F

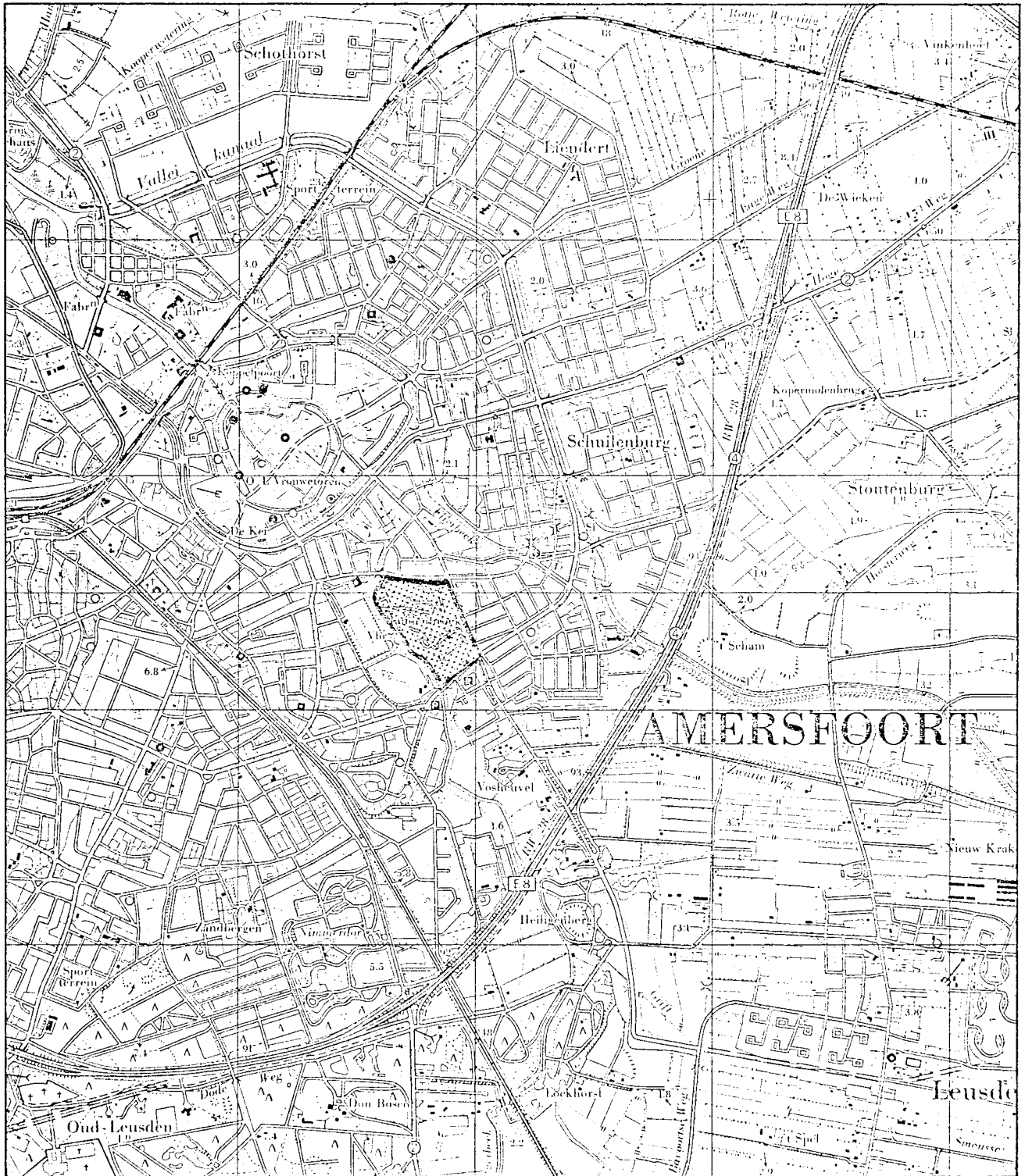
In opdracht van de Gemeente Amersfoort werd in het park Randenbroek een bodemkundig - hydrologisch onderzoek uitgevoerd t.b.v. de geschiktheidsbeoordeling voor boomsoorten.

Het veldwerk werd in april 1979 verricht door P. Mekking, die tevens dit rapport samenstelde.

De coördinatie en de leiding van het onderzoek hadden resp. Ing. J.A. van den Hurk en Ing. H.J.M. Zegers.

De Directeur,

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



Afb. 1 Situatiekaart, schaal 1 : 25 000 (Top.krt. 32 B en 32 D)

1 INLEIDING

1.1 Ligging en oppervlakte (afb. 1)

Het onderzochte gebied ligt in de gemeente Amersfoort en wordt begrensd door de Bisschopsweg, de Heiligenbergerweg, de Ringweg Randenbroek en de Heiligenbergerbeek.

De oppervlakte bedraagt + 10 ha.

1.2 Doel van het onderzoek

Doel van het onderzoek was een inventarisatie van bodemgesteldheid en hydrologie ten behoeve van een bodemgeschiktheidsbeoordeling voor boomsoorten. De resultaten van dit onderzoek zijn weergegeven op een bodem- en grondwatertrappenkaart en een bodemgeschiktheidskaart voor bosbouw. De geschiktheidsbeoordeling voor "semi-spontaan" bos is in tabelvorm in het rapport gegeven.

1.3 Werkwijze

In het onderzochte gebied zijn 10 boringen per ha verricht, tot een diepte van 1,20 - 1,80 m - mv., om een indruk te krijgen van de profielopbouw, de fluctuatie van het grondwater, de bewortelingsdiepte en de verwerkingsdiepte. Ter vaststelling van de voedingstoestand van de gronden heeft tevens een inventarisatie van kruiden en spontane struiken plaatsgehad.

2.1 Inleiding

Binnen het onderzochte gebied komen alleen zandgronden voor. Dit zijn minerale gronden die in dit park geheel uit zand (mineraal materiaal met minder dan 8% lutum en minder dan 50% leem) bestaan.

Het betreft fluviatiele (water) en eolische (wind) afzettingen uit het Pleistoceen. De fluviatiele afzettingen liggen in een strook aan weerszijden van de Heiligenbergerbeek en in het zuiden en oosten van het gebied, o.a. het perceel weiland langs de Heiligenbergerweg. Deze gronden bestaan uit zwak en sterk lemige, matig fijnzandige lagen. Plaatselijk komt in de ondergrond een venige laag of een zeer sterk lemige laag (beekleemlaag) voor, beide van + 20 cm dikte. Deze lagen zijn per boorpunt op de kaart aangegeven. Door diepe grondbewerking is de natuurlijke gelaagdheid in de bovenste laag geheel verstoord. Een deel van het park is opgehoogd met een laag materiaal van 20-40 cm dikte bestaande uit zwak lemig (mineralogisch arm) dekzand met 2-5% organische stof of uit sterk lemig, zeer fijn zand dat afkomstig is uit beken of andere waterlopen. Door mineralisatie (veel brandnetels) wisselt het humusgehalte van plaats tot plaats van matig tot zeer humeus. De laag sterk lemig, zeer fijn zand is met toevoeging 1 op de bodemkaart aangegeven. Vermoedelijk heeft de Heiligenbergerbeek in vroegere perioden een wat meandrische loop gehad. Dit kan o.a. worden afgeleid uit de aard van de ondergrond op een aantal plaatsen aan weerszijden van de beek. De diep verwerkte en opgebrachte gronden zijn sterk verontreinigd met puinresten.

De overige gronden in het park zijn van eolische oorsprong. Het zijn jonge dekzanden uit het Pleistoceen die gedeeltelijk afgedekt zijn met oud stuifzand. In het dekzand heeft zich voornamelijk in het oostelijk deel, aan weerszijden van de toegangsweg tot huize Randenbroek, nog een humuspodzolprofiel ontwikkeld. In het oude stuifzand is een nieuw humuspodzolprofiel ontwikkeld, dat echter door diepe grondbewerking vrijwel overal is verdwenen. De plaatsen waar het humuspodzolprofiel nog gaaf aanwezig is, zijn op de kaart aangegeven met toevoeging 2.

Vrijwel alle gronden zijn diep tot zeer diep verwerkt (zie bijlage 1). Het gehele verwerkte bodemprofiel heeft een organischestofgehalte dat varieert van 4-10% in de bovenste 50 cm tot 2 à 5% in het daaronder liggende verwerkte deel. Dit kan duiden op aanvoer van humeus materiaal tijdens een lange periode. De verwerkingsdiepte van de gronden wisselt van plaats tot plaats, evenals de daarmee samenhangende bewortelingsdiepte (zie bijlage 1).

De dekzandgronden bestaan uit matig fijn (mediaan van 150-210 μm), leemarm (6-10% leem) en zwak lemig (15%) zand. Evenals bij de fluviatiele gronden komt ook bij deze gronden plaatselijk een opgebracht, sterk lemig zanddek voor (toev. 1).

De gronden gelegen in het weiland, in de moestuin en in de strook bos die beide verbindt, hebben een dik (50-90 cm), homogeen, humeus (5 à 8% organische stof) cultuurdek (enkeerdgronden), dat bestaat uit zwak (15%) of sterk lemig (29%), matig fijn zand (+ 160 μm).

2.2 De onderscheiden bodemeenheden

Naar verschillen in leem- en/of organische-stofgehalte van de bovengrond zijn op de bodemkaart, schaal 1:1000 (bijlage 1), zeven legenda-eenheden onderscheiden. Van drie legenda-eenheden is een profielschets met toelichting in dit rapport opgenomen. De niet beschreven legenda-eenheden wijken slechts in het leemgehalte en/of het organische-stofgehalte van de beschreven eenheden af.

Eenheid: Z1a

Omschrijving: matig humusarme, leemarme zandgronden

Profielschets

cm - mv.	omschrijving	humus %	leem %	M50 (mediaan) in μm	opmerkingen
25	matig humeus, leemarm, matig fijn zand	2,5	8	170	stuifzand
70	matig humusarm, leemarm, matig fijn zand	2	6	170	stuifzand
140	zeer humusarm, leemarm, matig fijn zand	1	6	190	stuifzand
150	zeer humeus, leemarm, matig fijn zand	6	9	170	A oude bovengrond
170	zeer humusarm, leemarm, matig fijn zand	1	9	170	B (inspoelings)horizont
170	matig humusarm, zwak lemig, matig fijn zand	2	12	170	C

Toelichting: Oud stuifzanddek op dekzand waarin een humuspodzolprofiel is ontwikkeld. Het humusgehalte van het stuifzanddek wisselt sterk. Door diepe groundbewerking is de profielopbouw plaatselijk geheel verstoord.

Eenheid: Z2b

Omschrijving: matig humeuze, zwak lemige zandgronden

Profielchets

cm - mv.	omschrijving	humus %	leem %	M50 (mediaan) in μm	opmerkingen
	heterogeen, matig humeus, zwak lemig, matig fijn zand	3	14	160	opgebracht met lemige brokken
50	matig humeus, zwak lemig, matig fijn zand	4	16	155	oude bovengrond
70	zeer humusarm, zwak lemig, matig fijn zand	1	15	165	fluviatiel zand; gelaagd
150	zandig veen				
170	zeer humusarm, zwak lemig, matig fijn zand			180	fluviatiel zand

Toelichting: Fluviatiele afzettingen nabij de Heiligenbergerbeek met een opgebracht heterogeen zanddek en in de ondergrond een veenlaag. In de opgebrachte of verwerkte bovengrond komen leem-
brokken en puinresten voor.

Eenheid: Z3c

Omschrijving: zeer humeuze, sterk lemige zandgronden

Profielschets

cm - mv.	omschrijving	humus %	leem %	M50 (mediaan) in µm	opmerkingen
	zeer humeus, sterk lemig, matig fijn zand	6	18	160	cultuurdek
70	matig humeus, sterk lemig, matig fijn zand	3	25	160	fluviatiele afzettingen ↓
100	zeer humusarm, zwak lemig, matig fijn zand	1	15	155	
140	kleiig veen				
160	zwak lemig, zeer fijn zand		16	130	

Toelichting: Deze gronden liggen in het weiland en in de moestuin. In de ondergrond komen fluviatiele afzettingen voor en er zijn ook veenlaagjes en leemlagen in aangetroffen. Het cultuurdek heeft een dikte van 50-90 cm en bevat 15-20% leem.

3.1 Inleiding

De grondwaterstand en zijn fluctuatie zijn van belang voor de geschiktheidsbeoordeling van de grond.

Het jaarlijks wisselend verloop van de grondwaterstand op een bepaalde plaats is te herleiden tot een geschematiseerde curve. Deze kan gekarakteriseerd worden door een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) gecombineerd met een gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG), beide uitgedrukt in cm - mv.

Men kan uit de profielopbouw en vooral uit de kenmerken die met de actuele waterhuishouding samenhangen (roest-, reductie- en blekingsverschijnselen), de GHG en de GLG en daaruit de Gt afleiden. De Gt (grondwatertrap) is namelijk gedefinieerd door een combinatie van een zeker GHG- en GLG-traject (b.v. GHG 40-80 cm met GLG >120 cm benedenmaai- veld, Gt VI). Profiel- en vooral terreinkenmerken (reliëf) wijzen er op dat de grondwaterspiegel zich in een groot deel van het park het gehele jaar dieper dan 1 m - mv. bevindt.

3.2 De grondwatertrappen

Op de bodemkaart zijn de grondwatertrappen III, III*, IV, VI, VII en VII* weergegeven; de Gt's I, II en V komen in dit gebied niet voor. De Gt's III* en VII* zijn het "droge" resp. "zeer droge" deel van de Gt's III en VII.

De grenzen van de grondwatertrappen zijn, als ze niet samenvallen met de bodemgrenzen, met een streepjeslijn aangegeven.

Grondwatertrap III + III*: GHG <40 cm - mv.

GLG 80-120 cm - mv.

Bij deze grondwatertrap, die slechts over een gering oppervlak voorkomt, bevindt de grondwaterspiegel zich in de winter vlak onder het maaiveld. In de zomer zakt hij weg tot $\pm 1,00$ m - mv.

Grondwatertrap III* is het "drogere" deel van Gt III, waarbij de GHG niet binnen 25 cm - mv. komt. Deze Gt komt voor bij een vrij laaggelegen terrein dat aan de Heiligenbergerbeek grenst, waardoor het grondwater zelden tot in het maaiveld stijgt.

Ten gevolge van een snelle afvoermogelijkheid via de Heiligenbergerbeek zal het grondwater bij een vrij laaggelegen terrein ernaast zelden tot in het maaiveld stijgen.

Grondwatertrap IV: GHG >40 cm - mv.

GLG 80-120 cm - mv.

Deze grondwatertrap, waarbij de grondwaterstandsfluctuatie gering is, beperkt zich tot enkele kleine oppervlakten.

Grondwatertrap VI: GHG 40-80 cm - mv.

GLG >120 cm - mv.

Deze, evenals voorgaande, veelal langs de rand van het park voorkomende grondwatertrap, heeft in vergelijking met de voorgaande een diepere grondwaterstand zowel in de natte (winter-) als in de droge (zomer)periode. Het grondwater bevindt zich echter zelden dieper dan 1,50 m - mv.

Grondwatertrap VII + VII*: GHG >80 cm en VII* GHG >140 cm - mv.
GLG >160 cm - mv.

De gronden met de diepste grondwaterstanden worden in het centrum van het park aangetroffen. Bij gronden met Gt VII daalt het grondwater in de zomer tot 1,80 à 2,00 m - mv. en bij gronden met Gt VII* dieper dan 2,00 m - mv.

Om de geschiktheid van de gronden voor bos beter te kunnen vaststellen heeft naast een bodemkundig - hydrologisch onderzoek tevens een globaal vegetatiekundig onderzoek plaatsgehad. Uit verschillende onderzoeken is gebleken dat de voorkomende kruiden een indicatie geven van de voedingstoestand van de grond; een gegeven dat niet of slechts ten dele uit de bodemgesteldheid is af te leiden.

In het park kunnen twee niveaus worden onderscheiden, elk met een eigen vegetatie.

1. Vrij hoge voedingstoestand met: brandnetel, vlier, bosanemoon, speenkruid, klimop, meidoorn, hondsdrif en opslag van esdoorn.
2. Matige voedingstoestand met: salomonszegel, vlier, klimop, braam, witbol, lijsterbes, krent, vuilboom, vogelkers en opslag van hulst, esdoorn en taxus.

Tabel 1. S-waarden en culminatiewaarden van de gemiddelde aanwas (absolute boniteit) bij goede, normale en slechte groei van 14 boomsoorten

Boomsoorten	Indeling naar:				Opbrengsttabellen					
	S-waarden in m			culminatie-waarden van de gemiddelde aanwas in m/j.ha						
	1	2	3							
Populier (Robusta)	≥ 40	32-40	< 32	≥ 17,0	12,5-17,0	< 12,5	Opbrengsttabel voor de Robustapopulier "De Dorschkamp", 1975	1)		
Wilg	≥ 32	24-32	< 24	≥ 13,0	8,0-13,0	< 8,0	"	" Marilandicapopulier "De Dorschkamp", 1975	1)	
Zwarte els	≥ 22	16-22	< 16	-	-	-	Opbrengsttabel ontbreekt			
Es en esdoorn	≥ 25	20-25	< 20	≥ 7,2	4,0- 7,2	< 4,0	Opbrengsttabel voor de Es,	"De Dorschkamp", 1971	2)	
Zemereik	≥ 30	22-30	< 22	≥ 6,5	3,5- 6,5	< 3,5	"	" Eik,	"De Dorschkamp", 1974	2)
Beuk	≥ 30	22-30	< 22	≥ 6,8	3,4- 6,8	< 3,4	"	" Beuk,	"De Dorschkamp", 1974	2)
Amerikaanse eik	≥ 28	23-28	< 23	≥ 8,4	5,5- 8,4	< 5,5	"	" Am.eik,	"De Dorschkamp", 1971	
Grove den	≥ 27	21-27	< 21	≥ 6,6	4,2- 6,6	< 4,2	"	" Grove den,	"De Dorschkamp", 1977	3)
Douglaspasp	≥ 37	29-37	< 29	≥ 13,5	8,8-13,5	< 8,8	"	" Douglaspasp	"De Dorschkamp", 1971	
Japane lariks	≥ 26	20-26	< 20	≥ 11,9	7,2-11,9	< 7,2	"	" Jap. lariks,	"De Dorschkamp", 1977	4)
Fijnspar en sitkaspar	≥ 36	28-36	< 28	≥ 12,3	7,6-12,3	< 7,6	"	" Fijnspar,	"De Dorschkamp", 1971	
Corsicaanse den (binnenland)	≥ 35	26-35	< 26	≥ 12,4	7,4-12,4	< 7,4	"	" Cors.den (binnenland)	"De Dorschkamp", 1971	
Corsicaanse den (kustgebied)	≥ 26	17-26	< 17	≥ 8,9	4,0- 8,9	< 4,0	"	" Cors.den (kustgebied)	"De Dorschkamp", 1971	
Oostenrijkse den (binnenland)	≥ 26	20-26	< 20	≥ 8,5	5,4- 8,5	< 5,4	"	" Oost.den (binnenland)	"De Dorschkamp", 1971	
Oostenrijkse den (kustgebied)	≥ 21	16-21	< 16	≥ 6,9	4,2- 6,9	< 4,2	"	" Oost.den (kustgebied)	"De Dorschkamp", 1971	

- 1 = goede groei
- 2 = normale groei
- 3 = slechte groei
- 4) Herziem hoogtegroeigegevens van tabel 1971

*) De indeling kwam tot stand in nauwe samenwerking met het Rijksinstituut voor Onderzoek in Bos- en Landschapsbouw en het Staatsbosbeheer

5.1 Inleiding

Bij de geschiktheidsbeoordeling van gronden voor bos, volgens een in 1976 vastgesteld landelijk systeem, gaan we er vanuit dat de geschiktheid van een grond toeneemt naarmate het aantal boomsoorten dat er op kan groeien groter en de groei van die bomen beter is.

De gezondheid en de groei van de bomen worden in belangrijke mate bepaald door de in de grond aanwezige hoeveelheid voor de bomen opneembare voedingsstoffen en de hoeveelheden beschikbaar bodemvocht en beschikbare bodemlucht in het groeiseizoen. De hoeveelheden, die voor een goede groei noodzakelijk zijn, lopen voor de verschillende boomsoorten nogal uiteen. Bij de groeivoorspelling van de bomen zullen we dan ook in de eerste plaats na moeten gaan, in hoeverre een grond in deze behoefte kan voorzien. De gradaties in eigenschappen en hoedanigheden van de grond kunnen hier uitsluitend over geven. Deze eigenschappen en hoedanigheden worden als beoordelingsfactoren gehanteerd (paragraaf 5.2).

De voorspelling van de groei van de bomen op grond van beoordelingsfactoren veronderstelt een zekere kennis over de samenhang tussen de groei van de boomsoorten en de gradaties in de beoordelingsfactoren. Deze kennis is nog betrekkelijk fragmentarisch en niet voor alle boomsoorten en op alle gronden even intensief onderzocht. Van een aantal boomsoorten en gronden is deze samenhang daarom beter bekend dan van andere. De betrouwbaarheid van de gegeven groeiverwachtingen loopt diensgevolge nogal uiteen. In enkele gevallen zullen de uitspraken over de te verwachten groei berusten op veronderstellingen of op vrij vergaande extrapolatie van elders opgedane ervaringen.

Als maatstaf voor de groei van bomen geldt de lengtegroei van de honderd hoogste bomen per ha (opperhoogtegroei). Deze wordt uitgedrukt in de z.g. S-waarde; dit is de theoretisch maximaal bereikbare waarde van de opperhoogtegroei bij onbepaald lange levensduur. De S-waarde kan worden omgezet in de "absolute boniteit". Hieronder verstaat men de waarde van de gemiddelde aanwas (in $m^3/j.ha$) op het tijdstip van culminatie (Im).

Van elke boomsoort wordt de groei in drie klassen weergegeven. Deze groeiklassen worden aangeduid met de cijfers 1, 2 en 3 en kunnen worden vertaald in termen van respectievelijk goede, normale en slechte groei.

Omdat elke boomsoort zijn eigen groeiverloop heeft, betekent een goede groei voor de ene boomsoort iets anders dan voor de andere. Zo heeft bijvoorbeeld een goed groeiende opstand van douglasspar een aanwas van meer dan $13,5 m^3/j.ha$; daarentegen zal een goed groeiend grove-dennenbos meestal niet meer dan $7 \text{ à } 8 m^3/j.ha$ produceren.

In tabel 1 wordt aangegeven wat onder goede, normale en slechte groei van een aantal boomsoorten wordt verstaan.

5.2 De beoordelingsfactoren

De eigenschappen en hoedanigheden van de grond die geacht worden voor de geschiktheidsbeoordeling van doorslaggevend te betekenis te zijn, worden aangeduid met de term beoordelingsfactoren. Voor de geschiktheidsbeoordeling van gronden voor bos zijn dit: de ontwateringstoestand, de voedingstoestand, het vochtleverend vermogen en de zuurgraad van de grond.

De grootte van een beoordelingsfactor wordt meestal in vijf gradaties weergegeven, die als volgt kunnen worden omschreven.

Ontwateringstoestand	Voedingstoestand	Vochtleverend vermogen	Zuurgraad
1 zeer diep	2.1 zeer hoog	1 zeer groot	1 pH(KCl) >6,5
2 vrij diep	2.2 vrij hoog	2 vrij groot	
3 matig	2.3 matig	3 matig	2 pH(KCl) 4,5-6,5
4 vrij ondiep	2.4 vrij laag	4 vrij gering	
5 zeer ondiep	2.5 zeer laag	5 zeer gering	3 pH(KCl) <4,5

De ontwateringstoestand is een beoordelingsfactor die van belang wordt geacht voor de zuurstofvoorziening van de boomwortels. Onvoldoende ontwatering kan vooral bij dichte gronden leiden tot zuurstofgebrek in de wortelzone en daarmee tot een slechte groei van de bomen. Uitgangspunt hierbij is, dat een diepere grondwaterstand een betere doorluchting geeft van de grond. Over het verband tussen de ontwateringstoestand van een grond en de groei van de bomen is enige veldervaring opgedaan en staan wat onderzoeksresultaten tot onze beschikking. In grote lijnen kan men zeggen dat beuk en douglasspar bijzonder gevoelig zijn voor ondiepe grondwaterstanden. Populier, wilg, es en vooral de zwarte els verdragen daarentegen een ondiepe grondwaterstand vrij goed. De andere boomsoorten staan daar tussenin.

Bij het onderscheiden van gradaties in ontwateringstoestand geldt de diepte van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) als voornaamste maatstaf. Informatie over de GHG geeft de grondwatertrappenkaart.

In park Randenbroek zijn de volgende gradaties toegekend:

Gradatie	Grondwatertrap	GHG volgens Gt-indeling in cm - maaiveld	GHG-referentiewaarde in cm - maaiveld
1	VII, VII*	>80	>80
2	IV, VI	40-80	40-80
3	III*,	<40 "droger deel"	25-40
4	III	<40 "natter deel"	15-25

De voedingstoestand is een beoordelingsfactor die omschreven kan worden als de mate waarin de grond is voorzien van voedingsstoffen die voor de groei van de bomen noodzakelijk zijn. In de bosbouw beschouwen we de voedingstoestand van de grond als een min of meer blijvende bodemeigenschap. Blijvend wil in dit verband zeggen: betrekkelijk onveranderlijk binnen een periode van ten minste één omloop. Gedurende deze omloop worden immers geen voedingsstoffen van betekenis meer van buiten af aan de grond toegevoegd of onttrokken.

Het voedingsstoffenniveau van de gronden onderling kan sterk uiteenlopen. Kleigronden hebben in de regel een hoger niveau dan zandgronden. Een moeilijkheid bij de toepassing van de voedingstoestand is, dat er nog weinig bekend is over de samenhang tussen de soort en de hoeveelheid voedingsstoffen in de grond en de groei van de verschillende boomsoorten. Een vaste maatstaf voor de voedingstoestand, bijvoorbeeld in de vorm van gewichtshoeveelheden van de afzonderlijke voedingselementen, ontbreekt.

Wij menen echter dat met behulp van gegevens over de aard van het moeder materiaal, de bodemsubgroep, het vroegere of huidige bodemgebruik en vooral de spontane vegetatie, verschillen in voedingstoestand van de grond aangegeven kunnen worden die voor de boomgroei van betekenis zijn.

Zoals reeds in het voorgaande (paragraaf 4) is vermeld zijn in dit park in de voedingstoestand twee niveaus onderscheiden die overeenkomen met de gradaties 2.2 (vrij hoog) en 2.3 (matig).

Het vochtleverend vermogen van de grond is van betekenis voor de vochtvoorziening van de bomen gedurende het groeiseizoen. Tussen de gronden onderling bestaan grote verschillen in vochtleverend vermogen. Dit is namelijk sterk afhankelijk van de in de wortelzone aanwezige en voor de boomwortels opneembare hoeveelheid vocht en van de hoeveelheid die capillair vanuit het grondwater aan de wortelzone geleverd kan worden. Deze hoeveelheden worden bepaald door de dikte en het vochthoudend vermogen van de wortelzone, de afstand tussen de onderkant van de wortelzone en de grondwaterspiegel gedurende het groeiseizoen en het capillaire geleidingsvermogen van de grond boven de grondwaterspiegel.

Behalve de verschillen in vochtleverend vermogen van de gronden onderling, zijn er ook grote verschillen in vochtbehoefte van de boomsoorten. Over de samenhang tussen het vochtleverend vermogen van de gronden, de vochtbehoefte en de groei van de bomen, staan ons enige gegevens ter beschikking. In het algemeen kan men zeggen dat de vochtbehoefte van de populier, wilg, zwarte els, es, Japanse lariks, fijnspar en sitkaspar aanmerkelijk groter is dan die van de douglasspar, grove den, Corsicaanse den en Oostenrijkse den.

Het vochtleverend vermogen van de grond wordt in vijf gradaties weergegeven. Deze gradaties worden afgeleid van gegevens over het bodemprofiel: aard en dikte van de humushoudende bovengrond, humusgehalte, textuur, aard van de ondergrond en grondwaterstand. Hierover geven de bodem- en grondwatertrappenkaart informatie.

Gradatie	Benaming	Orde van grootte van het vochtleverend vermogen in mm
1	zeer groot	>200
2	vrij groot	150-200
3	matig	100-150
4	vrij gering	50-100
5	zeer gering	<50

In park Randenbroek hebben de gronden met Gt III, III*, IV en VI en de diep bewortelbare gronden met Gt VII en VII* over het algemeen een groot vochtleverend vermogen (gradaties 1 en 2). De minder diep bewortelbare gronden met Gt VII en/of VII* hebben een matig of vrij gering vochtleverend vermogen (gradaties 3 en 4). Bij deze gronden zal in de droge periode vochtgebrek voorkomen.

De zuurgraad is eigenlijk een onderdeel van de voedingstoestand, maar wordt uit praktische overwegingen afzonderlijk aangegeven. De zuurgraad wordt uitgedrukt in de pH(KCl) van de grond.

In de bosbouw wordt algemeen aangenomen, dat naaldboomsoorten (met uitzondering van *Pinus nigra*) beter groeien op gronden met een lage pH dan op gronden met een hoge pH. Voor de geschiktheidsbeoordeling van gronden voor naaldboomsoorten is het dan ook noodzakelijk de pH bij benadering te kennen.

Omdat de kennis over het verband tussen de boomgroei en de pH van de grond nog erg onvolledig is, volstaan we ermee de zuurgraad globaal in drie gradaties weer te geven. Wij willen hiermee gronden onderscheiden waarop nog wel een goede of normale groei voor de naaldboomsoorten mag worden verwacht en waarop niet.

Het onderscheiden van gradaties in de zuurgraad van de grond berust in hoofdzaak op gegevens over de aard van het moedermateriaal

(geologische afzetting). In dit park is alleen gradatie 3 toegekend. Dit betekent pH-KCl-waarden lager dan 4,5.

5.3 De geschiktheidsklassen (tabel 2)

Geschiktheidsklasse 1

Hiertoe zijn de zeer diep bewortelbare gronden met Gt VI en VII gerekend die het gehele groeiseizoen over voldoende vocht beschikken en die een vrij hoge voedingstoestand hebben.

Geschiktheidsklasse 2 en 3

Tot deze klassen behoren eveneens diep bewortelbare gronden met Gt VI en VII.

De gronden met klasse 2 hebben echter een geringer vochtleverend vermogen (150-200 mm), waardoor wilg, populier, zwarte els en es minder goed groeien.

De gronden met klasse 3 hebben een matige voedingstoestand. Hierdoor groeien voornoemde boomsoorten en de gewone esdoorn minder goed.

Geschiktheidsklasse 4

In deze klasse bevinden zich redelijk ontwaterde gronden (Gt III*) met een matige voedingstoestand. Dit laatste is vooral de oorzaak van de minder goede groei van populier, wilg, zwarte els, es en esdoorn.

De beuk en de douglasspar zullen ook minder goed groeien, maar dit wordt veroorzaakt door de voor deze boomsoorten minder goede ontwateringstoestand.

Geschiktheidsklasse 5

De vrij diep bewortelbare gronden met Gt VII en VII* zijn tot deze klasse gerekend. Het vochtleverend vermogen en de voedingstoestand zijn de beperkende factoren waardoor de meeste loofboomsoorten slecht groeien met uitzondering van de zomereik en de beuk en in mindere mate de esdoorn.

Geschiktheidsklasse 6 en 7

De natste gronden (Gt III) behoren tot deze klassen. Afhankelijk van de voedingstoestand groeit de zwarte els goed (klasse 6) of normaal (klasse 7).

De overige loofboomsoorten groeien normaal of slecht (beuk). Van de naaldboomsoorten zullen de fijnspar en sitkaspar goed groeien, de douglasspar slecht en de overige normaal.

Geschiktheidsklasse 8 en 9

Tot deze klassen behoren de gronden met Gt VII* die voor hun vochtvoorziening geheel afhankelijk zijn van het vochthoudend vermogen dat matig (klasse 8) of vrij gering (klasse 9) is. Dit verschil in vochtleverend vermogen geeft veelal alleen bij de esdoorn en de douglasspar verschil in groei: minder goede groei bij een geringer vochtleverend vermogen.

Tabel 2. Bodemgeschiktheid voor boomsoorten

Kaarteenheden van de bodemkaart (bijlage 1)	Beoordelingsfactoren	Groeiervachting voor											Bodemgeschiktheidsklasse							
		loofboomsoorten							naaldboomsoorten											
		populier	wilg	zw.els	es	esdoorn	zomereik	beuk	grove den	Cors.den	Oost.den	douglasp			Jap.lariks	fijnspar	sitkaspar			
Legenda-eenheid	Gt	ontwaterings-toestand	vochtleverend vermogen	voedingstoestand	zuurgraad															
Z2b	VII	1	1	2.2	3															
Z2b, Z2c	VI	2	1	2.2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11.34	1
Z3b, Z3c	VI																			
Z1a, Z3b	VII*	1	2	2.2	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	11.24	2
Z2b, Z2c	VII																			
Z2a, Z2b, Z3b	VI	2	1	2.3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	11.24	3
Z2b	III*	3	1	2.3	3	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	12.13	4
Z1b, Z2a	VII*	1	2	2.3	3															
Z1a, Z1b, Z2a, Z2b	VII	1	3	2.2	3	3	3	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	11.24	5
Z1b, Z2b	VII*	1	3	2.2	3															
Z2b	III	4	1	2.2	3	2	2	1	2	2	2	3	2	2	1	1	1	1	21.01	6
Z2b	III	4	1	2.3	3	2	2	2	2	2	2	3	2	1	1	1	1	1	21.01	7
Z1a, Z1b, Z2b	VII*	1	3	2.3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	21.02	8
Z1a	VII*	1	4	2.3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	21.01	9

Tabel 3. De geschiktheidsklassen en de toepasbaarheid van inheemse boom- en struiksoorten

Soortnaam	Opm.	Geschiktheidsklassen						
		I. Ruime keuze			II. Beperkte keuze			
		I.4	I.5	I.7	II.1	II.2	II.4	
Bomen								
zachte berk		Betula pubescens	.	.	.	.	.	.
ruwe berk		Betula pendula	-	+	++	+	++	-
grove den		Pinus sylvestris	-	+	++	+	++	-
schietwilg		Salix alba	++	-	-	.	.	+
zwarte els		Alnus glutinosa	++	-	-	.	.	++
peppel (Can. populier)		Populus x canadensis	++	-	-	.	.	++
gewone es		Fraxinus excelsior	+	-	-	.	.	+
iepensoorten		Ulmus spec. div.	-	-	-	.	.	.
witte abeel		Populus alba	-	-	-	.	.	.
zwarte populier		Populus nigra	-	-	-	.	.	.
gewone esdoorn		Acer pseudo-platanus	++	++	+	+	-	-
Noorse esdoorn		Acer platanoides	++	++	+	+	-	-
zoete kers		Prunus avium	++	++	+	+	-	-
graue abeel		Populus canescens	++	++	+	+	-	-
zouereik		Quercus robur	++	++	+	+	-	-
beuk		Fagus sylvatica	++	++	+	+	-	-
Hollandse linde		Tilia x vulgaris	++	++	+	+	-	-
grootbladige linde		Tilia platyphyllos	++	++	+	+	-	-
kleinbladige linde		Tilia cordata	z,0,2	++	++	+	+	-
haagbeuk		Carpinus betulus	++	++	+	+	-	-
winterseik		Quercus petraea	-	++	++	+	+	-
esp (ratelpopulier)		Populus tremula	-	++	++	+	+	-
Struiken, klim- en slingerplanten (K)								
gagel		Myrica gale	.	.	.	.	.	.
kruiwilg		Salix repens	p	.	.	.	.	.
vuilboom (sporkenhout)		Frangula alnus	++	++	++	.	.	.
rijsbes		Vaccinium uliginosum	z	.	.	.	.	.
jeneverbes		Juniperus communis	p	.	.	+	++	.
brem		Sarothamnus scoparius	p	.	.	+	++	.
gaspeldoorn		Ulex europaeus	.	-	+	.	++	.
kraakwilg		Salix fragilis	++	-	.	.	.	+
amandelwilg		Salix triandra	++	-	.	.	.	+
katwilg		Salix viminalis	++	-	.	.	.	+
bittere wilg		Salix purpurea	++	-	.	.	.	+
graue wilg		Salix cinerea	+	-	-	.	.	++
geoorde wilg		Salix aurita	+	-	-	.	.	++
laurierwilg		Salix pentandra	z,N	+	-	-	+	++
wilde lijsterbes		Sorbus aucuparia	++	++	++	+	+	++
bromsoorten		Rubus *)	++	++	++	+	+	++
wilde kamperfoelie (K)		Lonicera periclymenum	++	++	++	+	+	++
gewone vlier		Sambucus nigra	++	++	+	.	.	+
zwarte bes		Ribes nigrum	++	-	.	.	.	+
vogelkers		Prunus padus	++	-	.	.	.	+
bitterzoet (K)		Solanum dulcamara	++	-	.	.	.	+
sleedoorn		Prunus spinosa	++	-	.	.	.	+
hondsroos		Rosa canina	p	++	-	.	.	+
Spaanse ask		Acer campestre	++	-	.	.	.	+
Gelderse roos		Viburnum opulus	++	-	.	.	.	+
eenstijlige meidoorn		Crataegus monogyna	++	-	.	.	.	+
rode kornoelje		Cornus sanguinea	++	-	.	.	.	+
dauwbraam		Rubus caesius	++	-	.	.	.	+
kardinaalsmuts		Euonymus europaeus	-	-	.	.	.	.
wilde liguster		Ligustrum vulgare	-	-	.	.	.	.
wegedoorn		Rhamnus catharticus	p	.	.	.	.	.
egellantier		Rosa rubiginosa	p	.	.	.	.	.
zuurbes		Berberis vulgaris	z,0,p	.	.	.	.	.
kruisbes		Ribes uva-crispa	-	.	.	.	.	.
aalbes		Ribes sylvestri	-	.	.	.	.	.
viltroos		Rosa tomentosa	z,p	-	.	.	.	.
bottelroos		Rosa villosa	z,p	-	.	.	.	.
kleinbloemige roos		Rosa micrantha	z,Z,p	-	.	.	.	.
bosrank (clematis)		Clematis vitalba	z,Z,p	-	.	.	.	.
framboos		Rubus idaeus	p	++	++	+	+	-
wilde appel		Malus sylvestris	~	++	++	+	+	-
wilde peer		Pyrus communis	~	++	++	+	+	-
tweestijlige meidoorn		Crataegus oxyacantha	p	++	++	+	+	-
hazelaar		Corylus avellana	s	++	++	+	+	-
Klimop (K)		Hedera helix	~	++	++	+	+	-
taxus		Taxus baccata	s	++	++	++	+	-
hulst		Ilex aquifolium	s	++	++	++	+	-
mispel		Hespilus germanica	z,0,2	++	++	++	+	-
bosroos		Rosa arvensis	z,Z,p	++	++	++	+	-
kraagroos		Rosa agrestis	z	++	++	++	+	-
boswilg		Salix caprea	p	++	++	++	+	-
bergvlier		Sambucus racemosa	p	++	++	+	+	-
duindoorn		Hippophae rhamnoides *)	~	.	.	.	.	.
duinroos		Rosa pininellifolia	~	.	.	.	.	.
Dwergstruiken								
gewone dopheide		Erica tetralix	.	.	.	.	.	.
veenbes		Cxyccoccus palustris	z	.	.	.	.	.
lavendelheide		Andromeda polifolia	.	.	.	.	.	.
struikheide		Calluna vulgaris	p	.	.	.	.	.
stekelbrem		Genista anglica	p	.	.	.	.	.
kruipbrem		Genista pilosa	p	.	.	.	.	.
kraaiheide		Empetrum nigrum	N	.	.	.	.	.
Duitse brem		Genista germanica	z,0,p	.	.	.	.	.
rode bosbes		Vaccinium vitis-idaea	s	.	.	.	.	.
blauwe bosbes		Vaccinium myrtillus	s	.	.	.	.	.
verfbrem		Genista tinctoria	p	.	.	.	.	.
peperboompje		Daphne mezereum	z	.	.	.	.	.

*) Rubus sectie Rubus Moriferi, excl. subsectie Triviales
 **) Hippophae rhamnoides subsp. maritima

Toepasbaarheid van de soorten:
 ++ goed
 + redelijk of matig
 - gering
 . nihil

6.1 Inleiding

Behalve de geschiktheidsbeoordeling voor bos, waaraan vooral bosbouwnormen ten grondslag liggen, heeft ook een geschiktheidsbeoordeling voor inheemse bomen en struiken plaats gehad.

Hierbij is uitgegaan van een landelijk beoordelingssysteem, dat in 1975 in het Zuidelijk Westerkwartier in de provincie Groningen is toegepast. Bij opstelling hiervan is voornamelijk uitgegaan van eigen ervaring; daarnaast is gebruik gemaakt van gegevens uit de literatuur, o.a.: Van Leeuwen en Doing Kraft (1959), Doing (1962) en Westhoff en Den Held (1969). Voor de nomenclatuur werd gebruik gemaakt van de "Flora van Nederland" van Heukels en Ooststroom (1977).

Over de soorten bomen en struiken volgen hieronder enige opmerkingen. Sommige soorten komen alleen of voornamelijk in een bepaald gedeelte van ons land voor. Dit is in tabel 3 achter de naam aangegeven met Z (zuiden), O (oosten) of N (noorden).

De met z (zeldzaam) aangegeven soorten zou men alleen in uitzonderlijke gevallen en in overleg met een natuurbeschermingsinstantie moeten toepassen.

Van sommige soorten is bekend dat ze slecht schaduw verdragen; dit geldt in het bijzonder voor veel struiksoorten. De belangrijkste zijn in tabel 3 aangegeven met een p achter de naam. Onder gunstige omstandigheden houden de volgende struiksoorten het nog lang vol in een niet al te dicht bos: vuilboom (*Frangula alnus*), wilde lijsterbes (*Sorbus aucuparia*), dauwbraam en andere braamsoorten (*Rubus sectie Moriferi*), Gelderse roos (*Viburnum opulus*), rode kornoelje (*Cornus sanguinea*), vogelkers (*Prunus padus*), zwarte bes (*Ribes nigrum*), wilde liguster (*Ligustrum vulgare*), kardinaalsmuts (*Euonymus europaeus*), kruisbes (*Ribes uva-crispa*), framboos (*Rubus idaeus*), wilde kamperfoelie (*Lonicera periclymenum*) en Spaanse aak (*Acer campestre*).

Enkele struiksoorten stellen lichte schaduw zelfs op prijs, met name taxus (*Taxus baccata*), hulst (*Ilex aquifolium*) en hazelaar (*Corylus avellana*) en de dwergstruiksoorten rode en blauwe bosbes (in tabel 3 aangegeven met s). Bij de boomsoorten is hetzelfde onderscheid mogelijk.

De volgende soorten slaan in bestaande bossen vaak spontaan op: gewone esdoorn (*Acer pseudo-platanus*), zoete kers (*Prunus avium*), beuk (*Fagus sylvatica*), haagbeuk (*Carpinus betulus*) en gewone es (*Fraxinus excelsior*).

In de beginfase (+ 20 jaar) zullen vooral pioniersoorten de weg naar het eigenlijke bosmilieu moeten banen. Daarbij spelen naast de struiksoorten vooral de volgende boomsoorten een rol: ruwe berk (*Betula pendula*), grove den (*Pinus sylvestris*), zwarte els (*Alnus glutinosa*), schietwilg (*Salix alba*) en es (*Fraxinus excelsior*).

Om dezelfde reden zijn ook de Canada-populieren (*Populus x canadensis*) opgenomen. Bij beplantingen komen vooral deze cultuurvariëteiten in aanmerking.

6.2 De geschiktheidsklassen

Op basis van de bodemgesteldheid en de voedingstoestand van de gronden zijn 4 geschiktheidsklassen onderscheiden (tabel 4). De toepasbaarheid van de afzonderlijke boom- en struiksoorten voor de geschiktheidsklassen is in tabel 3 weergegeven.

Tabel 4. Bodemgeschiktheid voor inheemse boom- en struiksoorten

Kaarteenheden van de bodemkaart (bijlage 1)		Geschiktheidsklasse	
legenda- eenheid	Gt	toevoeging	
Z3c	VI	-	I.4
Z2c	VI	-	I.5
Z3b	IV	-	I.5
Z2a, Z2b, Z1b	VI	-	I.5
Z2a, Z2b, Z1b	VI	1	I.7
Z1a, Z1b, Z2b	VII*	-	II.1
Z1a, Z2b	VII	-	II.1

Bij de opstelling en uitvoering van het beplantingsplan zullen zich vragen voordoen die samenhangen met hetgeen in de vorige paragraaf is opgemerkt over soorten en het effect van optredende schaduw. Bij de technische uitvoering van het beplantingsplan moet ook daarmee rekening gehouden worden.

Afhankelijk van de voedingstoestand heeft een zelfde grond geschiktheidsklasse I.5 of I.7.

Gronden met geschiktheidsklasse II.1 kunnen als gevolg van het achteruitgaan van de voedingstoestand in de loop van de tijd terug vallen naar klasse II.2. Dit kan worden voorkomen door de gronden, eventueel na hernieuwde aanplant, te bemesten.

- Bakker, H. de en J. Schelling 1966 Systeem van bodemclassificatie voor Nederland. De hogere niveaus. PUDOC, Wageningen.
- Bannink, J.F., H.N. Leijs en I.S. Zonneveld 1973 Vegetatie, groeiplaats en boniteit in Nederlandse naaldbossen. Bodemkundige Studies 9. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.
- Doing, H. 1962 Systematische Ordnung und floristische Zusammensetzung Niederländischer Wald- und Gebüschgesellschaften. Wentia 8.
- Heesen, H.C. van en G.J.W. Westerveld 1966 Karakterisering van het grondwaterstandsverloop op de bodemkaart. Cult. Tijdschrift 5-5, 189-207.
- Kleijer, H. en J.G. Vrielink 1977 Bestemmingsplan "Schothorst (gem. Amersfoort). Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.
- Leeuwen, Chr. G. van en H. Doing, Kraft 1959 Landschap en beplanting in Nederland. Wageningen.
- Lynden, K.R. van 1966 De houtsoortenkeuze in verband met de bodem. Ned. Bosb. Tijdschrift 39-1, 3-14.
- Makken, H. en G. Rutten 1975 Modelonderzoek West-Groningen, Het Zuidelijk Westerkwartier. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.
- Haans, J.C.F.M. (red.) 1979 De interpretatie van Bodemkaarten. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. Rapport nr. 1463.
- Ooststroom, S.J. van 1977 Flora van Nederland. Groningen.
- Westhoff, V. en A.J. den Held 1969 Plantengemeenschappen in Nederland. Zutphen.

**BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW**