NN31396.1380.2

STICHTING VOOR BODEMKARTERING
WAGENINGEN

BESTEMMINGSPLAN "MARSPLAN" DEN BURG (Gem. TEXEL)

Bodemgesteldheid en bodemgeschiktheid



Stichting voor Bodemkartering
Staringgebouw
Wageningen
Tel.:08370-19100

Rapport nr. 1380

BESTEMMINGSPLAN "MARSPLAN" DEN BURG (Gem. Texel)

Bodemgesteldheid en bodemgeschiktheid

door: Ing. H. Kleijer
met medewerking van:
Ing. J.A. van den Hurk

Wageningen, mei 1978

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.

JSN 103064-02

I N H O U D

	blz.
Woord vooraf	4
1. Inleiding	5
1.1 Ligging en oppervlakte	5
1.2 Doel van het onderzoek	5
1.3 Werkwijze	5
2. De bodemgesteldheid	6
2.1 Het bodemkundig onderzoek	6
2.1.1 De legenda-eenheden	7
2.2 Het hydrologisch onderzoek	13
2.2.1 Beschrijving van de grondwatertrappen	13
2.2.2 Kwel	14
3. De bodemgeschiktheid	15
3.1 Inleiding	15
3.2 Beoordelingsfactoren en hun gradaties	15
4. De bodemgeschiktheid voor speel- en ligweiden	19
4.1 Inleiding	19
4.2 De bodemgeschiktheid	19
4.2.1 De bodemgeschiktheidskaart voor speel- en ligweiden, schaal 1:1000	19
5. De bodemgeschiktheid voor de bloembollenteelt	21
5.1 Inleiding	21
5.2 De bodemgeschiktheid	21
5.2.1 De bodemgeschiktheidskaart voor de bloembollenteelt, schaal 1:1000	21
6. De bodemgeschiktheid voor akkerbouw	22
6.1 Inleiding	22
6.2 De bodemgeschiktheid	22
6.2.1 De bodemgeschiktheidskaart voor akkerbouw, schaal 1:1000	22
7. De bodemgeschiktheid voor weidebouw	24
7.1 Inleiding	24
7.2 De bodemgeschiktheid	24
7.2.1 De bodemgeschiktheidskaart voor weidebouw, schaal 1:1000	24
8. De bodemgeschiktheidskaart voor bebouwing met fundering op staal	26
8.1 Inleiding	26
8.2 De bodemgeschiktheid	26
8.2.1 De bodemgeschiktheidskaart voor bebouwing met fundering op staal, schaal 1:1000	26
9. Woordenlijst	28
10. Literatuurlijst	32

Afbeeldingen:

1. Situatiekaart, schaal 1:25 000	5
2. Schematische profielopbouw van in het bestemmingsplan voorkomende gronden	6
3. Plaatsen en nummering van de middelzware sonderingen (schaal 1:10 000)	27
4. Profielopbouw en conusweerstanden op de punten waar de middelzware sonderingen werden uitgevoerd	27

blz.

Tabellen:

1. Beoordelingsfactoren en hun betekenis voor enkele vormen van bodemgebruik 15
2. Bodemgeschiktheidstabel voor speel- en ligweiden 19
3. Bodemgeschiktheidstabel voor de bloembollenteelt 21
4. Bodemgeschiktheidstabel voor akkerbouw 22
5. Bodemgeschiktheidstabel voor weidebouw 24
6. Bodemgeschiktheidstabel voor bebouwing met fundering op staal 26

Bijlagen:

1. Bodemkaart, schaal 1:1000
2. Grondwatertrappenkaart, schaal 1:1000
3. Bodemgeschiktheidskaart voor speel- en ligweiden, schaal 1:1000
4. Bodemgeschiktheidskaart voor de bloembollenteelt, schaal 1:1000
5. Bodemgeschiktheidskaart voor akkerbouw, schaal 1:1000
6. Bodemgeschiktheidskaart voor weidebouw, schaal 1:1000
7. Bodemgeschiktheidskaart voor bebouwing met fundering op staal, schaal 1:1000

WOORD VOORAF

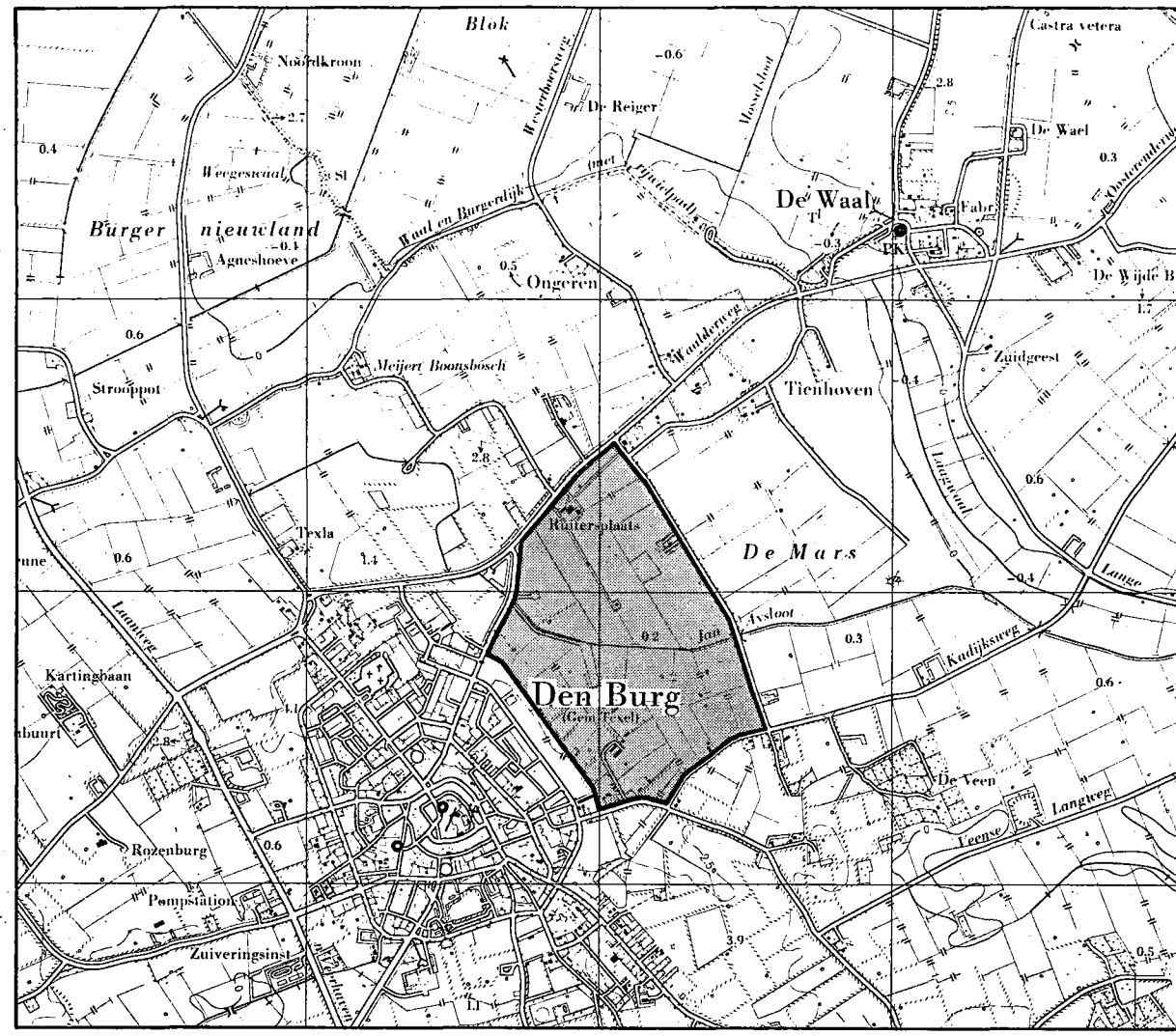
In opdracht van de heer Directeur Gemeentewerken van de gemeente Texel werd in april 1978 een bodemkundig, hydrologisch en grondmechanisch onderzoek uitgevoerd ten behoeve van het bestemmingsplan "Marsplan" ten noordoosten van Den Burg.

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.

78112-65.4153-1



Afb. 1 Situatiekaart, schaal 1:25 000 (Top.krt. 9 B)

1 INLEIDING

1.1 Ligging en oppervlakte (afb. 1)

Het onderzochte gebied ligt ten noordoosten van Den Burg in de gemeente Texel tussen de oostelijke nieuwbouw van Den Burg, Waalderweg, Marsweg, Kadijksweg en Hallerweg.

De oppervlakte bedraagt ± 75 ha.

1.2 Doel van het onderzoek

Het onderzoek had ten doel bodemkundige en hydrologische gegevens te verschaffen en een geschiktheidsbeoordeling voor speel- en ligweiden, bloembollenteelt, akker- en weidebouw en bebouwing met fundering op staal samen te stellen ten behoeve van een bestemmingsplan.

1.3 Werkwijze

Er zijn ± 5 boringen per ha verricht, waarvan drie tot 120 cm - mv. en twee tot 300 cm - mv. Bovendien zijn door de Grontmij B.V. te De Bilt 17 middelzware sonderingen uitgevoerd tot 6 m - mv.

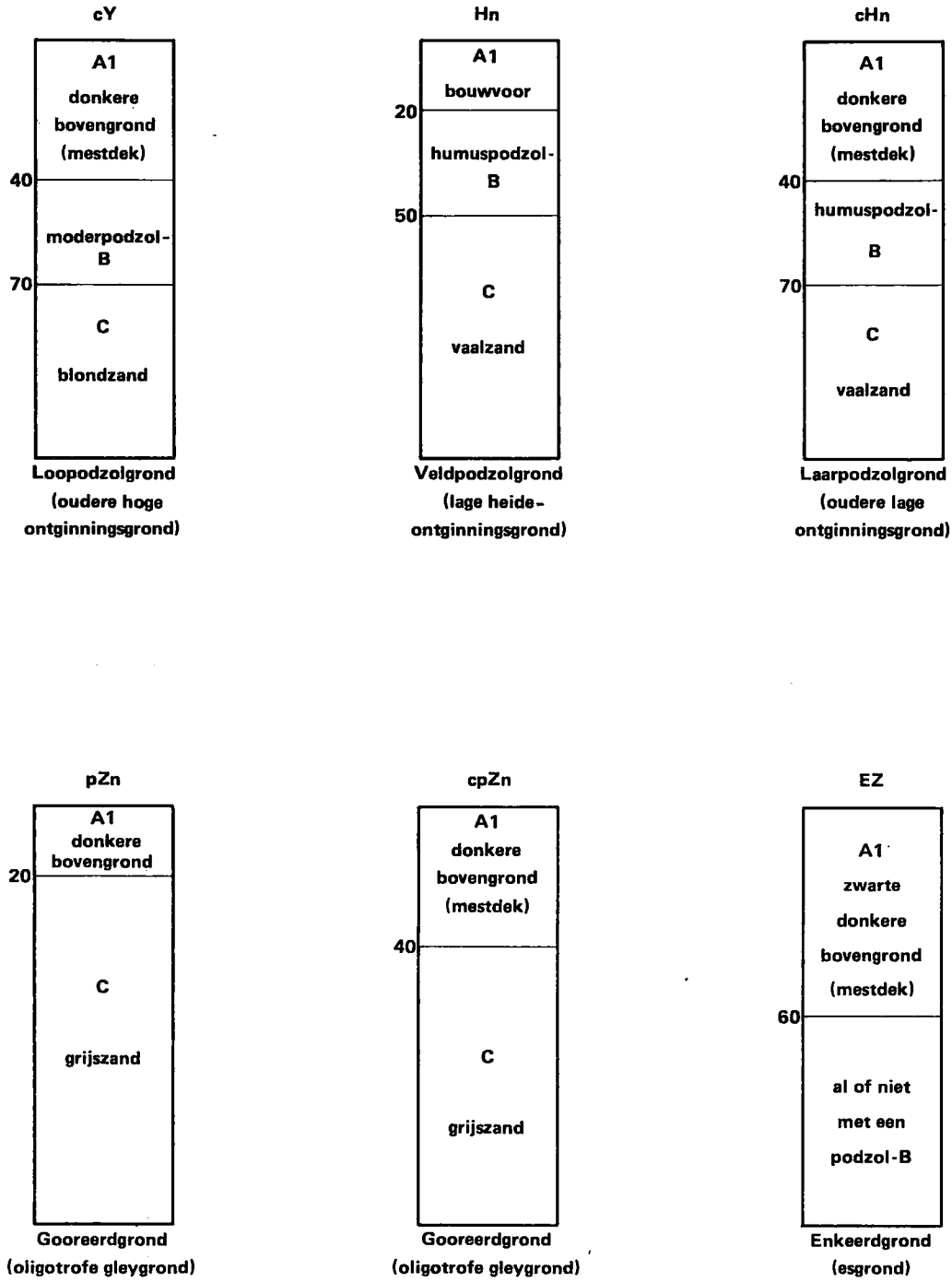
Bij het onderzoek is vooral gelet op de profielopbouw en op die bodemkenmerken die verband houden met de fluctuatie van het grondwater.

De resultaten van het onderzoek zijn vastgelegd in dit rapport en op 6 kaarten (bijlagen 1 t/m 6).

De bodemkaart, schaal 1:1000 (bijl. 1) geeft de profielopbouw weer tot 120 cm - mv. Op bijlage 2, grondwatertrappenkaart, schaal 1:1000, is de fluctuatie van het grondwater in een aantal klassen weergegeven. De bodemgeschiktheidskaarten, schaal 1:1000 (bijlagen 3 t/m 6) zijn met behulp van beoordelingsfactoren, die mede zijn afgeleid van de bodemkaart en de grondwatertrappenkaart, samengesteld. De bodemgeschiktheidskaarten geven de geschiktheidsklassen weer. Per klasse is aangegeven de mate van invloed van de beperkingen (beoordelingsfactoren) op de bodemgeschiktheid voor speel- en ligweiden, bloembollenteelt, akker- en weidebouw en bebouwing met fundering op staal. Bij de interpretatie is uitgegaan van de huidige (actuele) bodemopbouw en waterhuishouding. De beoordelingen berusten 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.

Bovengenoemde kaarten worden in dit rapport toegelicht. Rapport en kaarten dragen een vrij gedetailleerd karakter, hetgeen o.a. blijkt uit de boringsdichtheid (± 5 boringen per ha).

Het verdient aanbeveling rapport en kaarten steeds gezamenlijk te raadplegen.



Afb. 2 Schematische profielopbouw van in het bestemmingsplan voorkomende gronden

2 DE BODEMGESTELDHEID

2.1 Het bodemkundig onderzoek

In het onderzochte gebied komen alleen zandgronden voor. Deze minerale gronden bestaan binnen 80 cm - mv. voor meer dan 40 cm uit zand (mineraal materiaal met minder dan 8% lutum). In dit gebied zijn onderscheiden podzolgronden (loo-, veld- en laarpodzolgronden) en eerdgronden (goor- en enkeerdgronden). Door een onderverdeling te maken naar de dikte en textuur van de bovengrond zijn tien legenda-eenheden onderscheiden. Voor een schets van de voorkomende profielen zie afbeelding 2.

Podzolgronden

Deze in Oud Dekzand ontwikkelde gronden hebben een bovengrond (A1-horizont) die dunner is dan 50 cm. Daaronder bevindt zich een podzol-B-horizont (d.w.z. een inspoelingslaag), die bruin van kleur is en waarin een inspoeling van moderhumus of amorfe humus en sesquioxyden (ijzer en aluminium) uit de bovenliggende laag (bovengrond) heeft plaatsgevonden. De dikte en de kleurintensiteit van de B-horizont variëren tengevolge van verschillen in hoogteligging ten opzichte van het grondwater, de aard van de humus en de textuur van het zand.

Het grootste deel van de podzolgronden is ontwikkeld in een min of meer oligotroof (voedselarm) milieu (veld- en laarpodzolgronden). De loopodzolgronden zijn daarentegen in een min of meer mesotroof (voedselrijk) milieu ontwikkeld.

Van nature hebben de oligotroof ontwikkelde podzolgronden enkele minder gunstige eigenschappen voor de meeste vormen van bodemgebruik, zoals een vrij slechte kwaliteit humus in de bovengrond, die bovendien heterogeen is, vooral bij de veldpodzolgronden met een dunne (15-30 cm dik) bovengrond. De laarpodzolgronden, waarop een dun mestdek is aangebracht (30-50 cm dik), hebben deze minder gunstige eigenschappen in veel mindere mate.

De mesotroof ontwikkelde loopodzolgronden hebben daarentegen van nature vrij gunstige eigenschappen voor de meeste vormen van bodemgebruik, omdat de humus in de bovengrond van een betere kwaliteit is. Bovendien hebben deze gronden ook een dun mestdek (30-50 cm dik).

Het leemgehalte van de bovengrond bij de podzolgronden kan variëren van zwak lemig tot zeer sterk lemig (10 tot 50% leem). De zandgrofheid ligt tussen 130 en 180 µm (zeer en matig fijn zand). Bij de sterk en zeer sterk lemige bovengronden (17,5-50% leem) heeft lutumbijmenging plaatsgevonden, 5-8% bij de sterk lemige (17,5-32,5% leem) bovengronden en 8-15% bij de zeer sterk lemige (32,5-50% leem) bovengronden. Het zand onder de bovengrond bij de gronden met een zwak lemige bovengrond is zwak lemig (10-17,5% leem), terwijl op een diepte van 60-120 cm - mv. overwegend sterk lemig zand begint. Bij de gronden met een sterk lemige bovengrond bestaat het gehele profiel uit sterk lemig zand. De zeer sterk lemige podzolgronden hebben onder de bovengrond meestal een 5-15 cm dikke kleilaag (20-30% lutum), waarna pas de B-horizont begint. Het zand onder de kleilaag is sterk lemig. Het sterk lemige zand in de ondergrond heeft een zandgrofheid (M50) van 130-180 µm en gaat door tot een diepte van 300 cm - mv., zoals uit de diepe boringen is gebleken. Plaatselijk begint tussen 200 en 300 cm - mv. zwak lemig, matig fijn zand (M50: 170-200 µm).

Het organische-stofgehalte van de bovengrond ligt tussen 3 en 8%. De B-horizont heeft meestal een organische-stofgehalte van ± 1% en het humusarme zand in de ondergrond van minder dan 1%.

Eerdgronden

De eerdgronden bestaan in dit gebied of uit een roestarm zandprofiel, waarin geen duidelijke B-horizont voorkomt of hebben een donkere bovengrond die 50-80 cm dik is. Deze gronden hebben een A1-horizont in de vorm van een duidelijke humeuze bovengrond (eerdlaag) die 15 à 80 cm dik is.

De gooreerdgronden zijn wat de chemische toestand betreft wat rijker dan de podzolgronden . In het lage middengedeelte (langs de Jan Aysloot) komen gooreerd-

gronden voor met overwegend een dunne (15-30 cm dik) bovengrond. Deze bovengronden zijn zeer sterk lemig met een lutumgehalte van 8-15%. Onder deze bovengronden komt vaak een 10-30 cm dikke humusarme (<1% organische stof) leemarme (<10% leem) matig fijnzandige (M50: 170-200 µm) laag voor, waarna veelal een 10-50 cm dikke kleilaag (20-30% lutum) begint (toev. k). Daarna begint meestal de humusarme, sterk lemige, zeer en matig fijnzandige ondergrond. Plaatselijk is in dit zand een B-horizont ontwikkeld. Indien de kleilaag ontbreekt is veelal het leemarme, zwak lemige zandlaagje nog wel aanwezig, maar plaatselijk rust de zeer sterk lemige bovengrond direct op het sterk lemige, zeer en matig fijne zand. De bovengrond, het leemarme, matig fijne zand en de kleilaag zijn mariene (zee)afzettingen en waarschijnlijk een oude kreek. Terwijl de ondergrond (sterk lemig en zeer en matig fijn zand) een Oud Dekzandafzetting is.

De gooreerdgronden die wat verder van de Jan Aysloot af liggen hebben een sterk lemige bovengrond met 5-8% lutum die 30-50 cm dik is (humeus mestdek). Meestal begint onder deze bovengrond het sterk lemige, zeer en matig fijne zand. Plaatselijk komt wel leemarm, matig fijn zand en/of een dunne kleilaag onder de bovengrond voor.

Het organische-stofgehalte van de bovengrond ligt tussen 4 en 8% (humeus). De enkeerdgronden zijn ontstaan als gevolg van een eeuwenlange bemestingsmethode, waarbij materiaal uit de potstal werd gebruikt. Deze mestdekken hebben een dikte die ligt tussen 50 en 80 cm. De loo- en laarpodzolgronden en de gooreerdgronden met een matig dikke bovengrond (30-50 cm) zijn ook op deze wijze ontstaan. In dit gebied komen de enkeerdgronden hoofdzakelijk voor op de overgang van de hogere (drogere) gronden naar de laaggelegen (nattere) gronden.

Het leemgehalte van de bovengrond ligt tussen 17,5 en 50% (sterk en zeer sterk lemig). De zandgrofheid tussen 130 en 180 µm. In de bovengrond heeft bij deze gronden ook lutumbijmenging plaatsgevonden, 5-8% bij de sterk lemige bovengronden en 8-15% bij de zeer sterk lemige bovengronden. Het zand onder de bovengrond bestaat vaak uit humusarm, sterk lemig, zeer en matig fijn zand. Bij de zeer sterk lemige enkeerdgronden komt onder de bovengrond soms een kleilaag (toev. k) of een venige laag (toev. v) voor. In het sterk lemige zand onder de bovengrond en soms onder de kleilaag of venige laag is soms een podzolprofiel (B-horizont) ontwikkeld.

Het organische-stofgehalte van de bovengrond ligt tussen 5 en 10%.

Toevoegingen

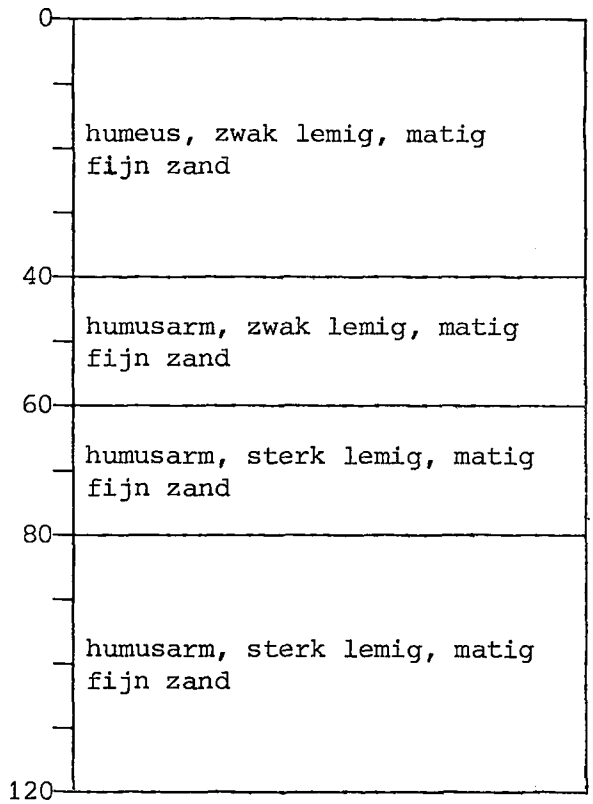
Op de bodemkaart, schaal 1:1000 (bijl. 1) is een aantal afwijkende lagen als toevoeging weergegeven. Zo is het voorkomen van een kleilaag (toev. k), zowel per vlak als per boring weergegeven. De toevoeging v: (venige laag) is alleen per boring weergegeven. Van deze kleilagen en venige lagen zijn de begin- en einddiepte in dm - mv. aangegeven. Tevens is met een "schop" (⇀▷) aangegeven, waar de gronden verwerkt zijn, zoals op het sportveld is gebeurd.

2.1.1 De legenda-eenheden

Op de bodemkaart, schaal 1:1000 (bijl. 1), is de profielopbouw weergegeven tot een diepte van 120 cm - mv. Er zijn 10 legenda-eenheden onderscheiden. Naar verschillen in dikte van de humeuze bovengrond of het leemgehalte of de zandgrofheid is bij de loopodzolgronden één legenda-eenheid onderscheiden, bij de veldpodzolgronden zijn twee legenda-eenheden, bij de laarpodzolgronden drie legenda-eenheden, bij de gooreerdgronden twee legenda-eenheden en bij de enkeerdgronden twee legenda-eenheden onderscheiden. Van elke legenda-eenheid is een eenvoudige profielschets gemaakt.

Legenda-eenheid: cY52 Loopodzolgronden, met een 30-50 cm dikke, zwak lemige, matig fijnzandige bovengrond

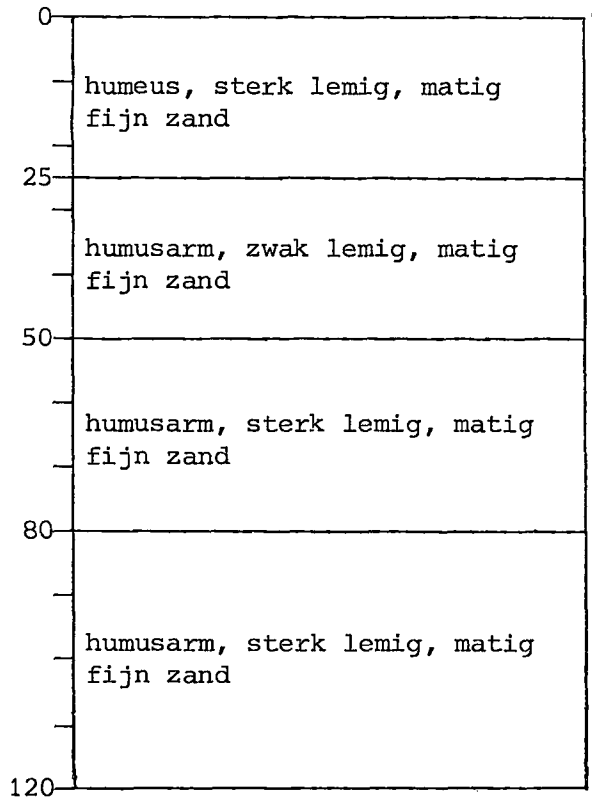
Profielschets:



	humus %	leem %	M50 µm	kleur
humeus, zwak lemig, matig fijn zand	4	16	160	zwart/grijs
humusarm, zwak lemig, matig fijn zand	1	16	160	geel/bruin
humusarm, sterk lemig, matig fijn zand	<1	18	160	geel
humusarm, sterk lemig, matig fijn zand	<1	20	160	geel/grijs

Legenda-eenheid: Hn53 Veldpodzolgronden, met een 15-30 cm dikke, sterk lemige, matig fijnzandige bovengrond

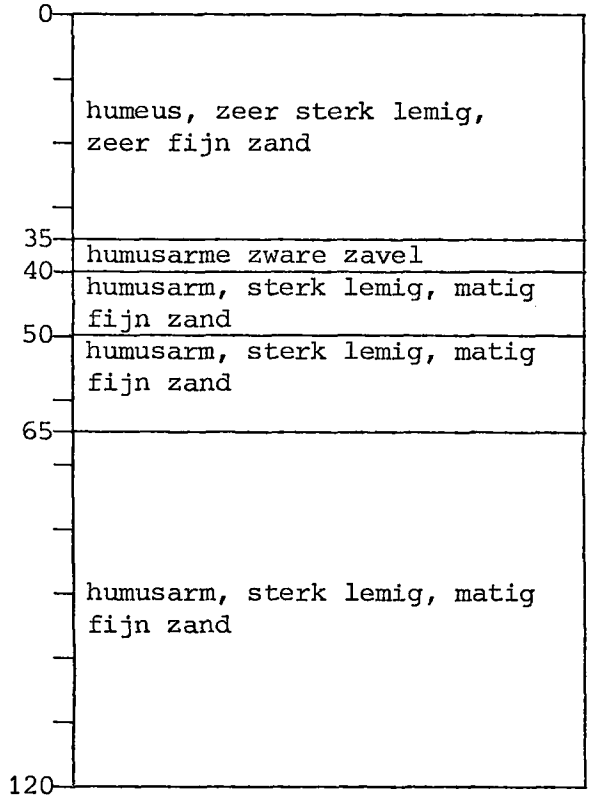
Profielschets:



	humus %	lutum %	leem %	M50 µm	kleur
humeus, sterk lemig, matig fijn zand	5	6	22	160	zwart/grijs
humusarm, zwak lemig, matig fijn zand	1	-	16	160	bruin
humusarm, sterk lemig, matig fijn zand	<1	-	20	160	geel/grijs
humusarm, sterk lemig, matig fijn zand	<1	-	20	160	grijs

Legenda-eenheid: Hn34 Veldpodzolgronden, met een 15-30 cm dikke, zeer sterk lemige, zeer fijnzandige bovengrond

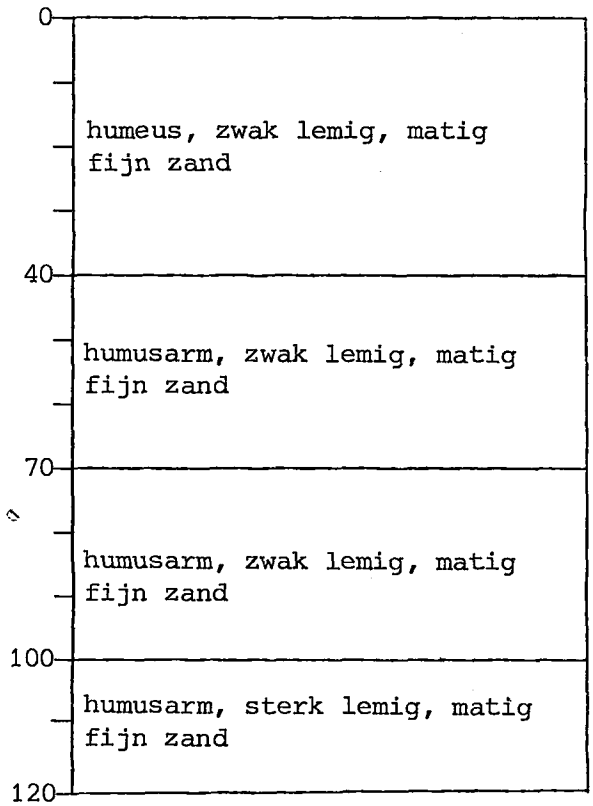
Profielschets:



	humus %	lutum %	leem %	M50 µm	kleur
humeus, zeer sterk lemig, zeer fijn zand	5	10	38	140	zwart/grijs
humusarme zware zavel	<1	22	-	-	grijs
humusarm, sterk lemig, matig fijn zand	1	-	18	160	bruin
humusarm, sterk lemig, matig fijn zand	<1	-	22	160	geel/bruin
humusarm, sterk lemig, matig fijn zand	<1	-	22	160	geel/grijs

Legenda-eenheid: cHn52 Laarpodzolgronden, met een 30-50 cm dikke, zwak lemige, matig fijnzandige bovengrond

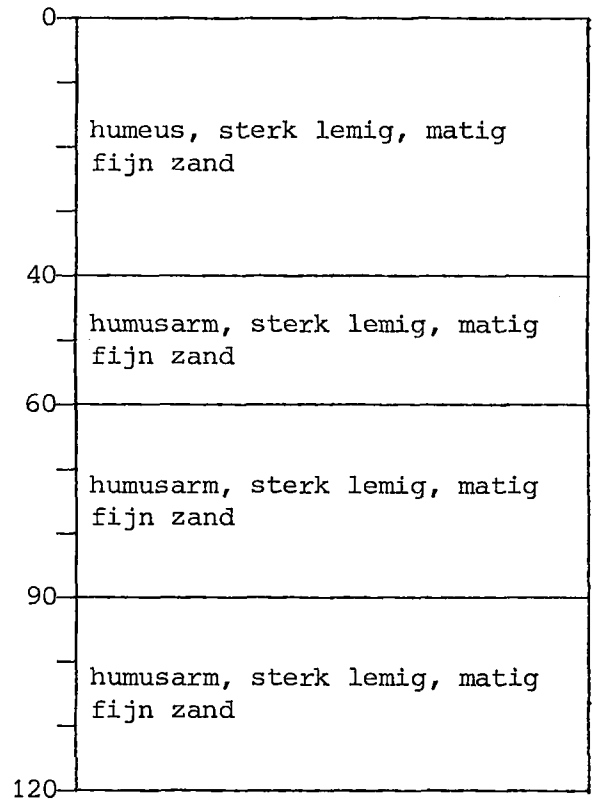
Profielschets:



	humus %	leem %	M50 µm	kleur
humeus, zwak lemig, matig fijn zand	4	16	160	zwart/grijs
humusarm, zwak lemig, matig fijn zand	1	15	170	bruin
humusarm, zwak lemig, matig fijn zand	<1	15	170	geel/bruin
humusarm, sterk lemig, matig fijn zand	<1	20	160	geel

Legenda-eenheid: cHn53 Laarpodzolgronden, met een 30-50 cm dikke, sterk lemige, matig fijnzandige bovengrond

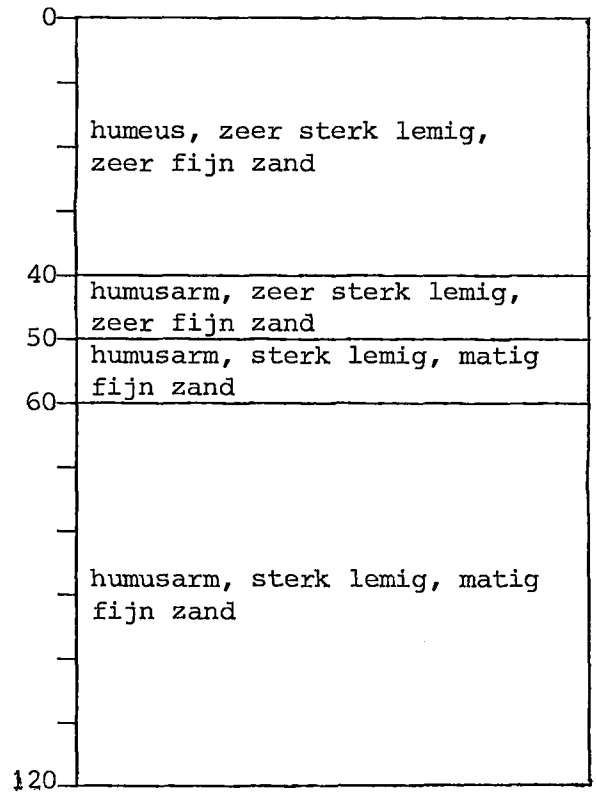
Profielschets:



	humus %	lutum %	leem %	M50 µm	kleur
humeus, sterk lemig, matig fijn zand	6	6	24	160	zwart/grijs
humusarm, sterk lemig, matig fijn zand	1	-	18	160	donkerbruin
humusarm, sterk lemig, matig fijn zand	<1	-	18	160	grijs/bruin
humusarm, sterk lemig, matig fijn zand	<1	-	20	160	grijs

Legenda-eenheid: cHn34 Laarpodzolgronden, met een 30-50 cm dikke, zeer sterk lemige, zeer fijnzandige bovengrond

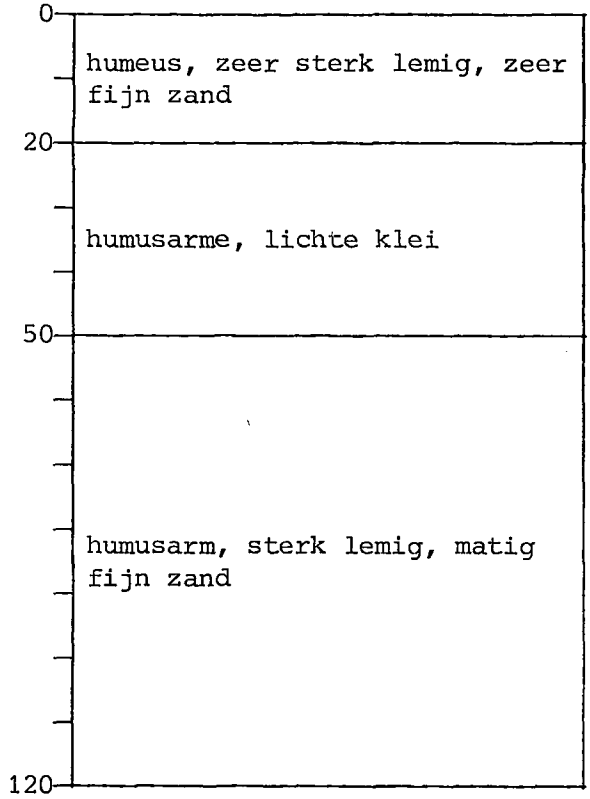
Profielschets:



	humus %	lutum %	leem %	M50 µm	kleur
humeus, zeer sterk lemig, zeer fijn zand	6	10	40	140	zwart/grijs
humusarm, zeer sterk lemig, zeer fijn zand	1	8	35	140	donkerbruin
humusarm, sterk lemig, matig fijn zand	<1	-	25	160	grijs/bruin
humusarm, sterk lemig, matig fijn zand	<1	-	22	160	geel/grijs

Legenda-eenheid: pZn34 Gooreerdgronden, met een 15-30 cm dikke, zeer sterk lemige, zeer fijnzandige bovengrond

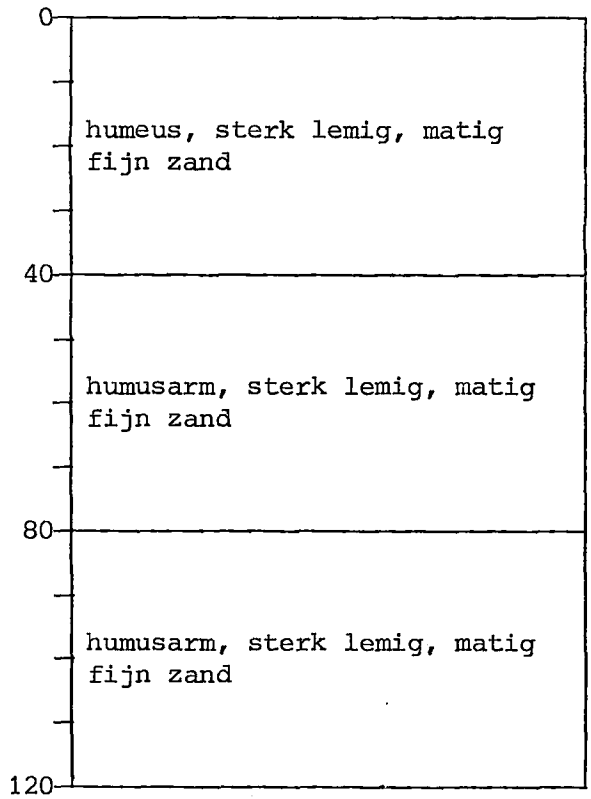
Profielschets:
Diepte in cm - mv.



	humus %	lutum %	leem %	M50 µm	kleur
humeus, zeer sterk lemig, zeer fijn zand	5	12	45	160	zwart/grijs
humusarme, lichte klei	<1	28	-	-	grijs
humusarm, sterk lemig, matig fijn zand	<1	-	22	160	grijs

Legenda-eenheid: cpZn53 Gooreerdgronden, met een 30-50 cm dikke, sterk lemige, matig fijnzandige bovengrond

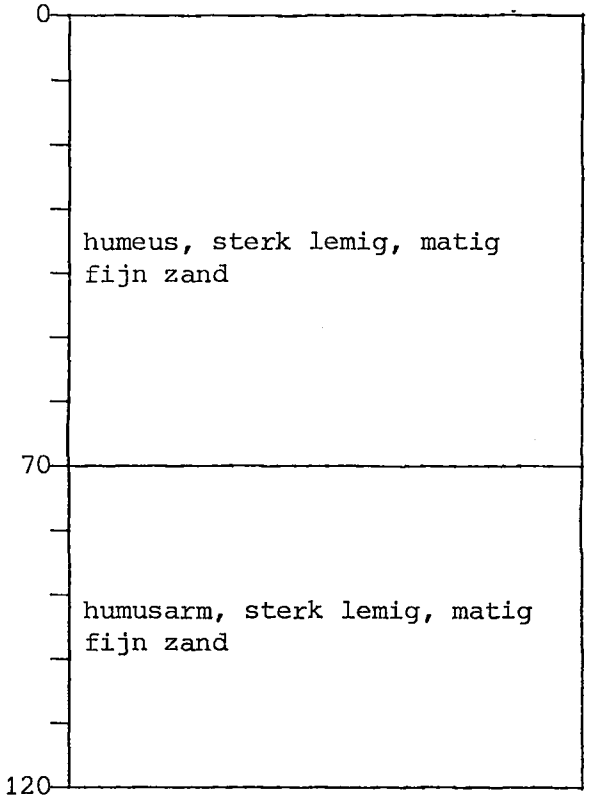
Profielschets:
Diepte in cm - mv.



	humus %	lutum %	leem µm	M50	kleur
humeus, sterk lemig, matig fijn zand	5	6	20	160	zwart/grijs
humusarm, sterk lemig, matig fijn zand	<1	-	18	160	geel/grijs
humusarm, sterk lemig, matig fijn zand	<1	-	20	160	grijs

Legenda-eenheid: EZ53 Enkeerdgronden, met een 50-80 cm dikke, sterk lemige, matig fijnzandige bovengrond

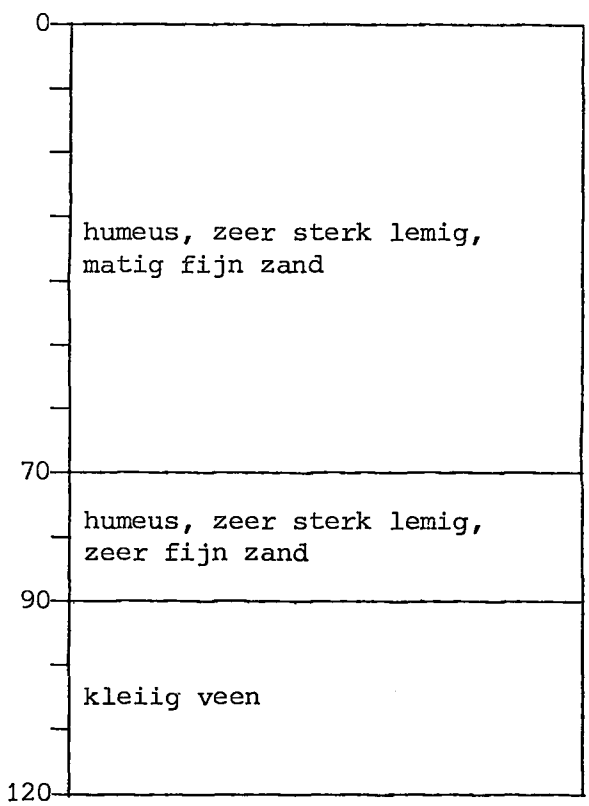
Profielschets:



	humus %	lutum %	leem %	M50 µm	kleur
humeus, sterk lemig, matig fijn zand	4	5	22	160	zwart/grijs
humusarm, sterk lemig, matig fijn zand	<1	-	20	160	grijs/bruin

Legenda-eenheid: EZ34 Enkeerdgronden, met een 50-80 cm dikke, zeer sterk lemige, zeer fijnzandige bovengrond

Profielschets:



	humus %	lutum %	leem %	M50 µm	kleur
humeus, zeer sterk lemig, matig fijn zand	6	10	35	140	zwart/grijs
humeus, zeer sterk lemig, zeer fijn zand	3	15	48	120	zwart/grijs
kleiig veen	60	40	-	-	zwart

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 dat begrensd wordt door de gemiddeld hoogste grondwaterstanden (GHG's) en de 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 "hard" gemaakt worden indien over een reeks van jaren (minimaal 8) grondwaterstandsgegevens bekend zijn. Van dit gebied zijn deze gegevens echter niet aanwezig. De grondwaterstanden 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 winterperiode de hoogste en in de zomerperiode de laagste grondwaterstanden optreden.

De bodemkaart en de grondwatertrappenkaart vormen een eenheid bij de beoordeling van de geschiktheid voor de verschillende vormen van bodemgebruik en dienen dan ook steeds gezamenlijk gebruikt te worden. Teneinde de bruikbaarheid van de grondwatertrappenkaart te vergroten zijn op deze kaart tevens de grenzen en symbolen van de bodemkaart aangegeven. Hetzelfde is gedaan op de bodemkaart met de grondwatertrappengrenzen en -symbolen. De grondwatertrappengrenzen vallen gedeeltelijk samen met de bodemgrenzen.

2.2.1 Beschrijving van de grondwatertrappen

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

Grondwatertrap III: GHG: 15- 30 cm - mv.
GLG: 80-120 cm - mv.

Deze grondwatertrap treft men aan in de relatief laagst gelegen gedeelten van dit gebied. Tijdens natte (winter)perioden zal er op deze gronden makkelijk wateroverlast kunnen optreden, omdat het grondwater te hoog in het profiel voorkomt; in natte perioden soms 0-15 cm - mv., maar doorgaans tussen 15 en 30 cm - mv. Het waterbergend vermogen van deze gronden is gering. Ze kunnen in een natte periode vrij snel verzadigd raken. Het vochtleverend vermogen is daarentegen zeer goed, mede doordat het grondwater in een droge periode veelal niet dieper wegzakt dan 120 cm - mv.

Grondwatertrap V*: GHG: 30- 50 cm - mv.
GLG: 120-200 cm - mv.

Het overgrote deel van dit gebied heeft deze grondwatertrap. Er treedt bij deze gronden voor land- en tuinbouw en speel- en ligweiden vrijwel geen wateroverlast op, alleen in zeer natte perioden kunnen grondwaterstanden tijdelijk binnen 30 cm - mv. voorkomen. In de zomerperioden zal vrijwel geen vochttekort ontstaan, omdat de capillaire nalevering van deze gronden goed is, ook al kan het grondwater tot 200 cm - mv. wegzakken. Het waterbergend vermogen van deze grond is goed.

Grondwatertrap VI: GHG: 50- 80 cm - mv.
GLG: 200-300 cm - mv.

De relatief hoger gelegen delen van het gebied hebben deze grondwatertrap. Deze gronden hebben vrijwel nooit wateroverlast. Voor vele vormen van bodemgebruik zijn deze gronden voldoende diep ontwaterd. In zeer droge perioden kan een vochttekort ontstaan met name op de gronden met een (te) ondiepe beworteling (tot ± 50 cm - mv.). Het waterbergend vermogen is goed.

Grondwatertrap VII: GHG: 80-120 cm - mv.
GLG: >300 cm - mv.

In het zuidwesten en noordelijk deel van het gebied komt deze grondwatertrap voor. Vooral de gronden met een bovengrond dunner dan 50 cm zijn in het algemeen droogtegevoelig. Het waterbergend vermogen van deze gronden is zeer goed.

Grondwatertrap VII*: GHG: 120-160 cm - mv.
GLG: >300 cm - mv.

De relatief zeer hoog gelegen gronden in het noordelijk deel van het gebied hebben deze grondwatertrap. Ook deze gronden zijn volledig aangewezen op het vocht dat beschikbaar is in de bewortelde zone. De dikte van de bewortelde zone is dus bepalend voor de droogtegevoeligheid. Het waterbergend vermogen is zeer goed van deze gronden.

2.2.2 Kwel

Uit het voorkomen van veel ijzerverbindingen in de afwateringssloten is af te leiden dat er kwel in dit gebied voorkomt, vooral in de winterperiode. Dit zal voornamelijk drangwater zijn van de hoger gelegen gronden ten zuiden en noordoosten van het gebied. Vooral in de gebieden met de Gt's III en V* is dit verschijnsel geconstateerd. Bij de gebieden met Gt VI, VII en VII* in mindere mate of in het geheel niet. In welke mate kwel voorkomt is niet nagegaan. Onderzoek hiernaar is wel gewenst.

Bij de situering van de verschillende bestemmingen dient men er rekening mee te houden of eventueel maatregelen te treffen om ongemakken te voorkomen.

Tabel 1 Beoordelingsfactoren en hun betekenis voor enkele vormen van bodemgebruik

Beoordelingsfactoren	Vormen van bodemgebruik				
Omschrijving	speel- en ligweiden	bloembol-lenteelt	akkerbouw	weidebouw	bebouwing op staal
ontwateringstoestand	x	x	x	x	x
vochtleverend vermogen	x	x	x	x	-
stevigheid van de bovengrond	x	+	+	x	-
infiltratiecapaciteit	x	-	-	-	-
verkruimelbaarheid	-	x	x	-	-
structuurstabiliteit	-	x	+	-	-
stevigheid van de ondergrond	-	-	-	-	x
dikte van de "vuile" bovengrond	-	-	-	-	x

x beoordelingsfactor heeft grote invloed op de bodemgeschiktheid

+ beoordelingsfactor heeft enige invloed op de bodemgeschiktheid

- beoordelingsfactor is niet gebruikt voor het vaststellen van de bodemgeschiktheid

3 DE BODEMGESCHIKTHEID

3.1 Inleiding

De mate waarin een grond voldoet aan de eisen die voor een bepaald bodemgebruik worden gesteld, noemen we bodemgeschiktheid. Behalve de grond met zijn eigenschappen en hoedanigheden beïnvloeden externe factoren, zoals klimaat, landinrichting, beheersvormen enz. de geschiktheid voor een bepaald bodemgebruik. In verband hiermee is een aantal algemene voorwaarden geformuleerd, waarop bij de geschiktheidsbeoordeling per gebruiksvorm nader wordt ingegaan.

Om gronden te kunnen beoordelen naar hun geschiktheid voor een bepaald bodemgebruik, moet men weten welke specifieke factoren op dit bodemgebruik van invloed zijn. De praktijk heeft uitgewezen dat voor een bepaalde gebruiksvorm slechts een beperkt aantal factoren bepalend is voor de geschiktheid. Deze factoren hebben wij beoordelingsfactoren genoemd. Voorbeelden daarvan zijn het vochtleverend vermogen en de ontwateringstoestand van de grond. Zij worden nader uiteengezet in par. 3.2.

Per kaarteenheid is een schatting gemaakt van de "waarde" of "grootte" van de beoordelingsfactoren in drie of vijf gradaties. Aan de hand daarvan zijn de kaarteenheden per bodemgebruiksvorm in een aantal geschiktheidsklassen ondergebracht.

Per bodemgebruiksvorm zijn drie hoofdklassen onderscheiden, die in volgorde van afnemende geschiktheid als volgt zijn omschreven:

1 gronden met ruime mogelijkheden
2 gronden met beperkte mogelijkheden
3 gronden met weinig mogelijkheden

In de verdere onderverdeling (zie hiervoor de geschiktheidsbeoordeling van de betreffende vormen van bodemgebruik) zit geen volgorde van waardering.

Bij de beoordeling is van de volgende algemene regel uitgegaan:

- de te beoordelen eenheid op de bodemkaart is de onderscheiden legenda-eenheid met eventuele toevoegingen en bijbehorende grondwaterteap, te zamen "kaarteenheid" genoemd.

De resultaten van de beoordeling voor speel- en ligweiden, bloembollenteelt, akkerbouw, weidebouw en bebouwing met fundering op staal zijn behalve op geschiktheidskaarten ook in tabelvorm weergegeven.

3.2 Beoordelingsfactoren en hun gradaties

In onderstaande toelichting is voor elke beoordelingsfactor de algemene betekenis aangeduid en de indeling in gradaties uiteengezet. Sommige factoren zijn niet alleen afhankelijk van de bodemgesteldheid maar worden mede bepaald door het klimaat en het van jaar tot jaar wisselende weer. De toekenning van een gradatie bevat in die gevallen dan ook een kanselement.

De beoordelingsfactoren vormen niet alleen een instrument bij het vaststellen van de geschiktheid van de grond, ze dragen ook bij tot het verkrijgen van een beter inzicht in de verschillen in bodemgeschiktheid en de oorzaken daarvan. Bovendien vervullen ze een zelfstandige funktie, omdat ze rechtstreeks informatie verschaffen over deelaspecten van de bodemgeschiktheid (b.v. vochtleverend vermogen). Voor de hier beoordeelde vormen van bodemgebruik zijn de hierna volgende beoordelingsfactoren van belang. In tabel 1 is aangegeven welke betekenis de beoordelingsfactoren hebben voor de verschillende vormen van bodemgebruik.

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. Naarmate de ontwatering dieper is, komen hoge grondwaterstanden minder vaak voor; de lucht kan dieper in de grond doordringen en de bovengrond is steviger. De ontwateringstoestand is dan ook van belang omdat deze aanwijzingen geeft over de zuurstofvoorziening van de plantenwortels, de bewortelingsdiepte en over de gevoeligheid van de grond voor beschadiging bij betreden of berijden. Kritieke perioden

zijn de natte seizoenen; daarom is de belangrijkste maatstaf het niveau van de gemiddeld hoogste grondwaterstand, de GHG. Daarenboven is de aard van de grond ook van invloed.

Er zijn vijf gradaties onderscheiden:

Gradatie	Referentieniveau voor de gemiddeld hoogste grondwaterstand in cm - mv.
1	dieper dan 80
2	50-80
3	30-50
4	15-30
5	ondieper dan 15

Vochtleverend vermogen

Planten onttrekken het voor hun groei noodzakelijke vocht aan de grond. Tekorten in vocht tijdens het groeiseizoen remmen de groei en drukken de opbrengst. Het is daarom van belang te weten hoeveel vocht de grond aan het gewas kan leveren.

Onder het vochtleverend vermogen van de grond wordt de maximale hoeveelheid vocht verstaan die, uitgaande van de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand, gedurende het groeiseizoen aan het gewas geleverd kan worden.

Het is afhankelijk van het vochthoudend vermogen van de wortelzone en van de hoeveelheid vocht die vanuit het grondwater aan de wortelzone geleverd kan worden. Voor dit laatste is het capillair geleidingsvermogen van de ondergrond en de afstand tussen de onderkant van de wortelzone en het grondwater van betekenis.

Er zijn vijf gradaties onderscheiden. De millimeters vocht die achter iedere gradatie staan aangegeven, geven een indicatie van de orde van grootte.

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

Stevigheid van de bovengrond

Stevigheid van de bovengrond zegt iets over het weerstandsvermogen van de grond tegen betreding door mens of dier en het berijden met landbouwmachines. Is deze onvoldoende dan treden o.a. op grasland en speel- en ligweiden vertrapping en spoorvorming op die beweidingsverliezen, beschadiging van de zode en achteruitgang van het grasbestand tot gevolg hebben. Onvoldoende draagkracht leidt ook tot moeilijkheden bij de grondbewerking en het oogsten. 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.

Er zijn drie gradaties onderscheiden:

Gradatie	Benaming	Indringingsweerstand	Omschrijving
1	groot	>7,5 kgf/cm^2	nagenoeg niet gevoelig voor vertrapping of insporing bij berijden
2	matig	5 t/m 7,5 kgf/cm^2	matig gevoelig voor vertrapping of insporing bij berijden
3	gering	<5 kgf/cm^2	sterk gevoelig voor vertrapping en insporing bij berijden

Infiltratiecapaciteit

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

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

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

Er worden drie gradaties onderscheiden:

Gradatie	Benaming	Infiltratiecapaciteit in mm/uur
1	groot	>18
2	matig	6-18
3	gering	<6

Verkruimelbaarheid

Verkruimelbaarheid van de bouwvoor is van belang bij diverse grondbewerkingen ten behoeve van het planten en bij het oogsten. Ze hangt af van de binding tussen de gronddeeltjes en wordt vooral bepaald door het vochtgehalte, het gehalte aan lutum en organische stof. Het vochtgehalte is sterk afhankelijk van de ontwateringstoestand.

Het is gunstig als het vochtgehaltetraject, waarbinnen de grond goed verkruimeld kan worden, groot is, m.a.w. als de bewerkingsmarge ruim is. Ook het tijdstip waarop dit vochtgehalte bereikt wordt is van belang.

Er zijn drie gradaties onderscheiden:

Gradatie	Omschrijving
1	goed te verkruimelen en ruime bewerkingsmarge
2	redelijk te verkruimelen en vrij nauwe bewerkingsmarge, of goed te verkruimelen en nauwe bewerkingsmarge
3	moeilijk of slecht te verkruimelen

Structuurstabiliteit: slemp

Slemp is het uiteenvallen of zelfs vervloeien van bodemaggregaten. Men spreekt van "oppervlakkige" slemp indien de bodemaggregaten alleen aan het oppervlak uit elkaar vallen. Dit kan gebeuren bij (zware) regenval op onbegroeide grond. Bij het opdrogen ontstaat dan een slempkorst, die de groei van het gewas nadelig beïnvloedt, vooral door beschadigingen aan kiemplanten. Met "interne" slemp wordt bedoeld dat nagenoeg de gehele bouwvoor door vervloeien in elkaar zakt en sterk verdicht. Vooral de luchthuishouding van de grond wordt hierdoor ongunstig voor de plantengroei. De slemp is afhankelijk van de textuur, het organische-stofgehalte, het kalkgehalte en de ontwateringstoestand.

Er zijn drie gradaties onderscheiden:

Gradatie	Omschrijving
1	nooit of zelden korstvorming en/of interne slemp
2	vaak duidelijke korstvorming, maar weinig interne slemp
3	vaak korstvorming èn interne slemp

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 draag-

krachtig materiaal zijn.

Er worden drie gradaties onderscheiden:

Gradatie	Benaming	Conusweerstand in kgf/cm^2
1	voldoende	meer dan 50
2	wisselend	meer en/of minder dan 50
3	onvoldoende	minder dan 50

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.

Er worden drie gradaties onderscheiden:

Gradatie	Dikte humushoudende laag
1	minder dan 80
2	80-120
3	meer dan 120

Tabel 2 Bodemgeschiktheidstabel voor speel- en ligweiden

Kaarteenheid			Beoordelingsfactoren				Bodemgeschikt-heidsklasse
Legenda-eenheid	Grondwater-trap	Toevoeging	ontwaterings-toestand	vochtleverend vermogen	stevigheid van de bovengrond	infiltratie-capaciteit	
cY52	VI		2')	3	1	1	1.1
cHn52	VI						
EZ53	VI		2	1	1	2	
cHn53	V*		3	1	1	2	
cpZn53	V*						
EZ53	V*						
EZ53	V*	→					
EZ53	VII		1	2	1	2	1.2
cHn53	VI		2	2	1	2	
Hn53	V*		3	2	1	2	
cHn53	VII		1	3	1	2	
Hn53	VI		2	3	1	2	
Hn53	III		4	1	2	2	
cpZn53	III						
EZ53	III						
cHn34	V*		3	1	2	3	2.1
cHn34	V*	k					
pZn34	V*						
pZn34	V*	k					
EZ34	V*						
EZ34	V*	k					
cY52	VII		1	4	1	1	
cHn52	VII						
cHn53	VII*		1	4	1	2	
Hn34	III	k	4	1	3	3	2.2
pZn34	III						

') Voor de gradatie van de beoordelingsfactoren zie par. 3.2 van het rapport

4 DE BODEMGESCHIKTHEID VOOR SPEEL- EN LIGWEIDEN

4.1 Inleiding

Voor speel- en ligweiden zal de grond aan de volgende eisen moeten voldoen:
- voldoende draagkrachtig
- niet snel glibberig worden of aanleiding geven tot plasvorming
- de grond mag niet aan schoeisel, kleding of lichaam hechten, d.w.z. niet "vuil" zijn
- niet verstuiven of verspoelen
- een geschikt groeimilieu vormen voor de grasmat
- een zekere mate van reliëf is toelaatbaar.

Bij de keuze van een terrein kunnen echter ook niet bodemkundige een belangrijke rol spelen en soms doorslaggevend zijn. Bijvoorbeeld de geografische ligging van de speel- en ligweiden t.o.v. een industrieterrein of de bebouwing.

Op de bodemgeschiktheidskaart (bijl. 3) en in tabel 2 is de bodemgeschiktheid weergegeven in vier klassen. In de tabel is per beoordelingsfactor een gradatie toegekend. Er wordt dus enig inzicht gegeven in de oorzaken van de verschillen in bodemgeschiktheid.

4.2 De bodemgeschiktheid

Bij de geschiktheidsbeoordeling voor speel- en ligweiden zijn de volgende beoordelingsfactoren, die reeds in par. 3.2 zijn besproken, vooral van belang:
- ontwateringstoestand, omdat bij te natte gronden moeilijkheden kunnen optreden bij betreding
- vochtleverend vermogen, omdat dit in hoge mate bepalend is voor de grasgroei
- infiltratiecapaciteit, omdat na een regenbui of regenperiode weer zo snel mogelijk betreding moet kunnen plaatsvinden
- stevigheid van de bovengrond, omdat deze de mogelijkheid van betreding bepaalt.

De volgende geschiktheidsklassen zijn in dit gebied onderscheiden:

Gronden met ruime mogelijkheden
Klasse 1.1: Goed betreedbaar; geen last van plasvorming
1.2: Enigszins beperkt betreedbaar; omdat er soms plasvorming kan optreden

Gronden met beperkte mogelijkheden
Klasse 2.1: Beperkt betreedbaar; wateroverlast in natte perioden of goed betreedbaar maar regelmatig vochttekort in droge perioden
2.2: Beperkt betreedbaar; last van wateroverlast

4.2.1 De bodemgeschiktheidskaart voor speel- en ligweiden, schaal 1:1000 (bijl. 3)

De aanleg van speel- en ligweiden op gronden met de geschiktheidsklassen 1.1 en 1.2 kan plaatsvinden zonder ingrijpende cultuurtechnische maatregelen. De infiltratiecapaciteit van de gronden van klasse 1.2 kan men eventueel verbeteren door de toplaag te verschralen met zand of door het organische-stofgehalte 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. Op de gronden met geschiktheidsklassen 2.1 en 2.2 kunnen eveneens goede speel- en ligweiden worden aangelegd, al zullen hierbij enkele cultuurtechnische maatregelen uitgevoerd moeten worden. De gronden met gradatie 4 voor ontwateringstoestand zullen gedraineerd moeten worden. Op de gronden met gradatie 4 voor vochtleverend vermogen kan de grasmat in droge perioden verdrogen. Bij betreding kan de grasmat dan beschadigd worden en dit kan zelfs zo'n extreme vorm aannemen dat de grasmat geheel verdwijnt.

De toplaag van deze gronden zal men moeten verbeteren omdat veelal of de stevigheid of de infiltratiecapaciteit onvoldoende is. Dit is vooral het geval op de gronden met gradatie 2 of 3 voor stevigheid van de bovengrond en infiltratiecapaciteit. Dit kan met verbeteren door te bezanden of het organische-stofgehalte te verhogen. Op de gronden met toevoeging k (kleilaag) is het aan te bevelen om de storende werking op de verticale waterbeweging van deze

kleilaag op te heffen (vermengen met de zandondergrond, spitfrezen). Verdroging van de grasmat is te voorkomen voor de bewortelingsdiepte te vergroten (dikkere humeuze bovengrond) of het vochthoudend vermogen van de bovengrond te verhogen (hoger organische-stofgehalte).

Tabel 3 Bodemgeschiktheidstabel voor de bloembollenteelt

Kaarteenheid			Beoordelingsfactoren				Bodemgeschikt-heidsklasse
Legenda-eenheid	Grondwater-trap	Toevoeging	ontwaterings-toestand	vochtleverend vermogen	verkruimel-baarheid	structuur-stabiliteit	
EZ53	VI		2')	1	1	1	
cHn53	V*						
cpZn53	V*						
EZ53	V*		3	1	1	1	1.1
EZ53	V*						
EZ53	VII		1	2	1	1	
cHn53	VI		2	2	1	1	1.2
Hn53	V*		3	2	1	1	
cHn53	VII		1	3	1	1	
cY52	VI						
Hn53	VI		2	3	1	1	
cHn52	VI						2.1
cY52	VII						
cHn52	VII		1	4	1	1	
cHn53	VII*						
cHn34	V*						
pZn34	V*		3		2	2	
EZ34	V*						
cHn34	V*	k					2.2
pZn34	V*	k	3	1	2	3	
EZ34	V*	k					
Hn53	III						
cpZn53	III		4	1	1	1	3.1
EZ53	III						
pZn34	III		4	1	2	2	
Hn34	III	k	4	1	2	3	3.2

') Voor de gradatie van de beoordelingsfactoren zie par. 3.2 van het rapport

5 DE BODEMGESCHIKTHEID VOOR DE BLOEMBOLLENTEELT

5.1 Inleiding

Bij de geschiktheidsbeoordeling voor de bloembollenteelt is uitgegaan van:
- bedrijven die zodanig zijn gemechaniseerd dat alle grondbewerkings-, verplegings- en oogstwerkzaamheden met een minimum aan mankracht kunnen worden uitgevoerd
- goed geleide bedrijven met een goede rationele verkaveling en ontsluiting
- een optimaal bodemvruchtbaarheidsniveau
- een beoordeling van de op de bodemkaart aangegeven legenda-eenheden, als of deze deel uitmaken van één bedrijf, waarvan alle percelen uit een van deze eenheden bestaat.

Op de bodemgeschiktheidskaart (bijl. 4) en in tabel 3 is de bodemgeschiktheid weergegeven in een aantal (6) klassen. In de tabel is per beoordelingsfactor een gradatie toegekend. Er wordt dus enig inzicht gegeven in de oorzaken van de verschillen in bodemgeschiktheid.

5.2 De bodemgeschiktheid

Bij de geschiktheidsbeoordeling voor de bloembollenteelt zijn de volgende beoordelingsfactoren, die reeds in par. 3.2 zijn besproken, vooral van belang:
- ontwateringstoestand, omdat die van belang is voor de zuurstof- en vochtvoorziening van de wortels en tevens het bewerken en berijden van de grond
- vochtleverend vermogen, omdat dit mede het producerend vermogen en de kwaliteit van de produkten in belangrijke mate beïnvloedt
- verkruimelbaarheid, omdat hier het welslagen van poot- en oogstwerkzaamheden en het aanslaan van bloembollen van afhankelijk is
- structuurstabiliteit, omdat die mede plasvorming veroorzaakt en de zuurstofvoorziening van de plantenwortels ongunstig beïnvloedt.

De volgende geschiktheidsklassen zijn in dit gebied onderscheiden:

Gronden met ruime mogelijkheden
Klasse 1.1: Hoog opbrengstniveau; weinig teeltrisico; goed bewerkbaar en berijdbaar
1.2: Hoog opbrengstniveau; weinig teeltrisico; enigszins beperkt door vochttekort

Gronden met beperkte mogelijkheden
Klasse 2.1: Vrij groot teeltrisico; vochttekort
2.2: Vrij groot teeltrisico; veelal beperkt bewerkbaar en berijdbaar

Gronden met weinig mogelijkheden
Klasse 3.1: Zeer groot teeltrisico; zeer beperkt berijdbaar (nat)
3.2: Zeer groot teeltrisico; zeer beperkt bewerkbaar en berijdbaar (nat)

5.2.1 De bodemgeschiktheidskaart voor de bloembollenteelt, schaal 1:1000 (bijl. 4)

De teelt van bloembollen op de gronden met geschiktheidsklassen 1.1 en 1.2 is zonder risico goed mogelijk. De gronden met geschiktheidsklassen 2.1 en 2.2 hebben een vrij groot teeltrisico. Deze gronden kunnen vochttekort krijgen (gradatie 3 of 4 voor vochtleverend vermogen), zodat de groei belemmerd kan worden (geschiktheidsklasse 2.1). Dit is op te heffen met behulp van een beregeningsinstallatie zodat de gronden dan goed bruikbaar zijn voor de teelt van bloembollen. Op de gronden met geschiktheidsklasse 2.2 laten de bewerkbaarheid en berijdbaar te wensen over. Men zal aan het klaarmaken van het pootbed extra zorg moeten besteden om een goed pootbed te verkrijgen. Het risico dat slemp optreedt op de gronden met gradatie 3 voor structuurstabiliteit is zeer groot, op de gronden met gradatie 2 in mindere mate. De gronden met geschiktheidsklassen 3.1 en 3.2 zijn te nat voor de teelt van bloembollen, waardoor het mislukken van de teelt zeer groot is. Daarnaast is een deel van de gronden tevens gevoelig voor slemp (geschiktheidsklasse 3.2).

Tabel 4 Bodemgeschiktheidstabel voor akkerbouw

Kaarteenheid			Beoordelingsfactoren					Bodemgeschiktheidsklasse
Legenda-eenheid	Grondwatertrap	Toevoeging	ontwateringstoestand	vochtleverend vermogen	stevigheid van de bovengrond	verkruimelbaarheid	structuurstabiliteit	
EZ53	VI		2')	1	1	1	1	1.1
cHn53	V*							
cpZn53	V*							
EZ53	V*		3	1	1	1	1	
EZ53	V*	→						1.2
EZ53	VII		1	2	1	1	1	
cHn53	VI		2	2	1	1	1	
Hn53	V*		3	2	1	1	1	
cHn34	V*							
pZn34	V*		3	1	2	2	2	
EZ34	V*							
cHn34	V*	k						2.1
pZn34	V*	k	3	1	2	2	3	
EZ34	V*	k						
cHn53	VII		1	3	1	1	1	
cY52	VI							2.2
Hn53	VI		2	3	1	1	1	
cHn52	VI							
Hn53	III							
cpZn53	III		4	1	2	1	1	
EZ53	III							3.1
pZn34	III		4	1	3	2	2	
Hn34	III	k	4	1	3	2	3	
cY52	VII							
cHn52	VII		1	4	1	1	1	3.2
cHn53	VII*							

') Voor de gradatie van de beoordelingsfactoren zie par. 3.2 van het rapport

6 DE BODEMGESCHIKTHEID VOOR AKKERBOUW

6.1 Inleiding

Bij de toekenning van een geschiktheid voor akkerbouw aan een bepaalde grond is er van uitgegaan dat:
- de bedrijven zodanig zijn gemechaniseerd, dat met een minimum aan mankracht alle grondbewerkings-, verzorgings- en oogstwerkzaamheden kunnen worden uitgevoerd
- de bedrijven goed worden geleid en van zodanige omvang, verkaveling en ontsluiting zijn, dat ze redelijk voldoen aan de voorwaarden die in dit verband worden gesteld
- de bodemvruchtbaarheidstoestand een niveau heeft dat voor de gegeven bodemkundige situatie wenselijk is
- het bedrijf geheel bestaat uit grond van de beoordeelde kaarteenheid
- de grond van de beoordeelde kaarteenheid reeds jarenlang in gebruik is voor akkerbouw

Op de bodemgeschiktheidskaart (bijl. 5) en in tabel 4 is de bodemgeschiktheid weergegeven in zes klassen. In de tabel is per beoordelingsfactor een gradatie toegekend, waardoor enig inzicht wordt gegeven in de oorzaken van het verschil in bodemgeschiktheid.

6.2 De bodemgeschiktheid

De volgende beoordelingsfactoren, die reeds in par. 3.2 zijn besproken, zijn vooral van belang bij de geschiktheidsbeoordeling:
- ontwateringstoestand, omdat deze van invloed is op de zuurstofvoorziening van de wortels en dus op de opbrengst. Bovendien beïnvloedt ze mede de mogelijkheid en het tijdstip voor het bewerken en berijden van de grond
- vochtleverend vermogen, omdat dit het producerend vermogen in belangrijke mate bepaalt
- verkruimelbaarheid, omdat deze van invloed is op de zaai-, poot- en oogstwerkzaamheden
- stevigheid van de bovengrond, omdat deze mede de mogelijkheden voor het bewerken en berijden bepaalt.

Eveneens van invloed, maar minder belangrijk, is:
- structuurstabiliteit, omdat die de zuurstofvoorziening van de plantenwortels ongunstig beïnvloedt.

De volgende geschiktheidsklassen zijn in dit gebied onderscheiden:

Gronden met ruime mogelijkheden
Klasse 1.1: Hoog opbrengstniveau; weinig teeltrisico; goed berijdbaar en bewerkbaar
1.2: Hoog opbrengstniveau; enig teeltrisico; ten dele enigszins beperkt door vochttekort

Gronden met beperkte mogelijkheden
Klasse 2.1: Vrij groot teeltrisico; beperkt bewerkbaar en berijdbaar
2.2: Vrij groot teeltrisico; vochttekort

Gronden met weinig mogelijkheden
Klasse 3.1: Zeer groot teeltrisico; zeer beperkt berijdbaar en/of bewerkbaar (te nat)
3.2: Zeer groot teeltrisico; groot vochttekort

6.2.1 De bodemgeschiktheidskaart voor akkerbouw, schaal 1:1000 (bijl. 5)

Voor akkerbouw zijn de gronden met geschiktheidsklassen 1.1 en 1.2 goed en is de teelt van akkerbouwgewassen zonder risico goed mogelijk. De gronden met geschiktheidsklasse 2.1 hebben een beperking voor akkerbouw i.v.m. de berijdbaarheid en de bewerking, omdat de stevigheid van de bovengrond, de verkruimelbaarheid en de structuurstabiliteit onvoldoende zijn (gradatie 2 of 3). Op de gronden met geschiktheidsklasse 2.2 zal tijdens de groei van de gewassen vochttekort ontstaan. Indien een

beregening toegepast wordt, zijn deze gronden goed te gebruiken voor de teelt van akkerbouwgewassen. Voor akkerbouw zijn de gronden met geschiktheidsklasse 3.1 te nat, waardoor de bewerkbaarheid en berijdbaarheid onvoldoende zijn. Wanneer de ontwateringstoestand (gradatie 4) van deze gronden verbeterd wordt d.m.v. drainage zijn deze gronden beter bruikbaar voor akkerbouw en wordt het teeltrisico verminderd. Van de gronden met geschiktheidsklasse 3.2 zijn goede akkerbouwgronden te maken, indien een beregeningsinstallatie aanwezig is. Hierdoor kan het vochtleverend vermogen (gradatie 4) verbeterd worden.

Tabel 5 Bodemgeschiktheidstabel voor weidebouw

Kaarteenheid			Beoordelingsfactoren			Bodemgeschikt-heidsklasse
Legenda-eenheid	Grondwater-trap	Toevoeging	ontwaterings-toestand	vochtleverend vermogen	stevigheid van de bovengrond	
EZ53	VI		2')	1	1	
cHn53	V*					
cpZn53	V*		3	1	1	1.1
EZ53	V*					
EZ53	V*	→				
cHn34	V*					
cHn34	V*	k				
pZn34	V*		3	1	2	1.2
pZn34	V*	k				
EZ34	V*					
EZ34	V*	k				
EZ53	VII		1	2	1	
cHn53	VI		2	2	1	1.3
Hn53	V*		3	2	1	
Hn53	III					
cpZn53	III		4	1	2	2.1
EZ53	III					
cHn53	VII		1	3	1	
cY52	VI					
Hn53	VI		2	3	1	2.2
cHn52	VI					
Hn34	III	k	4	1	3	3.1
pZn34	III					
cY52	VII					
cHn52	VII		1	4	1	3.2
cHn53	VII*					

') Voor de gradatie van de beoordelingsfactoren zie par. 3.2 van het rapport

7 DE BODEMGESCHIKTHEID VOOR WEIDEBOUW

7.1 Inleiding

Bij toekenning van een geschiktheid voor de weidebouw aan een bepaalde grond is er van uitgegaan dat:
- de weidebebedrijven modern zijn, een hoge veebezetting hebben (ca. 2,5 grootvee-eenheid per ha) en dat beweiding in grote koppels plaatsvindt
- er gebruik wordt gemaakt van zware werktuigen o.a. voor het uitrijden van mest en bij het hooien en inkuilen
- de bedrijven goed worden geleid en een zodanige omvang, verkaveling en ontsluiting hebben dat ze redelijk voldoen aan de eisen die in dit verband worden gesteld
- de bodemvruchtbaarheidstoestand een niveau heeft dat voor de gegeven bodemkundige situatie wenselijk is
- het bedrijf geheel bestaat uit grond van de beoordeelde kaarteenheid
- de grond van de beoordeelde kaarteenheid reeds jaren in gebruik is voor weidebouw

Op de bodemgeschiktheidskaart (bijl. 6) en in tabel 5 is de bodemgeschiktheid weergegeven in zes klassen. In de tabel is per beoordelingsfactor een gradatie toegekend, waardoor enig inzicht wordt gegeven in de oorzaken van het verschil in bodemgeschiktheid.

7.2 De bodemgeschiktheid

Bij de geschiktheidsbeoordeling voor weidebouw zijn de volgende beoordelingsfactoren, die reeds in par. 3.2 zijn besproken, vooral van belang:
- ontwateringstoestand, omdat deze van invloed is op de zuurstofvoorziening van de wortels en dus op de grasproduktie. Bovendien beïnvloedt ze mede de stevigheid van de bovengrond
- vochtleverend vermogen, omdat dit in hoge mate bepalend is voor de grasproduktie
- stevigheid van de bovengrond, omdat deze de mogelijkheden voor het beweiden en berijden van de grond bepaalt

De volgende geschiktheidsklassen zijn in dit gebied onderscheiden:

Gronden met ruime mogelijkheden
Klasse 1.1: Goed berijdbaar; hoge bruto-grasproduktie; weinig beweidingsverliezen
1.2: Enigszins beperkt berijdbaar; hoge bruto-grasproduktie; weinig beweidingsverliezen behalve in natte jaren
1.3: Goed berijdbaar; hoge bruto-grasproduktie behalve in droge jaren; weinig beweidingsverliezen

Gronden met beperkte mogelijkheden
Klasse 2.1: Beperkt berijdbaar; hoge bruto-grasproduktie; matige beweidingsverliezen
2.2: Goed berijdbaar; matige bruto-grasproduktie in droge jaren; weinig beweidingsverliezen

Gronden met weinig mogelijkheden
Klasse 3.1: Zeer beperkt berijdbaar; hoge bruto-grasproduktie; grote beweidingsverliezen
3.2: Goed berijdbaar; lage of matige bruto-grasproduktie; weinig beweidingsverliezen

7.2.1 De bodemgeschiktheidskaart voor weidebouw, schaal 1:1000 (bijl. 6)

De gronden met geschiktheidsklassen 1.1, 1.2 en 1.3 zijn goed bruikbaar voor de weidebouw. In natte jaren zullen de gronden met geschiktheidsklasse 1.2 enige problemen geven voor beweiding en het berijden. In droge jaren kunnen de gronden met geschiktheidsklasse 1.3 last krijgen van verdroging (vochttekort). Dit is evenwel op te heffen met behulp van een beregeningsinstallatie. Van de gronden met

geschiktheidsklasse 2.1 is de berijdbaarheid beperkt en levert de beweiding soms problemen op (gradatie 2 voor stevigheid van de bovengrond en gradatie 4 voor ontwateringstoestand). Bij geschiktheidsklasse 2.2 kan in droge perioden een vochttekort ontstaan, zodat de grasgroei beperkt wordt. De gronden met geschiktheidsklasse 3.1 zijn zeer beperkt berijdbaar en beweidbaar (gradatie 4 voor ontwateringstoestand en gradatie 3 voor stevigheid van de bovengrond). Van de gronden met geschiktheidsklasse 3.2 is het vochtleverend vermogen (gradatie 4) onvoldoende. Door het toepassen van beregening zullen het goede weidebouwgronden worden. De gronden met gradatie 4 voor ontwateringstoestand kan men verbeteren door ze te draineren, waarna het veelal goede of vrij goede weidebouwgronden zullen worden.

Tabel 6 Bodemgeschiktheidstabel voor bebouwing met fundering op staal

Kaarteenheid			Beoordelingsfactoren			Bodemgeschiktheidsklasse
Legenda-eenheid	Grondwatertrap	Toevoeging	stevigheid van de ondergrond	dikte "vuile" bovengrond	ontwateringstoestand	
cY52	VII		1')	1	1	1.1
cHn52	VII					
cHn53	VII,VII*					
cY52	VI		1	1	2	
Hn53	VI					
cHn53	VI					
EZ53	VI					
Hn53	V*		1	1	3	1.2
cHn53	V*					
pZn34	V*					
cpZn53	V*					
EZ53	V*					
Hn53	III		1	1	4	
EZ53	III					
cY52	VII		1	2	1	1.3
cHn52	VII					
cHn53	VII,VII*					
EZ53	VII					
cHn52	VII		1	3	1	
Hn53	VI		1	2	2	
cHn53	VI					
EZ53	VI					
Hn53	V*		1	2	3	
cHn53	V*					
pZn34	V*					
EZ53	V*					
EZ34	V*		1	2	4	
EZ53	III		1	3	2	
cHn53	VI					
EZ53	VI		1	3	3	
Hn53	V*					
pZn34	V*					
EZ53	V*					

Kaarteenheid			Beoordelingsfactoren			Bodemgeschiktheidsklasse
Legenda-eenheid	Grondwatertrap	Toevoeging	stevigheid van de ondergrond	dikte "vuile" bovengrond	ontwateringstoestand	
cHn52	VII		2	1	1	2.1
cHn52	VI		2	1	2	
cHn53	VI					
Hn53	V*					2.2
cHn53	V*					
cHn34	V*					
cHn34	V*	k	2	1	3	
pZn34	V*	k				
cpZn53	V*					
EZ53	V*	→				
Hn53	III					
Hn34	III	k	2	1	4	
pZn34	III					
cpZn53	III					
cHn52	VII		2	2	1	2.3
cHn52	VI		2	2	2	
cHn53	VI					
Hn53	V*					
cHn53	V*		2	2	3	
pZn34	V*	k				
cpZn53	V*					
cpZn53	III		2	2	4	
cHn53	V*		2	3	3	
pZn34	V*					
cpZn53	III		2	3	4	
EZ34	V*	k	3	2	3	3.3
EZ34	V*	k	3	3	3	

') Voor de gradatie van de beoordelingsfactoren zie par. 3.2 van het rapport

8 DE BODEMGESCHIKTHEID VOOR BEBOUWING MET FUNDERING OP STAAL

8.1 Inleiding

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.

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 0,80 m - mv.
- dikte van de "vuile" bovengrond: niet dikker dan 80 cm

Deze eisen bepalen de geschiktheid van de gronden. Andere eisen, als die van stedebouwkundige 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.

Op de bodemgeschiktheidskaart (bijl. 7) en in tabel 6 is de bodemgeschiktheid weergegeven in zeven klassen. In de tabel is per beoordelingsfactor een gradatie toegekend. Er wordt dus een inzicht gegeven in de oorzaken van de verschillen in bodemgeschiktheid.

8.2 De bodemgeschiktheid

Bij de geschiktheidsbeoordeling voor bebouwing met fundering op staal zijn de volgende beoordelingsfactoren, die reeds in par. 3.2 zijn besproken, vooral van belang:

- stevigheid van de ondergrond, omdat die in hoofdzaak de wijze van funderen bepaalt
- ontwateringstoestand, omdat bij bebouwing geen water onder de vloeren mag komen
- dikte "vuile" bovengrond, omdat op grond daarvan vastgesteld kan worden of er al dan niet een grondverbetering uitgevoerd moet worden

De volgende geschiktheidsklassen zijn in dit gebied onderscheiden:

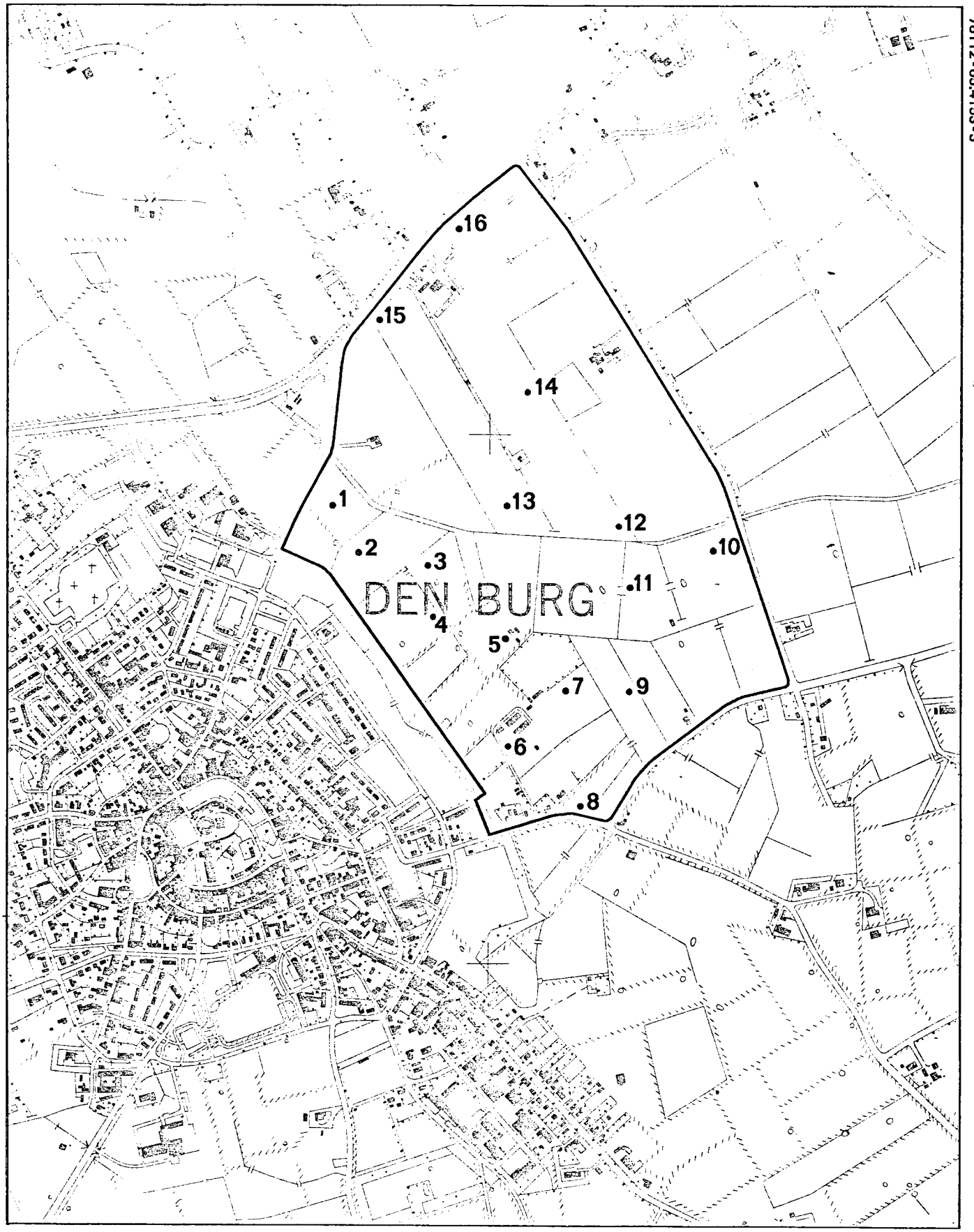
Gronden met ruime mogelijkheden
Klasse 1.1: Goed draagkrachtig, geen grondverbetering en ontwatering noodzakelijk
1.2: Goed draagkrachtig, grondverbetering of ontwatering noodzakelijk
1.3: Goed draagkrachtig, grondverbetering en ontwatering noodzakelijk

Gronden met beperkte mogelijkheden
Klasse 2.1: Beperkt draagkrachtig, geen grondverbetering en ontwatering noodzakelijk
2.2: Beperkt draagkrachtig, grondverbetering of ontwatering noodzakelijk
2.3: Beperkt draagkrachtig, grondverbetering en ontwatering noodzakelijk

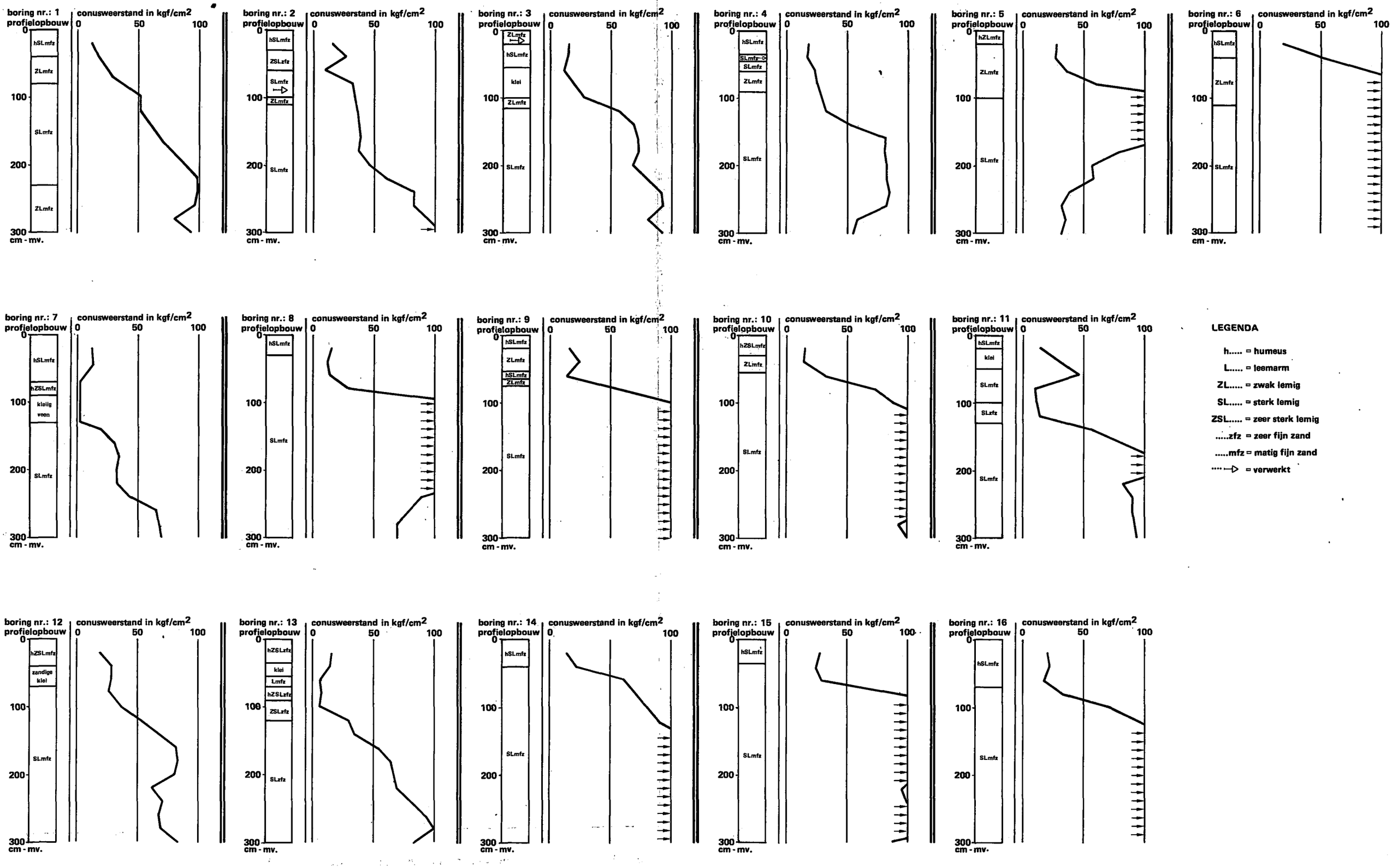
Gronden met weinig mogelijkheden
Klasse 3.1: Zeer beperkt draagkrachtig, grondverbetering en ontwatering noodzakelijk

8.2.1 De bodemgeschiktheidskaart voor bebouwing met fundering op staal, schaal 1:1000 (bijl. 7)

De draagkracht van de ondergrond bepaalt in hoofdzaak de geschiktheid van de grond voor bebouwing met fundering op staal. Om dat te kunnen vaststellen zijn op



Afb. 3 Plaatsen en nummering van de middelzware sonderingen (Schaal 1 : 10 000)



LEGENDA

h..... = humeus
L..... = leemarm
ZL..... = zwak lemig
SL..... = sterk lemig
ZSL..... = zeer sterk lemig
.....zfz = zeer fijn zand
.....mfz = matig fijn zand
⋯▷ = verwerkt

Afb. 4 Profielopbouw en conusweerstanden op de punten waar de middelzware sonderingen werden uitgevoerd

16 plaatsen (afb. 3) door de Grontmij B.V. te De Bilt middelzware sonderingen uitgevoerd. De resultaten van deze sonderingen zijn uitgezet in grafieken (afb. 4). Aan de hand van de profielopbouw en de conusweerstand van deze 16 boringen is van alle boringen tot 3 m - mv. de draagkracht van de ondergrond vastgesteld.

Voor bebouwing met fundering op staal moeten de gronden een goed draagkrachtige (>50 kgf/cm^2) laag van 0,80 m tot 2,80 m - mv. hebben. Deze gronden hebben ruime mogelijkheden. Indien de goed draagkrachtige laag tussen 1,00 m en 2,00 m - mv. begint of de ondergrond een wisselende draagkracht (> of <50 kgf/cm^2) heeft is de mogelijkheid voor bebouwing met fundering op staal beperkt. Bij een weinig draagkrachtige ondergrond (<50 kgf/cm^2) is de mogelijkheid voor bebouwing met fundering op staal gering. De goed draagkrachtige laag begint veelal dieper dan 2,00 m - mv. De verdere onderverdeling wordt bepaald door de beoordelingsfactoren: dikte "vuile" bovengrond en ontwateringstoestand. Tot de "vuile" bovengrond zijn gerekend alle humeuze (zwarte) bovengronden (al of niet verwerkt) en de bruine inspoelingslagen (B-horizonten). De ontwateringstoestand is het belangrijkst tijdens de bouwwerkzaamheden. Na de bouwwerkzaamheden, zullen hoge grondwaterstanden minder vaak optreden, doordat 60% van het oppervlak veelal bedekt is en veel regenwater via het riool wordt afgevoerd. Daarom zullen alleen gronden met gradatie 3 of 4 voor ontwateringstoestand ook na de bouwwerkzaamheden nog ontwaterd moeten worden.

Zoals uit tabel 6 blijkt komt een aantal dezelfde gronden in verschillende bodemgeschiktheidsklassen terecht. Dit komt omdat de draagkracht van de ondergrond en de dikte van de "vuile" bovengrond per boring is vastgesteld.

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 publikatie veelal dieper op de betekenis van een term wordt ingegaan.

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

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

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

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

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).

Dikke A1-horizont: een niet-vergraven A1-horizont, die dikker is dan 50 cm (67).

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.

Grondwaterstandscurve: grafische voorstelling van de grondwaterfluctuatie, verkregen door op geregelde tijden op een bepaald punt de grondwaterstand te meten.

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

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 voor een C-horizont voldoen (63).

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: kortheidshalve 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 ten minste 50% leem bevat;
2. kortweg gebruikt voor leemfractie.

leemarm: zie textuurklasse.

leemfractie: minerale delen kleiner dan 50 µm (53 en 57).

Lutum: kortweg gebruikt voor lutumfractie.

Lutumfractie: minerale delen kleiner dan 2 µm (52).

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).

Ontwatering: het afvoeren van water uit de grond, eventueel door greppels, drains of sloten. Ontwatering wordt afwatering waar het water het perceel verlaat.

Organische stof: al het levende en dode materiaal in de grond dat van organische herkomst is. Hoofdzakelijk van plantaardige oorsprong en variërend van levend materiaal (wortels) tot planteresten in allerlei stadia van afbraak en omzetting. Het min of meer volledig omgezette produkt is humus.

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	humusarm	mineraal
0,75- 1,5	zeer humusarm zand		
1,5 - 2,5	matig humusarm zand		
2,5 - 5	matig humeus zand	humeus	
5 - 8	zeer humeus zand		
8 - 15	humusrijk zand		
15 -22,5	venig zand		venig
22,5 -35	zandig veen		
35 -100	veen		

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

% organische stof	naam		samenvattende namen
0- 2,5 à 5	humusarme klei	humeus	mineraal
2,5 à 5- 5 à 10	matig humeuze klei		
5 à 10- 8 à 16	zeer humeuze klei		
8 à 16-15 à 30	humusrijke klei		
15 à 30-22,5 à 45	venige klei		venig
22,5 à 45-35 à 70	kleiig veen		
35 à 70- 100	veen		

Bij deze indeling zijn de klassegrenzen afhankelijk van het lutumgehalte met dien verstande, dat hoe hoger het lutumgehalte is, hoe hoger ook het vereiste organische-stofgehalte moet zijn om een grond in een bepaalde organische-stofklasse te handhaven.

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

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

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

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

Textuurklasse: berust op een indeling van grondsoorten naar hun korrelgroottesamenstelling in gewichtsprocenten van de minerale delen.
Eolische afzettingen (zowel zand als zwaarder materiaal) worden naar het leemgehalte als volgt ingedeeld:

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

') Tevens minder dan 8% lutum

Niet-eolische afzettingen (zowel zand als zwaarder materiaal) worden naar het lutumgehalte als volgt ingedeeld:

% lutum	naam			samenvattende namen
0 - 5	kleiarm zand		zand	lutumarm materiaal
5 - 8	kleiig zand			
8 - 12	zeer lichte zavel	lichte zavel	zavel	lutumrijk materiaal. (wordt in zijn geheel t.o.v."zand" ook wel met "klei" aangeduid)
12 - 17,5	matig lichte zavel			
17,5- 25	zware zavel			
25 - 35	lichte klei	zware klei	klei	
35 - 50	matig zware klei			
50 -100	zeer zware klei			

De zandfractie wordt naar de M50 onderverdeeld in:

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

Venig zand: zie organische-stofklasse

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

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

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

Zandgrofheid: zie textuurklasse.

Zavel: 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. en H.J.M. Zegers	1974	Helmond en omgeving (Helmond III) De mogelijkheden voor bebouwing met fundering op staal. Rapport nr. 1072 Intern rapport Stichting voor Bodemkartering, Wageningen
Heesen, H.C. van en G.J.W.Westerveld	1966	Karakterisering van het grondwaterstandsverloop op de bodemkaart. Cultuurtechnisch Tijdschrift 55, blz. 189-207.
Klaar, L.E.M.	1966	Bodem en grasmat van sportvelden, betreden gazons, speelweiden en kampeerterreinen. Grontmij B.V., De Bilt
Kleijer, H.	1977	Bestemmingsplan "'t Hal" (Gem. Nunspeet). Rapport nr. 1355 Intern rapport Stichting voor Bodemkartering, Wageningen
Stichting voor Bodemkartering	1975	De Stichting voor Bodemkartering in 1975. Beknopt Jaarverslag, Wageningen
Westerveld, G.J.W.	1963	Bodemkundig onderzoek in ruilverkavelingsgebieden. Cultuurtechnisch Tijdschrift 3,3 blz. 116-123