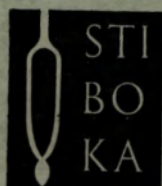


NN31396.1355.2

**STICHTING VOOR BODEMKARTERING
WAGENINGEN**

BESTEMMINGSPLAN "t HULL" (GEM. NUNSPEET)

Bodemgesteldheid en bodemgeschiktheid



Rapport nr. 1355

BESTEMMINGSPLAN "'t HUL" (Gem. Nunspeet)

Bodemgesteldheid en bodemgeschiktheid

door: Ing. H. Kleijer

Wageningen, juli 1977



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.

INHOUD

	<u>Blz.</u>
<u>VOORWOORD</u>	5
<u>1. INLEIDING</u>	6
1.1 Ligging en oppervlakte	6
1.2 Doel van het onderzoek	6
1.3 Werkwijze	6
<u>2. DE BODEMGESTELDHEID</u>	7
2.1 Het bodemkundig onderzoek	7
2.1.1 De legenda-eenheden	8
2.2 Het hydrologisch onderzoek	18
2.2.1 De grondwaterkaart t.o.v. NAP	18
<u>3. DE BODEMGESCHIKTHEIDSBEOORDELING</u>	20
3.1 Inleiding	20
3.2 De beoordelingsfactoren	20
3.2.1 Beschrijving van de beoordelingsfactoren	21
<u>4. DE BODEMGESCHIKTHEID VOOR GRASSPORTVELDEN EN SPEEL- EN LIGWEIDEN</u>	23
4.1 Inleiding	23
4.2 Eisen aan bodem en grasmat	23
4.3 Beschrijving van de bodemgeschiktheidskaarten	23
4.3.1 Inleiding	23
4.3.2 De bodemgeschiktheidskaart voor grassportvelden, schaal 1 : 2 000 (bijlage 3)	24
4.3.3 De bodemgeschiktheidskaart voor speel- en ligweiden, schaal 1 : 2 000 (bijlage 4)	24
<u>5. DE BODEMGESCHIKTHEID VOOR BOOMSOORTEN</u>	25
5.1 Inleiding	25
5.2 Maatstaven bij de bodemgeschiktheidsbeoordeling	25
5.3 De bodemgeschiktheidskaart voor boomsoorten, schaal 1 : 2 000 (bijlage 5)	25
<u>6. DE BODEMGESCHIKTHEID VOOR BEBOUWING MET FUNDERING OP STAAL</u>	27
6.1 Inleiding	27
6.2 Eisen ten aanzien van bebouwing met fundering op staal	27
6.3 Beschrijving van de bodemgeschiktheidskaart	27
6.3.1 Inleiding	27
6.3.2 De bodemgeschiktheidskaart voor bebouwing met fundering op staal, schaal 1 : 2 000	28
<u>7. DE PROFIELCODEKAART, schaal 1 : 2 000 (bijlage 7)</u>	29
<u>8. HET LANDSCHAP</u>	30
8.1 Inleiding	30
8.2 Landschap en bestemmingsplan	30
8.3 De landschapskaart, schaal 1 : 10 000 (bijlage 8)	30
8.3.1 De elementen	31
8.4 De landschapsinterpretatiekaart, schaal 1 : 25 000	32
8.5 Samenvattende richtlijnen voor het gebruik van de kaarten	32
8.6 Foto's van enige landschapselementen	33
<u>9. WOORDENLIJST</u>	34
<u>10. LITERATUURLIJST</u>	37

Afbeeldingen

1. Situatiekaart, schaal 1 : 25 000	6
2. Profielopbouw met conusweerstanden van de middelzware sonderingen	27
3. Landschapsinterpretatiekaart, schaal 1 : 25 000	32
4. Situatiekaart, schaal 1 : 25 000 met plaats en richting van de foto-opnamen.	34

Tabellen

1. Bodemgeschiktheidstabel voor grassportvelden en speel- en ligweiden	23
2. Bodemgeschiktheidstabel voor boomsoorten	26
3. Bodemgeschiktheidstabel voor bebouwing met fundering op staal	28

Foto's

1. Houtwal van landschappelijk hoge waarde (21).	34
2. Boerderij van voor ca. 1870 (1747) (verbouwd of met nieuwbouw) met hoge erfbeplanting (17).	34
3. Boerderij van voor ca. 1870 (verbouwd of met nieuwbouw) zonder hoge erfbeplanting (57).	34
4. Grootschalig landschap (1 op afb. 3)	34
5. Middelschalig landschap (2 op afb. 3)	34
6. Kleinschalig landschap (3 op afb. 3)	34

Bijlagen

1. Bodemkaart, schaal 1 : 2 000	
2. Grondwaterkaart t.o.v. NAP, schaal 1 : 2 000	
3. Bodemgeschiktheidskaart voor grassportvelden, schaal 1 : 2 000	
4. Bodemgeschiktheidskaart voor speel- en ligweiden, schaal 1 : 2 000	
5. Bodemgeschiktheidskaart voor boomsoorten, schaal 1 : 2 000	
6. Bodemgeschiktheidskaart voor bebouwing met fundering op staal, schaal 1 : 2 000	
7. Profielcodekaart, schaal 1 : 2 000	
8. Landschapskaart, schaal 1 : 10 000	

VOORWOORD

In opdracht van het College van Burgemeester en Wethouders van de gemeente Nunspeet werd in mei/juni 1977 een bodemkundig, hydrologisch en landschapsonderzoek uitgevoerd ten behoeve van bestemmingsplan 't Hul ten noorden van de kom van het dorp Nunspeet.

Ten behoeve van de bodemgeschiktheidskaart voor bebouwing met fundering op staal zijn door de Grontmij BV te De Bilt een aantal middelzware sonderingen uitgevoerd.

Het landschapsonderzoek is met medewerking van Drs. A.A. de Veer van de Stichting voor Bodemkartering verricht.

Bij het vaststellen van de hoogte t.o.v. NAP van de uitgevoerde boringen heeft de heer Looman van de landmeetkundige dienst van de gemeente Nunspeet medewerking verleend.

Het onderzoek werd verricht door Ing. H. Kleijer. 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.

A

Gebied waarin bodemkundig en hydrologisch onderzoek is uitgevoerd

Gebied waarin landschapsonderzoek is uitgevoerd

Afb. 1 Situatiekaart, schaal 1:25 000 (Top.krt. 26 F en H, 27 A en G)

1. INLEIDING

1.1. Ligging en oppervlakte (afb. 1)

Het onderzochte gebied ligt ten noorden van Nunspeet. In het gebied tussen de Zwolseweg, Waterweg, Hullerweg en Molenweg is een bodemkundig en hydrologisch onderzoek uitgevoerd. De oppervlakte bedraagt + 100 ha.

In het gebied tussen de Zwolseweg, Vreeweg, Kruisbeek, Kolmansweg en Molenweg is een landschapsonderzoek verricht. De oppervlakte hiervan bedraagt + 350 ha.

1.2 Doel van het onderzoek

Het onderzoek had ten doel bodemkundige, hydrologische en landschapsfysiognomische gegevens te verschaffen en een geschiktheidsbeoordeling voor grassportvelden, speel- en ligweiden, boomsoorten en fundering op staal samen te stellen ten behoeve van een bestemmingsplan.

1.3 Werkwijze

Er zijn + 3 boringen per ha verricht, waarvan twee tot 120 cm - mv. en één tot 300 cm - mv. Bovendien zijn door de Grontmij BV te De Bilt vijf middelzware sonderingen uitgevoerd tot 6 m - mv. Van alle boringen is in samenwerking met de landmeetkundige dienst van de gemeente Nunspeet de hoogte t.o.v. NAP vastgesteld.

Bij het onderzoek is vooral gelet op de profielopbouw 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 8 kaarten (bijlagen 1 t/m 8).

De bodemkaart, schaal 1 : 2 000 (bijl. 1) geeft de profielopbouw weer tot 120 cm - mv. Op bijlage 2, grondwaterkaart t.o.v. NAP, schaal 1 : 2 000, is de gemiddelde (isohypse) van de gemiddeld hoogste grondwaterstand en de gemiddeld laagste grondwaterstand, weergegeven. De bodemgeschiktheidskaarten, schaal 1 : 2 000 (bijlagen 3 t/m 6) zijn met behulp van beoordelingsfactoren die mede zijn afgeleid van de bodemkaart en de grondwatertrappen t.o.v. maaiveld (werkkaart), samengesteld. De grenzen tussen de eenheden zijn van deze kaarten overgenomen. De bodemgeschiktheidskaarten geven de geschiktheidsklassen weer en per klasse de mate van invloed van de beoordelingsfactoren op de bodemgeschiktheid voor grassportvelden, speel- en ligweiden en bebouwing met fundering op staal. Op de bodemgeschiktheidskaart voor bebouwing is per geschiktheidsklasse de groeiverwachting van de gidsboomsoorten weergegeven. Bij de interpretatie is uitgegaan van de huidige (actuele) bodemopbouw en waterhuishouding. De beoordelingen zijn gebaseerd op de ten tijde van het onderzoek bekende en algemeen aanvaarde normen, die voor de bodem ten aanzien van deze gebruiksvormen gelden. Dit is door de Stichting voor Bodemkartering in een landelijk systeem vastgelegd en op dit gebied toegepast. De profielcodekaart, schaal 1 : 2 000 (bijl. 7) is samengesteld van alle boringen die verricht zijn zowel tot 120 cm - mv. als tot 300 cm - mv.

Van een groter gebied (+ 350 ha) is een landschapskaart, schaal 1 : 10 000 (bijl. 8) gemaakt, waarop een inventarisatie van alle punt-, lijn- en vlak-elementen is weergegeven, alsmede de mate van reliëf. Hierbij is een bepaalde waarde vastgesteld voor de mogelijkheden of iets gemakkelijk of moeilijk is in te passen binnen het bestemmingsplan.

Bovengenoemde kaarten worden in dit rapport toegelicht. Rapport en kaarten dragen een vrij gedetailleerd karakter, hetgeen o.a. blijkt uit de boringsdichtheid (+ 3 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 dit gebied zijn onderscheiden podzolgronden (veld- en laarpodzolgronden) en eerdgronden (goor- en enkeerdgronden). Door een onderverdeling te maken in dikte en textuur van de bovengrond zijn negen legenda-eenheden onderscheiden.

Podzolgronden

Deze gronden hebben een bovengrond (A1-horizont) die dunner is dan 5 cm. Daaronder bevindt zich een podzol-B-horizont (d.w.z. een inspoelingslaag), die bruin van kleur is en waarin een inspoeling van amorfe humus en sesquioxiden (ijzer en aluminium) uit een bovenliggende laag (bovengrond) heeft plaatsgevonden. De dikte en intensiteit van de kleur van de B-horizont wisselen bij verschillen in diepteligging van het grondwater en de textuur van het zand.

De podzolgronden zijn ontwikkeld in een min of meer oligotroof (voedsel-arm) milieu. Van nature hebben ze dan ook enkele minder gunstige eigenschappen voor de meeste vormen van bodemgebruik, zoals een vrij slechte kwaliteit humus en een heterogene bovengrond, vooral bij de veldpodzolgronden met een dunne (15-30 cm dik) bovengrond. Bij de laarpodzolgronden, waarop een dun mestdek is aangebracht (30-50 cm dik), zijn deze minder gunstige eigenschappen in veel mindere mate aanwezig.

Het leemgehalte van de bovengrond bij deze gronden kan wisselen van leem-arm tot zwak lemig en ligt veelal tussen 5 en 15 % leem. De zandgrofheid ligt tussen 150 en 200 μm (matig fijn zand). Het zand onder de bovengrond is overwegend leemarm (< 10 % leem) en heeft een zandgrofheid van 150-210 μm (matig fijn zand). In dit zand komen soms + 10 cm dikke sterk lemige (hier: 17,5 - 25 % leem) zeer fijn zandige (105-150 μm) lagen voor, waarin soms veenbijnmenging heeft plaatsgevonden. Plaatselijk komt binnen 120 cm - mv. een keienvloer (grindlaag) van 5 à 25 cm voor. Daaronder komt dan leemarm, matig grof (M50: 210-420 μm) zand voor met grindbijnmenging. Onder de grindlaag, die binnen 300 cm - mv. begint kan de textuur van het zand sterk wisselen en bestaan uit leemarm of zwak lemig, matig fijn zand of uit leem-arm, matig fijn of matig grof zand met weinig of veel grindbijnmenging.

Het organische-stofgehalte van de bovengrond ligt tussen 3 en 6 %. De B-horizont heeft meestal een organische-stofgehalte van + 1 %.

Gooreerdgronden

De gooreerdgronden bestaan uit een roestarm profiel, waarin geen duidelijke B-horizont voorkomt, ze hebben wel een A1-horizont in de vorm van een duidelijke, humeuze bovengrond (eerdlaag) die 15-50 cm dik is.

De gooreerdgronden zijn wat de chemische toestand betreft wat rijker dan de podzolgronden. Het overgrote deel van deze gronden heeft een matig dikke (30-50 cm) bovengrond (humeus mestdek). Afgegraven percelen in het noorden en noordoosten behoren eveneens tot de gooreerdgronden met een dunne (15-30 cm dik) bovengrond.

Het leemgehalte van de bovengronden ligt tussen de 5 en 15 % (leemarm en zwak lemig); de zandgrofheid ligt tussen 150 en 210 μm (matig fijn zand). Het zand onder de bovengrond is overwegend leemarm, matig fijn.

Bij deze grond is de grindlaag vrijwel steeds binnen 120 cm - mv. aangetroffen. Op de grindlaag komt bij deze gronden vaak een 10 à 20 cm dikke sterk lemige, zeer fijnzandige of zwak lemige matig fijnzandige laag voor. Bij de gronden langs de Hullerweg heeft in deze laag soms veenbijnmenging plaatsgevonden.

Het organische-stofgehalte van de bovengrond ligt tussen de 3 en 6 % (humeus).

Enkeerdgronden

De A1-horizont van deze gronden is ontstaan als gevolg van een eeuwenlange bemestingsmethode, waarbij materiaal uit de potstal werd gebruikt. Dit materiaal heeft hoofdzakelijk bestaan uit heideplaggen. Deze mestdekken hebben een dikte die ligt tussen de 50 en 80 cm. De matig dikke (30-50 cm) podzolgronden (laarpodzolgronden) en gooreerdgronden zijn ook op deze wijze ontstaan.

Het leemgehalte van de bovengrond ligt tussen de 5 en 15 % (leemarm en zwak lemig). De zandgrofheid ligt tussen de 150 en 210 μm (matig fijn zand). Het zand onder de bovengrond heeft een leemgehalte van minder dan 10 % en een zandgrofheid van 150-210 μm en is humusarm. Tussen de Zandige weg en Waterweg komt onder de bovengrond een podzolprofiel (B-horizont) voor, die soms verkit (zeer hard c.q. verdicht) is.

Plaatselijk (vooral tussen de Hullerweg, Zeeweg en Zandige weg) komt een sterk lemige, zeer fijnzandige laag met soms veenbijmenging binnen 120 cm - mv. voor. De grindlaag, die daar onder voorkomt, op het zand met de sterk wisselende textuur begint hier ook veelal binnen 120 cm - mv. Bij de enkeerdgronden in het westen en oosten van het gebied begint dat materiaal veelal dieper dan 120 cm - mv.

Het organische-stofgehalte van de bovengrond ligt tussen de 2 en 7 %. De leemarme enkeerdgronden hebben veelal een organische-stofgehalte van 2-4 %, de zwak lemige van 4-7 %.

Toevoeging

In de hoek Zeeweg-Hullerweg en Hullerweg-Molenweg liggen twee percelen die zijn afgegraven, dit is op de bodemkaart met een "schop" (1) aangegeven.

2.1.1 De legenda-eenheden

Op de bodemkaart, schaal 1 : 2 000 (bijl. 1), is de profielopbouw weergegeven tot een diepte van 120 cm - mv. Er zijn negen legenda-eenheden onderscheiden. Van elke legenda-eenheid is een eenvoudige profielschets gemaakt.

Legenda-eenheid: H51, Veldpodzolgrond, met een 15-30 cm dikke, leemarme,
matig fijnzandige bovengrond

Profielschets:

Diepte in cm - mv.

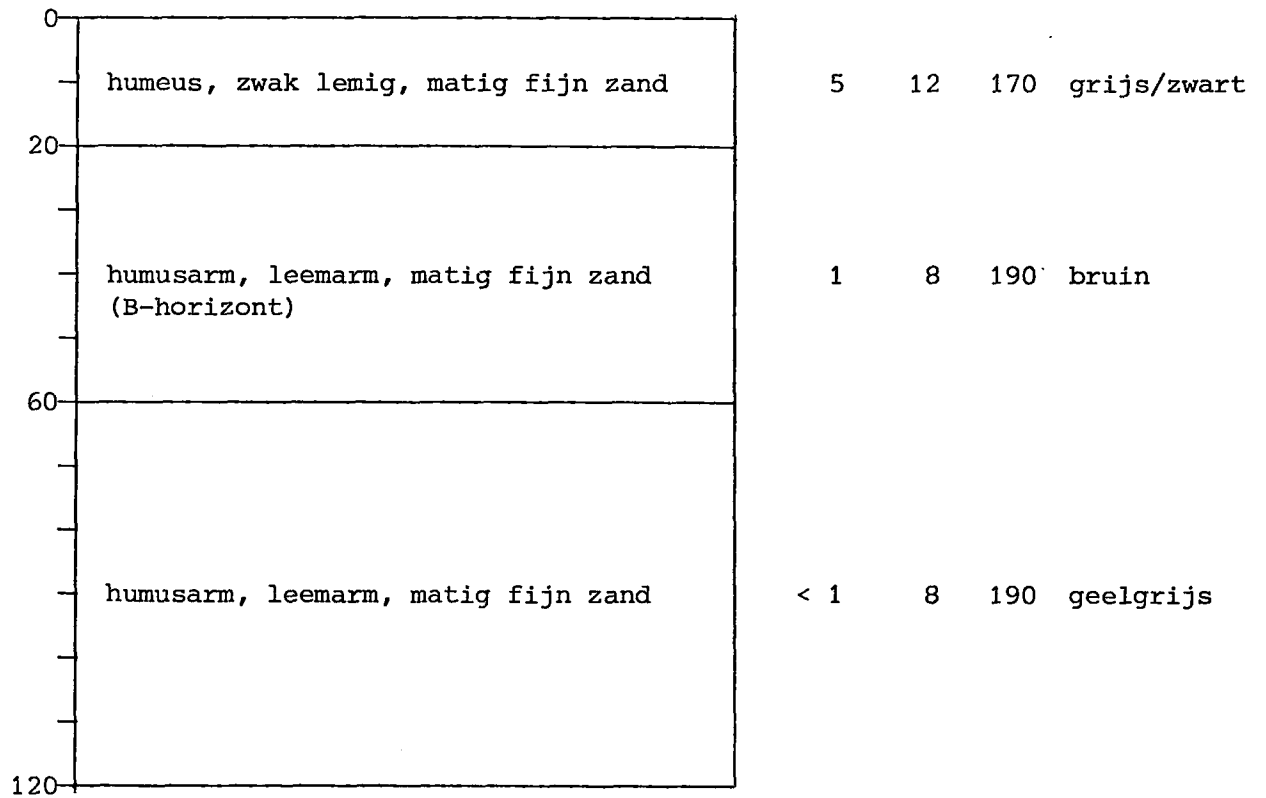
	Humus %	Leem %	M50 µm	Kleur
0 humeus, leemarm, matig fijn zand	3	8	180	grijs/zwart
25 humusarm, leemarm, matig fijn zand (B-horizont)	1	6	200	bruin
50 humusarm, leemarm, matig fijn zand	< 1	6	200	geelgrijs
120				

Legenda-eenheid: H52, Veldpodzolgronden, met een 15-30 cm dikke, zwak
lemige, matig fijnzandige bovengrond

Profielschets:

Diepte in cm - mv.

Humus Leem 150 Kleur
% % µm



Legenda-eenheid: cH51, Laarpodzolgronden, met een 30-50 cm dikke, leemarme, matig fijnzandige bovengrond

Profielschets:

Diepte in cm - mv.

	Humus %	Leem %	M50 µm	Kleur
0				
humeus, leemarm matig fijn zand	4	9	170	grijs/zwart
40				
humusarm, leemarm matig fijn zand (B-horizont)	1	6	180	bruin
70				
humusarm, leemarm matig fijn zand	< 1	7	180	geel/grijs
120				

Legenda-eenheid: ch52, Laarpodzolgronden, met een 30-50 cm dikke, zwak
lemige, matig fijnzandige bovengrond

Profielschets:

Diepte in cm - mv.

Humus	Leem	M50	Kleur
%	%	µm	

0					
	humeus, zwak lemig, matig fijn zand	5	15	160	grijs/zwart
45					
	humusarm, leemarm, matig fijn zand (B-horizont)	1	6	190	bruin
60					
	humusarm, leemarm, matig fijn zand	< 1	6	190	geelgrijs
100					
	grind	< 1	-	-	grijs
110					
	leemarm, matig grof zand met grind	< 1	4	350	grijs
120					

Legenda-eenheid: Z51, Gooreerdgronden, met een 15-30 cm dikke, leemarme,
matig fijnzandige bovengrond

Toevoeging: afgegraven

Profielschets:

Diepte in cm - mv

	Humus %	Leem %	M50 µm	Kleur
0				
humeus, leemarm, matig fijn zand	3	9	170	grijs/zwart
20				
humusarm, leemarm, matig fijn zand	< 1	7	170	geelgrijs
90				
humusarm, sterk lemig, zeer fijn zand	1	20	145	zwart/grijs
100 grond	< 1	20	-	grijs
105				
leemarm, matig grof zand met grind	< 1	5	300	grijs
120				

Legenda-eenheid: cZ51, Gooreerdgronden, met een 30-50 cm dikke, leemarme,
matig fijnzandige bovengrond

Profielschets:

Diepte in cm - mv.

	Humus %	Leem %	M50 µm	Kleur
0				
humeus, leemarm, matig fijn zand	4	9	170	grijs/zwart
40				
humusarm, leemarm, matig fijn zand	< 1	6	190	geel/grijs
100				
humusarm, sterk lemig, zeer fijn zand	< 1	20	140	grijs
110				
grind	< 1	-	-	grijs
120				

Legenda-eenheid: cZ52, Gooreerdgronden, met een 30-50 cm dikke, zwak lemige,
matig fijnzandige bovengrond

Profielschets:

Diepte in cm - mv.

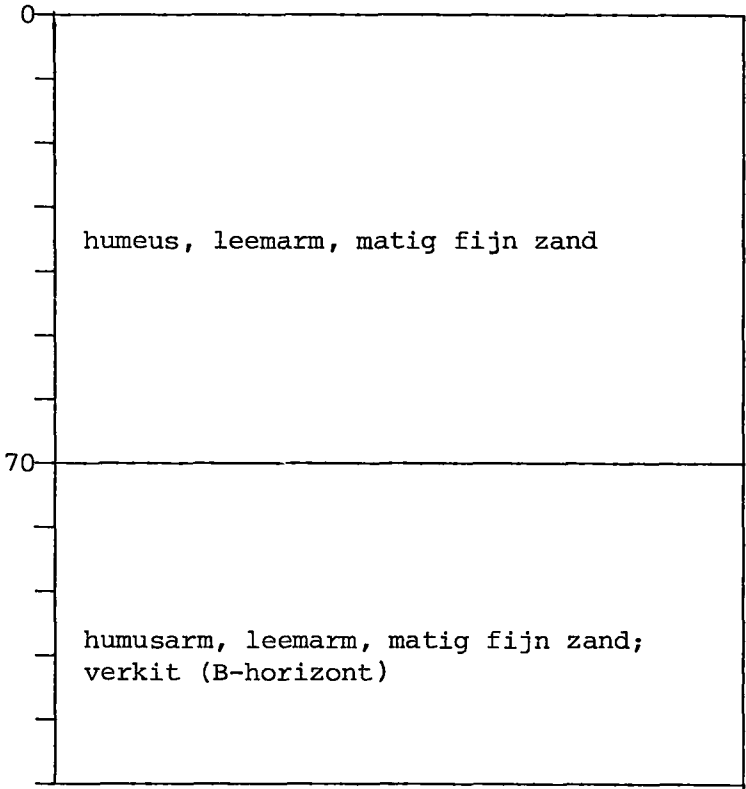
	Humus %	Leem %	M50 µm	Kleur
0				
humeus, zwak lemig, matig fijn zand	5	14	160	grijs/zwart
40				
humusarm, leemarm, matig fijn zand	< 1	8	190	geelgrijs
100				
humusarm, sterk lemig, zeer fijn zand met veenbijnmenging	2	20	145	zwart/grijs
115				
grind	< 1	-	-	grijs
120				

Legenda-eenheid: E51, Enkeerdgronden met een 50-80 cm dikke, humeuze, leemarme, matig fijnzandige bovengrond

Profielschets:

Diepte in cm - mv.

Humus %	Leem %	M50 µm	Kleur
3	9	170	zwart/grijs
1	6	180	bruin



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 deze 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 actuele grondwaterstandsverloop samenhangen, zoals kleurcontrasten van roest-, 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.

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

De bodemkaart en de grondwatertrappen t.o.v. maaiveld vormen een eenheid, voor de verschillende vormen van bodemgebruik, en dienen dan ook steeds gezamenlijk gebruikt te worden. Omdat voor dit gebied een grondwaterkaart t.o.v. NAP werd gevraagd is de grondwatertrappenkaart t.o.v. maaiveld alleen gebruikt als werktekening om de bodemgeschiktheid van de gevraagde gebruiksvorm vast te stellen.

2.2.1 De grondwaterkaart t.o.v. NAP

Om de fluctuatie van het grondwater t.o.v. NAP weer te geven is een grondwaterkaart t.o.v. NAP gemaakt. Hiervoor was het noodzakelijk alle boringen binnen dit gebied te waterpassen.

Omdat in het veld de gemiddelde hoogste grondwaterstanden in trajecten geschat worden, zoals 30-50 cm - mv., 50-80 cm - mv., 80-120 cm - mv. en 120-160 cm - mv., is daarvan het gemiddelde vastgesteld (30-50 cm - mv. bijvoorbeeld werd 40 cm - mv. enz.). Dit is voor de gemiddelde laagste grondwaterstanden ook gedaan. De trajecten waarin geschat werd waren 80-120 cm - mv., 120 - 160 cm - mv., 160 - 200 cm - mv., 200 - 240 cm - mv. en dieper dan 240 cm - mv. Bij de boringen tot 300 cm - mv. en enkele tot 120 cm - mv. kon exact de gemiddelde laagste grondwaterstand oftewel het begin van de gereduceerde zone worden vastgesteld.

Rond de aldus verkregen hoogtes van GHG en GLG zijn lijnen (isohypsen) getrokken met intervallen van 25 cm. Dit houdt in dat bij een punt op de lijn van b.v. 475 cm + NAP de gemiddelde hoogste grondwaterstand ligt tussen 455 en 495 cm + NAP en bij een punt op de lijn van 350 cm + NAP de gemiddelde laagste grondwaterstand ligt tussen 330 en 370 cm + NAP. Dit geldt ook voor punten tussen twee lijnen, waarbij b.v. het gemiddelde van de GHG 460 cm + NAP wordt.

Van het gemiddelde van de GLG zijn de lijnen (isohypsen) als streepjeslijnen weergegeven en van het gemiddelde van de GHG als een niet-onderbroken lijn.

De fluctuatie van het grondwater is binnen dit gebied gering 60 à 150 cm. Dit is waarschijnlijk een gevolg van het feit dat er zowel kwel uit de ondergrond (van de Veluwe) optreedt als een afzuiging naar de polder Oostelijk Flevoland. Hierdoor zullen in een droge zomerperiode de relatief hoog boven het grondwater gelegen gronden vrij snel verdrogingsverschijnselen vertonen.

Bij de isohypsen van de GLG komt langs de Molenweg en Zwolseweg een dal in het grondwater voor. Daar zijn waarschijnlijk pompinstallaties aanwezig die in de zomerperiode regelmatig water onttrekken, waardoor deze laagtes kunnen ontstaan.

Het grindrijke zand, dat in de ondergrond voorkomt, is zeer waarschijnlijk de watervoerende laag van het kwelwater dat van de Veluwe komt. Bij het graven van bergingsvijvers voor regenwater, dient men er rekening mee te houden, dat er kwelwater (veelal ijzerrijk) in de bergingsvijvers komt, als de bodem in het grindrijke zand ligt.

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 + -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 vier bodemgeschiktheidskaarten.

Het bij de bodemgeschiktheidsbeoordelingen t.b.v. grassportvelden, speel- en ligweiden, boomsoorten en bebouwing met fundering op staal gevolgde systeem van beoordelingsfactoren (verschillen in eigenschappen 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).

3.2 De beoordelingsfactoren

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

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

De beoordelingsfactor vochtleverend vermogen kan bij de beoordeling voor grassportvelden minder gewicht in de schaal leggen, indien een beregeningsinstallatie op het sportveldencomplex ter beschikking is. Voor speel- en ligweiden wordt echter het vochtleverend vermogen wel belangrijk geacht.

Het grootste gewicht voor de bodemgeschiktheid voor grassportvelden wordt toegekend aan de beoordelingsfactor: infiltratiecapaciteit. Dan volgt stevigheid van de bovengrond en op de laatste plaats de ontwateringstoestand. Men gaat er vanuit dat een toplaag-verbetering of een verbetering van de infiltratiecapaciteit en stevigheid van de bovengrond in welke mate dan ook, aanzienlijk kostbaarder zijn, dan het aanbrengen van een drainage-systeem dat vrijwel steeds noodzakelijk is. Grassportvelden worden immers in de meest ongunstige periode van het jaar gebruikt, terwijl dit voor speel- en ligweiden het tegenovergestelde is.

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

- voedingstoestand
- ontwateringstoestand
- vochtleverend vermogen
- zuurgraad

Binnen een zeker klimaatgebied 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.

De bodemgeschiktheid voor bebouwing met fundering op staal wordt bepaald door de beoordelingsfactoren:

- stevigheid van de bovengrond
- ontwateringstoestand
- dikte "vuile" bovengrond (humushoudende laag)

Bij fundering voor laagbouw (max. 2 woonlagen) geldt dat de ondergrond voldoende draagkrachtig moet zijn. Binnen de funderingsdiepte (ca. 80 cm - mv.) mag geen water komen (vooral in de winterperiode) en de fundering moet op humusarm zand geplaatst worden om aantasting door humuszuren te voorkomen.

3.2.1 Beschrijving van de beoordelingsfactoren

Vochtleverend vermogen

De term vochtleverend vermogen wordt gebruikt om het vochthoudend 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 gehalten aan organische stof, leem, de potentiële bewortelingsdiepte en de fluctuatie van het grondwater.

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 slap en weinig draagkrachtig.

Gegevens omtrent de ontwateringstoestand worden aan de grondwatertrappen t.o.v. maaiveld en veldkenmerken zoals sloot- en drainageverzorging ontleend.

Infiltratiecapaciteit

Een toplaag van grassportvelden en 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 bespeelbaar/betreedbaar zijn: dus droog.

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

Extensief te gebruiken speel- en ligweiden stellen veel minder stringente eisen.

De infiltratiecapaciteit is geschat met behulp van het leemgehalte, de zandgrofheid en het organische-stofgehalte van de toplaag (bovengrond).

Stevigheid van de bovengrond

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

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 afzetting en een aantal veldkenmerken zoals bodemgebruik en natuurlijke plantengroei.

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 met 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.

Stevigheid van de ondergrond

Bij fundering voor laagbouw (max. 3 woonlagen) wordt als eis gesteld een voldoende draagkrachtige laag van minimaal 2 m dikte beneden het aanlegniveau van de fundering. De aanlegdiepte van de fundering is op 80 cm - mv. gesteld in verband met de vorstgrens; er moet dus vanaf deze diepte tot 2,80 m - mv. goed draagkrachtig materiaal aanwezig zijn.

Dikte "vuile" bovengrond

Zoals al onder stevigheid van de ondergrond is beschreven wordt de aanlegdiepte van de fundering op 80 cm - mv. gesteld. Gronden met een humushoudende bovengrond van minder dan 80 cm worden tot deze diepte uitgegraven. Alleen bij gronden met dikkere humushoudende pakketten zal een diepere ontgraving moeten plaatsvinden. Niet alleen omdat humushoudend materiaal in het algemeen een te lage conusweerstand heeft, doch ook omdat beton aangetast kan worden door bepaalde humuszuren. Dit zou een vroegtijdige slijtage van de fundering tot gevolg kunnen hebben.

Tabel 1 Bodemgeschiktheidstabel voor grassportvelden en speel- en ligweiden

Legenda- eenheid	Grondwater- trap t.o.v. maaiveld	Beoordelingsfactoren			Bodemgeschiktheids- klassen voor:		
		vochtleverend vermogen (v)	infiltratie- capaciteit (i)	stevigheid van de bovengrond (d)	ontwaterings- toestand (n)	grassport- velden	speel- en ligweiden
E51	VI	1.2 ¹⁾	1.1	1	1.2	1.2	
E52	VI						
E51	VII *	2	1.1	1	1.1		
E51	VII *						
E52	VII *						
E52	VII *						1.1
E52	III *						
E52	V *	1.1	1.1	1	2		
CH52	III *						
CZ52	III *						
CH52	V *	1.2	1.1	1	2		
CZ52	V *						
Z51	III *	2	1.1	1	2	2.1	
CH51	VII *	3.1	1.1	1	1.1		
CH51	VII *						
CH52	VII *						2.1
CH52	VII						
CH51	VI						
CH52	VI	3.1	1.1	1	1.2		
CZ52	VI						
H52	VII	3.2	1.1	1	1.1		
CZ51	VII						2.2
H51	VI	3.2	1.1	1	1.2		
CZ51	VI						

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 = sterke nadelige invloed op de bodemgeschiktheid
{3.2 = zeer sterke nadelige invloed op de bodemgeschiktheid

BODEMGESCHIKTHEID VOOR GRASSPORTVELDEN EN SPEEL- EN LIGWEIDEN

4.1 Inleiding

Bij het samenstellen van de bodemgeschiktheidskaarten voor grassportvelden (bijl. 3) en speel- en ligweiden (bijl. 4) is nagegaan in hoeverre de verschillende gronden voldoen aan de eisen voor grassportvelden en 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 grassportvelden en speel- en ligweiden t.o.v. een industrieterrein of de bebouwing.

Op de bodemgeschiktheidskaarten en in tabel 1 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 bodemgesteldheid.

Indien echter bij de aanleg van grassportvelden een hoge investering per ha vereist is, verdient het aanbeveling om een nader bodemkundig onderzoek te laten uitvoeren, zodat het besluit tot de aanleg mede kan steunen op meer gedetailleerde bodemkundige gegevens.

4.2 Eisen aan bodem en grasmat

- Algemene eisen, die betreedbare oppervlakten 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 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 groeikracht te beschikken om zich na betreding bij normaal gebruik van beschadiging te kunnen herstellen.

- grassportvelden moeten een blijvend vlakke maaiveldsligging krijgen, voor speel- en ligweiden is een zekere mate van reliëf toelaatbaar.

De hiervoor genoemde eisen gelden voor grassportvelden en 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 het gebruik van speel- en ligweiden alleen in de zomerperiode zullen de meeste gronden steeds aan de gestelde eisen voldoen. De bodemgeschiktheid voor speel- en ligweiden is daarom gebaseerd op extensief (alleen in de zomerperiode) gebruik.

4.3 Beschrijving van de bodemgeschiktheidskaarten

4.3.1 Inleiding

Voor het samenstellen van de bodemgeschiktheidskaarten zijn als basis de bodemkaarten (bijlage 1) en de grondwatertrappen ten opzichte van maaiveld (werktekening) gebruikt.

Er zijn drie 1...., 2.... en 3....) hoofdgischiktheidsklassen onderscheiden, die in drie middenklassen nl. 1.2, 2.1 en 2.2 zijn onderverdeeld voor grassportvelden en voor speel- en ligweiden in de drie middenklassen 1.1, 2.1 en 2.2. Er zijn geen onderklassen onderscheiden.

De afnemende bodemgeschiktheid houdt verband met een grotere nadelige invloed van de verschillende beoordelingsfactoren bij de verschillende kaarten. Naarmate het aantal beoordelingsfactoren met een nadelige invloed toeneemt en de gradatie "zwaarder" wordt (een grotere nadelige invloed), zullen aanlegkosten en/of onderhouds- en herstelkosten hoger zijn.

4.3.2 De bodemgeschiktheidskaart voor grassportvelden, schaal 1 : 2 000 (bijlage 3)

Voor de aanleg van grassportvelden zijn de gronden met een bovengrond bestaande uit leemarm en zwak lemig zand en die voldoende hoog boven het grondwater zijn gelegen het beste geschikt. Alle gronden binnen dit gebied hebben een goede top laag, waardoor geen top laagverbetering behoeft plaats te vinden in de vorm van bezanding. Het aanwezig zijn van een goede top laag wordt in de bodemgeschiktheidstabel uitgedrukt door de beoordelingsfactor: infiltratiecapaciteit.

Gronden met een ongunstige profielopbouw (weergegeven door de beoordelingsfactor stevigheid van de bovengrond) zijn ook in het nadeel. Bij deze gronden zouden extra cultuurtechnische maatregelen noodzakelijk zijn. Binnen dit gebied hebben alle gronden een gunstige profielopbouw voor grassportvelden.

Uit de gradatie van de beoordelingsfactor ontwateringstoestand is af te leiden welke gronden van een drainagesysteem moeten worden voorzien. Alle gronden met de gradatie 2 en bij de gronden met gradatie 1.2 is het aan te bevelen maar veelal niet noodzakelijk. Men kan dan veelal volstaan met het aanleggen van een sloot rond een groep van grassportvelden (sportveldencomplex). De gronden met de beoordelingsfactor 1.1 behoeven niet gedraineerd te worden.

Voor het gebruik van grassportvelden is de beoordelingsfactor vochtleverantie van minder belang indien men er van uitgaat dat op een sportveldencomplex een beregeningsinstallatie tot de normale uitrusting behoort. In de zomerperiode zal op een aantal gronden (beoordelingsfactor 2, 3.1 en 3.2) verdroging optreden. De herstelwerkzaamheden, die in de zomerperiode plaatsvinden, kunnen dan moeilijkheden opleveren bij o.a. het aanslaan van nieuw ingezaaid gras.

Alvorens men tot de aanleg van grassportvelden overgaat, zal een meer gedetailleerd onderzoek noodzakelijk zijn. De bodemgeschiktheidskaart geeft alleen aan welke maatregelen getroffen moeten worden om met een minimum aan kosten toch goede grassportvelden aan te leggen.

4.3.3 De bodemgeschiktheidskaart voor speel- en ligweiden, schaal 1 : 2 000 (bijlage 4)

Voor de aanleg van speel- en ligweiden is het vochtleverend vermogen belangrijk, omdat speel- en ligweiden vooral in de zomerperiode betreden worden als de neerslag gering is. In droge perioden kan de grasmat, indien deze 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 ontwateringstoestand is van minder belang, omdat in de zomerperiode de laagste grondwaterstanden optreden. Speel- en ligweiden zullen tijdens regenperioden vrijwel niet betreden worden. Alleen de gronden met vrij hoge zomergrondwaterstanden zullen na een regenbui of regenperiode te nat zijn, waardoor betreding moeilijkheden kan opleveren. Binnen dit gebied is dat niet het geval.

De top laag 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 alle gronden een vrij hoge infiltratiecapaciteit. Deze kan nog verhoogd worden door o.a. het organische-stofgehalte van de top laag 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 die oneffenheden tot gevolg hebben. De profielopbouw die door deze beoordelingsfactor ook wordt weergegeven moet zodanig zijn dat geen extra cultuurtechnische maatregelen noodzakelijk zijn. Binnen dit gebied heeft deze beoordelingsfactor geen nadelige invloed op de bodemgeschiktheid voor speel- en ligweiden.

5. DE BODEMGESCHIKTHEID VOOR BOOMSOORTEN

5.1 Inleiding

Als basis voor het samenstellen van de bodemgeschiktheidskaart (bijl. 5) zijn de bodemkaartenheden (bijl. 1) en de grondwatertrappen ten opzichte van maaiveld (werktekening) gebruikt.

In tabel 2 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 2 is de bosbouwgeschiktheid vertaald in groeimogelijkheden voor een aantal boomsoorten. Omdat hiervoor dezelfde tekens (-, + en ++) zijn gebruikt als voor de groeiklasse-indeling van de boomsoorten (zie paragraaf 5.2), kan uit de geschiktheid van de grond meteen de te verwachten houtproduktie van de boomsoorten worden afgelezen.

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

5.2 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.

Wanneer men naast een goede groei ook prijs stelt op een ruime keuze uit het assortiment boomsoorten (in dit geval 15 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

5.3 De bodemgeschiktheidskaart voor boomsoorten, schaal 1 : 2 000 (bijlage 5)

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 van met bos begroeide gronden. Het spreekt vanzelf dat niet van alle gronden in gelijke mate bekend is in

Tabel 2 Bodemgeschiktheidstabel voor boomsoorten

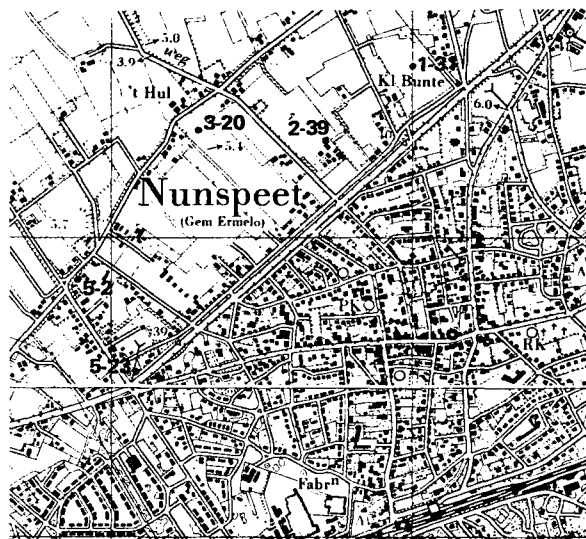
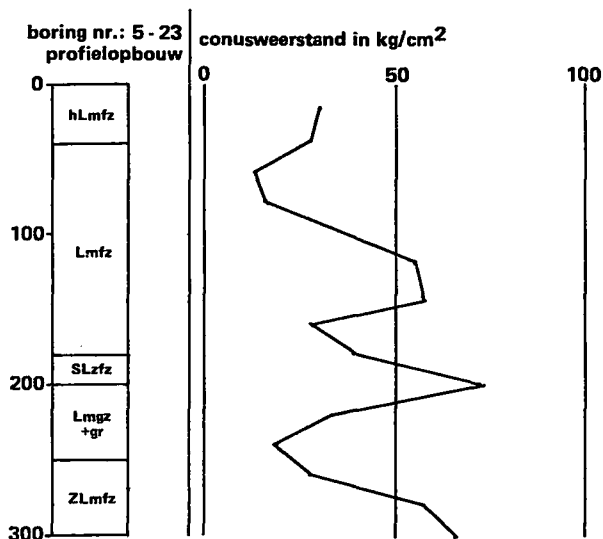
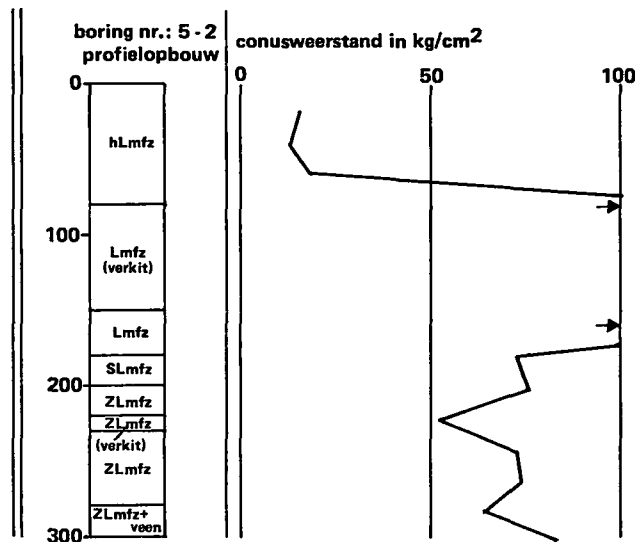
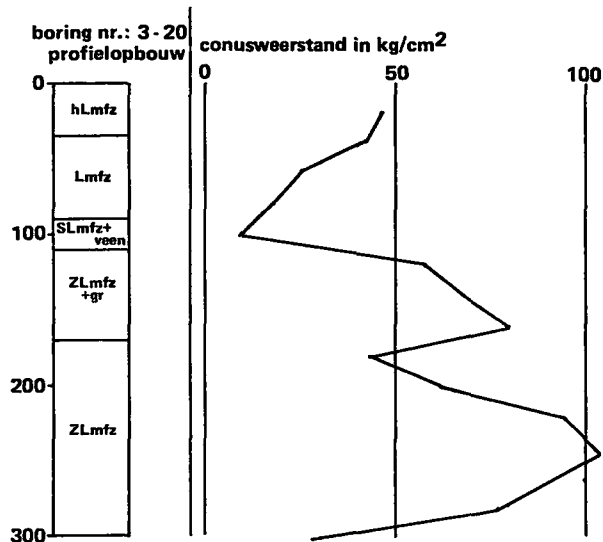
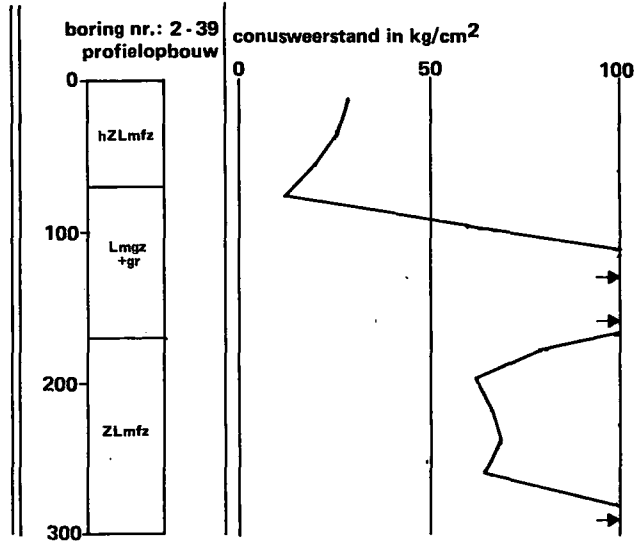
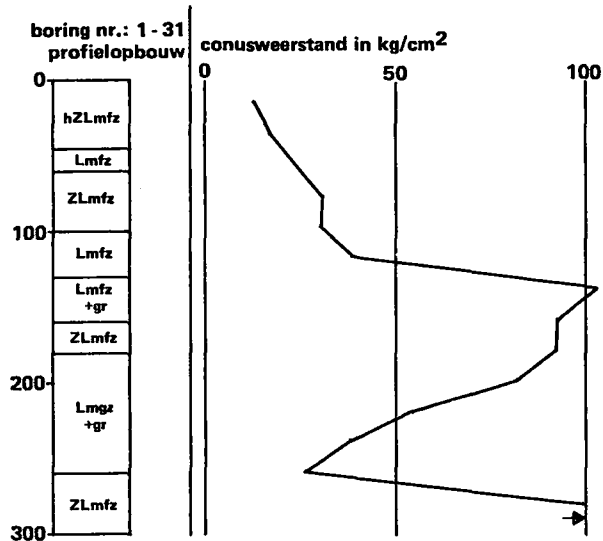
Legenda- eenheid	Grond- water- trap	Groeiverwachting van de gidsboomsoorten					Groeiverwachting van de overige boomsoorten					Geschikt- heids- klasse		
		naaldhout					loofhout						naaldhout	
		loofhout	zomer- eik	beuk	grove den	douglas- spar	fijn- spar	Japanse lariks	wilg	els	es- doorn		sitka- spar	Corsicaanse en Oostenrijkse den
E51	VI	+	++	++	++	++	++	++	+	+	++	++	1.1	
E52	VI													
E51	VII*													
E51	VII*	+	++	++	++	++	++	++	+	+	++	++		
E52	VII*													
E52	VII													
E52	V*													
E52	III*													
CH52	III*	++	++	+	++	+	++	++	++	++	++	++	1.2	
CZ52	III*													
CH52	V*													
CZ52	V*	+	++	+	++	+	++	++	+	+	++	++		
Z51	III*													
CH51	VII*													
CH51	VII*													
CH51	VI*	-	+	+	++	+	+	+	-	-	+	++	2.1	
CH52	VII*													
CH52	VII													
CH52	VI													
CZ52	VI													
CZ51	VII													
CZ51	VI													
H51	VI	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	3.1	
H52	VII													

'1) gradaties van de groeimogelijkheden: ++ = goede groei
+ = matige groei
- = slechte groei

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 2 alle gronden in een bepaalde bodemgeschiktheidsklasse ingedeeld.

De beoordeling van de grond voor de groei van boomsoorten berust voornamelijk op de voedingstoestand, de ontwateringstoestand, het vochtleverend vermogen en de zuurgraad.

In totaal komen binnen dit gebied vier bodemgeschiktheidsklassen van het landelijke systeem voor.



Plaats en nummer van de middel zware sonderingen (Schaal 1:25 000)

LEGENDA

- | | |
|---------------------|--------------------------------|
| h.... = humeus | ...zfz = zeer fijn zand |
| L.... = leemarm | ...mfz = matig fijn zand |
| ZL... = zwak lemig | ...mgz = matig grof zand |
| SL... = sterk lemig | ...+ gr = met grind bijmenging |

Afb. 2 Profielopbouw met conusweerstand van de middelzware sonderingen

6. DE BODEMGESCHIKTHEID VOOR BEBOUWING MET FUNDERING OP STAAL

6.1 Inleiding

Bij het samenstellen van de bodemgeschiktheidskaart (bijl. 6) zijn de grondwatertrappen ten opzichte van maaiveld (werktekening) en de profielcodekaart (bijl. 7) gebruikt. Er is nagegaan in hoeverre de verschillende gronden voldoen aan de eisen die gesteld worden voor bebouwing met fundering op staal.

Onder bebouwing met fundering op staal wordt in dit rapport verstaan laagbouw (max. drie woonlagen), waarvoor bij een voldoende draagkrachtige ondergrond, geen bijzondere funderingsmaatregelen noodzakelijk zijn.

Bij het opstellen van een bestemmingsplan is het belangrijk te weten waar de gronden voorkomen die voldoen ten aanzien van genoemde bebouwing.

Voorts is het van belang te weten welke kosten gepaard gaan met het "bouwrijp" maken van de grond.

Op de bodemgeschiktheidskaart en in tabel 3 is de bodemgeschiktheid weergegeven in acht klassen. In de tabel is per beoordelingsfactor een gradatie toegekend. Er wordt dus een inzicht gegeven in de oorzaken van de verschillen in bodemgesteldheid.

6.2 Eisen ten aanzien van bebouwing met fundering op staal

Een grond is geschikt voor bebouwing, indien hij voldoet aan de eisen die eraan gesteld worden. Deze eisen zijn:

- voldoende draagkracht van de ondergrond van 0,80 m tot 2,80 m - mv.
- hoogte van de gemiddeld hoogste (winter)grondwaterstand: niet binnen 80 cm - mv.
- dikte van de "vuile" bovengrond: niet dikker dan 80 cm.

Deze eisen bepalen de geschiktheid van de gronden. Andere eisen, als die van stedenbouwkundige en landschappelijke aard, kunnen vaak doorslaggevend zijn voor de situering van de bebouwing. Deze kaart levert dan ook geen pasklaar gegeven, doch een indicatie van wat men op bepaalde plaatsen ten aanzien van de bodem kan verwachten. Er zullen nog aanvullende sonderingen uitgevoerd moeten worden om exacte gegevens te verkrijgen om van plaats tot plaats de juiste wijze van funderen te kunnen aangeven.

6.3 Beschrijving van de bodemgeschiktheidskaart

6.3.1 Inleiding

Voor het samenstellen van de bodemgeschiktheidskaarten zijn als basis de profielcodekaart (bijl. 7) en de grondwatertrappen t.o.v. maaiveld (werktekening) gebruikt. Er zijn drie (1...., 2.... en 3....) hoofdggeschiktheidsklassen onderscheiden, die in acht middenklassen (o.a. 1.2, 1.3, 2.1 enz.) zijn onderverdeeld.

De afnemende bodemgeschiktheid houdt verband met een grotere nadelige invloed van de verschillende beoordelingsfactoren. Indien het aantal beoordelingsfactoren met een nadelige invloed toeneemt en de gradatie "zwaarder" (nadelige invloed groter) wordt zullen de kosten hoger zijn.

De draagkracht van de ondergrond bepaald in hoofdzaak de geschiktheid van de grond voor bebouwing met fundering op staal. Om die te kunnen vaststellen zijn op een vijftal plaatsen (afb. 2) door de Grontmij B.V. te De Bilt middelzware sonderingen uitgevoerd. Aan de hand van de profielopbouw en de conusweerstand is van alle boringen tot 3 m - mv. de draagkracht van de ondergrond vastgesteld. Tot de "vuile" bovengrond is gerekend alle humeuze (zwarte) bovengrond en de bruine inspoelingslagen (B-horizont) die voorkomen. Indien binnen 120 cm - mv. lagen voorkomen, die veenbijnemging hebben, dan is de "vuile" bovengrond tot de onderkant van deze lagen genomen. Plaatselijk komen deze lagen dieper dan 200 cm - mv. voor. Zijn deze lagen 20 cm of dikker dan loopt de conusweerstand sterk terug ($< 50 \text{ kg/cm}^2$) en als ze dunner zijn veelal niet. Deze lagen komen voor bij de gronden met beperkte

Tabel 3 Bodemgeschiktheidstabel voor bebouwing met fundering op staal

Legenda- eenheid	Grondwa- tertrap	Beoordelingssfactoren			Bodemge- schikt- klasse
		stevig- heid van de onder- grond	ontwate- rings- toestand boven- grond	dikte "vuile" grond	
E51	VII [*]	1 ¹⁾	1.1	3	
CH52	VI				
CZ51	VI				
CZ52	VI	1	1.2	1	1.2
E52	VI				
CZ52	VI [*] , III [*]				
E52	V [*]	1	2	1	
CH52	VI				
E52	VI	1	1.2	2	
CH52	V [*]				
CZ52	V [*] , III [*]	1	2	2	1.3
E52	V [*]				
CZ52	III [*]	1	2	3	
H52	VII				
CH51	VII				
CH52	VII	2	1.1	1	2.1
CZ51	VII				
E51	VII				
E52	VII				
CH51	VII [*] , VII [*]				
CZ51	VII				
E51	VII [*] , VII [*]	2	1.1	2	
E52	VII				
CH51	VII [*]				
E51	VII	2	1.1	3	2.2
E52	VI				
CH51	VI				
CZ52	VI	2	1.2	1	
E52	VI [*] , III [*] , III [*]				
CZ52	V [*] , III [*]	2	2	1	
E52	V [*] , III [*]				

1) gradaties 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

mogelijkheden, daar de conusweerstand van de ondergrond veelal afwisselend is (meer of minder dan 50 kg/cm^2).

6.3.2 De bodemgeschiktheidskaart voor bebouwing met fundering op staal, schaal 1 : 2 000 (bijl. 6)

Voor bebouwing met fundering op staal moeten de gronden een goed draagkrachtige ($> 50 \text{ kg/cm}^2$) laag van 0,80 m tot 2,80 m - mv. hebben. Deze gronden hebben ruime mogelijkheden. Bij een wisselende draagkracht ($>$ of $< 50 \text{ kg/cm}^2$) van de ondergrond is de mogelijkheid voor bebouwing met fundering op staal beperkt en bij een weinig draagkrachtige ondergrond ($< 50 \text{ kg/cm}^2$) is de mogelijkheid voor bebouwing met fundering op staal gering. Binnen deze hoofdklassen wordt de verdere onderverdeling in middenklassen bepaald door de gradatie van de beoordelingsfactoren, ontwateringstoestand en dikte "vuile" bovengrond. Zoals uit tabel 3 blijkt komen een aantal dezelfde gronden in verschillende bodemgeschiktheidsklassen terecht. Dit komt omdat de draagkracht van de ondergrond en de dikte van de "vuile" bovengrond met behulp van de profielcodekaart is vastgesteld.

Uit de gradatie van de beoordelingsfactor ontwateringstoestand is af te leiden dat er gronden 30 cm (gradatie 1.2) of 50 cm (gradatie 2) dieper ontwaterd moeten worden. Voor de dikte "vuile" bovengrond geldt dat de gronden met gradatie 1 tot 120 cm moeten worden ontgraven en die met gradatie 3 tot meer dan 120 cm (veelal tot 150 à 180 cm - mv.).

Door de combinatie van aard en gradatie van de verschillende beoordelingsfactoren zijn in totaal acht geschiktheidsklassen onderscheiden.

7. DE PROFIELCODEKAART, schaal 1 : 2 000 (bijl. 7)

Voor het maken van de bodemgeschiktheidskaart voor bebouwing met fundering op staal en om een indruk te geven van de aard van het materiaal dat voorkomt is een profielcodekaart gegeven van alle boringen zowel tot 1,20 m - mv. als tot 3 m - mv.

Op deze kaart zijn de plaatsen aangegeven waar de boringen werden verricht. De belangrijkste profielkenmerken staan in code ernaast met daarbij de einddiepte van de lagen in dm - mv. Tevens is per boring de hoogte + NAP van het maaiveld aangegeven, hetgeen gebruikt is bij het vaststellen van de grondwaterkaart t.o.v. NAP.

8. HET LANDSCHAP

8.1 Inleiding

Het begrip landschap kan op verschillende wijzen benaderd worden. Zo ziet men in recente studies steeds meer dat het begrip landschap wordt opgesplitst in een aantal deelbegrippen. De voornaamste hiervan zijn wel de landschapsecologie, de cultuurhistorische benadering van het landschap en de landschapsfysiognomie. Bij de landschapsecologie staat de relatie tussen bodem enerzijds en begroeiing anderzijds voorop, m.a.w. aan te brengen beplanting moet zoveel mogelijk in overeenstemming zijn met de natuurlijke potentie van de grond. Wat dit betreft wordt verwezen naar hoofdstuk 5, waarin diverse mogelijkheden binnen het bestemmingsplan via de bodemgeschiktheid worden aangegeven. De cultuurhistorische verworvenheden kunnen een aandeel leveren bij de herinrichting van een gebied en kunnen b.v. een uitgangspunt zijn bij het kiezen van straatnamen en het begrenzen van woonwijken. De bij dit rapport geleverde landschapskaart is vervaardigd vanuit de fysiognomische invalshoek. Dat wil zeggen dat in de eerste plaats landschapselementen gekarteerd zijn, zoals deze zich aan de waarnemer, visueel voordoen (aktuele beeld). Voorts is een eenvoudige landschapsinterpretatiekaart vervaardigd.

Deze landschapskaarten omvatten een gebied van + 350 ha, waarin het bestemmingsplan 't Hul ligt. Het wordt begrensd door de Zwolseweg, Vreeweg, Kruisbeek, Kolmansweg en Molenweg.

8.2 Landschap en bestemmingsplan

In het buitengebied van de gemeente Nunspeet zullen bestemmingen worden vastgelegd. Gedeeltelijk gaat het hierbij om het handhaven, eventueel nader specificeren van de bestaande bestemming (agrarisch gebied), gedeeltelijk gaat het om het herinrichten van het gebied ten behoeve van nieuwe bestemmingen zoals woon-, werk- en recreatiegebied (zie voorgaande hoofdstukken).

Om van het bestaande landschap "gebruik te maken" bij het ontwerpen van een plan zal geprofiteerd moeten worden van landschaps-ecologische mogelijkheden. Men zal de aan te brengen beplanting in een woonwijk, recreatieterrein of ter afscherming van industrie zoveel mogelijk in overeenstemming moeten brengen met de natuurlijke potentie van de grond.

De bestaande landschapsfysiognomie is eveneens van belang, d.w.z. het actuele beeld dat het landschap vertoont en dat op de landschapskaart (bijl. 8) en de landschapsinterpretatiekaart (afb. 3) tot uitdrukking is gebracht. Afhankelijk van de aanwezige elementen, typen en de daarin opgesloten waarden zal het doen van een keuze voor een bepaalde bestemming per gebied beter gemotiveerd kunnen worden. In de volgende paragrafen wordt op de kaarten en het gebruik ervan nader ingegaan.

8.3 De landschapskaart, schaal 1 : 10 000 (bijlage 8)

De landschapskaart berust op veldwaarnemingen. In feite is het een fysiognomische inventarisatiekaart, d.w.z. een kaart waarop een verzameling elementen naar uiterlijke verschijningsvorm staat afgebeeld. Hierbij is gebruik gemaakt van uitdrukkingen betreffende soort (eventueel functie) vorm, grootte en hoogte van de elementen. Bij het vaststellen van de hoge en geringere waarde van de houtwallen is gebruik gemaakt van het rapport "Gemeente Nunspeet: Inventarisatie Houtopstanden in het Agrarisch Gebied, 1976". De topografische kaarten 1 : 10 000 en 1 : 25 000 hebben als basis voor de inventarisatie gediend. Op de landschapskaart (bijl. 8) is tevens het reliëf aangegeven. Voor de beoordeling van de bebouwing is gebruik gemaakt van de oudst beschikbare topografische kaarten (+ 1870).

8.3.1 De elementen

Ten behoeve van het op te stellen bestemmingsplan is een landschapskaart vervaardigd, waarop alle landschapselementen staan aangegeven (bijl. 8). Landschapselementen zijn objecten in het terrein die als een eenheid ten opzichte van het totale landschap gezien worden. Voorbeelden zijn: een boerderij, een solitaire boom en een houtwal. Soms is de afbakening van een element arbitrair vastgesteld. Er komen ook associaties van landschapselementen voor zoals: een boerderij met hoge erfbeplanting (foto 2) en een boerderij zonder hoge erfbeplanting (foto 3). Alleen de z.g. stabiele landschapselementen zijn geïnventariseerd. Dit zijn elementen, die niet of slechts langzaam van vorm, kleur, plaats enz., veranderen.

Instabiele elementen zoals: vee, mensen en verkeer vormen een onverbrekkelijk deel van het landschap (beeld) maar kunnen uiteraard moeilijk bij een inventarisatie worden betrokken.

De ordening van de landschapselementen in de legenda zou men "planologisch" kunnen noemen; d.w.z. gericht op het gebruik van de kaart bij het ontwerpen van het bestemmingsplan.

Ten eerste is in drie kolommen aangegeven wat het z.g. ruimtelijk voorkomen van de elementen is (Koster en De Veer, 1972).

Puntelementen hebben in projectie relatief kleine afmetingen (om de gedachte te bepalen $< 50 \times < 50 \text{ m}$) en omvatten één object, b.v. boerderij met bijgebouwen, solitaire boom(groep); de op de kaart afgebeelde puntelementen zijn alle hoger dan 1,50 m (ooghoogte) boven maaiveld.

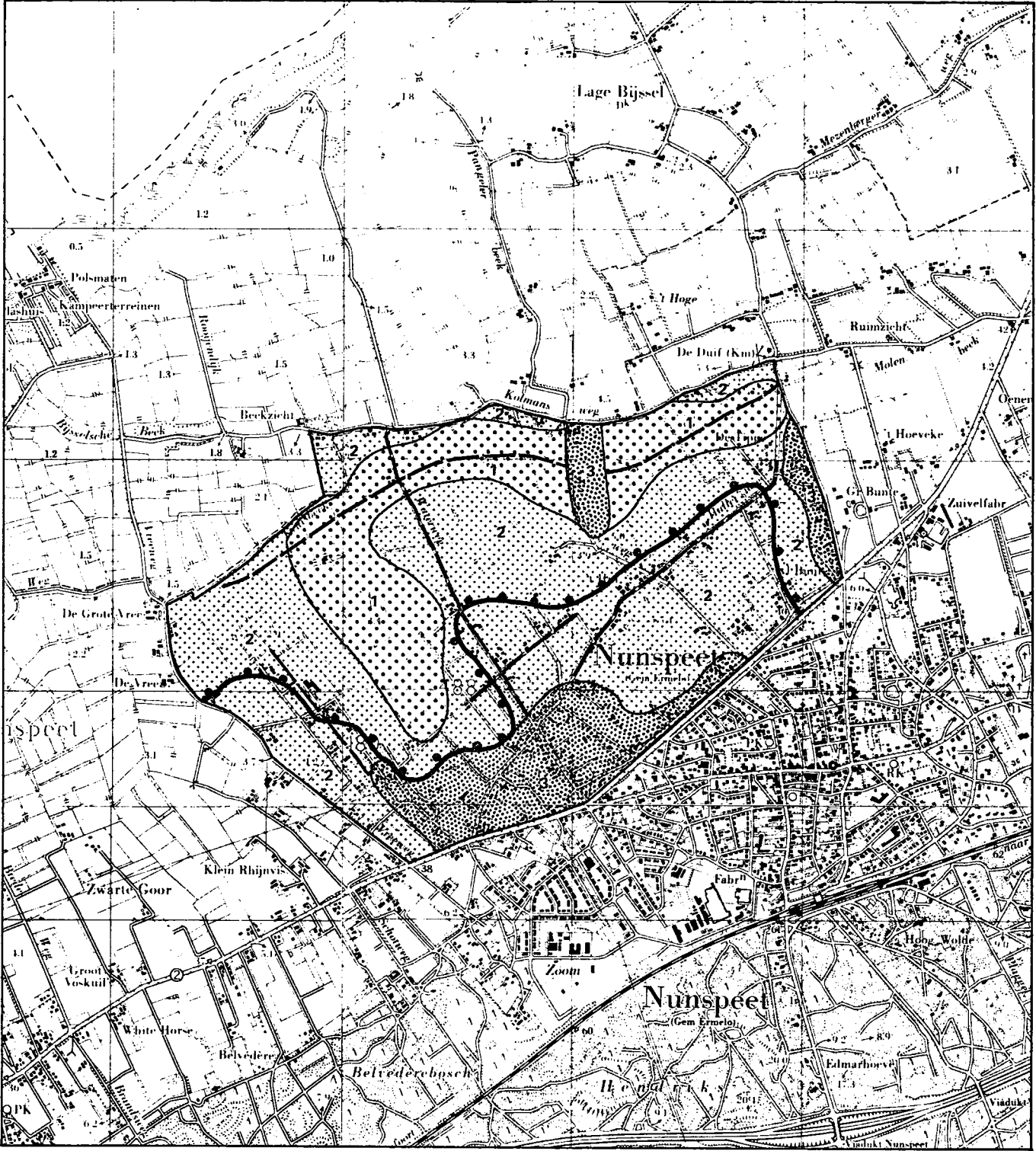
Lijnelementen zijn lang en smal ($> 50 \times < 50 \text{ m}$), de meeste eveneens hoger dan 1,50 m. Er is geen onderscheid gemaakt tussen doorzichtig of ondoorzichtig, daar de meeste lijnelementen - althans in de zomersituatie - ondoorzichtig zijn. Ondoorzichtige lijnelementen vormen een gesloten wand voor de landschapswaarnemer (visuele barrière).

Vlakelementen hebben meestal in projectie relatief grote afmetingen ($> 50 \times > 50 \text{ m}$) en omvatten meerdere objecten (burgerwoonhuizen, een bosje enz.). Ze zijn hoger dan ooghoogte. Tevens zijn een aantal lage elementen nl. het reliëf geïnventariseerd (rasters op de kaart), waarbij het vlakke ($< 0,5 \text{ m}$) gedeelte van het gebied niet op de kaart is weergegeven.

Het ruimtelijk voorkomen van elementen, zoals hier beschreven, is van belang bij de vormgeving en bestemmingsbepaling. De drie kolommen geven van links naar rechts in toenemende mate het visueel ruimtelijke en planologische belang van de elementen weer. Puntelementen zijn minder belangrijk, al kunnen ze wel belangrijk bijdragen tot (het karakteristieke van) een landschap. Vlakelementen zijn het meest belangrijk, men kan er bij wijze van spreken "niet omheen".

Ten tweede is er ook een horizontale ingang in de legenda (Dekkers e.a., 1973). Deze bestaat uit een groepering van de elementen die de relatie tot het bestemmingsplan aangeeft. Er zijn drie groepen, van relatief gemakkelijk (= landschappelijk waardevol) tot relatief moeilijk (= landschappelijk niet waardevol) in te passen elementen. Deze ingang is essentieel voor het gebruik van de kaart bij de detaillering van plannen (8.5). In feite houdt de hoofdindeling "relatief gemakkelijk → relatief moeilijk in te passen" een landschapswaardering op elementenniveau in. Deze waardering berust niet op een belevingsonderzoek maar op vrij algemeen bekende waardeoordelen van het publiek voor landschap, zoals positieve reactie op groenelementen en karakteristieke (streekeigen) bebouwing en een negatieve reactie op tal van 20e eeuwse "gebouwde" elementen, zoals: hoogspanningsleiding, autokerkhof e.d. De grens tussen de drie categorieën is niet altijd scherp te trekken. Voor de waardering van de begroeiing (houtwallen) is gebruik gemaakt van een reeds geciteerd rapport van de gemeente Nunspeet. De landschappelijk hoge waarde c.q. vervangingswaarde van een solitaire boom(groep) is vastgesteld door de hoogte ervan, zoals: eik, els en iep, iep $> 10 \text{ m}$ en van wilg en populier $> 15 \text{ m}$.

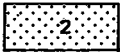
Met nadruk moet gesteld worden dat de aanduiding "relatief moeilijk in te passen" niet inhoudt dat deze elementen in het (nieuwe) bestemmingsplan



LEGENDA



grootschalig landschap



middelschalig landschap



kleinschalig landschap

— — — — — voornaamste structuurbepalende zones (behalve randwegen)

— — — — — zuidelijke begrenzing overwegend waardevol landschap

Afb. 3 Landschaps-interpretatiekaart, schaal 1:25 000

geen plaats kunnen krijgen. Vooral in woon- en recreatiegebieden kunnen echter moeilijkheden bij inpassing ontstaan, afscherming met beplanting kan soms een oplossing zijn. Soms is het verwijderen van elementen visueel-landschappelijk gesproken het enig acceptabele.

8.4 De landschapsinterpretatiekaart, schaal 1 : 25 000 (afb. 3)

Op deze kaart, die is afgeleid van de landschapskaart (par. 8.3) is een eenvoudige indeling van de ruimtelijke dichtheid en enige aanvullende informatie weergegeven. Wat de dichtheid betreft zijn drie typen aangegeven, waarvan de relatieve ruimtewerking verloopt van grootschalig (> 10 ha) naar kleinschalig (< 5 ha) (foto's 4, 5 en 6). Het begrip ruimte is hierbij als volgt te definiëren: een terreingedeelte aan het aardoppervlak waarbinnen op vrijwel ieder punt vrijwel ieder ander punt zichtbaar is (De Veer, 1977). Dit houdt in dat binnen een ruimte geen elementen hoger dan 1,50 m (ooghoogte) voorkomen anders dan puntelementen; de grens van een ruimte wordt gevormd door hoge lijn- en vlakelementen (houtwal, bebouwing e.d.). De reeks geeft tegelijkertijd globaal een afnemende ruimtewerking in het landschap aan. Hierbij zijn de randen van de ruimtes in het algemeen voor > 50 % ondoorzichtig. Is de rand geheel ondoorzichtig of juist doorzichtig, dan heeft dit een remmend resp. stimulerend effect op de ruimtewerking.

Naast de ruimtewerking zijn op de interpretatiekaart enkele structuur-bepalende zones vermeld. Deze houden in een aantal wegen met bebouwing erlangs en een langgerekte laagte in het noorden van het gebied. Deze zones worden veelal bepaald door de cultuurhistorie, zoals ontginning en ontwatering, bebouwing op de overgang van hoog (bouwland) naar laag (weiland), zoals uit de oude topografische kaart (+ 1870) blijkt.

Ten zuiden van de lijn die de grens met het overwegend waardevol landschap aangeeft komt veel bebouwing (20e eeuw) voor ten noorden van deze lijn staan veel goed onderhouden houtwallen, die deels op tijd teruggezet c.q. gekapt worden of moeten worden) en nog oude boerderijen (van voor ca. 1870), die voor het overgrote deel het landschap bepalen tussen de Veluwerand (Nunspeet) en het vlakke polderland langs het Veluwerandmeer.

8.5 Samenvattende richtlijnen voor het gebruik van de kaarten

Het aangeven van waarden in het landschap en geschiktheden voor bepaalde bestemmingen vanuit een landschapsfysiognomische gezichtshoek is geen eenvoudige zaak. Niettemin kunnen de in dit hoofdstuk beschreven landschapskaarten daarbij een hulpmiddel zijn. Een en ander blijft beperkt tot enkele globale adviezen, die uiteraard aan andere b.v. technische eisen getoetst moeten worden.

Relatief gemakkelijk in te passen elementen dienen zoveel mogelijk te worden behouden resp. een functie te krijgen binnen nieuwe bestemmingen. Relatief moeilijk in te passen elementen kunnen worden afgeschermd met verantwoorde beplanting; indien geen conflicten met gevestigde sociale en economische belangen ontstaan kunnen deze elementen wellicht worden verwijderd. De "middengroep" in de legenda (nrs. 41-73) neemt uiteraard een tussenpositie in.

Voor bebouwing in het kader van een bestemmingsplan komen vooral de middelschalige landschappen in aanmerking en - na noodzakelijke sanering - het kleinschalig gebied in het zuiden. Het grootschalig gebied in het noorden zou open kunnen blijven of de aanzet kunnen vormen voor een parkgebied met waterpartijen. Woningbouw (laagbouw) is in het grootschalig gebied op zichzelf wel mogelijk aangezien door gemeentelijke beplanting en parti-culaire tuinaanleg - afhankelijk van de bodemgesteldheid - het groen hier snel op peil gebracht kan worden, zodat de omgeving visueel niet verstedelijkt.

Hoogbouw is niet wenselijk, zeker niet langs de stroken agrarisch of agrarisch-recreatief landschap. De structuur-bepalende zones kunnen wellicht uitgangspunt zijn bij het opstellen van plannen voor een stratenpatroon en voor verschillen in bebouwingsfunctie binnen het bestemmingsplan.

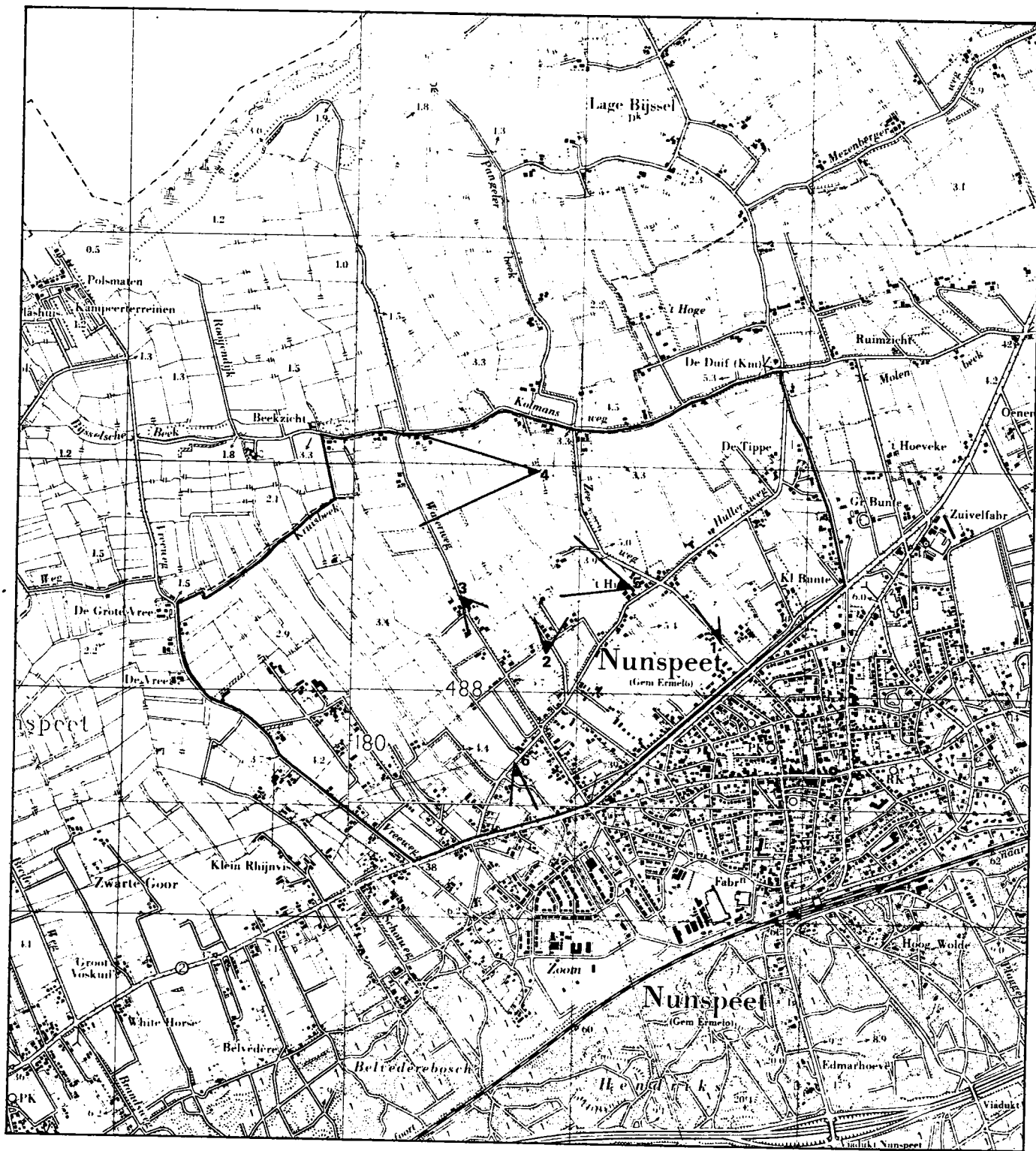
Voor recreatie zonder veel voorzieningen komt het middelschalig landschap - met een goede beplanting rondom - in aanmerking. Bij het grootschalig

landschap is het niet aan te bevelen, omdat dan de structuur ervan wordt aangetast. Ook met een beplanting rondom, zoals bij de camping De Hofstee binnen dit gebied.

8.6 Foto's van enige landschapselementen.

Ter illustratie volgen hierna een aantal foto's van landschapselementen zoals die in de legenda van de landschapskaart voorkomen.

Achter de onderschriften van de foto's is tussen haakjes de legenda-code van de elementen vermeld.



1 t/m6: Plaats en richting van de foto-opnamen

Afb. 4 Situatiekaart, schaal 1:25 000



Foto Stiboka Nr.: 22602

Foto 1 Houtwal van landschappelijk hoge waarde (21)



Foto Stiboka Nr.: 22515

Foto 2 Boerderij van voor ca. 1870 (1747) (verbouwd of met nieuwbouw) met hoge erfbeplanting (17)



Foto Stiboka Nr.: 22604

Foto 3 Boerderij van voor ca. 1870 (verbouwd of met nieuwbouw) zonder hoge erfbeplanting (57)



Foto Stiboka Nr.: 22503

Foto 4 Grootschalig landschap (1 op afb. 3)



Foto Stiboka Nr.: 22506

Foto 5 Middelschalig landschap (2 op afb. 3)



Foto Stiboka Nr.: 22507

Foto 6 Kleinschalig landschap (3 op afb. 3)

9. WOORDENLIJST

Verklaring of definiëring van gebruikte termen.

Omdat de meeste omschrijvingen berusten op De Bakker en Schelling (1966), zijn tussen () de nummers van de bladzijden vermeld waarop in genoemde publicatie 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 weinig 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 vertikaal 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.

C-horizont: een minerale of venige horizont, die weinig of niet is veranderd door bodemvorming. Doorgaans zijn de bovenliggende horizonten uit soortgelijk materiaal ontstaan (63).

fluctuatie: zie grondwaterfluctuatie.

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

GLG (gemiddeld laagste 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.

G-horizont: een minerale of moerige horizont, die geheel of vrijwel geheel is "gereduceerd" en na oxydatie aanzienlijk van kleur verandert. Moet ook aan de eisen van een C-horizont voldoen.

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

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° 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)	
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 sesquioxiden bestaat.

"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 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)	)
17,5- 32,5	sterk lemig zand)	lemig zand) zand')
32,5- 50	zeer sterk lemig zand)	)
50 - 85	zandige leem)	)
85 -100	siltige leem)	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	zeer grof zand	) grof zand

venig zand: zie organische-stofklasse.

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

zandfractie: zie textuurklasse

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

10. LITERATUURLIJST

- | | | |
|--|------|---|
| Bakker, H. de en
J. Schelling | 1966 | Systeem van bodemclassificatie voor Nederland.
De hogere niveaus. Pudoc Wageningen. |
| Dekkers, J.M.J.,
H.J.M. Zegers en
A.A. de Veer | 1973 | Groenvoorzieningen Groene Zoom en Zuiderpolder
(gem. Haarlem). Rapport nr. 1119, Stichting
voor Bodemkartering, Wageningen. |
| Dekkers, J.M.J. en
H.J.M. Zegers | 1974 | Helmond en omgeving (Helmond III). De mogelijk-
heid voor bebouwing met fundering op staal.
Rapport nr. 1072. Intern rapport Stichting
voor Bodemkartering, Wageningen. |
| Goor, C.P. van,
K.R. van Lynden en
H.A. van der Meiden | 1974 | Bodem
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. |
| Koster, E.A. en
A.A. de Veer | 1972 | Een analyse van het landschap ten noorden van
Amsterdam aan de hand van de topografische
kaart. Stedebouw en Volkshuisvesting 53, 7,
331-355. |
| Veer, A.A. de | 1977 | De ruimtelijke classificatie van het Nederlands
Landschap. Geografisch Tijdschrift nr. XI, 2
blz. 98-109. |
| Waenink, A.W. | 1973 | Bodemvegetatie als hulpmiddel bij de geschikt-
heidsbeoordeling van gronden voor Japanse lariks.
Rapport nr. 1084. Intern rapport Stichting voor
Bodemkartering, Wageningen. |
| Westerveld, G.J.W. | 1963 | Bodemkundig onderzoek in ruilverkavelingsge-
bieden. Cultuurtechnisch Tijdschrift 3,3,
116-123. |