

Stichting voor Bodemkartering
Staringgebouw
Wageningen
tel. 08370 - 19100

Rapport nr. 1190

BESTEMMINGSPLAN BUITENGEBIED TILBURG

Bodemgesteldheid, bodemgeschiktheid en landschap

door: J.M.J. Dekkers
Ing. J.A. van den Hurk
Drs. A.A. de Veer

Wageningen, oktober 1975

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.

I N H O U D

	<u>Blz.</u>
<u>Voorwoord</u>	5
<u>Samenvatting</u>	7
<u>1. Inleiding</u>	9
1.1 Ligging en oppervlakte	9
1.2 Doel van het onderzoek	9
1.3 Werkwijze	9
1.4 Rapport en kaarten	9
<u>2. Fysiografie van het gebied</u>	11
2.1 Geologische opbouw	11
<u>3. De bodemkaart, schaal 1 : 10 000 (bijlage 1)</u>	13
3.1 Legenda en wijze van indeling	13
3.2 Soorten onderscheidingen	13
3.3 De hoofdklassen der gronden	13
3.4 Zandgronden	14
3.4.1 Podzolgronden	14
3.4.2 Gooreerdgronden	22
3.4.3 Beekeerdgronden	30
3.4.4 Enkeerdgronden	32
3.4.5 Vaaggronden	36
3.4.6 Samengestelde kaarteenheden	39
3.5 Venige zandgronden	40
3.5.1 Venige podzolgronden	40
3.5.2 Venige eerdgronden	43
3.6 Veengronden	46
3.6.1 Meerveengronden	46
3.6.2 Madeveengronden	48
3.7 Vuilstortplaatsen	50
3.8 Toevoegingen en overige onderscheidingen	52
3.8.1 Algemeen	52
3.8.2 Beschrijving van de toevoegingen	52
<u>4. De grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 10 000 (bijlage 2)</u>	55
4.1 Inleiding	55
4.2 Indeling	57
4.3 Beschrijving van de grondwatertrappen	57
<u>5. Analyse-uitslagen van grondmonsters</u>	61
<u>6. De geschiktheidsbeoordeling</u>	63
6.1 Algemeen	63
6.2 De opzet van het beoordelingssysteem	63
<u>7. De bodemgeschiktheidskaart voor sportvelden, speel- en ligweiden, schaal 1 : 10 000 (bijlage 3)</u>	65
7.1 Inleiding	65
7.2 Eisen ten aanzien van de aanleg van sportvelden, speel- en ligweiden	65
7.3 Beperkingen voor de aanleg van sportvelden, speel- en ligweiden	65

	<u>Blz.</u>
7.4 Beschrijving van de geschiktheidskaart	67
7.4.1 Algemeen	67
7.4.2 Toelichting op de kaart	67
8. <u>De bodemgeschiktheidskaart voor bebouwing met fundering op staal, schaal 1 : 10 000 (bijlage 4)</u>	69
8.1 Inleiding	69
8.2 Eisen ten aanzien van bebouwing met fundering op staal	69
8.3 Beperkingen voor bebouwing met fundering op staal	70
8.4 Beschrijving van de geschiktheidskaart	71
8.4.1 Algemeen	71
8.4.2 Toelichting op de kaart	
9. <u>De bodemgeschiktheid voor boomsoorten</u>	73
9.1 Inleiding	73
9.2 Maatstaven bij de geschiktheidsbeoordeling	73
9.3 De bodemeigenschappen en hoedanigheden voor de geschiktheidsbeoordeling	73
9.4 Beschrijving van de bodemgeschiktheid	74
10. <u>Profielcodekaart, schaal 1 : 5 000 (bijlage 5)</u>	77
10.1 Inleiding	77
10.2 Indeling	77
11. <u>De landschapskaart, schaal 1 : 10 000 (bijlage 6)</u>	79
11.1 Het landschapsbegrip	79
11.2 Landschap en bestemmingsplan	79
11.3 De legenda	79
11.3.1 Elementen	80
11.3.2 Typen	81
11.4 Beschrijving en illustratie van het landschap aan de hand van kaart en foto's	82
11.5 Samenvattende richtlijnen voor het gebruik van de kaart	83
12. <u>Woordenlijst</u>	85
13. <u>Literatuurlijst</u>	91
<u>Aanhangsel: Profielschetsen en conusweerstand</u>	
<u>Lijst van afbeeldingen, tabellen, foto's en bijlagen</u>	
<u>Afbeeldingen</u>	
1. Situatiekaart, schaal 1 : 50 000	9
2. De belangrijkste breuken in Noordbrabant en Limburg	11
3. Hoogtelijnenkaart van een deel van het westelijke gebied	55
4. Tijdstijghoogtelijnen van Gt VI in gronden met een verschillende bodemopbouw	56
5. Situatie en nummering van de grondwaterstandsbuizen	57
6. Korrelgrootteverdeling van 4 grondmonsters	61

	<u>Blz.</u>
7. Situatie en nummering van de sonderingen	69
8. Verbreiding van grof zand, fijn zand en leem in gebied A "de Reeshof"	77

Tabellen

1. Stratigrafisch overzicht	11
2. Gemeten grondwaterstanden	57
3. De analyse-uitslagen	61
4. Geschiktheidsbeoordeling voor sportvelden, speel- en ligweiden	67
5. Geschiktheidsbeoordeling voor boomsoorten	74
6. Geschiktheidsbeoordeling voor boomsoorten van gronden die als bos in gebruik zijn	73

Foto's

1 t/m 12 landschapsfoto's	82
---------------------------	----

Bijlagen

1. Bodemkaart, schaal 1 : 10 000
2. Grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 10 000
3. Bodemgeschiktheidskaart voor sportvelden, speel- en ligweiden, schaal 1 : 10 000
4. Bodemgeschiktheidskaart voor bebouwing op staal, schaal 1 : 10 000
5. Profielcodekaart, schaal 1 : 5 000
6. Landschapskaart, schaal 1 : 10 000

VOORWOORD

In opdracht van de Directeur van Publieke Werken van de gemeente Tilburg werd in de periode sept. 1974 - sept. 1975 een bodemkundig hydrologisch onderzoek uitgevoerd op het grondgebied van de gemeente Tilburg.

Het onderzoek werd uitgevoerd door J.M.J. Dekkers, deels met medewerking van W.B. Kleinsman van de afd. Opdrachten, Drs. A.A. de Veer van de afd. Fysiognomisch Landschapsonderzoek en Ing. T. Vis van de afd. Bosbouw, allen van de Stichting voor Bodemkartering. Ing. H.A. Arkenbout van de fa. Mos te Rhoon verleende medewerking bij de interpretatie van de door zijn firma uitgevoerde sonderingen.

Coördinatie en leiding van het onderzoek berustten resp. bij Ing. J.A. van den Hurk en Ing. H.J.M. Zegers.

DE DIRECTEUR,

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

SAMENVATTING

In het buitengebied van de gemeente Tilburg (oppervlakte 3810 ha) heeft in de periode september 1974 - 1975 een bodemkundige en landschappelijke inventarisatie alsmede een bodemgeschiedheidsbeoordeling plaatsgehad, ten behoeve van stadsuitbreiding.

Hiertoe zijn grondboringen verricht tot een diepte van 1,20 m - mv., met uitzondering van het gebied "de Reeshof" ¹⁾, ten westen van Tilburg waar behalve tot 1,20 m - mv. ook tot 2,80 à 3,00 m - mv. is geboord.

De gronden in dit gebied zijn ontstaan in afzettingen uit verschillende geologische perioden. De oudste komen voor in het zuidwesten en westen van het gebied. Het betreft het grove zand van de Formatie van Sterksel uit het Cromerien. In de daarop volgende perioden uit het Midden-Pleistoceen werd in de Centrale Slenk, gelegen ten oosten van de in het zuidwesten voorkomende tectonische storing (Feldbiss), een pakket verstoven en verspoeld grof en fijn zand en leem van lokale oorsprong afgezet. Tijdens een warmere klimaatperiode (het Eemien) trad plaatselijk veenvorming op. In de hierop volgende koude perioden van het Pleistoceen zijn de eolische afzettingen, bestaande uit leem, Ouder en Jonger dekzand, gevormd.

In de op het Pleistoceen volgende warmere periode, het Holoceen, ontstonden stuifzanden, oude cultuurdekken en werd veen gevormd in de beekdalen. Door middel van de vanuit de fysiognomische invalshoek geïnventariseerde landschapselementen en een ruimtelijke indeling is het landschap in een aantal typen onderverdeeld.

In het noordelijk buitengebied komen grote oppervlakten grootschalige, niet (b.v. in het noordwesten) of duidelijk visueel verstedelijkte gebieden, hele kleinschalige landschappen en een visueel waardevol bosgebied voor.

In het zuidelijk buitengebied bevinden zich behalve kleinschalige parkachtige gebiedjes een aantal fraaie boscomplexen.

Naar verschillen in de geologische ontstaanswijze, de bodemvorming en de ontginningsouderdom zijn 24 enkelvoudige kaarteenheden onderscheiden. Daarenboven zijn nog 3 samengestelde kaarteenheden op de bodemkaart aangegeven.

De relatieve hoogteligging van de gronden ten opzichte van het grondwater is met 7 grondwatertrappen op de grondwatertrappenkaart weergegeven. Ook op deze kaart komen 2 kaartvlakken voor samengesteld uit meer eenheden, nl. twee grondwatertrappen.

Als gevolg van de geologische opbouw van dit gebied en de vrij grote hoogteverschillen op korte afstand komen in het gebied "de Reeshof" gebieden met kwel voor. Het betreft hier voornamelijk grofzandige gronden, of gronden met ondiep grof zand in de ondergrond. De fluctuatie in deze gronden is gering en bedraagt veelal niet meer dan 0,50 à 1,00 m. In sterk en zeer sterk lemige, zeer fijnzandige gronden is de fluctuatie daarentegen 2 à 3 m.

De natste gronden worden voor het merendeel ten westen en noordwesten van Tilburg aangetroffen, waar tevens de kwelgebieden liggen.

De mate waarin de gronden geschikt zijn voor een bepaalde bodemgebruiksvorm, hangt af van de eisen die dit gebruik stelt aan de bodemkundige en hydrologische gesteldheid. Deze eisen hebben onder andere betrekking op de ontwateringstoestand, het vochthoudend en vochtleverend vermogen, de stevigheid van de bovengrond en van de ondergrond, de aard van de toplaag, de profielopbouw en de voedingstoestand.

¹⁾ Ook wel gebied A genoemd.

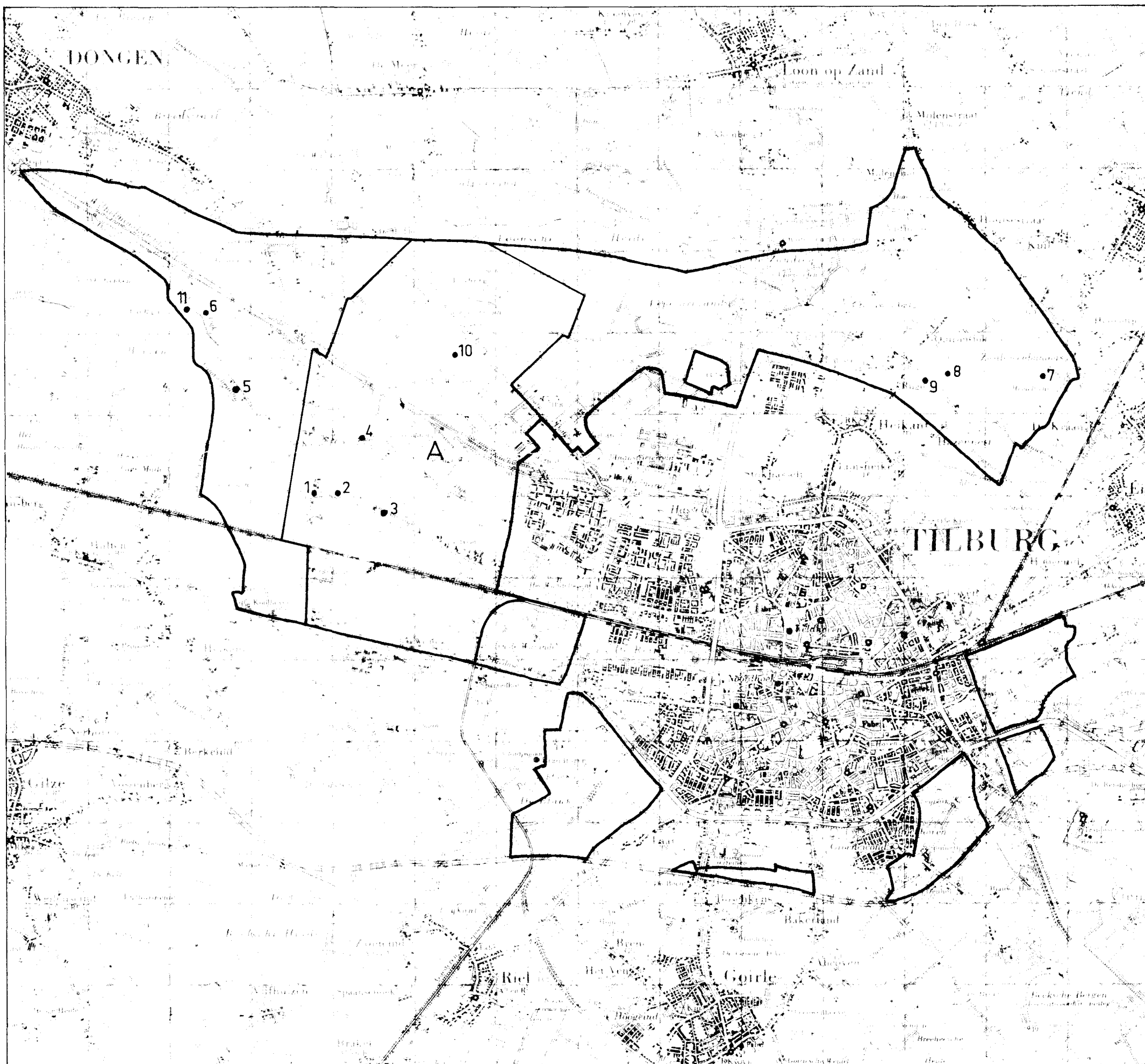
In het gebied "de Reeshof" zijn de venige zandgronden actueel weinig geschikt voor sportvelden en speel- en ligweiden, terwijl maar een beperkt aantal boomsoorten slechts matig zullen groeien. Ook de lage zandgronden in dit gebied, nl. die met Gt II en III, bieden voor sportvelden weinig mogelijkheden. Voor speel- en ligweiden en voor boomsoorten zijn de mogelijkheden groter, vooral op de gronden met Gt III.

De zandgronden met Gt II*, III* en V*, zijn voor sportvelden matig geschikt, maar voor speel- en ligweiden en een vrij groot aantal boomsoorten goed geschikt. De zandgronden op Gt VI, VII en VII* zijn goed geschikt voor sportvelden. Voor speel- en ligweiden kan periodiek in de zomermaanden verdroging optreden, vooral op gronden met Gt VII en VII*. Op deze droge gronden kunnen naaldhoutsoorten matig tot goed groeien.

Uit de geschiktheidsbeoordeling voor boomsoorten, die voor het gehele onderzochte gebied heeft plaatsgehad, is af te leiden dat de voldoende hoog boven het grondwater gelegen gronden met een bovengrond van meer dan 30 cm dikte, het meest geschikt zijn voor een groot aantal boomsoorten.

Uit het bodemkundig en grondmechanisch onderzoek in het gebied "de Reeshof" is gebleken dat ruim $\frac{1}{3}$ deel goed draagkrachtig ($> 50 \text{ kgf/cm}^2$) is, ca. $\frac{1}{3}$ deel wisselend ($> < 50 \text{ kgf/cm}^2$) en ca. $\frac{1}{3}$ deel weinig ($< 50 \text{ kgf/cm}^2$).

Van het goed draagkrachtige gebied is de grootste oppervlakte echter nat tot zeer nat als gevolg van kwel. Deze gronden zullen alleen na ingrijpende en dus kostbare maatregelen geschikt te maken zijn voor bebouwing met fundering op staal.



Gebied A „de Reeshof “

5 • Situatie en nummering van de bemonsteringsplaatsen

Afb.1 Situatiekaart, schaal 1:50 000 (top.krt 44 en 55 oost)

1. INLEIDING

1.1 Ligging en oppervlakte (afb. 1)

Het onderzochte gebied ligt in de gemeente Tilburg en komt voor op de kaartbladen 44 en 50 oost van de Topografische kaart, schaal 1 : 50 000.

De totale oppervlakte bedraagt $\pm$ 3810 ha.

1.2 Doel van het onderzoek

Het doel van het onderzoek was een bodemkundige en landschap-pelijke inventarisatie van het gebied en een geschiktheidsbeoor-deling van de gronden voor: sportvelden, speel- en ligweiden, boomsoorten en bebouwing met fundering op staal.

1.3 Werkwijze

Van de totale oppervlakte van 3810 ha is 3210 ha gekarteerd en 600 ha verwerkt van reeds bestaande gegevens (Rapport nr. 1111; De Oude Warande en rapport nr. 995; Stadsuitbreiding Tilburg).

Gezien het doel van het onderzoek en de daarbij gehanteerde boringsdichtheid (2 boringen per ha) zijn kleine oppervlakten van reeds eerder gekarteerde gebieden opnieuw opgenomen. Het betreft hier delen van de ruilverkavelingsgebieden Bavel-Ryensbroek (rap-port nr. 660) en Beneden-Donge (rapport nr. 616). Het kaartbeeld van deze gebieden wijkt als gevolg van het verschil in borings-dichtheid en de gewijzigde inzichten enigszins af van het nu ge-presenteerde.

Bij de veldopname t.b.v. de bodemkaart is gebruik gemaakt van een basiskaart, schaal 1 : 5 000. De boringsdichtheid bedroeg twee boringen per ha, waarvan in gebied A één boring per ha tot 1,20 m - mv. en één tot 2,80 à 3,00 m - mv. In het overige gebied zijn beide boringen verricht tot 1,20 m - mv.

Op basis van verschillen in profiel- en veldkenmerken (Wes-terveld, 1963) werden bodemeenheden en grondwatertrappen onder-scheiden. Bij de veldopname t.b.v. de landschapskaart is gebruik gemaakt van een basiskaart, schaal 1 : 10 000.

1.4 Rapport en kaarten

De resultaten van het onderzoek zijn weergegeven in dit rap-port en op zes kaartbijlagen, alle op schaal 1 : 10 000, behalve de profielcodekaart (bijl. 5) die een schaal heeft van 1 : 5 000. De bodemkaart (bijl. 1) geeft de bodemgesteldheid weer tot 1,20 m - mv., op (bijl. 2) de grondwatertrappenkaart, is de fluctuatie van het grondwater in een aantal klassen weergegeven, de z.g. grondwatertrappen.

Binnen kaartvlakken kunnen insluitsels voorkomen van gronden met bijvoorbeeld een afwijkende profielopbouw en/of grondwater-trap, de z.g. onzuiverheden. De beschrijving van de kaarteenheden geldt dan ook voor het grootste deel (minimaal 70%) van het be-treffende kaartvlak. Het resterende gedeelte kan op één of meer punten van de beschrijving afwijken.

De bodemgeschiktheidskaarten (bijl. 3 en 4) zijn door inter-pretatie afgeleid van de bodem- en grondwatertrappenkaart en de profielcodekaart (bijl. 5). De grenzen tussen de eenheden zijn van deze kaarten overgenomen. De bodemgeschiktheidskaarten geven de geschiktheidsklassen en de beperkingen van de gronden voor de aanleg van sportvelden, speel- en ligweiden (bijl. 3) en voor be-bouwing met fundering op staal weer (bijl. 4).

De geschiktheid voor boomsoorten is gegeven in tabelvorm.

Bij de interpretatie is uitgegaan van de huidige (actuele) bodemopbouw en vochthuishouding. De beoordelingen zijn gebaseerd op de tijdens het onderzoek bekende en algemeen aanvaarde normen, die voor de bodem ten aanzien van deze gebruiksvormen gelden.

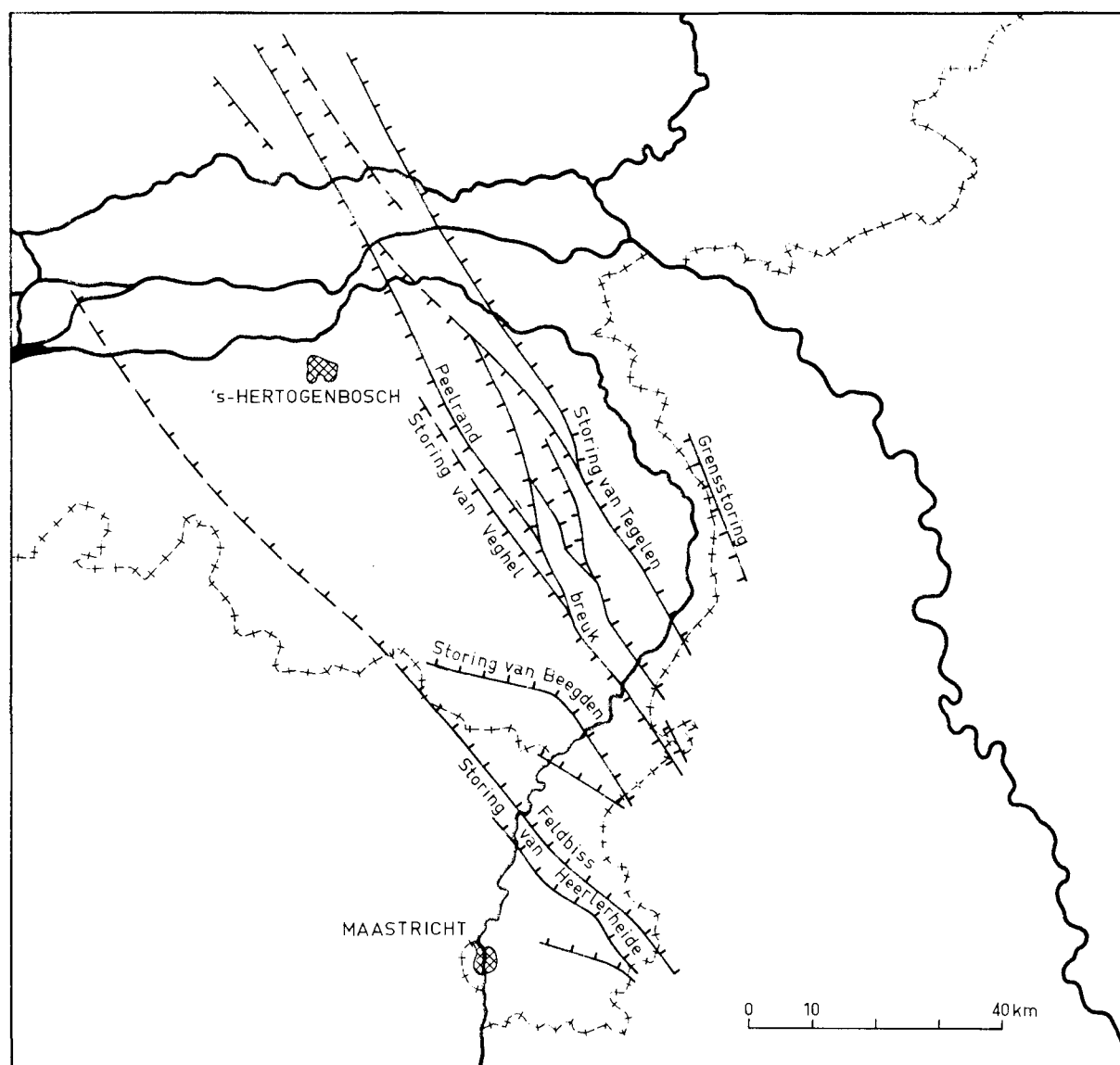
De profielcodekaart (bijl. 5) is samengesteld aan de hand van gegevens die verkregen zijn uit de boringen tot 3 m - mv.

De landschapskaart (bijl. 6) is samengesteld uit waarnemingen die in het veld zijn gedaan.

In dit rapport is behalve een toelichting op de bovengenoemde kaartbijlagen een korte beschrijving van de geologische opbouw van het gebied opgenomen.

Rapport en kaarten dragen een vrij gedetailleerd karakter, hetgeen o.a. blijkt uit de boringsdichtheid en de kaartschaal.

Het verdient aanbeveling rapport en kaartbijlagen gezamenlijk te raadplegen.



Afb.2 De belangrijkste breuken in Noordbrabant en Limburg (Zonneveld, 1958)

Perioden		Tijd- schaal	In dit gebied aangetroffen afzettingen						
			Rivier- afzettingen	Afzettingen van lokale oorsprong					
HOLOCEEN	Subatlanticum		Jaren v. Chr.		Veen	Beekafzetting	Stuifzand	Oude Cultuur- dekken	
			700						
	Subboreaale		3000						
	Atlanticum		5500						
	Boreaale		7500						
	Preboreaale		8200						
PLEISTOCEN	Boven	Laat-Glaciaal	Jonge-Dryastijd	8900	NUEMENGROEP	Formatie van Twente	Jonger dekzand II		
			Allerødtijd	9700			Lokale organische -stof- vorming		
			Oudere-Dryastijd	9900			Jonger dekzand I		
			Bøllingtijd	10300			Lokale organische stof- vorming		
		Pleniglaciaal	Boven	27000			Ouder dekzand II Laag van Beuningen (grindvloertje) Ouder dekzand I		
			Midden	40000					
			Onder	58000			fluvio-periglaciaal zand (leem)		
		Vroeg-Glaciaal		>70000			fluvio-periglaciaal (leem)		
			Eemien				Veen		
		Midden	Saalien (Riss)					Formatie v. Eindhoven	fluvio-periglaciaal zand (leem?)
	Holsteinien								
	Elsterien		400000						
	Cromerien								
				Formatie v. Veghel (A) (Maas)					
			Form. v. Sterk- sel (Rijn)						

Tabel 1. Stratigrafisch overzicht

2. FYSIOGRAFIE VAN HET GEBIED

2.1 Geologische opbouw

In het Pleistoceen zijn de sedimenten die in het gebied aan of nabij de oppervlakte voorkomen, afgezet. Een deel van de afzettingen werd door de wind aangevoerd (eolisch materiaal), een ander deel door water (fluviatiel materiaal).

Gedurende het Pleistoceen kwamen enkele ijstijden voor, tijden waarin grote delen van Europa bedekt waren met landijs. Deze ijstijden werden afgewisseld door warmere perioden (interglacialen) waarin het klimaat op het huidige leek of zelfs warmer was.

Tijdens het Günz-Mindel interglaciaal (Cromerien) en tijdens een deel van de Mindelijstijd, werden grove zanden en ook wel kleien aangevoerd door de Rijn en voor een kleiner deel door de Maas. In het westelijk en zuidwestelijk gedeelte van het gebied komen deze afzettingen (hoogterras) aan en of nabij de oppervlakte voor; Zonneveld (1947) heeft ze de Formatie van Sterksel genoemd. Vooral in het zuiden, nabij Wildrick is de grens tussen dit materiaal en het dekzand vrij scherp. Iets verder naar het noorden vindt men op vrij veel plaatsen grof zand in de ondergrond. Dit zand is nogal homogeen van korrelgrootte (zie ook afb. 8) en zeer waarschijnlijk gedurende de Rissperiode, bij de krachtige westenwinden die toen heersten, ten oosten van de lijn Wildrick-De Kievit afgezet in de toen lager gelegen Centrale Slenk (Formatie van Eindhoven).

De huidige ligging van deze afzettingen is sterk door bodembeweging beïnvloed. Het gevolg hiervan is het voorkomen van horten en slenken. Door bodemdaling is een groot deel van Noordbrabant verzonken. Het grootste gedeelte van het gebied is gelegen in deze z.g. Centrale Slenk. Dit betreft het gebied dat ten oosten van de lijn Wildrick-De Kievit voorkomt. De scheiding wordt gevormd door een breuk, de z.g. Feldebiss (zie afb. 2).

In het grootste gedeelte van het gebied (ten oosten van de lijn Wildrick-De Kievit) worden dus jongere afzettingen aangetroffen, het z.g. dekzand. Vooral in de Würmijstijd zijn grote hoeveelheden zand door wind en sneeuwstormen verstoven en elders als dekzand afgezet (Formatie van Twente). In deze dekzandafzetting onderscheidt men verschillende fasen, als gevolg van klimatologische verschillen waaronder de afzetting heeft plaatsgevonden. In het Pleniglaciaal werden deze afzettingen door solifluctie en sneeuwsmeltwaterspoelingen veelvuldig omgewerkt (niveofluviatiel). In de laagst gelegen delen werd zoveel water afgevoerd, dat erosiedalen ontstonden. Op de bodemkaart is dit duidelijk te zien in het dal van de Donge, waarbij over een vrij groot gedeelte het grove zand (toevoeging c) is afgevoerd en het dal is opgevuld met fluviatiel materiaal.

Uit deze periode dateert ook de lössleem, een zeer fijn korrelig materiaal, merendeels bestaande uit deeltjes tussen 16 en 50 μm , ook wel Brabantse leem genoemd. Voor het merendeel is dit een lacustine (=meer)afzetting (Bisschops, 1973). Deze afzetting heeft een dikte van enkele dm's tot ± 2 m en komt in vrij grote delen van het gebied vrij ondiep voor, nl. ten oosten en westen van Tilburg (toevoeging a).

Aan het einde van het Pleniglaciaal, toen het klimaat een meer continentaal karakter droeg kwam het tot verstuiwingen, waarbij grote gebieden werden bedekt met een betrekkelijk dunne laag (40-100 cm) lemig zand (Ouder dekzand II). Dit pakket is sterk gelaagd en bestaat uit lemig zand afgewisseld met leemlaagjes en leemarm zand. Plaatselijk waar zandige leem is afgezet is

deze moeilijk te onderscheiden van de lössleem. Deze afzetting, die Ouder dekzand II wordt genoemd, komt vooral tussen Tilburg en Udenhout aan de oppervlakte voor. In het westen is deze (toevoeging b) bedekt door jongere afzettingen. De dekzanden uit het Laat-Glaciaal, die worden aangeduid als Jonger dekzand, zijn vaak iets grover en iets minder lemig dan het Oudere dekzand. De dikte van deze laag Jonger dekzand is veelal minder dan 1,20 m; naar beneden gaat het met een onscherpe grens in het Oudere dekzand over.

Aan het eind van de Würmijstijd werd de temperatuur geleidelijk hoger en er waren perioden met grote hoeveelheden neerslag. In het Holocene trad een blijvende klimaatsverbetering op, die tot de huidige tijd voortduurt. In de laagste, meest drassige terreindelen trad veenvorming op, o.a. in het dal van de Donge. De dikte van het veenpakket varieert meestal van enkele dm's tot één meter.

Tevens deden zich op beperkte schaal zandverstuivingen voor. Afzettingen uit deze periode, het z.g. stuifzand, treft men voornamelijk ten noordwesten van Tilburg aan.

3. DE BODEMKAART, SCHAAL 1 : 10 000 (bijlage 1)

3.1 Legenda en wijze van indeling

De legenda geeft een systematisch overzicht van de onderscheidingen op de bodemkaart. Ze berust op het Systeem van Bodemclassificatie voor Nederland (De Bakker en Schelling, 1966) en de daaruit afgeleide legenda voor de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000, de z.g. 1 : 50 000-legenda.

De wijze van indeling en meer nog de kaartvlakken codering, zijn grotendeels afgeleid uit de 1 : 50 000-legenda. Er is echter, in verband met het doel van het onderzoek en de meer gedetailleerde opname in dit gebied, op bepaalde punten van de landelijke indeling en codering afgeweken. Zo zijn op de hoogste indelingsniveaus de grondsoorten (zand, veen) meer op de voorgrond geplaatst en is op de lagere niveaus een verdere onderverdeling gemaakt bij de textuurindeling.

3.2 Soorten onderscheidingen

Op de bodemkaart komen verschillende onderscheidingen voor: enkelvoudige kaarteenheden, samengestelde kaarteenheden, toevoegingen en overige onderscheidingen.

Enkelvoudige kaarteenheden bestaan elk voor ten minste 70% van hun oppervlakte uit één bodemeenheid, d.w.z. uit gronden met een groot aantal overeenkomende kenmerken en eigenschappen. De rest van het vlak kan uit toegelaten "verontreinigingen" bestaan, waarover de kaart geen nadere informatie geeft. Bij de beschrijving van de kaarteenheden wordt wel enige informatie verschaft omtrent de onzuiverheden binnen een bepaald kaartvlak.

Enkelvoudige kaarteenheden worden, evenals de hierna genoemde samengestelde kaarteenheden, begrensd door een lijn, de z.g. bodemgrens.

Samengestelde kaarteenheden bestaan uit twee enkelvoudige kaarteenheden, die in het veld een zo gecompliceerd patroon vormen dat ze op de kaartschaal 1 : 10 000 niet meer als afzonderlijke vlakken kunnen worden voorgesteld. Samengestelde kaarteenheden die voor 70 à 80% bestaan uit een associatie van twee enkelvoudige kaarteenheden, dragen de codering van beide samenstellende eenheden. De rangorde binnen de code zegt niets over de procentuele belangrijkheid. Voor de code is nl. de volgorde van de enkelvoudige kaarteenheden uit de legenda aangehouden. Deze kaartvlakken zijn aangegeven met verticale banden in de kleuren van de enkelvoudige eenheden (voor zover ze voorkomen).

De toevoegingen hebben betrekking op de kenmerken die niet als indelingscriteria voor de kaarteenheden zijn gebruikt, maar wel op de bodemkaart thuishoren. Per vlak zijn deze met een bepaalde signatuur weergegeven en voorzover niet samenvallend met een bodemgrens, begrensd met een streeplijn.

De overige, voor een deel niet in het onderzoek betrokken gedeelten, zijn als overige onderscheidingen weergegeven. Deze zijn eveneens afgegrensd met een lijn en soms gekleurd (water).

3.3 De hoofdklassen der gronden

Er komen vier hoofdklassen voor:

- zandgronden
- venige zandgronden
- veengronden
- vuilstortplaatsen.

Binnen deze hoofdklassen zijn in totaal 27 kaarteenheden onderscheiden, waarvan de belangrijkste kenmerken in de volgende paragrafen worden beschreven.

3.4 Zandgronden

Deze ^ominerale, kalkloze gronden bestaan meestal geheel uit ^ozand, of uit zand op min of meer zandige ^oleem.

Het materiaal waaruit de zandgronden zijn samengesteld kan zeer sterk variëren. Dit is bijv. op de bodemkaart tot uiting gebracht in meer dan één type ^opodzolgronden, die naar verschillen in ^otextuur zijn onderscheiden. Dit heeft alleen maar betrekking op de ^obovengrond. Ook in de ondergrond komen grote verschillen in textuur voor binnen het totale zandgebied. Dit is met een viertal toevoegingen op de bodemkaart weergegeven. Alleen als de ondergrond afwijkt van de bovengrond, qua aard of textuur, dan is dit d.m.v. een toevoeging weergegeven. Voor de verschillende toevoegingen en de eigenschappen van deze toevoegingen wordt verwezen naar par. 3.8. Het is belangrijk hiervan kennis te nemen alvorens men met de studie van de bodemprofielen begint.

In dit gebied konden worden onderscheiden: veldpodzol- en laarpodzolgronden, gooreerdgronden, beekeerdgronden, enkeerdgronden, vlakvaaggronden en een drietal associaties bestaande uit gooreerd- en veldpodzolgronden en vlak- en duinvaaggronden. Door een verdere onderverdeling naar de textuur zijn binnen de zandgronden 19 kaarteenheden onderscheiden.

3.4.1 Podzolgronden

Deze gronden nemen een grote oppervlakte van het gebied in. Podzolgronden hebben een humushoudende bovengrond die dunner is dan 50 cm en waaronder zich een ^oduidelijke podzol-B-horizont (d.w.z. een inspoelingslaag) bevindt (zie De Bakker en Schelling, 1966; blz. 30 en 73). De kleur van de B-horizont is voornamelijk donkerbruin tot bruin; de dikte en intensiteit wisselen bij verschillen in diepteligging van het ^o grondwater en de textuur van het zand.

De podzolgronden die zijn ontwikkeld in ^ozwak lemig matig fijn zand en die niet te hoog boven het grondwater zijn gelegen hebben de best ontwikkelde ^oB-horizont. Liggen ze hoog boven het grondwater dan hebben ze in het algemeen een dunne felgekleurde B-horizont. Bij de lager gelegen sterk lemige podzolgronden is de B-horizont meestal erg flets van kleur en dun in tegenstelling tot de zeer sterk lemige gronden.

De podzolgronden zijn ontwikkeld in een min of meer oligotroof milieu. Van nature hebben ze minder gunstige eigenschappen voor de meeste vormen van bodemgebruik, zoals een vrij slechte kwaliteit ^ohumus. Gronden die recent zijn afgegraven en die als bos in gebruik zijn, hebben een heterogene bovengrond. Bij gronden die in bos zijn gelegen is de bovengrond dikwijls maar + 10 cm dik (zie legenda) en bij gronden die in cultuur zijn 25 à 30 cm. Bij de podzolgronden waarop een dun mestdek is aangebracht (bovengrond 30-50 cm), zijn deze minder gunstige eigenschappen in veel mindere mate aanwezig. Deze gronden komen hoofdzakelijk voor

N.B. Met het teken ^o voor een term of begrip wordt naar de woordenlijst (blz. 85) verwezen.

op de overgang van de enkeerdgronden naar de overige podzolgronden.

De fluctuatie van het grondwater is, vooral op de plaatsen met lemig materiaal in de ondergrond, vrij groot en kan wel enkele meters bedragen. Dit in tegenstelling tot de gronden met grof zand in de ondergrond, waarbij de fluctuatie tot 0,50 à 1 m beperkt blijft.

Binnen de podzolgronden zijn naar de dikte en de textuur van het humeuze dek in totaal zes kaarteenheden onderscheiden.

Kaarteenheid: Hn73

Omschrijving: Veldpodzolgronden met een °dunne humeuze bovengrond
in zwak lemig, grof zand

Grondwatertrappen: II, III, III^{*}, V^{*}, VI, VII, VII^{*}

Toevoeging: a

Analyses: 1a, 1b en 1c

Profielschets:

Horizont en diepte		humus %	leem %	M50 µm
0				
Ap1	zwart, humeus, zwak lemig, matig grof zand	4	15	350
25				
B2	bruin, humusarm, zwak lemig, matig grof zand	2	15	400
50				
C1	bleekgrijs, zwak lemig, zeer grof zand		12	1000
120				
cm				

Verbreiding: Ten westen van Tilburg, Reeshofdijk e.o.

Toelichting: Het humusgehalte van de bovengrond in de gronden die in cultuur zijn varieert van 4 tot 6%. De dikte van het humeuze dek is in deze "cultuurgronden" in het algemeen 20 à 30 cm. De M50 van het zand kan sterk variëren van 250 µm tot soms grind (>2000 µm). Vooral de ondergrond kan sterk gelaagd zijn; de variatie in korrelgrootte en leemgehalte is groot.

De gronden die als bos in gebruik zijn hebben veelal een humeuze bovengrond van ± 10 cm dikte, mits deze gronden niet zijn verwerkt. Het humusgehalte is nauwelijks lager dan in de "cultuurgronden" en plaatselijk zelfs hoger. Voor het overige zijn de gronden sterk heterogeen en bevatten vrij veel grindrijk materiaal. Hier en daar vindt men een droge variant van de podzolgronden, de z.g. haarpodzolgronden. Dit zijn droog ontwikkelde podzolgronden, met °ijzerhuidjes rondom de zandkorrels direct onder de inspoelingshorizont (zie: De Bakker en Schelling, 1966). Naast grindrijke lagen komt ook fijnzandig min of meer lemig materiaal voor.

Leemlagen (toevoeging a) treft men aan op een diepte van 50-80 cm - mv.

In het algemeen zijn deze gronden niet erg reliëfrijk.

Afhankelijk van het al dan niet ondiep voorkomen van lemig materiaal hebben deze gronden een gering tot groot waterbergend vermogen.

Bodemgebruik: bos-, akker- en weidebouw.

Kaarteenheid: Hn53

Omschrijving: Veldpodzolgronden met een dunne humeuze bovengrond
in zwak lemig, matig fijn zand

Grondwatertrappen: II, III, III^{*}, V^{*}, VI, VII, VII^{*}

Toevoegingen: a, b en c

Analyses: 2a, 2b, 2c, 6a, 6b en 6c

Profielschets:

Horizont en diepte		humus %	leem %	M50 µm
0				
Ap1	— zwart, humeus, zwak lemig, — matig fijn zand	4	14	160
25				
B2	— bruin, humusarm, zwak lemig, — matig fijn zand	1	13	160
55				
C11	— bleekgeel, zwak lemig, — matig fijn zand	-	13	160
90				
C12	— bleekgrijs, sterk lemig, — zeer fijn zand	-	28	140
120				
cm				

Verbreiding: Ten westen en noorden van Tilburg.

Toelichting: In de cultuurgronden zal het humusgehalte van de bovengrond wat hoger zijn dan in de gronden die als bos in gebruik zijn, nl. 3-5% t.o.v. 2-3½%. De mediaan van het zand varieert van 155-180 µm en het leemgehalte van 10-17%. Op enkele plaatsen bestaat de bovengrond uit leemarm zand, zoals juist ten noorden en noordwesten van Tilburg. Vooral ten noordwesten van Tilburg treft men op enkele plaatsen ook hier de droog ontwikkelde podzolgronden aan, nl. haarpodzolgronden.

De leemlagen (toevoeging a) komen doorgaans voor op een diepte van 60-100 cm - mv.

De begindiepte van het sterk en zeer sterk lemige zeer fijne zand (toevoeging b) ligt meestal binnen 80 cm - mv.

Het grove zand (toevoeging c) treft men op vele plaatsen binnen 80 cm - mv. aan. Nabij Groenven en Rauwveld plaatselijk zelfs binnen 40 cm - mv.

Ten zuiden van Groenven en ten noordwesten van Tilburg bestaat de ondergrond dikwijls uit leemarm matig fijn zand.

Hebben deze gronden nog een min of meer natuurlijke ligging, dan zijn ze zwak golvend. Doch meestal zijn deze z.g. jonge ontginningsgronden geëgaliseerd.

Bodemgebruik: bos-, akker- en weidebouw.

Kaarteenheid: Hn35

Omschrijving: Veldpodzolgronden met een dunne humeuze bovengrond
in sterk lemig, zeer fijn zand

Grondwatertrappen: III, III^{*}, V, V^{*}, VI, VII, VII^{*}

Toevoegingen: a en d

Analyses: 10a, 10b en 10c

Profielschets:

Horizont en diepte		humus %	leem %	M50 µm
0				
A1p	— zwart, humeus, sterk lemig, — zeer fijn zand	5	25	140
25				
B2	— bleekbruin, humusarm, sterk lemig, — zeer fijn zand	1½	25	140
45				
C11	— bleekgeel, sterk lemig, — zeer fijn zand	-	25	140
100				
C12	— bleekgrijze, zandige leem	-	55	-
120				
cm				

Verbreiding: Hooge Witsie, Zwartven en Oude Warande, Vijfhuizen,
De Blaak en Broekstraat

Toelichting: Op een kleine uitzondering na, ten westen van Tilburg, zijn dit allemaal "cultuurgronden". Het humusgehalte van de bovengrond is 4 à 7%. De mediaan van het zand ligt rond de 140 µm.

De gronden in de Oude Warande, die als sportvelden in gebruik zijn, zijn van oorsprong gronden van het type Hn53. Hierop is een laag van 15 à 35 cm sterk lemig, zeer fijn zand opgebracht en daarom zijn deze gronden tot de sterk lemige podzolgronden gerekend.

Bij de gronden die in het noordwesten voorkomen, is in het algemeen het leemgehalte lager dan bij de gronden bij Vijfhuizen en De Blaak. In het eerste geval ligt het tussen de 18 en 24%, terwijl laatstgenoemde 25-30% hebben.

Ook in de ondergrond treden duidelijk verschillen op. In het noordwesten is deze meestal opgebouwd uit zwak lemig, matig fijn zand, terwijl in het oostelijk gedeelte, en in mindere mate bij De Blaak, leemlagen (toevoeging a) voorkomen. Nabij De Blaak vindt men soms veen (toevoeging d) in de ondergrond, met een laagdikte van 10 à 40 cm op een diepte van 80 à 110 cm - mv. Op vrij veel plaatsen treft men boven de leemlaag, of tussen 2 leemlagen in, zwak lemig, matig fijn zand in een laagdikte van 10 à 20 cm aan.

Bodemgebruik: bos-, akker- en weidebouw.

Kaartenheid: Hn37

Omschrijving: Veldpodzolgronden met een dunne humeuze bovengrond
in zeer sterk lemig, zeer fijn zand

Grondwatertrappen: V

Toevoegingen: a en d

Analyses: 7a, 7b en 7c

Profielschets:

Horizont en diepte		humus %	leem %	M50 µm
0				
A1p	— zwart, humeus, zeer sterk lemig, — zeer fijn zand	5	40	140
25				
B2	— bleekbruin, humusarm, zeer sterk — lemig, zeer fijn zand	2	40	140
40				
C11	— bleekgrijs, humusarm, zeer sterk — lemig, zeer fijn zand	-	35	140
60				
D1g	— bleekgrijze, zandige leem	-	55	-
80				
C12	— bleekgeel, humusarm, matig fijn, — zwak lemig zand	-	15	160
110				
D2g	— bleekgrijze, zandige leem	-	60	-
120				
cm				

Verbreiding: De Blaak, Vijfhuizen, Quirijnstok en Zwaluwenbunders.

Toelichting: Deze gronden zijn min of meer als laagten gelegen tussen de hogere podzol-/gooreerdgronden in. Mede hierdoor zal waarschijnlijk het humusgehalte iets hoger zijn dan bij de overige podzolgronden en in het algemeen 5 à 8% bedragen.

Behalve in De Blaak is de ondergrond zeer heterogeen van opbouw; zwak lemige zandlagen en leemlagen (toevoeging a) komen beide voor op wisselende diepten en in verschillende laagdikten.

In De Blaak wordt op enkele plaatsen een veenlaag in de ondergrond aangetroffen (toevoeging d) van ± 20 cm dikte op een diepte van ± 1 m - mv. Door hun komvormige ligging, de veelal aanwezige slecht doorlatende ondergrond en een gering waterbergend vermogen, zullen deze gronden in regenrijke perioden wateroverlast hebben. Bij een minder goede ontwatering zullen de percelen zelfs blank komen te staan.

Plaatselijk treft men in de ondergrond een sterk verkitten laag aan. Waarschijnlijk is ook deze laag minder goed doorlatend en heeft mede daardoor een ongunstige invloed op de verticale waterbeweging.

Bodemgebruik: bos-, akker- en weidebouw.

Kaartenheid: cHn53

Omschrijving: Laarpodzolgronden met een ^omatig dikke humeuze bovengrond in zwak lemig, matig fijn zand

Grondwatertrappen: II, III, III*, V, V*, VI, VII

Toevoeging: b

Profielschets:

Horizont en diepte		humus %	leem %	M50 µm
0				
Aan1	— zwart, humeus, zwak lemig, matig fijn zand	4	13	160
25				
Aan2	— zwartgrijs, humeus, zwak lemig, matig fijn zand	3	13	160
40				
B2b	— bleekbruin, humusarm, zwak lemig, matig fijn zand	1½	13	160
60				
C1b	— bleekgrijs, humusarm, zwak lemig, matig fijn zand	-	12	160
120				
cm				

Verbreiding: In de uiterste noordwestpunt van het gebied en Kouwenberg.

Toelichting: Evenals het humusgehalte is de textuur van de bovengrond bij deze gronden bijna overal gelijk: resp. $\pm 4\%$ en een leemgehalte van 12-14% met een mediaan van $\pm 160 \mu\text{m}$.

Soms is de B-horizont sterk lemig en humusrijk (meer bodem-achtig). Dit heeft een belemmerende werking op de verticale waterbeweging. Dit heeft alleen betrekking op de gronden die in het noordwesten zijn gelegen.

De gronden nabij Kouwenberg verschillen in opbouw t.o.v. de overige gronden, vooral wat de samenstelling van de ondergrond betreft. Hier vindt men op 60 à 110 cm diepte sterk en zeer sterk lemig, zeer fijn zand (toevoeging b).

Bodemgebruik: bos-, akker- en weidebouw.

Kaarteenhed: cHn35

Omschrijving: Laarpodzolgronden met een matig dikke humeuze bovengrond in sterk lemig, zeer fijn zand

Grondwatertrappen: V, VI

Toevoeging: a

Profielschets:

Horizont en diepte		humus %	leem %	M50 µm
0				
Aan1	— zwart, humeus, sterk lemig, — zeer fijn zand	5	25	140
25				
Aan2	— zwartgrijs, humeus, sterk lemig, — zeer fijn zand	4	25	140
40				
B2b	— bleekbruin, humusarm, sterk lemig, — zeer fijn zand	1½	27	140
55				
C1b	— bleekgrijs, humusarm, sterk lemig, — zeer fijn zand	-	30	140
90				
Dg	— bleekgrijze, zandige leem	-	55	-
120				
cm				

Verbreiding: Zwaluwenbunders en Hazennest.

Toelichting: Soms voldoet de dikte van de humeuze bovengrond niet aan het boven omschreven. Deze is plaatselijk minder dan 30 cm of meer dan 50 cm dik.

Het humusgehalte van de bovengrond bedraagt 4 à 5%, terwijl het leemgehalte varieert van 20 tot 30%.

De ondergrond is zeer heterogeen van opbouw. Naast sterk lemig zand vindt men zwak lemige zandlagen en leemlagen (toevoeging a) in wisselende volgorde en sterk wisselende dikte. Soms treft men in de ondergrond sterk verkitte lagen aan.

Bodemgebruik: bos-, akker- en weidebouw.

3.4.2 Gooreerdgronden

Vooraf ten noordwesten van Tilburg nemen deze gronden een vrij grote oppervlakte van het gebied in. Gooreerdgronden hebben een eerdlaag die dunner is dan 50 cm. Eventueel voorkomende roest begint dieper dan 35 cm of is over meer dan 30 cm onderbroken (zie De Bakker en Schelling, 1966).

De gooreerdgronden houden wat hun Oprofielopbouw en chemische toestand betreft, het midden tussen podzolgronden en beek-eerdgronden. Vlak in de nabijheid van de Donge vertonen deze gronden veel overeenkomst met de beek-eerdgronden. Dit in tegenstelling tot die gronden, die van oorsprong podzolgronden waren, maar waaruit door menselijk ingrijpen de B-horizont is verdwenen, of uitgegraven enkeerdgronden.

Binnen de gooreerdgronden zijn naar de dikte van het humeuze dek en de textuur in totaal zes kaarteenheden onderscheiden.

Kaarteenheid: tZn73

Omschrijving: Gooreerdgronden met een dunne humeuze bovengrond in
zwak lemig grof zand

Grondwatertrappen: II, III, III^{*}

Toevoeging: a

Profielschets:

Horizont en diepte		humus %	leem %	M50
0				
A1	zwart, humeus, zwak lemig, matig grof zand	4	15	250
20				
C11	grijs, humusarm, zwak lemig, matig grof zand	-	12	280
40				
C12	bleekgrijs, humusarm, leemarm, grof zand	-	5	500
105				
	blauwgrijs, humusarm, leemarm, zeer grof zand	-	5	500
120				
cm				

Verbreiding: Ten noorden van de Lange Dijk.

Toelichting: Het humusgehalte van de bovengrond varieert van 3 tot 5%, het leemgehalte bedraagt plaatselijk meer dan 18%, zoals juist ten westen van de Voldijk en verder verspreid over het gebied.

De ondergrond is in het algemeen leemarm met hier en daar een dun leemlaagje. Op plaatsen waar een dikkere leemlaag voorkomt (toevoeging a), begint deze op 40 à 100 cm diepte en is niet dikker dan 50 cm.

Gezien de natuurlijke voedingstoestand staan deze gronden zeer dicht bij de podzolgronden. Behalve een kleine oppervlakte juist ten westen van de Voldijk, vertonen deze gronden vrijwel geen roestvlekken en rust de humushoudende bovengrond op een sterk gebleekte roestloze C-horizont. Bij het gedeelte juist ten westen van de Voldijk treft men plaatselijk een (soms lutumrijke = > 8% lutum) leemlaag aan direct onder de humushoudende bovengrond.

Alhoewel deze gronden laag t.o.v. het grondwater zijn gelegen, zal het blank staan van percelen vrijwel niet voorkomen, omdat hoge grondwaterstanden steeds over een korte periode zullen optreden.

Bodemgebruik: akker- en weidebouw.

Kaartenheid: tZn53

Omschrijving: Gooreerdgronden met een dunne humeuze bovengrond in zwak lemig, matig fijn zand

Grondwatertrappen: II, III, III*, V*, VII

Toevoegingen: a, b en c

Analyses: 3a en 3b

Profielschets:

Horizont en diepte		humus %	leem %	M50 µm
0				
A1p	zwart, humeus, zwak lemig, matig fijn zand	3½	11	170
25				
C1	bleekgrijs, zwak lemig, matig fijn zand	-	10	170
120				
cm				

Verbreiding: Ten westen en noordwesten van Tilburg.

Toelichting: Het humusgehalte van de bovengrond varieert van 3 tot 5%. Het leemgehalte heeft zowel afwijkingen naar beneden de 10% als boven de 17½%. Vooral de gronden die zijn gelegen tussen het Wilhelmina Kanaal en de Lange Dijk hebben plaatselijk een leemgehalte van beneden de 10% (leemarm). Leemgehalten van omstreeks 20% komen verspreid over het gebied voor.

De oppervlakte die men aantreft nabij het woonwagenkamp is eerst uitgegraven en later weer opgehoogd met zand.

De diepte waarop de leemlagen (toevoeging a) in de ondergrond voorkomen, varieert van 60 tot 100 cm - mv., maar is meestal meer dan 80 cm - mv. Ook wordt sterk en zeer sterk lemig zeer fijn zand (toevoeging b) in de ondergrond aangetroffen. Ook dit varieert vrij sterk in diepte, nl. van 60-100 cm - mv. Het grove zand (toevoeging c) dat men op veel plaatsen in de ondergrond vindt, varieert in begindiepte van 30 tot 70 cm - mv.

Evenals de vorige omschreven gooreerdgronden staan ook deze dicht bij de podzolgronden gezien hun natuurlijke voedingstoestand. De gronden bevatten vrijwel geen roest en de humushoudende bovengrond rust op een sterk gebleekte roestloze C-ondergrond.

Bodemgebruik: bos-, akker- en weidebouw.

Kaartenheid: tZn55

Omschrijving: Gooreerdgronden met een dunne humeuze bovengrond in sterk lemig, matig fijn zand

Grondwatertrappen: II, III, III*

Toevoeging: c

Analyses: 5a en 5b

Profielschets:

Horizont en diepte		humus %	leem %	M50 µm
0				
A1p	zwart, humeus, sterk lemig, matig fijn zand	5	28	180
C11	25- bleekgrijs, humusarm, sterk lemig, matig fijn zand	-	22	190
	40-			
C12	bleekgrijs, humusarm, leemarm, matig grof zand	-	5	300
120				
cm				

Verbreiding: Ten westen en noordwesten van Tilburg.

Toelichting: Het humusgehalte in de bovengrond varieert van 3 tot 8%. De gronden die ten zuiden van de Lange Dijk voorkomen nabij "de Reeshof", hebben in het algemeen het laagste humusgehalte. Dit geldt tevens voor het leemgehalte, dat soms minder dan 17% bedraagt. De overige oppervlakte van deze gronden heeft soms een leemgehalte van meer dan 32% (o.a. in de omgeving van de Voldijk). Opvallend is dat van het totale leemgehalte een vrij groot gedeelte uit Qutum bestaat. Hierdoor hebben deze gronden van nature een iets betere voedingstoestand dan de tot nu toe beschreven gooreerdgronden. Ook vindt men plaatselijk enige roest in de profielen en een vegetatie die aan een beekdal doet denken. Deze gronden staan dus iets dichterbij de beekerdgronden dan bij de podzolgronden.

Het grove zand dat op veel plaatsen in de ondergrond wordt aangetroffen, begint op een diepte van 30 tot 60 cm. Deze gronden zijn op plaatsen met grof zand in de ondergrond erg gevoelig voor veranderingen die teweeggebracht kunnen worden in de waterhuishouding.

Bodemgebruik: bos-, akker- en weidebouw.

Kaarteenheid: tZn35

Omschrijving: Gooreerdgronden met een dunne humeuze bovengrond in sterk lemig, zeer fijn zand

Grondwatertrappen: II, III, III^{*}, V, V^{*}, VI

Toevoegingen: a en c

Analyses: 4a, 4b en 4c

Profielschets:

Horizont en diepte		humus %	leem %	M50 µm
0				
A1p	zwart, humeus, sterk lemig, zeer fijn zand	6	28	140
25				
C11	bleekgrijs, humusarm, sterk lemig, zeer fijn zand	-	30	140
60				
C12	bleekgrijs, humusarm, zwak lemig, matig fijn zand	-	15	190
120				
cm				

Verbreiding: Ten westen en noordwesten van Tilburg, Hazennest, Broekstraat

Toelichting: Door de vrij grote verschillen worden deze gronden naar hun ligging onderverdeeld in ten westen en noordwesten van Tilburg, Hazennest, Broekstraat.

a. Ten westen en noordwesten van Tilburg.

Het humusgehalte varieert hier van 5 tot 10%, in het leemgehalte kunnen plaatselijk grote verschillen optreden en percentages voorkomen van 15 tot 35. Ook de zandgrofheid varieert en de mediaan kan plaatselijk $\pm$ 180 µm bedragen. Dit is voornamelijk het geval, indien het grove zand vrij dicht onder de humushoudende bovengrond aanwezig is.

De leemlagen (toevoeging a) die in de omgeving van de spoorlijn worden aangetroffen, beginnen meestal binnen 80 cm - mv. en soms zelfs binnen 40 cm. Het grove zand (toevoeging c) begint op een diepte van 30 tot 110 cm - mv., soms al binnen 30 cm. Ook deze gronden hebben een vrij hoog lutumgehalte, veelal in combinatie met het voorkomen van roestvlekken. Een min of meer mesotrafente vegetatie kan erop wijzen dat deze gronden, gezien de natuurlijke voedingstoestand, dichter bij de beekerdgronden staan dan bij de podzolgronden.

De bovengrond van deze gronden heeft een geringe ^odoorlatendheid en een gering waterbergend vermogen.

b. Hazennest.

Het leemgehalte van de bovengrond ligt tussen 25 en 30%. Het humusgehalte zal vrijwel nooit meer dan 5% bedragen. Het kan plaatselijk ook zo laag zijn (< 2,5% humus), dat de bovengrond niet voldoet aan de eisen gesteld aan een eerdlaag.

De leemlaag (toevoeging a) begint meestal binnen 80 cm - mv. en gaat veelal door dieper dan 120 cm - mv.

Het waterbergend vermogen en de doorlatendheid van deze gronden is gering.

c. Broekstraat

Deze gronden zijn in feite afgegraven enkeerdgronden. Ze zijn vrij heterogeen, betreffende de opeenvolging van de horizont-resten en de kleur. Het leemgehalte is $\pm 20\%$, het humusgehalte $\pm 3\%$ en de mediaan $\pm 140 \mu\text{m}$.

Bodemgebruik: bos-, akker- en weidebouw.

Kaarteenheid: tZn37

Omschrijving: Gooreerdgronden met een dunne humeuze bovengrond
in zeer sterk lemig, zeer fijn zand

Grondwatertrap: V

Toevoeging: a

Profielschets:

Horizont en diepte		humus %	leem %	M50 µm
0				
A1p	— zwart, humeus, zeer sterk lemig, — zeer fijn zand	4	35	130
25				
C11	— humeus + humusarm, zeer sterk lemig, — zeer fijn zand	3	35	130
70				
C12	— bleekgeel, humusarm, zwak lemig, — matig fijn zand	-	15	170
100				
Dg	— bleekgrijze, zandige leem	-	60	-
120				
cm				

Verbreiding: Zwaluwenbunders.

Toelichting: Het zijn sterk vergraven gronden, met desondanks een min of meer homogene bovengrond van $\pm$ 25 cm dikte. Waarschijnlijk is de homogeniteit een gevolg van intensieve grondbewerkingen gedurende enige jaren. Het humusgehalte varieert van 4 tot 5%, het leemgehalte bedraagt $\pm$ 35% en de mediaan $\pm$ 130 µm. Onder de bovengrond vindt men een sterk heterogene laag van 20 tot 60 cm dikte. Soms treft men hierin wat podzolresten aan.

De leemlaag (toevoeging a) wordt op een diepte van 60-90 cm - mv. aangetroffen. De plaatselijk aanwezige matig fijne zandlaag is soms zwaar verkit.

Het waterbergend vermogen en de doorlatendheid in deze gronden zijn slecht.

Bodemgebruik: akker- en weidebouw.

Kaarteenheid: cZn35

Omschrijving: Gooreerdgronden met een matig dikke humeuze bovengrond in sterk lemig zeer fijn zand

Grondwatertrappen: V, VI

Toevoeging: a

Profielschets:

Horizont en diepte		humus %	leem %	M50 µm
0				
A1p	zwart, humeus, sterk lemig, zeer fijn zand	4	30	140
40				
C1	bleekgrijs, humusarm, sterk lemig, zeer fijn zand	-	30	140
80				
Dg	bleekgrijze, zandige leem	-	60	-
120				
cm				

Verbreiding: Zwaluwenbunders.

Toelichting: Deze van oorsprong dunne humushoudende bovengrond is door cultuurlinvloed verdikt door middel van een mestdekje. Hierdoor zijn deze gronden in landbouwgebruikswaarde gestegen.

De gronden wijken in het algemeen weinig af van bovenstaande profielschets. In het meest zuidelijk gelegen deel vindt men juist boven de leemlaag plaatselijk een laag matig fijn, zwak lemig zand van ± 20 cm dikte, die soms zwaar is verkit. Ook treft men hier en daar podzolresten in het profiel aan.

De leemlaag (toevoeging a) komt op een diepte van 70-90 cm - mv. voor.

Bodemgebruik: bos-, akker- en weidebouw.

3.4.3 Beekeerdgronden

De beekeerdgronden nemen een zeer beperkt deel in van de totale oppervlakte. Beekeerdgronden hebben een eerdlaag die dunner is dan 50 cm; de roest begint ondieper dan 35 cm en is hoogstens over een traject van 30 cm onderbroken (zie: De Bakker en Schelling, 1966).

De beekeerdgronden zijn ontwikkeld in een min of meer mesotroof milieu. Het zijn vrij "arme" beekeerdgronden, waarschijnlijk als gevolg van wateraanvoer door de Donge uit een relatief oligotroof milieu (podzolgebied).

Op enkele plaatsen komt onder de humeuze bovengrond een leemlaag (10 à 20 cm dik) van ^ofluviatiele oorsprong voor.

Op veel plaatsen vindt men in de ondergrond op een diepte van 30 à 60 cm leemarm tot zwak lemig, matig fijn zand. Op slechts enkele plaatsen wordt matig grof zand aangetroffen.

In het algemeen is de opbouw van deze gronden zeer heterogeen, dit geldt vooral voor de textuur van de bovengrond.

De afwatering van deze gronden is sterk verbeterd sinds de Donge is gekanaliseerd. Toch zijn deze gronden nog vrij nat, omdat het water via stuwen in de Donge voor deze laag gelegen gronden te hoog wordt gehouden.

De fluctuatie van het grondwater bedraagt veelal niet meer dan 40 à 70 cm.

De doorlatendheid en het waterbergend vermogen van de bovengrond is vrij gering. Afhankelijk van het voorkomen van de beekleemlaag is de ondergrond goed doorlatend en heeft deze een vrij groot waterbergend vermogen. Door de gemiddeld hoge grondwaterstanden is de totale waterberging echter klein.

Binnen de beekeerdgronden is slechts één kaarteenheden onderscheiden.

Kaarteenheid: tZg55

Omschrijving: Beekeerdgronden met een dunne humeuze bovengrond in sterk lemig, matig fijn zand

Grondwatertrappen: II, III

Toevoeging: c

Profielschets:

Horizont en diepte		humus %	leem %	M50 µm
0				
A1g	zwart, humeus, sterk lemig, matig fijn zand	5	25	160
25				
C11g	bleekgrijs, humusarm, sterk lemig, matig fijn zand	-	23	160
45				
C12g	bleekgrijs, humusarm, zwak lemig, matig fijn zand	-	15	160
100				
G	grijs, humusarm, zwak lemig, matig fijn zand		15	160
120				
cm				

Verbreiding: In het noordwestelijk gedeelte, het dal van de Donge.

Toelichting: Het humusgehalte van de bovengrond kan variëren van 3 tot 10%. Soms is deze wat lutumhoudend.

Het grove zand (toevoeging c) in de ondergrond wordt aangetroffen vanaf een diepte van 50 tot 80 cm - mv.

Bodemgebruik: weidebouw.

3.4.4 Enkeerdgronden

Een vrij beperkt gedeelte van het gebied bestaat uit enkeerdgronden. Ze worden aangetroffen in de directe omgeving van de oude bewoningskernen. Deze gronden zijn ontstaan als gevolg van een eeuwenlange bemestingsmethode, waarbij materiaal uit de potstal werd gebruikt. Enkeerdgronden hebben een eerdlaag die dikker is dan 50 cm en worden landschappelijk gekenmerkt door hun relatief hoge ronde ligging. De humushoudende bovengrond is in het midden van de percelen meestal dikker dan aan de randen; gemiddeld bedraagt de dikte in dit gebied 50 à 70 cm.

Het humusgehalte van de bovengrond varieert van 4% tot 6%, onder de bouwvoor neemt het in het algemeen af tot 3 à 4%.

De ondergrond bestaat uit uiteenlopende bodems. Behalve het moedermateriaal (onveranderde C-horizont) vindt men humuspodzolgronden, moderpodzolgronden en soms enige eerdgronden, in het algemeen afhankelijk van de relatieve hoogteligging t.o.v. het grondwater.

Binnen de enkeerdgronden zijn twee kaarteenheden onderscheiden.

Kaarteenheid: EZ53

Omschrijving: Enkeerdgronden in zwak lemig, matig fijn zand

Grondwatertrappen: II, III^{*}, V^{*}, VI, VII

Toevoeging: b

Profielschets:

Horizont en diepte		humus %	leem %	M50 µm
0				
Aanp	— zwart, humeus, zwak lemig, — matig fijn zand	5	14	160
25				
Aan2	— zwart, humeus, zwak lemig, — matig fijn zand	3½	13	160
60				
B2b	— bruin, humusarm, zwak lemig, — matig fijn zand	1½	12	160
85				
C1b	— bleekgeel, humusarm, zwak lemig, — matig fijn zand	-	11	160
120				
cm				

Verbreiding: In het uiterste noordwesten, het noorden, Hamershoek, en de Oude Warande.

Toelichting: a. De in het uiterste noordwesten gelegen gronden, het noorden en Hamershoek.

De ondergrond bestaat hier bijna altijd uit een veldpodzol-profiel in zwak lemig, matig fijn zand, Op een enkele plaats in het noordwesten is een ^oveenlaagje van + 10 cm dikte aangetroffen op een diepte van 50 tot 80 cm - mv. Dit komt alleen voor bij de relatief laagst gelegen gronden (Gt III^{*}). De gronden die in het noorden en Hamershoek zijn gelegen, hebben dikwijls sterk en zeer sterk lemig zeer fijn zand (toevoeging b) in de ondergrond, beginnend op een diepte van 60 tot 100 cm - mv. Op een plaats in het noorden zijn deze gronden uitgelaagd. In de humushoudende bovengrond komt enige bijmenging voor met ^ohumusarm zand.

b. De Oude Warande. In tegenstelling met hetgeen onder par.

3.4.4 is vermeld, zijn deze gronden waarschijnlijk ontstaan door een intensieve en diepe grondbewerking, waarbij organisch materiaal is gebruikt (oude tuinen?). De diepte waarop plaatselijk het sterk tot zeer sterk lemige, zeer fijnzandige materiaal voorkomt varieert van 60 tot 100 cm - mv.

Algemeen

Het waterbergend vermogen en de doorlatendheid van de eerdlag is goed.

Bodemgebruik: bos-, akker- en weidebouw.

Kaarteenheid: EZ35

Omschrijving: Enkeerdgronden in sterk lemig, zeer fijn zand

Grondwatertrappen: II, III, V, VI, VII, VII*

Toevoegingen: a en d

Analyses: 9a, 9b en 9c

Profielschets:

Horizont en diepte		humus %	leem %	M50 µm
0				
Aan1	bruinzwart, humeus, sterk lemig, zeer fijn zand	4	25	140
25				
Aan2	bruinzwart, humeus, sterk lemig, zeer fijn zand	3	25	140
60				
C11b	bleekgrijs, humusarm, sterk lemig, zeer fijn zand	-	27	140
100				
C12gb	bleekgeel, humusarm, zwak lemig, matig fijn zand	-	14	160
120				
cm				

Verbreiding: Ten zuiden en noordoosten van Tilburg.

Toelichting: Op enkele plaatsen in het noordoosten en in het Ley-
park is het humeuze dek niet overal 50 cm dik of is het hetero-
geen.

Behalve nabij de Broekstraat bedraagt het leemgehalte in het algemeen 25 tot 30%. Nabij de Broekstraat is dit wat lager, nl. $\pm 20\%$.

In de laagst gelegen gronden zal het humusgehalte 5 à 7% bedragen. Het humushoudende dek is hier ook wat dikker, nl. 70-100 cm. Op deze plaatsen treft men soms veen (toevoeging d) aan in de ondergrond, variërend in een laagdikte van 20 tot 40 cm. op een diepte van 50 tot 80 cm - mv.

Plaatselijk vindt men ten zuiden van Tilburg (op de relatief hoog gelegen delen) een ^omoderpodzolprofiel in de ondergrond. Dit is ontwikkeld in sterk tot zeer sterk lemig, zeer fijn zand. In De Blaak en plaatselijk in het noordoosten treft men in dit zand een veldpodzolprofiel aan. Indien in de ondergrond weinig of geen profielontwikkeling heeft plaatsgevonden, zijn dikwijls leemlagen in het onveranderde (moeder)C-materiaal aanwezig, in het algemeen dieper dan 80 cm - mv. beginnend. Plaatselijk, nabij Kouwenberg, Quirijnstok, Vijfhuizen en Hazenberg, komt op ± 80 cm diepte zwak lemig, matig fijn zand voor.

Verder komen nog een tweetal kaartvlakken voor, ten westen van Tilburg en juist ten zuiden en noorden van het Wilhelmina Kanaal. De ontstaanswijze is hier echter anders dan in par. 3.3.4 is vermeld. Eerst heeft een maaiveldsverlaging plaatsgehad. In het zuidelijke deel als gevolg van winning van leem en in het noordelijke deel door zandwinning. Later zijn deze laagten weer opgevuld met sterk lemig, in het algemeen humushoudend zand.

Daar deze gronden sterk lemig en zeer fijn zandig zijn, zullen zowel het waterbergend vermogen als de doorlatendheid te wenssen overlaten. Dit heeft o.a. tot gevolg dat deze gronden in regenrijke perioden vrij snel verzadigd zullen zijn met water, zonder dat er direct sprake is van een hoge ^ogrondwaterspiegel. Vooral bij een minder bolle ligging kan dit vrij vlug het geval zijn.

Bodemgebruik: bos-, akker- en weidebouw.

3.4.5 Vaaggronden

°Vaaggronden hebben geen duidelijke (vage) horizonten en profielkenmerken. In dit gebied betreft het geheel verschillende typen van gronden. Juist ten zuiden van het Wilhelminakanaal zijn het opgehoogde gronden. Het meest noordelijk gelegen stukje in de Oude Warande is een afgegraven gedeelte; het oorspronkelijke podzolprofiel is hiervan verwijderd. Het gedeelte nabij de Zandleij is een uitgestoven gedeelte. Deze gronden zijn in het algemeen van nature arm aan plantevoedende stoffen (lage voedingstoestand). Ten noordwesten van Tilburg vindt men een oppervlakte van deze gronden (ex-vloevelden), die in feite behoren tot de gooreerdgronden. Doch door een vrij diepe grondbewerking en egalisatie, noodzakelijk voor de aanleg van vloevelden, en een klein gedeelte bos, is de oorspronkelijke humushoudende bovengrond (eerdlaag) met de humusarme ondergrond vermengd. Door deze ingreep voldoen deze gronden niet meer aan de eisen (homogene eerdlaag) voor een eerdgrond (De Bakker en Schelling, 1966). Deze gronden zijn dus sterk heterogeen, zodat er op korte afstand verschillen kunnen optreden in humusgehalte en textuur. Soms vindt men nog enige podzolresten of dunne veenlaagjes.

Kaarteenheid: Zn52

Omschrijving: Vlakvaaggronden in leemarm en zwak lemig, matig fijn zand

Grondwatertrappen: II, II*, III, III*, V, V*, VII, VII*

Toevoegingen: a, b en c

Profielschets:

Horizont en diepte		humus %	leem %	M50 µm	
A1	0 10	zwartgrijs, humusarm, zwak lemig, matig fijn zand	1½	11	160
C11		bleekgeel, humusarm, zwak lemig, matig fijn zand	-	10	160
C12	100 120 cm	bleekgrijs, sterk lemig, zeer fijn zand	-	30	130

Verbreiding: a. twee oppervlakten in het westen, juist ten zuiden van het Wilhelminakanaal.
b. één gedeelte in het noorden van de Oude Warande.
c. nabij de Zandleij.
d. ten noordwesten van Tilburg.

Toelichting: In volgorde zoals ze genoemd zijn, worden ze hierna behandeld:

- Gebied a. Dit zijn opgehoogde gronden, waarvan het zand nogal heterogeen is. Vooral in het uiterste westen komen variaties voor van leemarm tot zeer sterk lemig en van grof tot zeer fijnzandig. Plaatselijk is meer dan 40 cm opgehoogd. De ondergrond is vrij homogeen en leemarm tot zwak lemig en matig fijnzandig.
- Gebied b. Het leemgehalte varieert van 8 tot 12% en de mediaan bedraagt ± 160 µm. In regenrijke perioden kan deze uitgegraven grond blank komen te staan.
- Gebied c. Dit zijn gronden, die zijn uitgestoven tot op het bijna altijd vochtige zand. Het humusgehalte van de bovengrond varieert van 1 tot 2%, het leemgehalte van 9 tot 15% en de mediaan bedraagt ± 160 µm. Meestal komt op 40 à 100 cm diepte sterk en zeer sterk lemig, zeer fijn zand (toevoeging b) voor.
- Gebied d. Deze sterk vergraven (gooreerd)gronden zijn voor het grootste gedeelte als vloeivelden in gebruik geweest. Er heeft dan ook een egalisatie per perceel plaatsgevonden (zie Gt-kaart). Het humusgehalte van de bovengrond wisselt van 1 tot 3%, het leemgehalte van 8 tot 17%, met soms afwijkingen naar boven tot $\pm 30\%$.

Voorkomende leemlagen (toevoeging a) beginnen op een diepte van 40 tot 120 cm - mv. Het sterk en zeer sterk lemige, zeer fijne zand (toevoeging b) treft men aan op een diepte van 70 tot 120 cm - mv. Het grove zand (toevoeging c) vindt men op een diepte van 30 tot 120 cm.

De bovengrond van al deze vaaggronden zijn bijna zonder uitzondering goed doorlatend en hebben een goed waterbergend vermogen.

Bodemgebruik: bos- en weidebouw.

3.4.6 Samengestelde kaarteenheden

Voor gegevens betreffende de enkelvoudige kaarteenheden, waaruit de samengestelde kaarteenheden zijn opgebouwd, wordt verwezen naar de reeds beschreven eenheden. Dit geldt echter alleen voor Hn53, Hn35, tZn53, tZn35 en voor Zn52. Eén samenstellende eenheid komt als enkelvoudige eenheid niet voor, nl. Zd52 (duinvaaggronden). In het algemeen is in deze gronden weinig of geen bodemvorming opgetreden. Ze liggen hoog boven het grondwater en hebben ijzerhuidjes rondom de zandkorrels (zie: De Bakker en Schelling, 1966).

Deze gronden zijn ontstaan door verstuviging van dekzandgronden, waarbij in feite een omkering van het reliëf heeft plaatsgevonden. Op vele plaatsen vindt men hierdoor in de opgestoven heuvels op zekere diepte het oorspronkelijke profiel nog terug. Meestal is dit een veldpodzolgrond en soms een haarpodzolgrond. Plaatselijk kan men ten noordwesten van Tilburg enige bodemvorming waarnemen, in de vorm van een micropodzol. Dit is een bewijs dat het "oudere" (beboste) stuifzanden zijn. De uitgestoven laagten (vlakvaaggronden) en de opgestoven hoogten (duinvaaggronden) komen zeer complex naast elkaar voor. Bij deze kaartschaal is het niet mogelijk beide typen afzonderlijk weer te geven. In het algemeen zijn het zeer reliëfrijke gebieden.

Het humusgehalte varieert van $\frac{1}{2}$ tot 2% over een laagdikte van ± 10 cm. Soms bevinden zich in de diepere ondergrond (bij de opgestoven hoogten) nog enkele van zulke humushoudende bandjes. De mediaan van het zand bedraagt $\pm 160 \mu\text{m}$ en het leemgehalte varieert van 5 tot 15%. Het zijn zeer droogtegevoelige gronden met een slechte voedingstoestand. Het waterbergend vermogen en de doorlatendheid zijn goed.

Hn/tZn53 Veldpodzolgronden in associatie met gooreerdgronden in zwak lemig, matig fijn zand.

Deze gronden vindt men in het uiterste noordwesten van het gebied. Ze zijn zeer laag t.o.v. het grondwater gelegen (Gt II). Sommige percelen zijn verwerkt tot 30 à 50 cm diepte. Het leemgehalte van de bovengrond varieert van 10 tot 17%, met plaatselijk een afwijking tot 28%. De mediaan van het zand bedraagt $\pm 160 \mu\text{m}$ en het humusgehalte 3 tot 8%.

Het bodemgebruik is hoofdzakelijk grasland.

Hn/tZn35 Veldpodzolgronden in associatie met gooreerdgronden in sterk lemig, zeer fijn zand.

Deze gronden worden ten noordoosten van Tilburg aangetroffen.

Op erg veel plaatsen treft men een zeer sterk verkitte laag in de ondergrond aan van 10 à 15 cm dikte op een diepte van 60 à 110 cm - mv. Overall komt leem in de ondergrond voor (toevoeging a) op diepten van 50 tot 110 cm, al of niet met een laag daarboven van zwak lemig, matig fijn zand.

De fluctuatie van het grondwater kan wel enkele meters bedragen. Het waterbergend vermogen is, evenals de doorlatendheid, gering.

Het bodemgebruik is hoofdzakelijk grasland.

Zn/Zd52 Vlakvaaggronden in associatie met duinvaaggronden in leemarm en zwak lemig, matig fijn zand.

Deze gronden worden aangetroffen in het zuidoosten van de Oude Warande en ten noorden van Tilburg.

Ze liggen in een reliëfrijk gebied met hoogteverschillen van 0,5 à 3 m op korte afstand. Op plaatsen waar een podzolprofiel in de ondergrond wordt aangetroffen, geeft dit nog wel een nuttig

effect voor een bodemgebruik als bos, i.v.m. het vochtgehalte. Een goed ontwikkeld podzolprofiel kan nl. de neerwaartse waterbeweging enigszins vertragen.

In de ondergrond vindt men op vrij veel plaatsen sterk en zeer sterk lemig, zeer fijn zand (toevoeging b) op een diepte van 40-120 cm, behalve bij de hoogst opgestoven koppen. Voor deze in het algemeen arme en droogtegevoelige gronden kan dit nog wel enig gunstig effect sorteren. Het lemige zand is mineralogisch iets rijker en zal tevens meer vocht vast kunnen houden door de gunstige korrelgrootteverdeling.

De gronden zijn als bos in gebruik.

3.5 Venige zandgronden

Dit zijn ^ozandgronden waarin ondiep in het profiel (< 40 cm) één of meer ^ovenige lagen voorkomen, die in totaal geen 40 cm dik zijn.

Naar het al dan niet voorkomen van een podzolprofiel zijn ze onderverdeeld in venige podzolgronden en venige eerdgronden. Door een verdere onderverdeling in het al dan niet voorkomen van een zanddek zijn binnen de venige zandgronden in totaal 4 kaarteenheden onderscheiden. Voor de eventueel voorkomende toevoegingen wordt verwezen naar par. 3.8.2.

3.5.1 Venige podzolgronden

Deze gronden worden op zeer beperkte schaal binnen het gebied aangetroffen. Men vindt ze in de depressies binnen de veldpodzolgronden. De profielontwikkeling komt dan ook overeen met die van de veldpodzolgronden. Oorspronkelijk waren het vennetjes waarin zich een oligotrafente vegetatie heeft ontwikkeld. Na ontwatering zijn deze gronden in cultuur gebracht en zijn sommige afgedekt met een zandlaag.

Binnen de venige podzolgronden zijn naar het al dan niet voorkomen van een zanddek 2 kaarteenheden onderscheiden.

Kaarteenheid: zWp⁴⁴

Omschrijving: Venige podzolgronden, met een zanddek van 15 à 30 cm dikte, in zwak en sterk lemig, zeer fijn en matig fijn zand

Grondwatertrappen: II, III

Toevoeging: b

Profielschets:

Horizont en diepte		humus %	leem %	M50 µm
0				
Ap	gemengd, humeus, sterk lemig, matig fijn zand	5	20	160
20				
A1b	veraard veen	-	-	-
40				
B2b	donkerbruin, humusarm, sterk lemig, zeer fijn zand	2	25	145
60				
C1p	bleekgeel, humusarm, zwak lemig, matig fijn zand	-	16	160
100				
G	grijs, humusarm, zwak lemig, matig fijn zand	-	16	160
120				
cm				

Verbreiding: Nabij Leikeven, ten noorden van Rauwveld, Hooge Witsie, in het uiterste noordwesten en De Blaak.

Toelichting: De gronden die voorkomen in De Blaak, hebben een bovengrond van sterk lemig, zeer fijn zand. De overige hebben in het algemeen een zwak lemige en matig fijnzandige bovengrond. De humusgehalten variëren van 2 tot 4%. De ondergrond is meestal zwak lemig en matig fijnzandig, behalve bij de Hooge Witsie, hier vindt men zeer fijn sterk lemig zand.

Nabij Leikeven komt sterk en zeer sterk lemig, zeer fijn zand (toevoeging b) in de ondergrond voor, vanaf 100 à 120 cm diepte.

Bodemgebruik: weidebouw.

Kaarteenheid: vWp

Omschrijving: Venige podzolgronden met een venige bovengrond van 15 à 40 cm dikte

Grondwatertrappen: II, III

Toevoegingen: b en c

Profielschets:

Horizont en diepte		humus %	leem %	M50 µm
0				
A1	— veraard, zandig veen	-	-	-
30				
B2	— bruin, humusarm, sterk lemig, — matig fijn zand	2	25	160
60				
C1	— bleekgeel, humusarm, zwak lemig, — matig fijn zand	-	15	160
100				
G	— bleekgrijs, humusarm, zwak lemig, — matig fijn zand	-	15	160
120				
cm				

Verbreiding: Zwartven, Rauwveld, Groenven, noordelijk van Dalum en ten zuiden van de Reeshofdijk.

Toelichting: De gronden die men aantreft ten noorden van Dalum hebben meestal een ondergrond, die bestaat uit zwak lemig, soms leemarm, matig fijn zand. Nabij Zwartven bestaat de ondergrond, evenals de omringende podzolgronden uit sterk lemig, zeer fijn zand (toevoeging b). De gronden in het Rauwveld en Groenven hebben een grofzandige (toevoeging c) ondergrond, die begint op ± 30 cm diepte. De oppervlakte die men aantreft ten zuiden van de Reeshofdijk heeft een ondergrond van zwak lemig, matig fijn zand met op een diepte van 60 à 90 cm - mv. sterk en zeer sterk lemig, zeer fijn zand (toevoeging b).

Bodemgebruik: bos- en weidebouw.

3.5.2 Venige_eerdgronden

De venige eerdgronden komen voornamelijk voor in depressies binnen de gebieden met gooreerdgronden en in het dal van de Donge. Hier heeft zich in een min of meer mesotroof milieu een vegetatie ontwikkeld. Het veen dat onder deze voedselrijkere omstandigheden is gevormd bestaat uit broekveen, riet/zeggeveen en bosveen. De veensoort is erg moeilijk te herkennen, omdat deze laag geheel of ten dele is veraard. Na Ontwatering zijn deze gronden in cultuur gebracht en sommige afgedekt met een zandlaag.

Binnen de venige eerdgronden zijn naar het al dan niet voorkomen van een zanddek twee kaarteenheden onderscheiden.

Kaarteenheid: zWz44

Omschrijving: Venige eerdgronden met een zanddek van 15 à 30 cm dikte, in zwak en sterk lemig, zeer fijn en matig fijn zand

Grondwatertrappen: I, II

Toevoegingen: a, b en c

Profielschets:

Horizont en diepte		humus %	leem %	M50 µm
0				
Ap	humeus, zwak lemig, matig fijn zand	6	16	160
20				
A1b	veraard veen	-	-	-
50				
C1gb	bleekgrijs, humusarm, zwak lemig, matig fijn zand	-	15	160
70				
G	grijs, humusarm, leemarm, matig fijn zand	-	8	160
120				
cm				

Verbreiding: Leikeven, Hooge Witsie, in het noordwesten in het dal van de Donge, ten noordwesten van de Oude Warande en ten zuidoosten van Tilburg.

Toelichting: Het zand van de bovengrond, aan de oppervlakte ten noordwesten van de Oude Warande en ten zuidoosten van Tilburg is in het algemeen sterk lemig en zeer fijn. Bovendien zijn de gronden voorkomend ten zuidoosten van Tilburg zeer heterogeen tot 1,20 m diepte door verwerkingen. Bij de overige gronden is de bovengrond in het algemeen zwak lemig en matig fijnzandig, met afwijkingen tot + 25% leem. Het humusgehalte varieert van 3 tot 10%.

Het veen dat wordt aangetroffen nabij Leikeven is mineralogisch iets minder rijk dan bij de overige gronden. Dit geldt zeker voor de gronden die in het dal van de Donge zijn gelegen en de Nieuwe Leij (zuidoosten van Tilburg).

De leemlaag (toevoeging a) voorkomend ten noordwesten van de Oude Warande, begint op een diepte van + 90 cm. Het sterk en zeer sterk lemige fijne zand (toevoeging b) voorkomend nabij Leikeven begint op een diepte van 70 à 80 cm - mv. Bij één oppervlakte in het noordwesten wordt grof zand (toevoeging c) in de ondergrond aangetroffen op een diepte van 60 à 120 cm. Elders vindt men op de meeste plaatsen matig fijn, zwak lemig en/of leemarm zand.

Bodemgebruik: weidebouw.

Kaarteenheid: vWz

Omschrijving: Venige eerdgronden zonder zanddek

Grondwatertrap: II

Toevoeging: c

Profielschets:

Horizont en diepte		leem %	M50 µm
0			
A1	— veraard zandig veen	-	-
30			
C11g	— bleekgrijs, humusarm, leemarm, matig — fijn zand	15	160
50			
C12g	— bleekgrijs, humusarm, leemarm, matig — fijn zand	8	160
70			
G	— grijs, humusarm, leemarm, matig fijn — zand	8	160
120			
cm			

Verbreiding: Rauwveld en Dalum.

Toelichting: De gronden nabij Dalum hebben plaatselijk een zanddek, dat is samengesteld uit merendeels zwak lemig, soms sterk lemig, matig fijn zand. De diepte waarop het grove zand (toevoeging c) wordt aangetroffen, varieert van 30 tot 40 cm in het gedeelte bij Rauwveld en 60 tot 100 cm in Dalum.

Bodemgebruik: bos- en weidebouw..

3.6 Veengronden

Dit zijn gronden die binnen een diepte van 80 cm meer dan 40 cm venig materiaal hebben.

Men vindt ze in de depressies van de beekdalen. Evenals in andere lage delen, kwam ook hier, in een min of meer mesotroof milieu, een welige vegetatie tot ontwikkeling. Het veen dat zich onder deze omstandigheden heeft gevormd, bestaat voornamelijk uit broek-, riet/zegge- en bosveen. Van de bovenste 20 cm van het veen is de aard moeilijk te herkennen, omdat deze laag geheel of ten dele is veraard.

Op een enkele uitzondering na wordt de zandondergrond overal binnen 120 cm - mv. aangetroffen. Het zand is meestal matig fijn en zwak lemig, soms sterk lemig, altijd zonder profielontwikkeling. Voor de toevoegingen wordt verwezen naar par. 3.8.2.

Binnen de veengronden zijn naar het wel of niet aanwezig zijn van een zanddek, twee kaarteenheden onderscheiden.

3.6.1 Meerveengronden

Dit zijn veengronden met een zanddek, dat in dit gebied + 20 cm dik is. Het is wel opvallend dat binnen een gebied van veenige eerdgronden juist bezande veengronden worden aangetroffen. Doch bij de kartering is gebleken dat meer waarnemingen zijn gedaan waarbij een zandige bovengrond werd geconstateerd dan andersom. De na ontwatering in cultuur gebrachte gronden zijn afgedekt met een zanddekje.

Kaartenheid: zVz54

Omschrijving: Meerveengronden, veengronden met een zanddek in zwak
en sterk lemig, matig fijn zand

Grondwatertrap: II

Toevoeging: c

Profielschets:

Horizont en diepte		humus %	leem %	M50 µm
0				
Ap	gemengd, humeus, zwak lemig, matig fijn zand	4	15	160
20				
C1	zwart broekveen	-	-	-
60				
DG	bleekgrijs, humusarm, zwak lemig, matig fijn zand	-	15	160
120				
cm				

Verbreiding: Dalum.

Toelichting: Het leemgehalte van het zanddek varieert van 8 tot 25%, het humusgehalte van 3 tot 8%.

De zandondergrond, die is samengesteld uit zwak lemig, matig fijn zand begint op een diepte van 60 tot 120 cm. Het grofzandig materiaal (toevoeging c) op een diepte van 60 tot 100 cm.

Bodemgebruik: weidebouw.

3.6.2 Madeveengronden

Dit zijn veengronden met een veraarde venige bovengrond. Qua profielopbouw komen ze overeen met de meerveengronden. Omdat deze niet zijn afgedekt met een zandlaag, zijn ze voor een bodemgebruik als weidebouw aanzienlijk minder geschikt. Ze zijn nl. veel eerder en in grotere mate trapgevoelig.

Kaarteenheid: aVz

Omschrijving: Madeveengronden, veengronden met een veraarde venige bovengrond

Grondwatertrap: II

Toevoeging: c

Profielschets:

Horizont en diepte		leem %	M50 µm
0			
A1	veraard, zandig veen	-	-
15			
C1	broekveen	-	-
80			
DG	grijsblauw, humusarm, zwak lemig matig fijn zand	15	160
120			
cm			

Verbreiding: In het dal van de Donge, de Leij en De Katsbogte.

Toelichting: Bij de gronden die voorkomen in het dal van de Donge vindt men plaatselijk een zanddekje van 10 à 20 cm dikte van zwak en sterk lemig, matig fijn zand. De zandondergrond treft men aan op een diepte van 50 tot 120 cm, alhoewel dit op korte afstand sterk kan wisselen. Dit zelfde geldt voor de textuur, het leemgehalte kan variëren van 10 tot 30% en de mediaan van 140 tot 200 µm.

Het grove zand (toevoeging c) bevindt zich op een diepte van 60 à 70 cm. Dit komt alleen voor in het dal van de Donge.

Bodemgebruik: bos- en weidebouw.

3.7 Vuilstortplaatsen

In het dal van de Leij vindt men talrijke plaatsen waar op het oorspronkelijke veenprofiel een in dikte wisselende laag steenpuin en huisvuil is gestort. Een aantal van deze vuilstortplaatsen zijn daarna grotendeels bedekt met een laag zand van 20 à 40 cm dikte. Dit zand is meestal humeus, sterk lemig en zeer fijn, doch heterogeen.

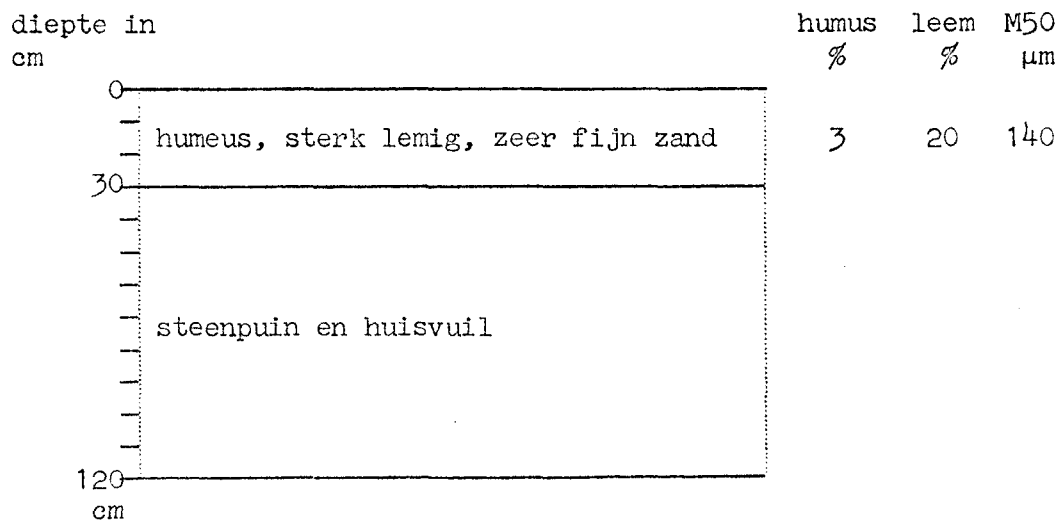
Op basis van het al dan niet aanwezig zijn van een zanddek, zijn twee kaarteenheden onderscheiden, A1 en A2. Er volgt slechts een profielschets van A1. Kaarteenheden A2, het onbedekte vuil, biedt weinig mogelijkheden voor enige vorm van bodemgebruik.

Kaarteenheid: A1

Omschrijving: Vuilstortplaatsen met een zanddek van 20 à 40 cm
dikte

Grondwatertrappen: V, VI, VII, VII^{*}

Profielschets:



Verbreiding: In het dal van de Leij en een klein gedeelte ten
zuiden van de Katsbogte.

Toelichting: Door het opgebrachte zanddek bieden deze gronden nog
wel beperkte mogelijkheden voor bodemgebruik.

Bodemgebruik: weidebouw.

3.8 Toevoegingen en overige onderscheidingen

3.8.1 Algemeen

Op de bodemkaart zijn behalve de kaarteenheden nog een viertal kenmerken onderscheiden, z.g. toevoegingen. Als deze kenmerken bij de kaarteenheden zouden zijn ondergebracht, zou dit een aanzienlijke uitbreiding van de legenda hebben veroorzaakt. Om dit te voorkomen zijn een aantal van deze kenmerken, die als het ware min of meer los van de afzonderlijke kaarteenheden staan, apart aangegeven en afgegrensd.

De toevoegingen zijn steeds door een bepaalde signatuur in het kaartvlak aangegeven. Een toevoeging die slechts voor een deel van 'n kaartvlak geldt, is begrensd door een streeplijn. Indien de grens van de kaarteenheden en de toevoeging samenvallen, is slechts de getrokken bodemgrens van de kaarteenheden aangegeven.

Met de overige onderscheidingen zijn de niet onderzochte gedeelten weergegeven, zoals bebouwde terreinen, wegen, waterlopen en waterpartijen en opslagplaatsen. Met "water" is bedoeld open water en met "moeras" extreem laag gelegen veengronden, begroeid met een kruidachtige en houtachtige vegetatie en daartussen open water.

3.8.2 Beschrijving van de toevoegingen

a. leemlagen in de ondergrond

Deze toevoeging is toegekend aan materiaal met meer dan 50% leem, met een laagdikte van minimaal 5 à 10 cm. Op vrij veel plaatsen wordt het aangetroffen binnen 1,20 cm - mv. Vooral in het noordoostelijke deel van het gebied. In het algemeen bestaat het materiaal uit zandige leem (+ 65% delen < 50 µm) met roestvlekken. Op korte afstanden kunnen in dikte, diepte en consistentie grote verschillen optreden. Dit is o.a. een gevolg van kryo-turbatie en solifluctie die in een bepaalde periode hebben plaatsgevonden. Het materiaal kan zowel uit een aaneengesloten laag van enkele meters dikte bestaan als uit verscheidene dunne lagen.

Afhankelijk van o.a. de consistentie zal dit materiaal dikwijls een vertraging in de neerwaartse waterbeweging veroorzaken. Meestal heeft dit tot gevolg, dat de betreffende gronden gedurende enige tijd te kampen hebben met wateroverlast. Daar tegenover staat dat in droge perioden diepe grondwaterstanden kunnen optreden. Men kan dus spreken over een groot verschil in hoogste en laagste grondwaterstand; gronden met een grote fluctuatie. Dit lemige materiaal heeft nl. een nauw poriënstelsel, waardoor een gering waterbergend vermogen aanwezig is. Tevens is dit materiaal daardoor weinig doorlatend.

b. Sterk en zeer sterk lemig, fijn zand in de ondergrond

Deze toevoeging is alleen gegeven bij gronden die een bovengrond hebben van matig fijn leemarm en/of zwak lemig zand. Het materiaal is meestal zeer fijnzandig met een sterk wisselend leemgehalte van 20% tot soms meer dan 50%. Vooral direct ten westen en noorden van Tilburg komt dit voor.

De eigenschappen van dit materiaal komen iets overeen met de beschreven toevoeging a, doch zijn veel minder extreem; zo zullen het waterbergend vermogen en de doorlatendheid groter zijn.

Bij relatief hoog gelegen gronden kan dit een gunstig effect hebben. Er wordt nl. langer water in vastgehouden en de capillaire opstijging kan tot op grotere hoogte doorgaan. Bovendien heeft dit materiaal (Ouder dekzand II) in het algemeen een iets hogere voedingstoestand dan de jongere afzettingen (Jonger dekzand).

c. Grof zand in de ondergrond

Deze toevoeging is toegekend aan zand met een korrelgrootte van meer dan 210 μm . Dit is niet gebeurd als het bodemtype zelf was samengesteld uit zand met genoemde korrelgrootte. Het komt dus alleen voor bij matig en zeer fijnzandige gronden. Het wordt alleen in het westelijk gedeelte van het gebied aangetroffen.

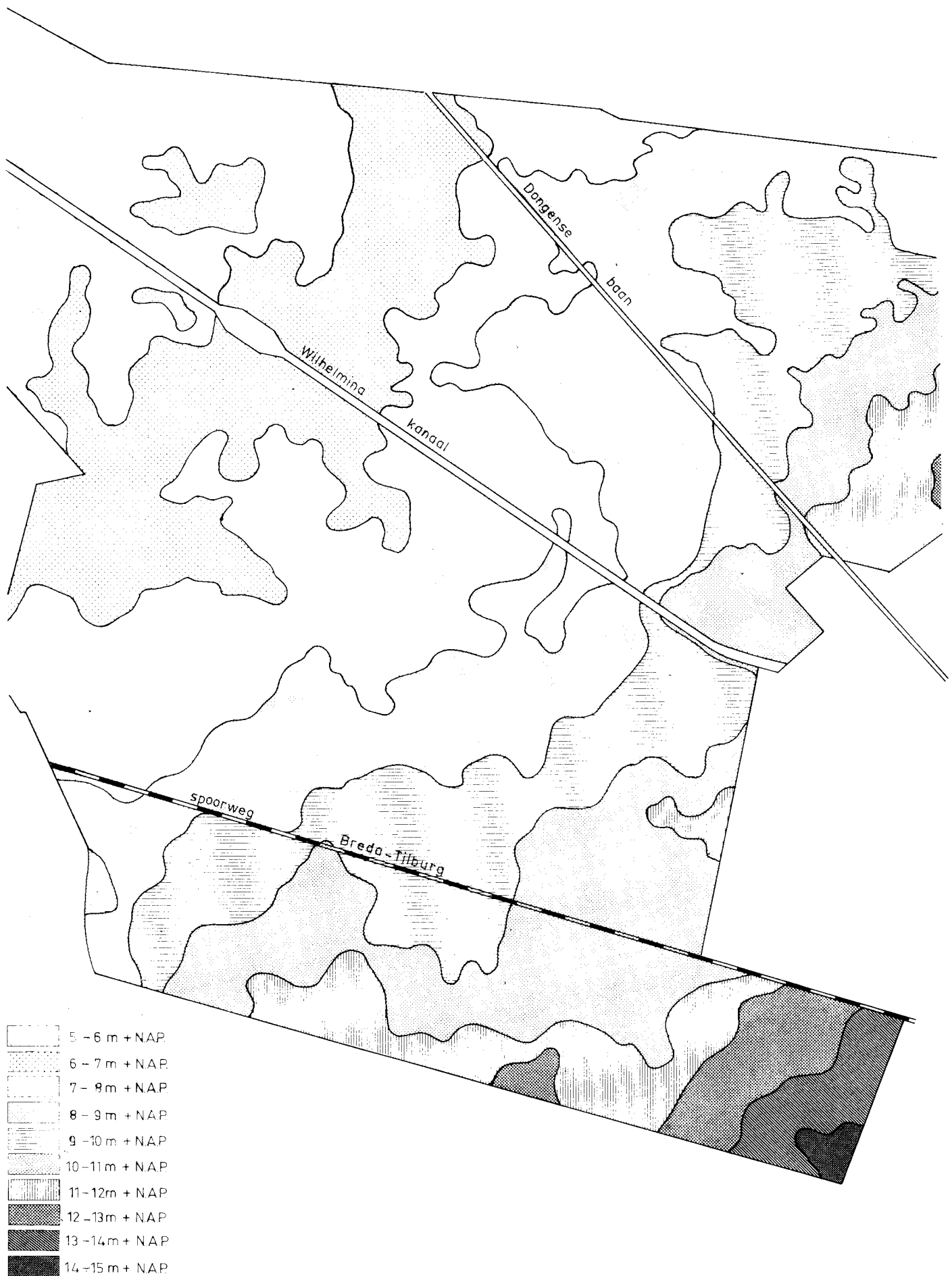
Dit materiaal is zeer goed doorlatend en heeft een groot waterbergend vermogen. Door die goede doorlatendheid zijn gronden met deze toevoeging, en gronden die uit dit materiaal bestaan, zeer gevoelig voor veranderingen die worden aangebracht in de waterhuishouding.

De fluctuatie van het grondwater is in gronden met dit materiaal niet erg groot en zal 0,50 à 1 m bedragen.

d. Veenlaag in de ondergrond

Deze toevoeging, die aangeeft dat een veenlaag van minimaal 10 cm dikte in de ondergrond (> 40 cm) aanwezig is, komt alleen voor in het zuiden van het gebied.

In het zuidoostelijk gedeelte is het meestal min of meer mesotroof veen, bestaande uit o.a. broekveen dat onder de humeuze bovengrond van de enkeerdgronden voorkomt. Soms is de veenlaag meer dan 50 cm dik, en gaat op veel plaatsen door tot dieper dan 120 cm. In het zuidwestelijk gedeelte is het een laag van 10 à 30 cm dikte die soms ook lemig is (afzetting uit Eemien?). Meestal is deze laag meer compact en minder goed doorlatend.



Afb.3 Hoogtelijnenkaart van een deel van het westelijke gebied

4. DE GRONDWATERTRAPPENKAART, SCHAAAL 1 : 10 000 (bijlage 2)

4.1 Inleiding

Door grote verschillen in bodemopbouw, bodemsamenstelling en hoogteligging heeft dit gebied een gecompliceerde hydrologische gesteldheid.

In het westen van het gebied bevinden zich goed doorlatende grofzandige gronden, waarin op betrekkelijk korte afstand (3 à 5 km) hoogteverschillen van 5 à 10 m voorkomen. Dit hoogteverschil en de goede doorlatendheid van de gronden zijn er de oorzaak van dat de lager gelegen gronden nat tot zeer nat zijn (zelfs in de zomer), als gevolg van kwel (zie afb. 3). Door een vrij constante aanvoer van grondwater vanuit de hogere gronden via het goed doorlatende grove zand is de fluctuatie gering (0,50 à 1 m). Door het geringe vochthoudende vermogen van en de geringe capillaire stijghoogte in deze grofzandige gronden zal grondwaterstandsdaling vooral de reeds droge gronden sterk nadelig beïnvloeden en in de zomermaanden voor veel soorten vegetatie een vochttekort veroorzaken. Grondwaterstandsverlaging in de (te) natte gronden zal eveneens nadelig zijn voor de bestaande vochtminnende vegetatie. Voor vele vormen van bodemgebruik zijn deze gronden echter te nat. Of een grondwaterstandsverlaging in deze gronden mogelijk is, is door ons niet nagegaan. Hiervoor is geohydrologisch onderzoek noodzakelijk. Behalve kwel vanuit de hogere gronden is er ook kwel vanuit het Wilhelminakanaal. Dit als gevolg van het hoge peil in het kanaal, hoger dan de belendende gronden, en de goed doorlatende grofzandige (onder)gronden waarin het kanaal gegraven is.

In tegenstelling tot de grofzandige gronden kan de fluctuatie in zeer fijn sterk tot zeer sterk lemige zandgronden zeer groot zijn, nl. 2 à 3 m (zie afb. 4). Deze gronden zijn ondanks zeer diepe zomergrondwaterstanden niet of weinig droogtegevoelig.

De $^{\circ}$ grondwaterstand en zijn fluctuatie nemen een belangrijke plaats in onder de factoren die de gebruikswaarde van een grond bepalen. Daarom is het gemiddelde $^{\circ}$ grondwaterstandsverloop op de bodemkaart, maar ook afzonderlijk op de grondwatertrappenkaart, weergegeven in een aantal klassen de z.g. $^{\circ}$ grondwatertrappen (Gt's). Iedere grondwatertrap omvat een traject van gemiddelde hoogste grondwaterstanden ($^{\circ}$ GHG's) en een traject van gemiddelde laagste grondwaterstanden ($^{\circ}$ GLG's), beide uitgedrukt in cm - mv.

De Gt's worden in het terrein bepaald door waarneming van profiel- en veldkenmerken. Bovendien zijn op enkele plaatsen grondwaterstanden gemeten (zie afb. 5 en tabel 2) gedurende de onderzoeksperiode.

Dat de op basis van $^{\circ}$ hydromorfe verschijnselen geschatte Gt niet altijd met de werkelijkheid overeenkomt is in het zuidwesten van het gebied waargenomen. De daar in droge gronden gemeten grondwaterstanden, in een periode met veel neerslag en elders hoge grondwaterstanden, komen niet overeen met de geschatte GHG-waarde. Of deze geschatte waarde ook na meerjarige metingen ooit bereikt zal worden moet betwijfeld worden. Of wateronttrekking of de zeer droge winters van voor 1974/1975 hiervan de oorzaak zijn, is door ons niet nagegaan.

Als algemene opmerking geldt dat voor een groot gedeelte van de periode dat het veldwerk heeft plaatsgevonden er veel neerslag is gevallen. Dit kan de Gt-schatting enigszins beïnvloed hebben. De gemiddeld hoogste grondwaterstand kan iets lager zijn dan op de kaart is weergegeven. Bij de laag gelegen gronden zou dit 5 à 10 cm kunnen bedragen (Gt I, II, III en V) en bij de drogere gronden 10 à 30 cm. De kaart geeft namelijk gemiddelde hoogste grondwaterstanden weer en niet absoluut hoogste standen. Het laatste evenwel is bijv. voor een gebruik als bebouwing wel zeer belangrijk.

De bodemgesteldheid in de stadsuitbreiding Tilburg (rapport nr. 995) is in dit rapport verwerkt. In genoemd rapport is onder par. 4.1 vermeld: "tijdens het onderzoek was de hydrologische toestand in het westelijk deel van het gebied ernstig verstoord in verband met wegeaanleg." Bij waarnemingen, gedaan in 1975, is gebleken dat in ieder geval de gronden niet droger zijn, dan op de Gt-kaart staat aangegeven, plaatselijk zelfs natter.

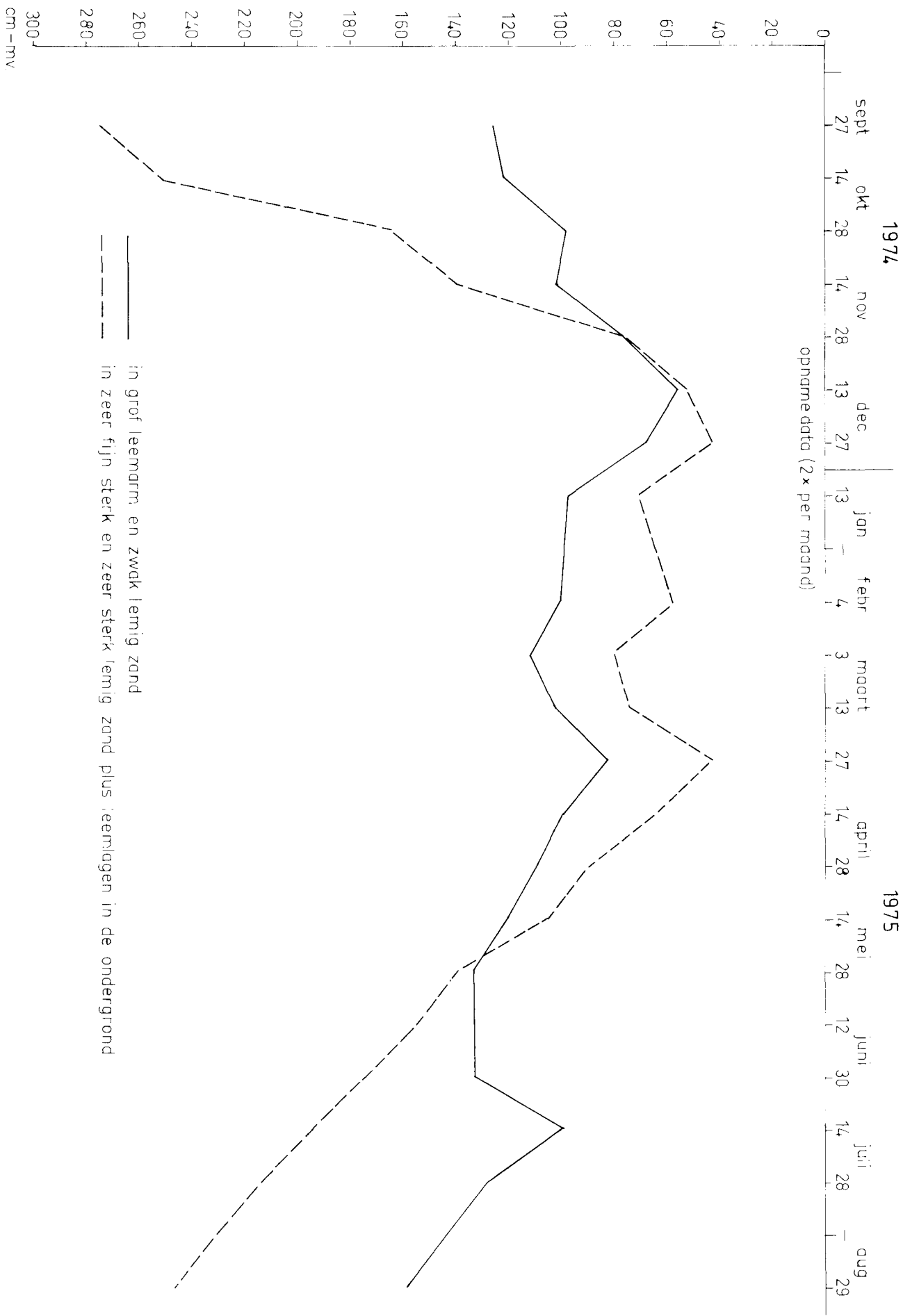
Ook in het rapport Park de Oude Warande (rapp.nr. 1111) zijn enkele opmerkingen gemaakt i.v.m. het grondwater. Tijdens het toen uitgevoerde onderzoek was het vrij droog. Er werd getwijfeld of de kenmerken in overeenstemming waren met de huidige grondwaterstanden. Bij waarnemingen die in 1975 hebben plaatsgevonden is gebleken dat de gronden met Gt V en VI iets "natter" zijn (het verschil is minder dan een grondwatertrap) en de overige gronden overeenstemmen met de schattingen.

Dit alles heeft er toe geleid dat de betreffende Gt-kaarten van de genoemde gebieden zo zijn overgenomen.

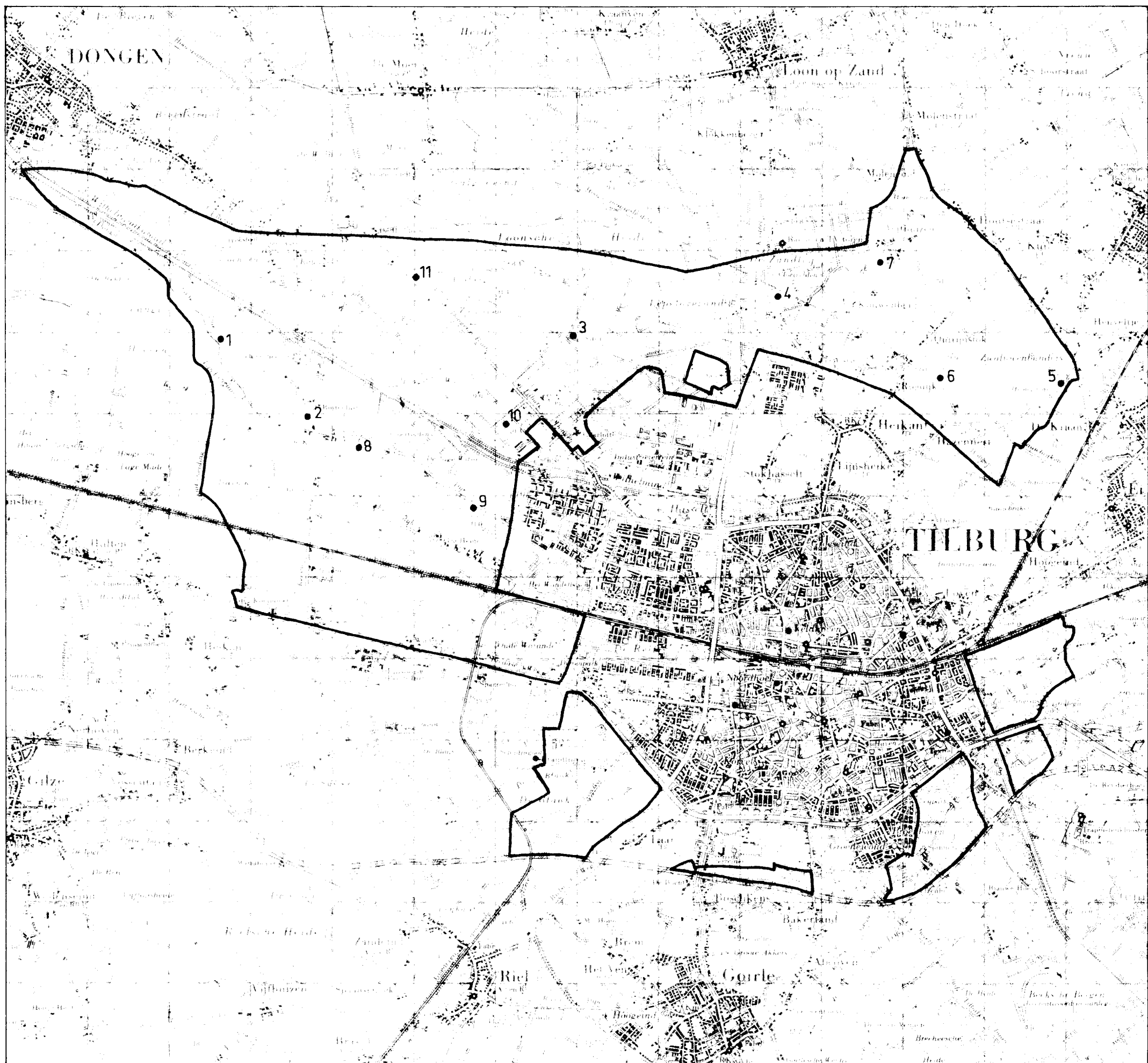
De gronden die als vloeivelden in gebruik zijn (De Zandleij) zijn op de Gt-kaart niet met een Gt weergegeven. Dit is niet gebeurd, omdat, o.a. door de bevoeiingsmethode, slechts weinig bodemgebruiksvormen mogelijk zijn. Bovendien is uit metingen gebleken dat men hier niet heeft te maken met een gemiddeld hoogste en een gemiddeld laagste grondwaterstand, maar meer met een gemiddelde grondwaterstand (zie tabel 2, buis 4). Indien de bevoeiing achterwege gaat blijven en het ontwateringssysteem intact blijft, kan men deze gronden het beste weergeven met grondwatertrap VII. Op de grondwatertrappenkaart is het gedeelte dat de vloeivelden omvat horizontaal gearceerd en niet ingekleurd.

In afb. 4 is weergegeven hoe zich in 2 bodemtypen met dezelfde Gt, waarvan de bodem is opgebouwd uit geheel verschillend materiaal, het grondwater gedraagt. Hier blijkt duidelijk uit, dat de textuur van zeer grote invloed is op de fluctuatie van het grondwater. Hoe fijner het materiaal, hoe groter de fluctuatie. Dit heeft o.a. tot gevolg dat naast diepe ook hoge grondwaterstanden op kunnen treden. Bij goed doorlatend en grover materiaal is dit aanzienlijk minder het geval. Het traject waarin zich de GHG en de GLG bevinden is veel korter, de fluctuatie minder.

Tijdens het onderzoek is verder gebleken dat in het algemeen bij de goed doorlatende gronden (weinig leem) maar voor een zeer korte periode de "hoogste" grondwaterstanden gemeten kunnen worden. Bij metingen die eenmaal in de 14 dagen plaatsvinden, zou men dus net die top kunnen missen. Het wil dus niet zeggen dat in deze grofzandige gronden gemeten grondwaterstanden standen zijn, die niet, zij het dan voor slechts zeer korte duur, overschreden kunnen worden. Bovendien is het zo dat deze "hogere" grondwaterstanden in het profiel kenmerken achterlaten, die bepalend zijn geweest bij het toekennen van een bepaalde grondwatertrap.



Afb.4. Tijdstijghoogtelijnen van Gt VI in gronden met een verschillende bodemopbouw



schaal 1:50 000

Afb.5 Situatie en nummering van de grondwaterstandsbuizen (zie ook tabel 2)

Jaar	1974										1975											
	Datum	27-9	14-10	28-10	14-11	28-11	13-12	27-12	13-1	14-2	3-3	13-3	27-3	14-4	28-4	14-5	28-5	12-6	30-6	14-7	28-7	29-8
Buis nr.																						
1		0,66	0,95	0,77	0,86	0,68	0,53	0,55	0,98	0,95	1,10	0,96	0,68	0,95	1,08	1,16	1,31	1,32	-	1,03	1,25	-
2		1,26	1,22	0,99	1,02	0,76	0,57	0,68	0,98	1,01	1,12	1,03	0,82	0,99	1,10	1,20	1,34	1,33	1,33	0,99	1,28	1,59
3		2,38	2,20	2,03	1,83	1,54	1,29	1,16	1,25	1,24	1,36	1,28	1,08	1,14	1,30	1,41	1,60	1,74	1,87	1,86	1,97	-
4		1,09	1,42	1,28	1,36	1,18	1,04	1,18	1,32	0,92	1,30	1,30	1,17	1,30	1,34	1,40	1,45	1,20	1,47	1,45	1,56	1,28
5		2,93	2,61	1,59	1,27	0,67	0,40	0,30	0,68	0,63	0,83	0,70	0,35	0,61	0,95	1,07	1,50	1,70	1,95	2,11	2,44	2,76
6		2,75	2,51	1,65	1,40	0,78	0,54	0,43	0,71	0,58	0,80	0,75	0,44	0,65	0,90	1,05	1,40	1,55	1,75	1,95	2,14	2,46
7		2,54	2,32	1,52	1,09	0,07	0,05	0,04	0,20	0,07	0,36	0,10	0,08	0,10	0,58	0,55	1,35	1,45	1,63	1,82	1,98	2,26
8					0,36	0,15	0,11	0,12	0,32	0,18	0,39	0,30	0,14	0,34	0,47	0,51	0,62	0,64	0,65	0,39	0,53	0,63
9						1,--	0,60	0,70	0,86	0,80	1,10	1,20	1,10	0,92	1,10	1,17	1,55	-	2,10	-	-	-
10								2,15	2,25	2,25	2,33	2,30	2,22	2,25	2,31	2,37	2,45	2,53	2,61	2,45	2,58	-
11									1,83	1,78	1,95	1,87	1,70	1,84	1,97	2,05	2,22	2,29	2,32	2,14	2,30	-

Tabel 2 Gemeten grondwaterstanden in meters beneden maaiveld (voor situatie zie afb. 5).

In het gebied zijn een aantal grondwaterstandsbuizen door ons geplaatst waarin door de opdrachtgever waterstanden worden gemeten. Deze buizen moesten zo diep mogelijk worden geplaatst, indien het haalbaar was tot ± 1 m beneden het niveau van de GLG. Dit is niet op alle plaatsen gelukt, doch wel op de meeste. In het gebied is de bodemopbouw zodanig dat in de diepere ondergrond op vele plaatsen leemarm, grof zand voorkomt. Indien het onder-einde van de buis in dit materiaal zit, wat dikwijls het geval is, dan kunnen grondwaterstanden worden gemeten die eigenlijk niet helemaal juist zijn. Afwijkingen die voorkomen, zullen meestal bestaan uit een te lage "hoge" grondwaterstand en een te hoge "lage" grondwaterstand. De fluctuatie is dus in werkelijkheid groter dan uit de metingen blijkt. Het is dan ook raadzaam om naast de diepe buizen bij hoge grondwaterstanden de stand van het water te meten in een boorgat.

Om kaarttechnische redenen is voor dit gebied een afzonderlijke grondwatertrappenkaart gemaakt. Bodem- en grondwatertrappenkaart vormen een eenheid en dienen ook steeds gezamenlijk te worden geraadpleegd. Teneinde de bruikbaarheid van de grondwatertrappenkaart te vergroten, zijn op deze kaart tevens de grenzen en symbolen van de bodemkaart aangegeven. De bodemgrenzen vallen gedeeltelijk samen met de Gt-grenzen.

4.2 Indeling

Ten behoeve van de kartering van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000, wordt een landelijke indeling van zeven Gt's (I t/m VII) gebruikt. Ook voor dit gebied is die indeling gebruikt. Gt IV is niet onderscheiden.

Bij de Gt's II, III en V is soms een * achter de Gt-code geplaatst. Dit betekent dan dat in dit vlak een drogere variëteit van de betreffende Gt is gekarteerd. Om de gedachte te bepalen: met een GHG dieper dan 25 cm - mv.

Is bij de Gt VII een * achter de code geplaatst, dan duidt dit op een "zeer droog deel" van de betreffende grondwatertrap, waarbij een GHG dieper dan 140 cm wordt verwacht.

Op de Gt-kaart zijn 10 enkelvoudige kaarteenheden weergegeven en twee samengestelde kaarteenheden, nl. Gt VI/VII en VII/VII*.

4.3 Beschrijving van de grondwatertrappen

Gt I: GHG < 20 cm - mv.

GLG < 50 cm - mv.

Deze Gt komt voor bij een gedeelte van de veengronden en de venige zandgronden. Deze gronden zijn zeer laag gelegen t.o.v. het grondwater. Het verschil tussen GLG en GHG is uiterst klein (weinig fluctuatie). Mede hierdoor hebben deze gronden een zeer gering waterbergend vermogen. Ze kunnen tijdens een (groot) deel van het jaar blank staan.

Gt II: GHG < 40 cm - mv.

GLG 50-80 cm - mv.

Deze Gt wordt aangetroffen bij de veengronden, venige zandgronden, beekeerdgronden, gooreerdgronden, vaaggronden en een klein gedeelte van de podzol- en enkeerdgronden. Het verschil in GLG en GHG is ook in deze gronden nog zeer klein, en het waterbergend vermogen niet groot. Tijdens het onderzoek is echter gebleken dat de samenstelling van de ondergrond hierop van grote invloed is. In gedeelten waar grof zand vanaf maaiveld of dicht

beneden de fijnzandige bovengrond voorkomt, is maar zelden sprake van plasvorming, of slechts gedurende korte perioden. Daarentegen treedt op plaatsen met sterk lemig zand of leem in de ondergrond snel plasvorming op, die gedurende vrij lange tijd gehandhaafd kan blijven, afhankelijk van de ontwateringstoestand.

De gedeelten die een * achter de code hebben gekregen behoren tot de verlaten vloeivelden De Lage Witsie. Hier is een drainagesysteem aanwezig en diepe afwateringssloten. Hier komt geen grondwater voor binnen 20 à 25 cm - mv., of slechts een zeer korte periode.

Gt III: GHG < 40 cm - mv.

GLG 80-120 cm - mv.

Deze Gt vindt men bij de podzolgronden, gooreerdgronden, beek-eerdgronden, enkeerdgronden, vaaggronden, venige podzolgronden en een klein deel van de afgedekte vuilstortplaatsen. Deze Gt treft men op veel grove zandgronden aan of in fijnzandige gronden met hoog in het profiel een ondergrond, bestaande uit grof zand. Op deze plaatsen is een behoorlijk waterbergend vermogen aanwezig. In fijnzandige gronden met een ondergrond bestaande uit zwak lemig, matig fijn zand of sterk lemig, zeer fijn zand is dit aanzienlijk minder. Deze gronden kunnen blank komen te staan in perioden met veel neerslag.

De gedeelten met een * achter de code zijn bijna altijd grofzandige podzol- of gooreerdgronden. Door hun meestal relatief hogere ligging t.o.v. hun directe omgeving zullen de hoogste grondwaterstanden zich slechts gedurende een korte periode binnen 40 cm - mv. bevinden. Mede door hun dunnhumushoudende dek kunnen deze gronden in drogere perioden last hebben van verdroging. Bij ontwatering dient men vooral voor deze gronden extra voorzichtig te zijn. De bewortelingsdiepte is namelijk maar beperkt tot ± 40 cm en capillaire opstijging gaat maar over enkele cm's (± 10 cm) in dit grove zand. Alles te zamen kunnen hierdoor wel snel te droge gronden gemaakt worden.

Gt V: GHG < 40 cm - mv.

GLG > 120 cm - mv.

Deze Gt wordt aangetroffen bij de podzolgronden, gooreerdgronden, vaaggronden, enkeerdgronden, een klein gedeelte van de venige zandgronden en de vuilstortplaatsen.

In het westelijk gedeelte van het gebied is aan deze gronden overwegend V* toegekend ("droger deel"). Vooral bij de gronden waarvan de bovengrond en een gedeelte van de ondergrond bestaat uit zwak lemig, matig fijn zand zal de hoogste grondwaterstand zich slechts een korte periode binnen 40 cm - mv. bevinden. Bij de sporadisch voorkomende grofzandige gronden met deze Gt is dit zeker het geval.

Gronden die min of meer komvormig zijn gelegen, zoals de podzolgronden in het noordoosten en zuidwesten van het gebied, endie bovendien zijn ontwikkeld in sterk en/of zeer sterk lemig zeer fijn zand, kunnen makkelijk zo'n wateroverlast krijgen dat plasvorming optreedt. Als zich ook nog leemlagen in de ondergrond bevinden, kan dit tot lang in het voorjaar aanhouden. Door het zeer geringe waterbergend vermogen kunnen tijdens droogteperioden diepe grondwaterstanden voorkomen (zie afb. 4). Deze gronden hebben een grote fluctuatie; fluctuaties van 2 à 3 m zijn normaal.

Ontwatering van deze gronden is zeer moeilijk. Het aanbrengen van een drainagesysteem leidt nog niet altijd tot een succes. Dit is vooral het geval bij de gronden ten noordoosten van Tilburg. De slechtdoorlatende leemlagen met een zeer grillig verloop in diepte, dikte en consistentie zijn hiervoor verantwoordelijk.

Gt VI: GHG 40-80 cm - mv.

GLG > 120 cm - mv.

Deze Gt vindt men bij de podzolgronden, gooreerdgronden, enkeerdgronden, vlakvaaggronden en vuilstortplaatsen.

Zeker bij de gronden met leemlagen hoog in het profiel kunnen nog wel eens grondwaterstanden binnen 40 cm - mv. gedurende korte perioden voorkomen. Dit kan echter alleen gebeuren tijdens perioden met extreme hoeveelheden neerslag.

Gt VII: GHG > 80 cm - mv.

GLG > 160 cm - mv.

Deze Gt komt voor bij de podzolgronden, gooreerdgronden, enkeerdgronden, vlakvaaggronden en vuilstortplaatsen.

Er zal slechts zeer zelden sprake zijn van grondwater binnen 80 cm - mv., toch kan in extreem natte perioden, op de sterk lemige enkeerdgronden, het humeuze dek verzadigd zijn met water. Gedurende korte tijd kan dit enige moeilijkheden opleveren, o.a. bij het berijden van deze gronden.

De eenheden die een * achter de code hebben komen voor bij de hoog gelegen grofzandige podzolgronden en vaaggronden, waarbij zelden grondwater binnen 140 cm - mv. zal worden aangetroffen.

Het zijn zeer droogtegevoelige gronden: de bewortelingsdiepte gaat veelal niet verder dan + 40 cm, de capillaire opstijging is vooral bij het grove zand minimaal, het vochtbergend vermogen is groot.

Bij matig fijnzandige podzolgronden zijn deze eigenschappen gunstiger. Dit gaat zeker op voor de gronden met sterk en zeer sterk lemig zand (toevoeging b) in de ondergrond.

De enkeerdgronden hebben in deze de minste last, zo weinig zelfs dat maar zelden verdrogingsverschijnselen zullen optreden.

Gt VI/VII: GHG 40- > 80 cm - mv.

GLG > 120 - > 160 cm - mv.

Deze samengestelde kaarteenheden komt voor ten noorden van Tilburg, in een reliëfrijk gebied bestaande uit uitgestoven laagten en opgestoven hoogten (Zn/Zd52). Soms vindt men ook Gt VII* die tot het zeer droge gedeelte behoort.

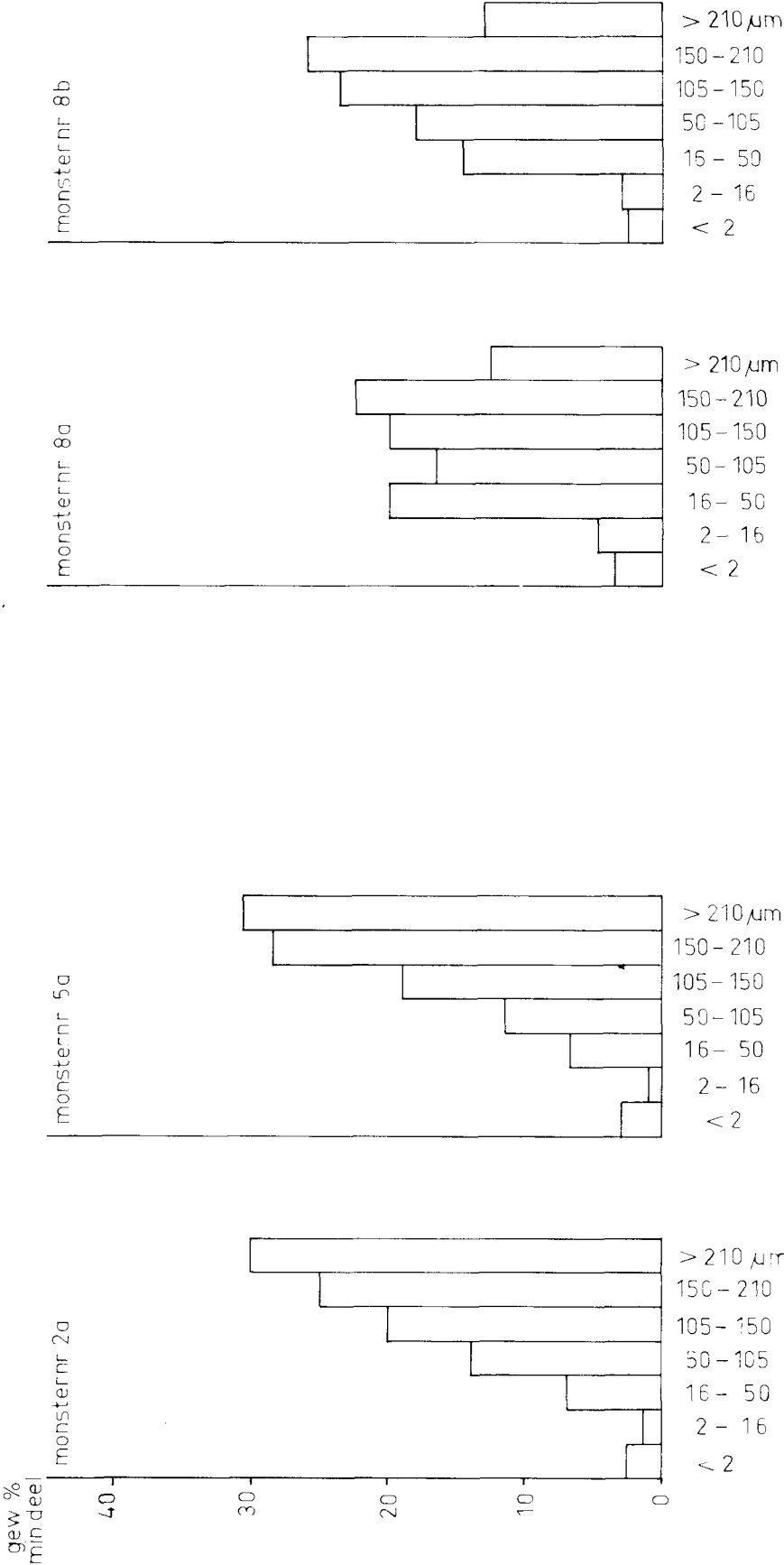
Afhankelijk van het al dan niet voorkomen van een goed ontwikkeld podzolprofiel in de ondergrond of van sterk en zeer sterk lemig zeer fijn zand kunnen deze humusarme gronden meer of minder droogtegevoelig zijn.

Gt VII/VII*: GHG 80- > 140 cm - mv.

GLG > 160 cm - mv.

Deze samengestelde kaarteenheden treft men alleen aan ten noorden en noordwesten van Tilburg. Ook dit is een zeer reliëfrijk gebied met vaaggronden. De GLG zal zich vrijwel overal tussen 2 en 5 m - mv. bevinden. Het zijn zeer droogtegevoelige humusarme gronden, mede door het feit dat maar zelden sterk en zeer sterk lemig zeer fijn zand wordt aangetroffen binnen 1,20 m - mv.

Ouder dekzand; sterk lemig zeer fijn zand



Jonger dekzand; zwak lemig matig fijn zand

Afb.6 Korrelgrootteverdeling van 4 grondmonsters

Monsternummers		Kaarteenheid op de bodem- kaart (bijl. 1)	diepte in cm	pH (KCl)	Hoofdbestanddelen in % van de grond			Fractieverdeling in % van de minerale delen							
centraal situatie- archief kaart Stiboka (afb. 1) ¹⁾					humus (glv.)	< 16 µm	> 16 µm	< 2 µm	2-16 µm	16-50 µm	< 50 µm (leem)	50-105 µm	105-150 µm	150-210 µm	> 210 µm
100.939	1a	Hn73	5-30	5,20	5,9	7,3	86,8	4,-	3,7	9,2	16,9	5,4	5,6	11,3	60,8
100.940	1b	"	30-50	5,30	1,6	4,3	94,1	2,3	2,-	1,7	6,-	2,1	3,5	9,-	79,4
100.941	1c	"	50-120	4,90	0,7	2,5	96,8	2,-	0,5	0,2	2,7	0,5	1,1	3,3	92,4
100.942	2a	Hn53	0-30	4,92	4,5	3,8	91,7	2,6	1,4	6,9	10,9	13,8	20,2	25,1	30,-
100.943	2b	"	30-60	4,45	1,7	3,-	95,3	2,8	0,2	3,7	6,7	8,9	16,7	27,1	40,6
100.944	2c	"	60-110	4,45	0,9	3,-	96,1	2,8	0,2	2,-	5,-	9,6	19,4	29,7	36,3
100.945	3a	tZn53	5-30	4,65	2,2	3,5	94,3	2,4	1,2	4,8	8,4	10,9	20,9	28,3	31,5
100.946	3b	"	30-100	5,50	0,6	3,8	95,6	3,3	0,5	1,6	5,4	12,3	24,5	30,3	27,5
100.947	4a	tZn35	5-30	5,15	5,6	10,8	83,6	7,9	3,5	14,9	26,3	17,7	15,1	17,4	23,5
100.948	4b	"	30-60	6,15	1,8	11,8	86,4	9,2	2,9	12,8	24,9	18,3	16,-	19,6	21,2
100.949	4c	"	70-120	6,42	1,-	6,-	93,-	4,3	1,7	1,8	7,8	5,3	11,2	25,9	49,8
100.950	5a	tZn55	5-25	5,45	7,2	10,3	82,5	7,-	4,1	12,-	23,1	10,-	10,8	18,9	37,2
100.951	5b	"	40-120	5,82	1,2	3,8	95,-	2,5	1,3	0,2	4,-	0,8	1,2	6,7	87,3
100.952	6a	Hn53	0-25	5,30	5,-	3,8	91,2	2,9	1,1	6,7	10,7	11,4	18,9	28,5	30,5
100.953	6b	"	25-60	4,40	2,6	4,3	93,1	3,6	0,8	5,6	10,-	9,8	15,7	25,5	39,-
100.954	6c	"	60-120	4,85	0,8	3,-	96,2	2,8	0,2	1,3	4,3	8,5	18,6	30,7	37,9
100.955	7a	Hn37	5-25	5,32	6,7	11,3	82,-	5,1	7,-	32,3	44,4	17,6	15,1	13,8	9,1
100.956	7b	"	30-40	4,91	3,1	12,3	84,6	5,-	7,7	31,2	43,9	13,7	15,8	16,2	10,4
100.957	7c	"	40-120	4,-	1,8	34,-	64,2	18,1	16,5	53,2	87,8	8,-	1,6	1,5	1,1
100.958	8a	Hn35	5-25	5,65	4,9	7,8	87,3	3,5	4,7	19,9	28,1	16,7	19,9	22,6	12,7
100.959	8b	"	35-70	4,95	2,6	5,-	92,4	2,4	2,8	14,6	19,8	18,-	23,3	25,9	13,-
100.960	8c	"	70-120	4,-	1,7	22,-	76,3	12,7	9,7	36,5	58,9	15,8	10,5	9,2	5,6
100.961	9a	EZ35	5-30	4,90	4,7	8,5	86,8	4,5	4,4	16,3	27,2	15,9	18,6	21,8	16,5
100.962	9b	"	30-70	4,85	3,1	8,-	88,9	3,9	4,3	23,9	29,1	17,2	20,6	19,7	13,4
100.963	9c	"	80-100	4,42	2,7	3,8	93,5	2,9	1,-	7,8	11,7	22,1	30,7	23,9	11,6
100.964	10a	Hn35	5-25	4,55	6,7	4,5	88,8	3,-	1,8	10,1	14,9	17,6	22,7	24,9	19,9
100.965	10b	"	30-65	4,40	1,8	3,-	95,2	2,9	0,2	4,8	7,9	18,8	25,5	27,7	20,1
100.966	10c	"	65-120	4,50	0,7	4,3	95,-	3,5	0,8	11,2	15,5	23,5	24,1	24,-	12,9
56.499	11	Hn53 ¹¹⁾	5-20	4,82	12,5	8,5	79,-	5,5	4,2	14,3	24,-	12,-	15,4	>150 µm - 48,6	-

1) de nummering is onderverdeeld als op één plaats op verschillende diepten monsters zijn genomen

11) Rvk Bavel-Rijensbroek

Tabel 3 De analyse-uitslagen

5. ANALYSE-UITSLAGEN VAN GRONDMONSTERS

Het humus- en leemgehalte en de zandgrofheid zijn in het veld vastgesteld d.m.v. schattingen. Voor de controle van deze schattingen zijn de analyse-uitslagen van grondmonsters gebruikt.

De plaatsen waar de monsters zijn genomen en de nummering vindt men op afb. 1. De analysecijfers zijn vermeld in tabel 3.

Behalve de controle geven de analyse-uitslagen tevens een beeld van de granulaire samenstelling van de minerale delen in verschillende gronden.

In afb. 6 is de korrelgrootteverdeling van 4 grondmonsters grafisch uitgezet. Twee monsters zijn uit het Jongere dekzand afkomstig en twee uit Ouder dekzand. In deze grafieken komt duidelijk tot uiting dat de korrelgrootteverdeling van de twee zanden geheel verschillend is.

Uit de analysecijfers blijkt ook dat vooral in de sterk leemige gooreerdgronden een hoog percentage delen $< 2 \mu\text{m}$ voorkomen. Dit zou er op kunnen wijzen, dat ooit slibhoudend water in deze laagten is terecht gekomen (overstroming van de Donge).

De pH(KCl) is nergens extreem laag, doch deze waarden mogen slechts als een momentopname worden gezien. Dit geldt zeer zeker voor deze waarden in de bovengronden. Afgezien hiervan doen zich toch wel enkele opmerkelijke feiten voor. Hoofdzakelijk bij de podzolgronden en in iets geringere mate bij de enkeerdgronden ziet men steeds dat de pH(KCl), naarmate men dieper in het profiel komt, lager wordt. Bij de gooreerdgronden is precies het omgekeerde het geval. Welke waarde men hier aan moet hechten, is ons tot nu toe onbekend, het zijn slechts geconstateerde feiten.

Gezien het beperkte aantal grondmonsters, mogen de analysecijfers niet als volledig representatief voor een bijbehorende kaarteenheden worden beschouwd. Het kan voorkomen dat een grondmonster juist is genomen uit een profiel dat tot de onzuiverheden behoort (max. 30%). Waarschijnlijk is dit het geval bij de monsters nummer 10 en 11.

6. DE GESCHIKTHEIDSBEOORDELING

6.1 Algemeen

De geschiktheid van de bodem voor een bepaalde bestemming is afhankelijk van de eisen die deze bestemming aan de bodem stelt. Aangezien zowel de bestemmingen als de eisen sterk variëren, is het niet mogelijk één bodemgeschiktheidskaart 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 geschiktheidskaarten, die alleen gebied A betreffen, en een aantal geschiktheidstabellen.

Het bij deze geschiktheidsbeoordelingen voor sportvelden, spelen en ligweiden en voor bebouwing met fundering op staal gevolgde systeem van beperkingen of beoordelingsfactoren (verschillen in hoedanigheid) van de grond, is ontleend aan het landelijke systeem, dat wordt toegepast bij de kartering van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000. In par. 6.2 is de opzet van dit systeem uiteengezet.

Er is uitgegaan van de huidige profielopbouw en ontwateringstoestand (actuele geschiktheid).

6.2 De opzet van het beoordelingssysteem

De beoordeling is gebaseerd op beperkingen, die afhankelijk van hun aard en invloed, de geschiktheid van een grond bepalen. Deze geschiktheden zijn in drie klassen of groepen ingedeeld:

- klasse I - goed geschikt
- klasse II - matig geschikt
- klasse III - weinig geschikt.

Deze klasseomschrijving is bij de twee geschiktheidskaarten gelijk.

De indeling van de gronden in één van deze drie klassen wordt bepaald door het al of niet voorkomen van ongunstige bodemkundige en/of hydrologische eigenschappen, de z.g. beperkingen, en hun invloed op het bodemgebruik. Deze invloed is in drie gradaties weergegeven:

- 1 - geen tot geringe beperkingen:
er is geen of slechts een geringe invloed op het bodemgebruik
- 2 - lichte tot matige beperkingen:
er is een duidelijke nadelige invloed op het bodemgebruik
- 3 - sterke tot zeer sterke beperkingen:
de nadelige invloed op het bodemgebruik is zo groot, dat zonder ingrijpende verbeteringsmaatregelen een verantwoord gebruik nauwelijks mogelijk is.

De verschillende beperkingen hebben niet alle dezelfde invloed op het bodemgebruik. Klassebepalend zijn slechts die beperkingen, waarvan de nadelige invloed alleen door ingrijpende verbeteringsmaatregelen is op te heffen. Voor sportvelden, speel- en ligweiden zijn dit vooral de profielopbouw en de aard van de bovengrond. Voor bebouwing met fundering op staal is de draagkracht (conusweerstand) als klassebepalende beperking aangehouden en de grondwaterstand als subklassebepalende beperking.

Op de bodemgeschiktheidskaarten is het beoordelingssysteem verschillend weergegeven. Bij de geschiktheidskaart voor sportvelden, speel- en ligweiden (bijlage 3) zijn de drie genoemde klassen onderverdeeld in subklassen, weergegeven met een lettertoevoeging bij de Romeinse cijfers. De letters zijn in alfabetische volgorde gebruikt

en geven in het algemeen een afnemende geschiktheid weer, zoals uit de tevens vermelde beperkingen blijkt. De geschiktheidskaart voor bebouwing met fundering op staal (bijlage 4) geeft per kaarteenheden de aard en de mate van de beperkingen weer, waaruit een afnemende geschiktheid is af te lezen.

Gezien de boringsdichtheid bij dit bodemkundig-hydrologisch onderzoek verdient het aanbeveling om bij het besluit tot een bepaalde bestemming een meer gedetailleerd bodemkundig onderzoek te laten uitvoeren, zodat het besluit mede kan steunen op meer gedetailleerde bodemkundig-hydrologische gegevens. Dit wordt uiteraard noodzakelijker naarmate de gewenste bestemming een hogere investering vereist, zoals bebouwing en aanleg van sportvelden.

Om de verbeteringsmogelijkheden, die noodzakelijk zijn voor een optimale gebruiksmogelijkheid, te kunnen aangeven, is het noodzakelijk de eisen te kennen die een bepaalde bestemming aan de bodem stelt.

In de volgende hoofdstukken zijn deze t.a.v. een optimale toestand geformuleerde eisen per bestemming omschreven.

7. DE BODEMGESCHIKTHEIDSKAART VOOR SPORTVELDEN, SPEEL- EN LIGWEIDEN, SCHAAAL 1 : 10 000 (bijlage 3)

7.1 Inleiding

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

7.2 Eisen ten aanzien van de aanleg van sportvelden, speel- en ligweiden

De eisen die sportvelden, speel- en ligweiden aan de bodem stellen, zijn t.a.v. een optimale toestand als volgt te omschrijven:

De voornaamste factor, die de geschiktheid van de bodem voor sportvelden, speel- en ligweiden bepaalt, is de betredingsmogelijkheid: het directe contact met de bodem en het contact met de bodembedekkende vegetatie.

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 kleven, 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 grasmatten. Deze grasmatten 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
- sportvelden moeten een blijvend vlakke maaiveldsligging krijgen, voor speel- en ligweiden is een zekere mate van reliëf toelaatbaar.

De hiervoor genoemde eisen gelden voor sportvelden en speel- en ligweiden met een intensieve betreding (o.a. trapveldjes en concentratiepunten), die zowel in de zomer- als de winterperiode zal plaatsvinden. Bij het gebruik van speel- en ligweiden alleen in de zomerperiode zijn de gestelde eisen minder stringent. De geschiktheid voor speel- en ligweiden is daarom gebaseerd op extensief (alleen in de zomerperiode) gebruik.

7.3 Beperkingen voor de aanleg van sportvelden, speel- en ligweiden

Bij de geschiktheidsbeoordeling is gelet op de ongunstige bodemkundige en hydrologische eigenschappen en hoedanigheden van de gronden; de z.g. beperkingen.

Op de legenda van de bodemgeschiktheidskaart (bijlage 3) en in tabel 4 zijn deze beperkingen weergegeven en de mate waarin de gronden afwijken van de gestelde eisen. Deze beperkingen met hun gradaties bepalen in hoge mate de gebruikswaarde van de grond. Ze vestigen de aandacht op de bodemkundige en/of hydrologische knelpunten en geven aan welke bodemverbeteringsmaatregelen gewenst zijn. De aangegeven beperkingen hebben uitsluitend betrekking op bodemkundige en/of hydrologische eigenschappen.

De mogelijkheden voor de aanleg van sportvelden, speel- en ligweiden worden in hoofdzaak bepaald door de beperkingen ten aanzien van:

- wateroverlast
- profielopbouw
- te hoog gehalte aan humus of leem in de toplaag
- te grof zand in de toplaag (alleen voor sportvelden).

Wateroverlast

Bij bepaalde gronden, op grondwatertrap VII en VII^{*}, kan het voorkomen dat deze in meer of mindere mate droogtegevoelig zijn, zodat er in een droge zomer een ernstig vochttekort kan ontstaan. Dit is niet in de beoordeling opgenomen, omdat er van uitgegaan is dat een beregeningsinstallatie tot de vaste uitrusting van een sportveldencomplex behoort. Het waterbergend vermogen van de grond moet dusdanig zijn, dat na een regenbui geen plasvorming optreedt, of althans na enkele uren geen plassen meer voorkomen. Dit is pas mogelijk als het bodemprofiel o.a. uit vrij goed tot goed doorlatend materiaal bestaat en het grondwater bij een stationaire afvoer van 15 mm/etmaal niet hoger stijgt dan 50 cm beneden het maaiveld.

Dit betekent dat alle gronden op grondwatertrap I, II, II^{*}, III, III^{*}, V en V^{*} en de relatief laagst gelegen delen van de gronden met grondwatertrap VI niet aan deze eis voldoen. Worden op deze gronden sportvelden aangelegd, dan zullen deze van een goede ontwatering moeten worden voorzien, dikwijls een drainage-systeem.

Voor speel- en ligweiden - die intensief gebruikt worden - gelden dezelfde eisen. Voor extensief gebruik hebben alleen de gronden op grondwatertrap I, II en III beperkingen i.v.m. wateroverlast.

Profielopbouw

Voor een voldoende draagkrachtige bovengrond dient minstens de bovenste 30 cm van het profiel uit mineraal materiaal te bestaan, waarin een goede beworteling van de vegetatie mogelijk is. Bovendien is beoordeeld in hoeverre storende lagen in het profiel van invloed zijn op wateroverlast of verdroging.

Te hoog gehalte aan humus of leem

Een toplaag van een sportveld of speel- en ligweide moet over een voldoende waterbergend vermogen beschikken en een hoge indringingscapaciteit hebben. De velden 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, mits dit zand:

Kaarteenheid	Grondwatertrappen	Sportvelden					Speel- en ligweiden				Geschiktheidsklasse
		w ¹⁾	p	l	h	g	w	p	l	h	
Hn53 tZn53	VI, VII, VII [*] VII [*]	1''')	1	1	1	1	1	1	1	1	Ia
Hn35 EZ35	VI, VII, VII [*] VII [*]	1	1	2	1	1	1	1	1	1	Ib
Hn53 tZn53 Zn52	V [*] , III [*] V [*] , III [*] II [*] , III [*] , V [*] , VII [*]	2	1	1	1	1	1	1	1	1	Ic
Hn35 tZn35 tZn55	III, III [*] , V [*] III [*] , V [*] III [*] , V [*]	2	1	2	1	1	1	1	1	1	Id
Hn73	VI, VII, VII [*]	1	1	1	1	2	1	1	1	1	Ie
Hn73 tZn73	III [*] , V [*] III [*]	2	1	1	1	2	1	1	1	1	Ib
Hn53 tZn53 Zn53	III III III	3	1	1	1	1	2	1	1	1	IIa
Hn35 tZn55 tZn35	III II, III II, III	3	1	2	2	1	2	1	1	1	IIb
Hn73 tZn73	II, III II, III	3	1	1	1	2	2	1	1	1	IIc
zWz	II	3	2	1	1	1	2	1	1	1	IIIa
vWp vWz	III II	3	2	''')	3	1	3	2	''')	3	IIIb

1) aard van de beperkingen
w = wateroverlast
p = profielopbouw
l = te hoog leengehalte
h = te hoog humusgehalte
g = te grof zand

''') = gradaties van de beperkingen
1 = geen tot geringe
2 = lichte tot matige
3 = sterke tot zeer sterke
''') = niet op beoordeeld

Tabel 4 Geschiktheidsbeoordeling voor sportvelden, speel- en ligweiden

- minder dan 15% leem
- minder dan 5% lutum
- minder dan 4% org. stof bevat en
- een mediaan (M50) heeft van 150 - 210 µm.

Voor extensief te gebruiken speel- en ligweiden is een hoger leemgehalte (max. $\pm$ 25) en humusgehalte (max. 15%) toegestaan.

Voor bezanding dient men eveneens zand van bovengenoemde samenstelling te gebruiken. Indien een lichte vershraling van de toplaag is gewenst, vanwege een te hoog gehalte aan leem en/of humus, dan kan men het beste humusarm, matig fijn en leemarm tot zwak lemig zand gebruiken.

Op sportvelden wordt als bodembedekking een grasvegetatie gebruikt. Doch ook op speel- en ligweiden verdient een vegetatie van grassen en kruiden de voorkeur vanwege de resistentie tegen betreding en het schone karakter.

Te grof zand in de toplaag

Deze beperking is alleen toegekend voor het gebruik van sportvelden.

Indien het zand grover is dan 210 µm, is meestal een zeer losse pakking aanwezig, afhankelijk van humus- en leemgehalte. In droge perioden is de kans op "los" spelen van de zode sterk aanwezig, met alle nadelige gevolgen.

7.4 Beschrijving van de geschiktheidskaart

7.4.1 Algemeen

Voor de samenstelling van de bodemgeschiktheidskaart zijn als basis de bodemkaarteenheden (bijlage 1) en de grondwatertrappenkaarteenheden (bijlage 2) gebruikt, zoals in tabel 4 is weergegeven. Er zijn drie geschiktheidsklassen onderscheiden, die in 11 subklassen zijn onderverdeeld. Klasse I omvat zes subklassen, klasse II drie en klasse III twee. De afnemende geschiktheid houdt verband met een toeneming van het aantal beperkingen en de gradatie, de verschillende bodemeenheden. Naarmate het aantal beperkingen toeneemt en de gradatie "zwaarder" is, zullen de aanlegkosten en/of onderhouds- en herstelkosten hoger zijn.

7.4.2 Toelichting op de kaart

Voor dit bodemgebruik zijn gronden met een bovengrond, bestaande uit zwak lemig, matig fijn zand met een humusgehalte van maximaal 4% en die voldoende hoog boven het grondwater zijn gelegen het beste geschikt. Eventuele afwijkingen zullen d.m.v. grondverbetering dienen te worden opgevangen.

De op de bodemkaart met de toevoegingen a en b weergegeven gronden, zijn in meer of mindere mate beperkt. Bij de aanleg van sportvelden dient men namelijk bij een diepere grondbewerking er op toe te zien, dat materiaal met een hoog leemgehalte niet in de bovengrond of nieuw te vormen toplaag terecht komt; dit geldt zeker voor leem (toevoeging a). Bovendien zijn gronden met leemlagen hoog in het profiel moeilijker te ontwateren. Gronden met grof zand (toevoeging c) in de ondergrond zijn ook voor een diepere grondbewerking minder geschikt.

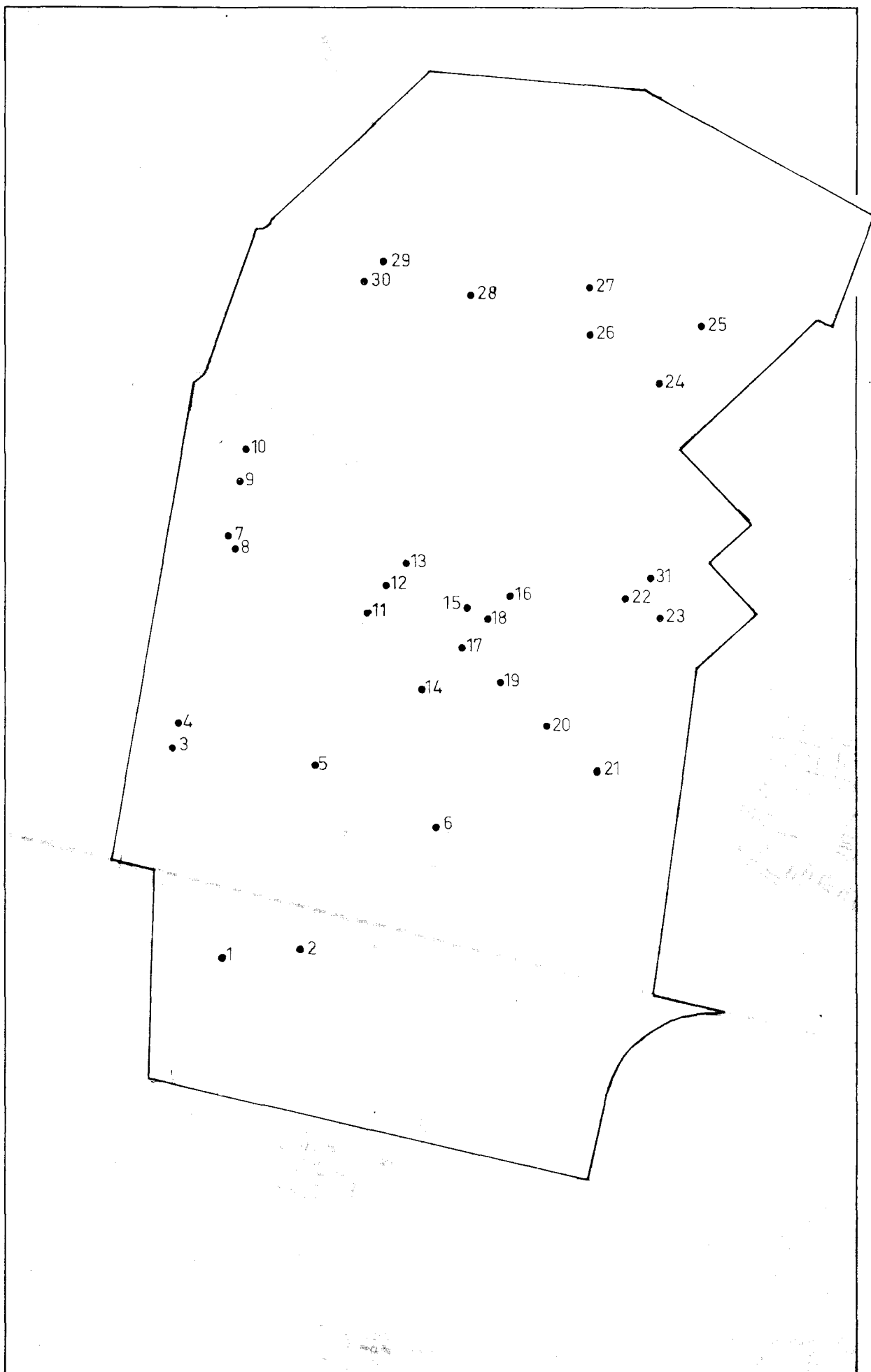
Indien bij de beperking "wateroverlast" de gradaties 2 en 3 zijn toegekend, zal ontwatering gewenst zijn. Dit zal meestal in de vorm van drainage plaats moeten vinden.

Gradatie 2 voor profielopbouw houdt in dat een lichte mate van zetting op kan treden na ontwatering. Dat deze bij geschiktheidsklasse IIIa geringer is, komt doordat het veen voorbelast is (opgebracht zanddek). Bij klasse IIIb is dit niet het geval en bij eventuele aanleg dient hiermede rekening te worden gehouden.

Wanneer voor de beperkingen te hoog leemgehalte en te hoog humusgehalte de gradatie 2 is toegekend, dan dient bij eventuele aanleg een lichte verschraling met goed zand te worden toegepast. Dit verhoogt de kwaliteit van de top laag (stroef, hogere waterberging, betere doorlatendheid, hogere indringingscapaciteit).

Bij gradatie 3 moet bij eventuele aanleg een zanddek worden aangebracht. Afhankelijk van de totale bodemgesteldheid kan dit geschieden door het aanbrengen van zand dat van elders wordt aangevoerd of door grondbewerking ter plaatse (diepploegen).

Voor de bewerking van te grof zand is alleen gradatie 2 toegekend. Bij eventuele aanleg kunnen van plaats tot plaats toch nog verschillen optreden. Gronden met grof zand zijn namelijk nogal heterogeen. In het algemeen kan men stellen dat, naarmate het leem- en/of humusgehalte hoger is, de beperking minder ernstig is. Deze gronden kan men niet verbeteren d.m.v. verschraling zoals bij andere klassen is beschreven, maar eerder door het toepassen van een organische bemesting.



Afb.7 Situatie en nummering van de sondering

schaal 1:25000

8. DE BODEMGESCHIKTHEIDSKAART VOOR BEBOUWING MET FUNDERING OP STAAL, SCHAAAL 1 : 10 000 (bijlage 4)

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 structuur- of 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.

In samenwerking met de fa. Mos te Rhon is in dit gebied een onderzoek verricht naar het verband tussen de bodemgesteldheid en de draagkracht tot 3 m - mv. afgeleid uit middelzware sonderingen. Er zijn op representatieve plaatsen 31 sonderingen uitgevoerd op dezelfde plaatsen waar boringen zijn verricht tot $\pm$ 3 m - mv. (zie afb. 7 en bijlage 4 voor de situatie). De profielbeschrijvingen en de sondeergrafieken van deze boringen zijn in het aanhangsel opgenomen.

Er blijkt een duidelijk verband te bestaan tussen de samenstelling van de bodemlagen en hun conusweerstand. In het algemeen hebben lagen die zijn opgebouwd uit zwak lemig en leemarm matig fijn zand, duidelijk een conusweerstand van meer dan 50 kgf/cm². Lagen die zijn samengesteld uit sterk en zeer sterk lemig, zeer fijn zand hebben een conusweerstand van iets minder dan 50 kgf/cm². Lössleemlagen zitten onder deze grens en vooral als ze onder het niveau van de GLG voorkomen hebben ze een zeer lage conusweerstand. Ook blijkt dat leemarm matig grof zand, met soms dunne leemlagen (< 20 cm) doorgaans een conusweerstand heeft van 40 tot meer dan 100 kgf/cm², dat wil dus zeggen dat het nogal sterk varieert.

Uitgaande van deze correlatie is van alle bodemeenheden, door middel van de diepere boringen tot 2,80 m à 3 m - mv., de draagkracht geschat.

8.2 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. In dit gebied hebben deze eisen betrekking op:

- voldoende draagkracht van de ondergrond van 0,80 m tot 2,80 m à 3 m - mv.
- hoogte van de gemiddeld hoogste (winter)grondwaterstand (GHG): 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 geen pasklaar gegeven, doch een indicatie van wat men op bepaalde plaatsen ten aanzien van de bodem kan verwachten. Er zullen altijd nog sonderingen uitgevoerd moeten worden om exacte gegevens te verkrijgen. Wanneer het bouwplan eenmaal vast ligt, zijn op grotere schaal sondeergegevens nodig teneinde van plaats tot plaats de juiste wijze van funderen te kunnen aangeven.

8.3 Beperkingen voor bebouwing met fundering op staal

De gronden zijn beoordeeld op hun bodemkundige en/of hydrologische eigenschappen en de mate waarin ze afwijken van de eisen die gesteld worden. Door middel van beperkingen is aangegeven op welk onderdeel, en door middel van gradaties in welke mate de gronden afwijken van de gestelde eisen, waardoor de geschiktheid van een grond wordt bepaald. Deze beperkingen zijn weergegeven in de legenda van de bodemgeschiktheidskaart (bijlage 4). Deze beperkingen met hun gradaties bepalen de gebruikswaarde van de grond. Uiteraard zullen minder beperkingen of beperkingen in een lichtere graad over het algemeen gepaard gaan met lagere kosten voor het bouwrijp maken.

De mogelijkheid voor bebouwing met fundering op staal wordt hoofdzakelijk bepaald door de beperkingen ten aanzien van:

- draagkracht (conusweerstand)
- te hoge grondwaterstand
- dikte "vuile" bovengrond.

Draagkracht

De draagkracht heeft in dit verband alleen betrekking op de ondergrond, dus niet op het humeuze materiaal dat vanaf maaiveld begint en doorgaat tot de humusarme ondergrond.

Voor laagbouw 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 0,80 m - mv. gesteld in verband met de vorstgrens; er moet dus vanaf deze diepte tot 2,80 m - mv. goed draagkrachtig materiaal aanwezig zijn.

Uit vooronderzoek is gebleken, dat zandlagen van een goede samenstelling maar die houtresten of ander organisch materiaal bevatten, een vrij lage conusweerstand ($< 50 \text{ kgf/cm}^2$) kunnen hebben. Dit is niet in het onderzoek betrokken, omdat dit van plaats tot plaats erg kan wisselen. Het komt vooral voor in de lagere delen van de gooreerdgronden.

De aard van de ondergrond is in drie gradaties aangegeven:

1. Voldoende draagkrachtig ($> 50 \text{ kgf/cm}^2$): in het algemeen zand met een M50-cijfer > 150 à $250 \mu\text{m}$ en minder dan $17\frac{1}{2}\%$ leem tot 2,80 m - mv. Toegestaan zijn leemlagen van max. 20 cm dikte, mits deze boven de GLG voorkomen en sterk en zeer sterk lemige fijnzandige lagen van minder dan 40 cm dikte.
2. Wisselend draagkrachtig (> 50 en $< 50 \text{ kgf/cm}^2$): zand van wisselende samenstelling met leemlagen van 20 à 40 cm dikte en sterk en zeer sterk lemige fijnzandige lagen van meer dan 40 cm dikte.
3. Onvoldoende draagkrachtig ($< 50 \text{ kgf/cm}^2$): een aaneengesloten lössleempakket van meer dan 40 cm dikte, dat binnen 2,80 m - mv. begint.

Wateroverlast

Als eis wordt gesteld een GHG van minstens 0,80 m - mv. Het is immers kostenbesparend, indien voor het ontgraven tot funderingsdiepte en het eventueel aanbrengen van een zandkoffer (grondverbetering) geen bronbemaling noodzakelijk is. Tevens is geen hogere grondwaterstand toegestaan voor het geval de woningen van een kruipruimte worden voorzien, of men zal deze ruimte waterdicht dienen te maken.

Bovendien is het voor het aanbrengen van de meeste nutsleidingen gewenst dat de GHG zich niet binnen 0,80 m - mv. bevindt. Niet alleen de aanleg, doch ook de eventueel uit te voeren herstelwerkzaamheden na de aanleg, kunnen erg bemoeilijkt worden door te hoge grondwaterstanden.

Voor wateroverlast zijn drie gradaties onderscheiden, nl.:

1. weinig of geen beperkingen: $GHG > 0,80$ m - mv.
2. matige beperking: $GHG 0,40 - 0,80$ m - mv.
3. sterke tot zeer sterke beperking: $GHG < 0,40$ m - mv.

Dikte "vuile" bovengrond

Zoals al onder draagkracht is beschreven wordt de aanlegdiepte op 0,80 m - mv. gesteld. Gronden met een humushoudend dek en/of veenlaag dunner dan 0,80 m hebben dus geen beperking in deze, daar de grondlaag tot die diepte toch wordt uitgegraven. Alleen de dikke pakketten vormen een beperking daar dit een verdere ontgraving vereist. 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.

Ten aanzien van deze eis is slechts één gradatie onderscheiden, omdat het alleen betrekking heeft op in eerste instantie uitgelaagde gronden, die later weer met humeus materiaal zijn opgevuld. Meestal heeft dit over een grotere diepte dan 1,20 m plaatsgehad, vandaar dat het een sterke beperking wordt genoemd: gradatie 3.

8.4 Beschrijving van de geschiktheidskaart

8.4.1 Algemeen

Voor het samenstellen van de bodemgeschiktheidskaart zijn als basis de bodemkaart (bijlage 1) en de grondwatertrappenkaart (bijlage 2) gebruikt. Er zijn vier klassen onderscheiden, die in 10 subklassen zijn onderverdeeld. De beperkingsdraagkracht is voor het samenstellen klassebepalend geweest. Klasse I is voldoende draagkrachtig, klasse II is wisselend draagkrachtig en klasse III is onvoldoende draagkrachtig. In deze drie hoofdklassen zijn negen subklassen onderscheiden op basis van de beperking wateroverlast. Hoofdklasse IV is een afwijkende in het tot nu toe gevolgde beoordelingssysteem. De ernstigste beperking bij deze klasse is dat meer dan 0,80 m "vuile" bovengrond aanwezig is en een waarschijnlijk onvoldoende draagkracht. Ten opzichte van het grondwater zijn deze gronden wel gunstig gelegen. De afnemende geschiktheid heeft dus ten eerste betrekking op de draagkracht en ten tweede op de waterhuishouding.

8.4.2 Toelichting op de kaart

Voor dit bodemgebruik zijn gronden met een voldoende draagkrachtige ondergrond die hoog boven het grondwater zijn gelegen, het meest geschikt.

De gronden met een wisselende draagkracht worden vooral in het noordelijk gedeelte aangetroffen. Bij deze gronden is de ondergrond opgebouwd uit sterk lemig en zeer sterk lemig, fijn zand van sterk wisselende laagdikten. Uit het bodemkundig onderzoek is gebleken dat op zeer korte afstand grote verschillen op kunnen treden. Voor deze gronden geldt dat een gedetailleerd onderzoek noodzakelijk zal zijn alvorens tot eventuele bebouwing kan worden

overgegaan. Dat binnen deze kaarteenheid plaatselijk voldoende draagkrachtige gronden voorkomen, wordt geïllustreerd door de sonderingen 15, 20, 27 en 28.

De gronden met een onvoldoende draagkracht vindt men hoofdzakelijk in het zuidoostelijk deel van het gebied. Hier wordt in de ondergrond een aaneengesloten lössleemlaag aangetroffen van minimaal 40 cm dikte. Soms is een dunnere leemlaag als een sterke beperking beoordeeld, namelijk wanneer deze beneden het niveau van de GLG voorkwam. Door een geringe rijping is deze leemlaag dan meestal zeer slap. Sondering 31 is op een gunstige plek uitgevoerd binnen een oppervlakte van merendeels onvoldoende draagkrachtige gronden.

Behalve bij klasse IV is grondverbetering soms noodzakelijk. Dit is dan geen gevolg van een te dikke "vuile" bovengrond maar enerzijds van een te losse pakking van het zand anderzijds door een te hoog leemgehalte, met als gevolg ook een te lage conusweerstand. Dit is niet op de kaart tot uiting gebracht, vanwege het feit dat een losse pakking van goed geschikt zand door middel van boringen niet kan worden waargenomen (sonderingen 9, 10 en 17). Bovendien is plaatselijk de samenstelling van de bodem tot ± 120 cm zo heterogeen, dat dit niet in een verantwoord vlak op de kaart kan worden weergegeven. Vandaar dat ook de meeste gronden met deze aantekening (Mos) in hoofdklasse II zijn ondergebracht. Dit zal van plaats tot plaats dienen te worden vastgesteld door gedetailleerd onderzoek.

Klasse IV is zeer beperkt in zijn mogelijkheden omdat 2 à 3 m humeus materiaal aanwezig is op een in het algemeen sterk wisselend draagkrachtige ondergrond, gezien de directe omgeving.

De beperking wateroverlast die als subklasse is gebruikt moet niet beoordeeld worden als minder belangrijk. Uit het bodemkundig onderzoek is namelijk gebleken dat een groot gedeelte van het gebied zeer waarschijnlijk door kwel vanuit de hoger gelegen grofzandige gronden wordt beïnvloed. Indien dit vermoeden juist is, dan zal peilverlaging die voor genoemd bodemgebruik noodzakelijk is zeer moeilijk zijn. Een geo-hydrologisch onderzoek is noodzakelijk om hieromtrent een juist oordeel te kunnen geven.

9. DE BODEMGESCHIKTHEID VOOR BOOMSOORTEN

9.1 Inleiding

Binnen een zeker klimaatgebied wordt de keuze van de te planten boomsoorten en de groei van deze boomsoorten grotendeels bepaald door de 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. Voor boomteeltkundige aspecten raadplege men de in de literatuurlijst genoemde literatuur over dit onderwerp.

9.2 Maatstaven bij de geschiktheidsbeoordeling

Als maatstaf voor de groei van bomen wordt veelal de absolute boniteit gebruikt. Dit is het gemiddeld 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 tabel 5 aangegeven wat onder goede, matige en slechte groei wordt verstaan bij een aantal boomsoorten waarvan dit bekend is.

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

9.3 De bodemeigenschappen en hoedanigheden voor de geschiktheidsbeoordeling

Bij de geschiktheidsbeoordeling is gebruik gemaakt van een door de afdeling Bosbouw van de Stichting voor Bodemkartering vervaardigde standaardgeschiktheidsbeoordeling van alle in Nederland voorkomende gronden. Deze standaardbeoordeling is sinds kort gereedgekomen. De hiervoor benodigde kennis werd in voorgaande jaren verzameld door gronden te onderzoeken die met bos begroeid zijn. Het spreekt vanzelf dat niet van alle gronden in gelijke mate bekend is in hoeverre de beoordeling met de werkelijkheid overeenstemt. Wanneer men echter de eigenschappen en hoedanigheden van de gronden met elkaar en met de groei in verband brengt kan een redelijk betrouwbare beoordeling worden gegeven.

De beoordeling van de grond voor de groei van boomsoorten berust voornamelijk op:

- de voedingstoestand
- de lucht/vochtverhouding en
- de vochtleverantie van de grond.

Voedingstoestand

Onder voedingstoestand wordt verstaan de voor de bomen beschikbare hoeveelheid voedingsstoffen die van nature en/of door bemesting in de grond aanwezig is. Met behulp van de aanwezige kennis der geologische afzettingen en een aantal veldkenmerken zoals bodemgebruik en natuurlijke plantegroei wordt de voedingsstoestand in een 5-delige schaal geschat.

Lucht/vochtverhouding

Voor een goede boomgroei moet behalve een voldoende hoeveelheid vocht tevens voldoende lucht aanwezig zijn. Dit is o.a. afhankelijk van de afstand tussen het maaiveld en de gemiddelde

hoogste grondwaterstand, alsmede de voorzieningen (van nature en/of aangebracht) om grote hoeveelheden neerslag te verwerken, c.q. af te voeren. Gegevens om deze lucht/vochtverhouding in een 5-delige schaal te schatten, kunnen aan de grondwatertrappenkaart en veldkenmerken ontleend worden.

Vochtleverantie van de grond

De term vochtleverantie wordt gebruikt om het vochthoudend vermogen van de doorwortelbare bovengrond en het vocht dat uit het grondwater capillair aangevoerd kan worden, aan te duiden. De gehalten aan organische stof en leem, de potentiële bewortelingsdiepte en het fluctuatiepatroon van het grondwater zijn gegevens die een schatting van de vochtleverantie in een 5-delige schaal mogelijk maken.

9.4 Beschrijving van de bodemgeschiktheid

Voor de samenstelling van de tabellen 5 en 6 dienden de kaarteenheden van de bodem- en grondwatertrappenkaart als basis.

In tabel 5 zijn alle voorkomende kaarteenheden vermeld met daarachter de geschiktheid in drie gradaties voor 14 boomsoorten. Voor de volledigheid is in de laatste kolom de klassecode uit de landelijke geschiktheidsclassificatie voor bosbouw vermeld.

Een aantal gronden wordt zowel voor akker-/weidebouw als voor bosbouw gebruikt. De geschiktheidsbeoordeling in tabel 5 is bedoeld voor de oppervlakten die in gebruik zijn voor akker- en weidebouw. In tabel 6 is de beoordeling gegeven voor de oppervlakte die als bos in gebruik is. Deze 2 beoordelingen, op basis van het huidige bodemgebruik, zijn noodzakelijk omdat de voedings-toestand van gronden onder bos op een lager niveau ligt. Op de landschapskaart (bijlage 6) of op een recente topografische kaart kan men het bodemgebruik op de betreffende gronden (kaarteenheden van de bodem- en Gt-kaart) terug vinden.

Bij toetsing in het veld van de geschiktheidsbeoordeling bleek o.a. in de bossen juist ten noorden van de Bredase Weg, dat de beoordeling wat lager uitviel dan de werkelijkheid aangaf. Dit kan het gevolg zijn van speciale zorg bij de aanleg van deze bossen. Deze speciale zorg kan bestaan uit o.a. het gebruik van geselecteerd plantsoen, extra vochtvoorziening, bemesting, e.d.

De gronden die als vloeivelden in gebruik zijn, zijn ook in dit beoordelingssysteem opgenomen, al is er geen grondwatertrap aan toegekend. Bij de huidige bodemgesteldheid en ontwateringstoestand zijn het veldpodzolgronden (Hn53) met Gt VII (zie tabel 2, buis 4). Meestal wordt sterk lemig zand (toevoeging b) in de ondergrond aangetroffen. Wordt eventueel op deze gronden tot bossing overgegaan, dan adviseren wij een proefsgewijze aanplant van de in tabel 5 genoemde soorten. Een inundatie binnen 3 à 5 jaar na het inplanten dient echter te worden ontraden.

De vuilstortplaatsen met een zanddek (A1) zijn niet beoordeeld, omdat de situatie bij deze "gronden" zeer uiteenlopend kan zijn. Wij verwijzen naar ervaringen elders die zijn beschreven in een artikel van Ir. J.H. Guldemon (Int. Mededeling nr. 112 van B.P.S., thans I.B.L.O. "de Dorschkamp") tevens verschenen in het tijdschrift "Groen" 26 (12), 1970 (292-301).

De gronden die met de samengestelde kaarteenheden Zn/Zd52 zijn aangeduid, bieden plaatselijk wat meer mogelijkheden voor naaldhout dan in tabel 5 is vermeld. Op de bodemkaart kunnen onderlinge verschillen vanwege de complexiteit van de gronden niet weergegeven worden. Onder de meest geschikte gronden van deze kaarteenheden kunnen gerangschikt worden de gedeelten die bestaan uit:

[illegible]

Kaart- eenheid	Grondwater- trappen	toev.	loofhout										naaldhout					Landelijke Geschied- heidsklasse
			pop A	pop B	wilg	els	es	esd.	eik	beuk	grove den	Cors.den	douglas	Jap.	lariks	fijnspar	sitkaspar	
Hn73	III																	
Hn73	III	a																
Hn53	III																	
Hn53	III	b,c																
Hn35	III,V																	
Hn35	III	a																
Hn35	V	a,d																
Hn37	V																	
Hn37	V	a,d																
tZn73	III																	
tZn73	III	a																
tZn53	III		-	+	-	+	-	+	+	-	+	+	-	+	++	++		2.1.5
tZn53	III	a,b,c																
tZn55	III																	
tZn55	III	c																
tZn35	III,V																	
tZn35	III,V	a																
tZn35	III	c																
tZn37	V																	
tZn37	V	a																
Zn52	III	c																
Hn/tZn35V																		
Hn/tZn35V		a																
zwph4	III																	
vwp	III		+	+	+	++	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+		2.3.5
oHn53	II																	
EZ35	II																	
Zn52	III																	
vwp	III	b	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+		3.1.5
Hn73	II																	
Hn53	II																	
Hn53	II	c																
tZn73	II																	
tZn53	II																	
tZn53	II	c																
tZn55	II																	
tZn55	II	c																
tZn35	II																	
tZn35	II	a,c																
Zn52	II																	
Zn52	II	c																
Hn/tZn53	II																	
zwph4	II																	
zwph4	II	b	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+		3.1.5
vwp	II																	
vwp	II	c																
zwz44	II																	
zwz44	II	a,b,c																
zwz54	II																	
zwz54	II	c																
avz	II																	
avz	II	c																
vWz	II																	
vWz	II	c																
Hn73	VII,VII*																	
Hn53	VII*																	
Hn53	VII	c	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-		3.1.5
tZn53	VII																	
Zn52	VII																	
Zn52	V	b																
Zn/Zd52	VI/VII,VII*																	
Zn/Zd52	VI,VII,VII/ VII*,VI/VII	b	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-		3.2.1
Zn52	VII*																	
zwz44	I																	
zwz54	I																	
Az	VII*																	

!) ++ = goede groei

+ = matige groei

- = slechte groei

*) populier A = zwarte en Euramerikaanse populieren
uit de sekte Aigeiros
populier B = balsam- en balsamhybridepopulieren
uit de sekte Taomahaca

Houtbijgroei in m³ per jaar per ha van een aantal boomsoorten bij resp.:

	slechte(-)	matige(+)	of goede groei(++)
populier (A)	< 12	12-14	> 14
wilg	< 10	10-12	> 12
grove den	< 5	5- 6	> 6
Corsicaanse den	< 12	12-14	> 14
douglas	< 12	12-14	> 14
Japanse lariks	< 8	8-10	> 10
fijnspar	< 8	8-10	> 10
sitkaspar	< 12	12-14	> 14

Tabel 5 Geschiktheidsbeoordeling voor boomsoorten

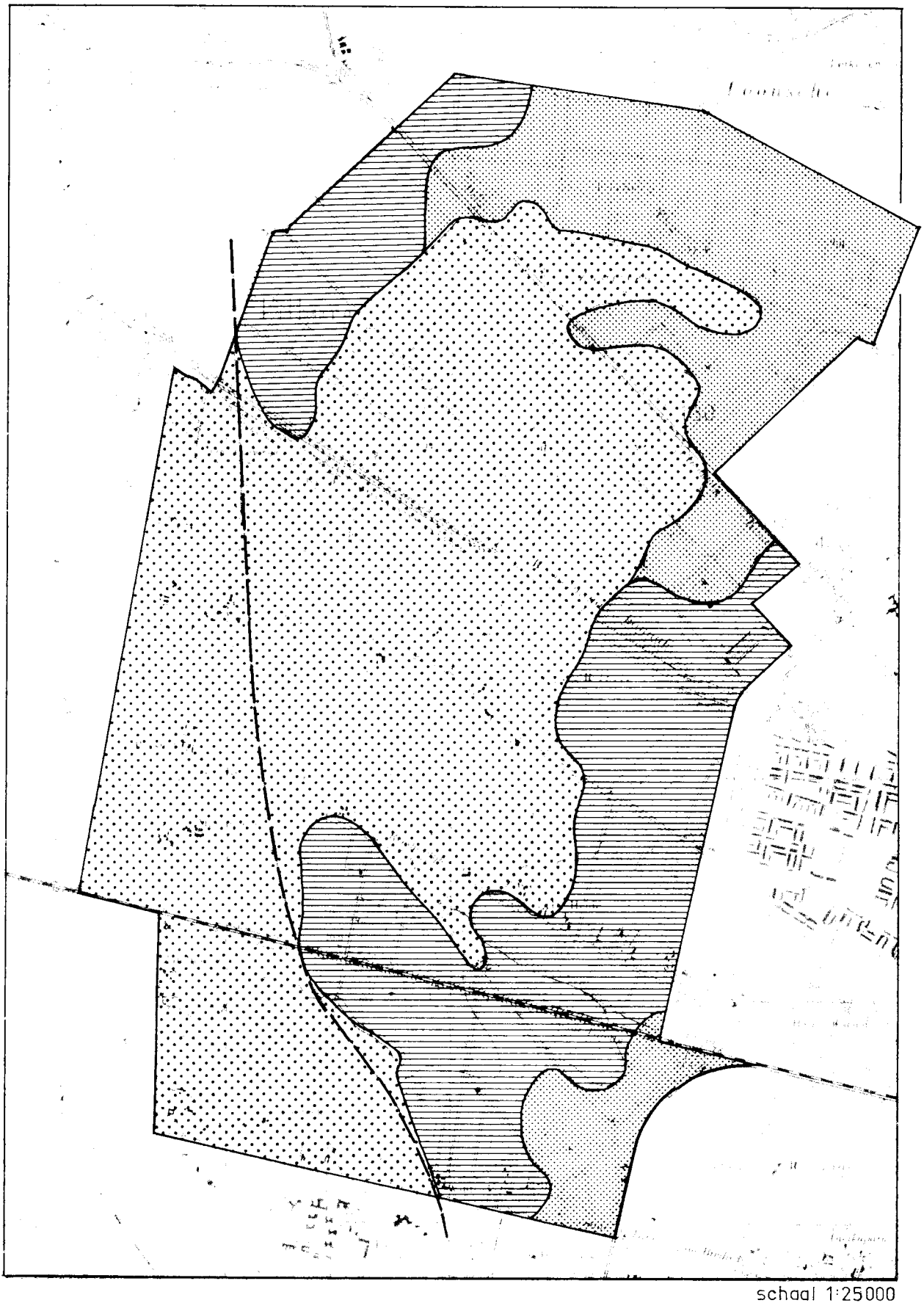
Kaart- eenheid	Grondwater- trappen	toev.	loofhout								naaldhout						Geschikt- heidsklasse
			pop A	pop B	wilg	els	es	esd.	eik	beuk	grove den	Cors. den	douglas	Jap. lariks	fijnspaar	sitkaspar	
cZn35	VI	a	-	+	-	+	-	+	++	++	++	++	++	++	++	++	1.2.4
EZ35	VI	a	-	-	-	-	-	+	++	++	++	++	++	++	++	++	1.2.4
cHn53	VI	b	-	-	-	-	-	+	++	++	++	++	++	++	++	++	1.2.4
cHn35	V	a	-	+	-	+	-	+	+	-	+	+	-	+	++	++	2.1.5
cZn35	V	a	-	+	-	+	-	+	+	-	+	+	-	+	++	++	2.1.5
Hn53	VI	a	-	-	-	-	-	-	+	+	++	++	+	+	+		2.2.5
Hn53	VI,VII	a	-	-	-	-	-	-	+	+	++	++	+	+	+		2.2.5
Hn53	VI,VII	b	-	-	-	-	-	-	+	+	++	++	+	+	+		2.2.5
Hn35	VI,VII	b	-	-	-	-	-	-	+	+	++	++	+	+	+		2.2.5
Hn53	V*	a,b	-	-	-	-	-	-	+	+	++	++	+	+	+		2.3.3
Hn53	III*	c	-	-	-	-	-	-	+	+	++	++	+	+	+		2.3.3
tZn53	V*	a	-	-	-	-	-	-	+	+	++	++	+	+	+		2.3.3
tZn53	V*	b,c	-	-	-	-	-	-	+	+	++	++	+	+	+		2.3.3
Zn52	V*	c	-	-	-	-	-	-	+	+	++	++	+	+	+		2.3.3
Zn52	III*	c	-	-	-	-	-	-	+	+	++	++	+	+	+		2.3.3
Hn53	VII	a,b	-	-	-	-	-	-	+	+	++	++	+	-	-	-	3.1.5
Hn53	VII*	a,b	-	-	-	-	-	-	+	+	++	++	+	-	-	-	3.1.5
Hn37	V	a	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	3.1.5
tZn35	III	a	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	3.1.5
tZn35	III,V	a	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	3.1.5
Hn73	VII,VII*	a	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	3.2.1
Hn53	VII*	a	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	3.2.1
Hn73	VII*	a	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	3.2.1
tZn55	II	c	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	3.2.1
tZn55	II	c	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	3.2.1
aVz	II	c	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	3.2.1
zVz55	I	c	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	3.2.1
vWz	II	c	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	3.2.1
vWz	II	c	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	3.2.1

Tabel 6 Geschiktheidsbeoordeling voor boomsoorten van gronden die als bos in gebruik zijn (zie voor verklaring tabel 5)

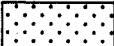
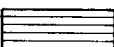
1. stuifzand op een goed ontwikkeld podzolprofiel.
2. humushoudend (meestal humuslaagjes) stuifzand (opgestoven hoogten); hoe dikker en humeuzer dit pakket is, des te beter.

Bij bodemtype Hn73 op Gt VII en VII⁺ is gebleken dat die gronden die in bos zijn gelegen een mildere humusvorm bezitten dan de gronden met heide. Met een speciale verzorging, zoals voor parkaanleg, kan men op deze "mildere" gronden een matige groei verwachten van eik, beuk en een matige tot goede groei van alle naalddhoutsoorten.

In zijn algemeenheid kan men zeggen dat die gronden die voldoende hoog boven het grondwater zijn gelegen en daarbij een humushoudende bovengrond van meer dan 30 cm dikte hebben, het meest geschikt zijn. Vooral in dit gebied kan men de gronden beter geschikt maken door ontwatering, rekening houdende dat de vochtvoorziening niet in de knel komt, vooral bij de veel voorkomende gronden met een dunne (< 30 cm) humushoudende bovengrond. De voedingstoestand is makkelijk te verbeteren door bemesting.



schaal 1:25000

-  grofzandig materiaal vanaf maaiveld of binnen 3m -mv. beginnend onder fijn zand
-  fijnzandig materiaal vanaf maaiveld tot 3m -mv.
-  leem beginnend ondieper dan 3m -mv. onder fijn zand
-  vermoedelijke grens van de breuk (Feldbiss zie par. 2,1)

Afb.8 Verbreiding van grof zand, fijn zand en leem in gebied A „de Reeshof“

10. PROFIELCODEKAART, SCHAAL 1 : 5 000 (bijlage 5)

10.1 Inleiding

Voor het maken van de bodemgeschiktheidskaart voor bebouwing met fundering op staal en om een indruk te geven van de aard van het voorkomende materiaal binnen 3 m - mv., is een profielcodekaart gemaakt.

Op deze kaart zijn de plaatsen waar de diepere boringen zijn uitgevoerd aangegeven d.m.v. een stip. De belangrijkste horizon-ten staan in code ernaast, met daarbij de einddiepte (steeds op hele decimeters afgerond) van de betreffende horizon-ten en de bo-ringen. Wanneer het niet mogelijk was om tot een diepte van 3 m te boren, dan is onder het laatste dieptecijfer een horizontale streep geplaatst.

Op afbeelding 8 is globaal aangegeven wat voor materiaal wordt aangetroffen binnen 3 m - mv. Het grove zand en/of grind dat op veel plaatsen binnen 3 m - mv. voorkomt, plaatselijk zelfs vanaf maaiveld (zie bodemkaart, bijlage 1) beslaat de grootste oppervlakte. Deze afzetting, die tot de Formatie van Sterksel be-hoort, heeft vanaf de Bredase Weg tot aan de Reeshofdijk een vrij scherpe grens. Deze grens komt zeer waarschijnlijk overeen met een breuk (Feldbiss) die loopt vanaf Zuidoost naar Noordwest Noordbrabant. Deze vormt dus de scheiding tussen de Centrale Slenk en de Formatie van Sterksel. Het grove zand ten oosten van deze breuklijn is waarschijnlijk erosie-materiaal, afkomstig van het hoger gelegen grove zand ten westen van de breuklijn.

De vrij homogene korrelgrootte van dit materiaal duidt op winderosie. Soms vindt men hierin oude begroeiingslaagjes terug in de vorm van dunne veenlaagjes, soms in combinatie met fijnzan-digeren lemiger materiaal van geringe laagdikte (< 50 cm).

Het fijnzandige materiaal is voornamelijk dekzand, met plaat-selijk sterk en zeer sterk lemige lagen vanaf de oppervlakte.

Voor het overige gedeelte komen binnen 3 m - mv. leemlagen afgewisseld met zandig materiaal of een aaneengesloten leemlaag voor van 0,20 tot 2 m dikte. Het leempakket begint vrijwel al-tijd dieper dan 0,50 m - mv.

10.2 Indeling

De indeling berust op verschillen in aard van het materiaal, nl.:

grind = G	
zand = Z	hoofdcode
leem = L	
veen = V	

Indien de materialen zand of leem humushoudend zijn, dan is een kleine letter h voor de hoofdcode geplaatst.

Komen lagen voor van sterk wisselende texturen op korte af-stand (< 20 cm), dan zijn de aangetroffen materialen in een laag weergegeven.

Z1 = leemarm, matig fijn zand
Z2 = leemarm, matig grof zand
Z3 = zwak lemig, matig fijn zand
Z4 = zwak lemig, grof zand
Z5 = sterk lemig, zeer fijn zand
Z6 = sterk lemig, matig fijn zand
Z7 = sterk lemig, grof zand
Z8 = zeer sterk lemig, zeer fijn zand
Z9 = zeer sterk lemig, matig fijn zand.

11. DE LANDSCHAPSKAART, SCHAAAL 1 : 10 000 (bijlage 6)

11.1 Het landschapsbegrip

In recente studies ziet men 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. Hoewel er ook stemmen opgaan om het landschap zoveel mogelijk integraal in beschouwing te nemen, blijkt de praktijk van het landschapsonderzoek en met name de kartering hiertoe (nog) niet in staat. Het blijkt voorlopig nog niet mogelijk om tot karteerbare, homogene landschapseenheden te komen waarin alle facetten van het landschap én de wisselwerking hiertussen verenigd zijn.

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. In de tweede plaats zijn combinaties van elementen op de kaart geabstraheerd tot landschapstypen; dit zijn totaalbeelden die de landschapswaarnemer ontvangt.

11.2 Landschap en bestemmingsplan

In het buitengebied van de gemeente Tilburg zullen bestemmingen worden vastgelegd. Gedeeltelijk gaat het hierbij om het handhaven, evt. nader specificeren, van de bestaande bestemming (bijv. agrarisch gebied), gedeeltelijk gaat het om het herinrichten van het gebied t.b.v. nieuwe bestemmingen, waarvan de voornaamste zijn: woon-, werk- en (intensief) recreatiegebied.

Op welke wijze kan van het bestaande landschap "gebruik gemaakt" worden bij het ontwerpen van een plan? In de eerste plaats moet geprofiteerd worden van landschapsecologische mogelijkheden, m.a.w. aan te brengen beplanting in een woonwijk, recreatieterrein of ter afscherming van industrie, moet zoveel mogelijk in overeenstemming zijn met natuurlijke potenties. Wat dit betreft bieden de elders in dit rapport aangegeven geschiktheden goede aanknopingspunten. Over landschapsecologische waarden wordt in dit rapport geen uitspraak gedaan. In de tweede plaats is de bestaande landschapsfysiognomie van belang, d.w.z. het actuele beeld dat het landschap vertoont en dat op de landschapskaart (zie 11.3) 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 kaart en het gebruik ervan nader ingegaan.

Tot slot nog een enkel woord over de cultuurhistorische ingang bij het landschapsonderzoek. Deze wordt in dit onderzoek, evenals de ecologische ingang, onvoldoende behartigd. Het lijkt in elk geval van belang dat monumenten die bij de gemeente geregistreerd zullen zijn, in het bestemmingsplan zoveel mogelijk worden ontzien resp. ingepast. Oude toponiemen (veldnamen e.d.) kunnen wellicht voortleven via de naamgeving in nieuwe wijken.

11.3 De legenda

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 (evt. functie), vorm, grootte en hoogte van elementen. De topografische kaarten 1 : 10 000 en 1 : 25 000 hebben als basis voor de inventarisatie gediend. Op de landschapskaart is tevens een ruimtelijke indeling in landschapstypen weergegeven. Deze indeling maakt het mogelijk gebieden (kaartvlakken) als geheel te beschouwen en iets over aanwezige waarden en mogelijkheden te zeggen.

11.3.1 Elementen

Blok A van de legenda geeft aan welke elementen geïnventarieerd zijn. Landschapselementen zijn objecten in het terrein die als een eenheid t.o.v. het totale landschap gezien worden. Voorbeelden van landschapselementen zijn een boerderij, een solitaire boom, een boomgaard. Of sprake is van een grootheid op hoger of lager indelingsniveau (resp. bijv. "open landschap" en "boomtak") kan soms niet anders dan arbitrair worden vastgesteld. Er komen in het buitengebied van Tilburg ook enkele associaties van elementen voor, bijv. een ven met hoge begroeiing rondom. Alleen stabiele elementen zijn geïnventarieerd. Dit zijn landschapselementen, die niet of slechts langzaam van vorm, kleur, plaats etc. veranderen. Een en ander houdt in dat instabiele elementen zoals wolkenluchten, verkeersmiddelen, mensen en dieren (!) niet bij de inventarisatie zijn betrokken (dat deze elementen mede de belevingswaarde van het landschap bepalen, lijdt overigens geen twijfel).

De ordening van de landschapselementen in het legendablok A zou men "planologisch relevant" kunnen noemen, d.w.z. gericht op het gebruik van de kaart bij het ontwerpen van bestemmingsplannen.

Ten eerste is in vier kolommen aangegeven wat het z.g. ruimtelijk voorkomen van de elementen is (Koster en De Veer, 1972). Puntelementen, aangeduid met een getal, hebben in projectie op het aardoppervlak kleine afmetingen in lengte en breedte (ca. < 25 à 50 m); de op de kaart afgebeelde puntelementen zijn alle hoger dan 1,50 m (ooghoogte) boven maaiveld. Hierop zijn enkele uitzonderingen, bijv. 19 (ven). Lijnelementen zijn lang en smal, de meeste zijn eveneens hoger dan 1,50 m. Er is onderscheid gemaakt tussen doorzichtige en ondoorzichtige lijnelementen (resp. aangeduid met een kleine en een hoofdletter); hierbij is uitgegaan van de zomersituatie. Ondoorzichtige lijnelementen vormen een gesloten wand voor de landschapswaarnemer (visuele barrière). Vlakelementen, aangeduid met een Romeins cijfer, hebben in projectie grote afmetingen. In het algemeen verheffen ze zich boven ooghoogte. Uitzondering zijn de categorieën XII, XXI en XXII.

Enkele elementen zijn niet geïnventarieerd; deze zijn zeer algemeen en/of hebben een geringe visuele invloed: resp. bijv. graslandperceel, drinkbak.

Het ruimtelijk voorkomen van elementen, zoals hier beschreven, is van belang bij vormgeving en bestemmingsbepaling. De vier 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 in z.g. hoofdelementen (een aantal elementen bij elkaar waarvan beeld en functie verwantschap vertonen) en uit een aanduiding die de relatie tot het bestemmingsplan aangeeft. Deze ingang is essentieel voor het gebruik van de kaart bij de detaillering van plannen (zie 11.5). In feite houdt de hoofddeling "gemakkelijk - moeilijk in te passen" een landschapswaardering op elementniveau in. Deze waardering berust niet op een beleavingsonderzoek maar op vrij algemeen bekende waardeoordelen van het publiek over landschap, zoals een positieve reactie op groenelementen, water en karakteristieke (streekeigen) bebouwing en een negatieve reactie op tal van 20e eeuwse "gebouwde" elementen zoals flats, hoogspanningsleidingen e.d. (zie verder legenda). De grens tussen de twee categorieën is niet altijd scherp te trekken.

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

11.3.2 Typen

Blok B van de legenda geeft een eenvoudige indeling van de ruimtelijke landschappen in vier typen, waarvan de betekenis als volgt is:

type naam:	grootte van de ruimtes elk:
zeer grootschalig	> 100 ha
vrij grootschalig	25-100 ha
vrij kleinschalig	5- 25 ha
zeer kleinschalig	< 5 ha

Het begrip ruimte is hierbij als volgt te definiëren: een reliëf-arm terreingedeelte aan het aardoppervlak waarbinnen op vrijwel ieder punt vrijwel ieder ander punt zichtbaar is. Dit houdt in dat binnen een ruimte geen elementen hoger dan 1,50 m voorkomen anders dan puntelementen; de grens van een ruimte wordt gevormd door hoge lijn- of vlakelementen (singel, bos, enz.).

De reeks zeer grootschalig - zeer kleinschalig geeft tegelijkertijd globaal een afnemende ruimtewerking in het landschap aan. Hierbij is aangenomen dat de randen van de ruimtes in het algemeen voor 25-75% doorzichtig zijn. Is de rand geheel ondoorzichtig of juist doorzichtig, dan heeft dit een remmend resp. stimulerend effect op de ruimtewerking.

Z.g. massagegebieden (hieronder vallen alle bossen) zijn in legendablok B niet apart getypeerd. De verschillende "bostekens" rechts boven in blok A geven reeds voldoende typologische informatie over het bos, nl. met betrekking tot soorten, hoogte en doorzicht.

Met behulp van de landschapstypering kunnen gebieden als geheel in beschouwing worden genomen. Dit maakt het beschrijven van de kaart eenvoudiger en geeft aanknopingspunten voor een globale aanpak van het bestemmingsplan.

11.4 Beschrijving en illustratie van het landschap aan de hand van kaart en foto's

NW buitengebied (blad 1)

- In het westen bevindt zich een groot oppervlak ter weerszijden van de grotendeels rechtgetrokken Donge, dat zeer grootschalig is. Dit gebied is visueel niet verstedelijkt. Vanwege de schaal is het uiterst kwetsbaar: elk nieuw element is tot op grote afstand zichtbaar. Zie ook foto 6.
- Ook bij Vosberg - ook wel bekend onder de naam Vossenbergh - ligt een zeer grootschalig landschap. Het gebied is strak van belijning. Enige aantastingen hebben reeds plaatsgevonden (vergravingen, hoogspanningsleiding).
- In de Lage en Hooge Witsie is het landschap afwisselend vrij groot- en vrij kleinschalig (typen 2 en 3). Er zijn interessante inschakelingen van bosjes en voorts komen veel meersoortige singels voor. Vooral meer naar het westen bieden deze een af-scherming van de hoogbouw aan de stadsrand (foto 1). De structuur van dit gebied bereikt vergeleken met het overige buitengebied van de gemeente een uiterste aan hoekigheid.
- Tussen het westelijke Dongegebied en de "Witsies" bevindt zich een N-Z verlopende verdichte zone met vrij en zeer kleinschalige landschappen (types 3 en 4). Moeilijk in te passen elementen zoals kassen hebben in het noorden de overhand; in het zuiden liggen bij de Reeshofdijk twee aardige "oases".
- De NW punt van het gebied op blad 1 bevat een gaaf kleinschalig landschap waarin een zeer gevarieerde verzameling van lineaire en solitaire begroeiingselementen voorkomt.
- Langs de westelijke stadsrand tenslotte bevindt zich een sterk gevarieerd, tamelijk rommelig gebied met een intensieve vermen-ging van ruimte en massa. Het bosgebied vindt zijn voortzetting op blad 2.

NO buitengebied (blad 2)

- Het reeds genoemde bosgebied bevat vooral naalddhout, plaatselijk met loofhoutsingels (die niet zijn aangegeven). Hoogte-en doorzichtverschillen plus het aanwezige stuifzandrelief (raster op de kaart) maken dit gebied visueel waardevol, zie foto's 2 en 3. De ligging vlak bij de stadsrand maakt e.e.a. extra belangrijk. Overigens zal de chaotische begrenzing, vooral in het zuidoosten van dit bosgebied, het scheppen van een duidelijke beheerseenheid voor dit gebied niet vergemakkelijken.
- Het terrein tussen zuiveringsinstallatie en trafostation is landschappelijk gezien een restgebied waarin weinig of geen waarden vertegenwoordigd zijn.
- Grote delen van het NO buitengebied zijn - vanuit het N en O beschouwd! - visueel verstedelijkt door de diverse hoogbouwfronten van de stad, zie foto 5. Dit geldt vooral voor Kouwenberg e.o. en het vrij kleinschalig gebied ten ZO van Quirijnstok. Ook binnen deze gebieden zelf zijn veel puntelementen met een stedelijk karakter doorgedrongen; voorts zijn er veel veredelingsbedrijven (foto 4).
- De noordpunt Hamershoek en de Zwaluwenbunders geven nog een kleinschalig "groen" beeld. Singels, bosjes en kwekerijen scher-men het stadsbeeld af. In mindere mate geldt dit ook voor het vrij kleinschalige gebied ten NO van Quirijnstok. Een opvallend verschil met de gebieden op blad 1 is het vrij grote aantal solitaire bomen.



Foto Stiboka R40 - 173

1 De Lage Witsie (richting: ZO). Vrij grootschalig landschap (2) met zicht op hoogbouw aan de W stadsrand. Transparante afscherming door esdoornsingel.

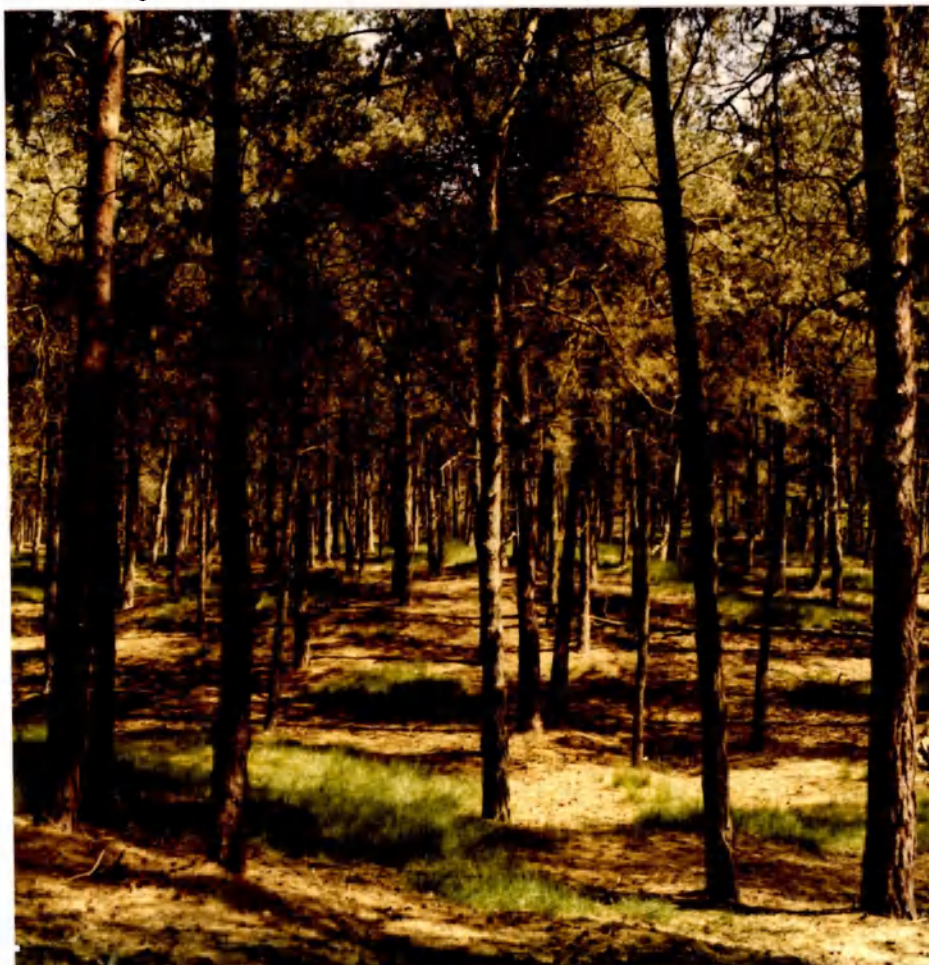


Foto Stiboka R40 - 174

2 Bosgebied ten noorden van de stad. Doorzichtig naaldhoutbos op (stuifzand) heuveltjes. Bomen hoger dan 10 m.



Foto Stiboka R40 - 175

- 3 Bosgebied ten noorden van de stad. Ondoorzichtig naaldhoutbos met bomen lager dan 10 m.



Foto Stiboka R40 - 176

- 4 Omgeving Kouwenberg (richting: NW). Moeilijk in te passen elementen: veredelingsbedrijf en hoogspanningsleiding. Op de achtergrond de radio- en TV toren.



Foto Stiboka R40 - 177

- 5 De noordelijke stadsrand vanaf de Zwaluwse straat bij Quirijnstok (richting: Z). Deel van landschapstype 3, plaatselijk een solitaire boom (midden foto: eik hoger dan 10 m).



Foto Stiboka R40 - 178

- 6 Dalum en omgeving, genomen ten zuiden van de Reeshof in NW richting. Zeer grootschalig landschap (1).



Foto Stiboka R40 - 179

7 Landgoed Koolhoven, ZW punt van blad 3. Hoge gedeeltelijk doorzichtige beukenlaan bepaalt het zeer kleinschalige landschap (4).



Foto Stiboka R40 - 180

8 Diffuus begrensde ruimtes van zeer klein formaat ten zuiden van de Reeshofdijk (richting: NW).



Foto Stiboka R40 - 181

9 Beeld van de Oude Warande. Zeer gevarieerd bos met inschakeling van uiterst kleine ruimtes (parkachtig landschap). Op de foto v.l.n.r. berk, rode beuk en linde.



Foto Stiboka R40 - 182

10 Meersoortige houtwal bij De Blaak met bloeiende brem. Overgang van zeer naar vrij kleinschalig landschap. Rechts op de achtergrond hoge eik (richting: ZO).



Foto Stiboka R40 - 183

11 De Blaak: aardige hereboerderij in quasivakwerkstijl. (richting: W).



Foto Stiboka R40 - 184

12 Omgeving De Blaak (richting: N). Moderne stadsrand, goed ingepast in de begroeiing.

ZW buitengebied (blad 3)

- Belangrijkste gebied op dit blad is het grote boscomplex tussen Bredaseweg en Reeshofdijk met in het midden een kleinschalig ruimtelijk complex aan weerszijden van de spoorlijn. Dit laatste gebied levert een fraai parkachtig beeld, zie foto 8. Van het bos zelf is de Oude Warande ongetwijfeld het meest waardevol. De volgende kwaliteiten kunnen genoemd worden: historisch gezien waardevolle symmetrische plattegrond, gevarieerde bosinhoud naar soorten, hoogte (ouderdom!) en doorzicht, veel oude lanen en inschakeling van kleine ruimtes, waardoor een parkachtig karakter ontstaat (zie foto 9). De verder westelijk gelegen bossen zijn minder afwisselend en bevatten nogal wat bebouwings-elementen. Het bos tussen Reeshofdijk en spoorlijn is gaaf, maar biedt weinig variatie in doorzicht.
- Het westelijk gebied bij de Donge sluit ten noorden van de spoorlijn aan op het zeer grootschalige landschap dat beschreven is bij blad 1. Zie foto 6. Ten zuiden van de spoorlijn is de schaal kleiner en komen nogal wat solitaire bomen voor. In het uiterste zuidwesten ligt een fraai landgoed, foto 7. De Bredaseweg doet afbreuk aan het intieme karakter.
- Het kleinschalige gebied rond De Blaak ligt ingeklemd tussen stadsrand en autosnelweg. Het bevat echter veel waardevolle elementen (foto's 10 en 11). Opvallend goed ingepast (of aangepast) is de stadsrand even ten NW van het kerkhof, zie foto 12. Dit gebied vindt zijn voortzetting op blad 4.

ZO buitengebied (blad 4)

- Tussen de snelweg en de Katsbogte ligt een natte reststrook met wat solitaire elzen en berken en veel optrekjes (leg. 34).
- Ook tussen het Leijpark en de autosnelweg ligt zo'n reststrook: klein van ruimtelijke schaal en chaotisch van opbouw.
- De Broekstraat en omgeving valt uiteen in twee delen: een zone langs de stadsrand met veel stedelijke elementen en een kleinschalig gebied, waarin veel begroeiingselementen en (zeldzaam in het buitengebied van Tilburg:) enkele gave oude boerderijen voorkomen.

11.5 Samenvattende richtlijnen voor het gebruik van de kaart

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

Gemakkelijk in te passen landschapselementen (bovenste deel Legendablok A) dienen zoveel mogelijk te worden behouden resp. een functie te krijgen binnen nieuwe bestemmingen.

Moeilijk in te passen elementen (onderste deel blok A) kunnen worden afgeschermd met verantwoorde beplanting; indien geen conflicten met gevestigde sociale en economische belangen ontstaan kunnen deze elementen plaatselijk wellicht worden verwijderd.

Er kan een zeker dilemma worden geschetst tussen de keuze voor grootschalig landschap enerzijds en kleinschalig of bosland-schap anderzijds als het gaat om nieuwe bestemmingen (bijv. industrieterrein). Grootschalige gebieden zijn nl. visueel zeer kwetsbaar, terwijl in kleinschalige gebieden veel hoge waarden vertegenwoordigd zijn. De oplossing kan soms liggen in de keuze voor het tussentype (2 en 3 in de legenda van blok B).

Wat betreft bebouwing het volgende:

Hoogbouw boven gemiddelde volwassen boomhoogte (+ 15 m) is niet wenselijk. Hoogbouw in grootschalig landschap (1 en 2) doet de omgeving visueel verstedelijken en isoleert bovendien de bevolking van de groenelementen. Laagbouw kan met inachtneming van het gestelde in de vorige alinea het best gesitueerd worden in de relatief grootschalige landschappen. Door gemeentelijke beplanting en particulieretuinaanleg kan - afhankelijk van de bodemgesteldheid - het groen hier snel op peil gebracht worden.

Voor recreatie zonder veel voorzieningen komen de zeer kleinschalige (4) en boslandschappen in aanmerking, waarbij aanwezige waarden (bijv. Oude Warande!) ontzien moeten worden. Nieuwe terreinen voor intensieve recreatie kunnen op diverse plaatsen in een ruimtelijk landschap gesitueerd worden, waarbij wordt uitgegaan van een goede beplanting rondom.

12. 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 moerig materiaal, waarin de organische stof geheel of gedeeltelijk biologisch is omgezet. Zie ook: dikke, matig dikke en dunne A1-horizont (62).

.an-horizont: een horizont die uit van elders toegevoerd materiaal bestaat. "Aan" bijvoorbeeld duidt op de invloed van de plaggenbemesting in bijv. de enkeerdgronden en op de invloed van het opbaggeren in de tuineerdgronden (an = anthropos), (63).

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

B2-horizont: het sterkst ontwikkelde deel van een B-horizont (62).

.b-horizont: b (= begraven) geeft aan dat de horizont na bodemvorming bedekt is geraakt door een andere afzetting of door een opgebrachte laag (bijv. Aan) (64).

bodemprofiel (kortweg: profiel): een doorsnede van alle elkaar verticaal opeenvolgende horizonten; in de praktijk van de Stichting voor Bodemkartering meestal tot 120 of 150 cm diepte.

bodemvorming: de verandering van moedermateriaal onder invloed van uitwendige factoren, waarbij horizonten ontstaan.

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 moerige horizont, die weinig of niet is veranderd door bodemvorming. Doorgaans zijn de bovenliggende horizonten uit soortgelijk materiaal ontstaan (63).

C1-horizont: een weinig veranderde C-horizont, zoals ontkalkte zavel en matig verteerd veen (63).

D-horizont: een minerale of moerige horizont, weinig of niet veranderd door bodemvorming. Doorgaans zijn de bovenliggende al dan niet door bodemvorming veranderde horizonten niet uit soortgelijk materiaal ontstaan (63).

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

doorlatendheid: in de mate van doorlatendheid onderscheidt men vier gradaties:

K-waarde in m/etmaal

1. slecht doorlatend : < 0,05
2. matig doorlatend : 0,05 - 0,40
3. vrij goed doorlatend: 0,40 - 1,00
4. goed doorlatend : > 1,00

duidelijke podzol-B-horizont: een horizont met een podzol-B, die krachtig ontwikkeld is, d.w.z. dat:

- de B2 voldoende kleurcontrast heeft met de C-horizont. Naarmate de B2 dikker is, mag het kleurcontrast minder zijn, of:
- een duidelijk te herkennen B-horizont tot dieper dan 120 cm doorgaat, of:
- een vergraven grond brokken B-materiaal bevat waarvan de kleur goed contrasteert met die van de C-horizont (73 en 74).

duidelijke humuspodzol-B-horizont: een duidelijke podzol-B-horizont, waarin beneden 20 cm diepte een B2h voorkomt, of waarvan de bovenste 5 à 10 cm (of meer) amorfe humus bevat, die als disperse humus is verplaatst (74 en 75).

dunne A1-horizont: een niet-vergraven A1-horizont, die dunner is dan 30 cm of een vergraven bovengrond, ongeacht de dikte (67).

eerdgronden: minerale gronden met een minerale eerdlaag maar zonder duidelijke podzol-B-horizont en zonder briklaag.

eerdlaag: zie minerale of moerige eerdlaag.

eolisch: door de wind gevormd, afgezet.

fluctuatie: zie grondwaterfluctuatie.

fluviatiel: door water afgezet.

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

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).

.g-horizont: een horizont met roestvlekken; de letter g (= gley). kan om de aanwezigheid van roestvlekken aan te geven bij elke horizont worden gebruikt (64).

gleyverschijnselen: zie hydromorfe verschijnselen.

GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand): waarde voor de grondwaterstand, afgelezen bij het dal van de gemiddelde grondwaterstandscurve.

grind: zie grindfractie.

grindfractie: minerale delen groter dan 2000 µm (54).

grondwater: het water dat zich beneden de grondwaterspiegel bevindt en alle holten en poriën in de grond vult. Het kan zich vrij bewegen en wordt daarom ook wel vrij water genoemd.

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

grondwaterspiegel (= phreatisch vlak, niveau): het denkbeeldige vlak waarop de druk in het grondwater gelijk is aan de atmosferische, en waarbeneden de druk in het grondwater neerwaarts toeneemt. De "bovenkant" van het grondwater.

grondwaterstand: diepte, uitgedrukt in m of cm beneden maaiveld (of een ander vergelijkingsvlak, bijv. NAP), waarop zich de grondwaterspiegel bevindt.

grondwaterstandsverloop: wordt gekenmerkt door de GHG en GLG.

grondwatertrap (Gt): omvat een traject van gemiddelde grondwaterstandsverlopen, dat begrensd wordt door de GLG (Gt I en II), of de GHG in combinatie met de GLG (Gt III t/m VII).

grondwatertrappenindeling: wordt gebruikt om de van plaats tot plaats optredende verschillen in het gemiddelde grondwaterstandsverloop in kaart te brengen. Dit verloop wordt gekenmerkt door de GHG en de GLG. Zie ook: grondwatertrap.

grondwaterverschijnselen: zie hydromorfe verschijnselen.

hoog, middelhoog, laag en zeer laag (gelegen): in de bodemkunde hebben deze aanduidingen betrekking op de ligging van het maaiveld ten opzichte van het grondwater.

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).

hydromorfe verschijnselen: verschijnselen (in het profiel waarneembaar in de vorm van blekings- en gleyverschijnselen, roest- en "reductie"-vlekken en een totaal "gereduceerde" zone), veroorzaakt door periodieke verzadiging van de grond met water. In ijzerhoudende gronden meestal gley of gleyverschijnselen genoemd (37-42).

ijzerhuidjes: het voorkomen van ijzerhuidjes op de zandkorrels onmiddellijk onder de B2-horizont (bij podzolgronden) of boven in de C-horizont (bij eerd- en vaaggronden) duidt op een ontstaanswijze van deze gronden buiten de invloedssfeer van grondwater.

Het ontbreken van ijzerhuidjes is bij deze gronden een hydromorf kenmerk (37-41, 79, 105, 148, 161).

kenmerken: zie hydromorfe verschijnselen.

klei: mineraal materiaal, dat ten minste 8% lutum bevat.

kleiarne moerige eerdlaag: een moerige eerdlaag, waarin geen lutum van betekenis voorkomt (66).

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

leemfractie: minerale delen kleiner dan 50 μ m. Wordt in de praktijk vrijwel uitsluitend gebezigd bij lutumarm materiaal (53 en 57).

lutum: kortweg gebruikt voor lutumfractie.

lutumfractie: minerale delen kleiner dan 2 μ m (52).

matig dikke A1-horizont: een niet-vergraven A1-horizont, die 30-50 cm dik is (67).

mediaan: zie M50.

mineraal: zie mineraal materiaal; zie organische-stofklasse.

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 eerdlaag: een A1-horizont van ten minste 15 cm dikte, die uit mineraal materiaal bestaat dat (1) humusrijk is of (2) matig humusarm of humeus maar dan tevens aan bepaalde kleur-eisen voldoet. Een dikke A1-horizont van mineraal materiaal. (Voor "humusrijk", "matig humusarm" en "humeus" zie: organische-stofklasse) (66).

minerale gronden: gronden die tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan de helft van de dikte uit mineraal materiaal bestaan.

moerig: zie moerig materiaal; zie organische-stofklasse.

moerige eerdlaag: een moerige A1-horizont dikker dan 15 cm (of een moerige Ap, ongeacht de dikte), waarin ten hoogste 10-15 volumeprocenten uit planteresten bestaat met een herkenbare weefselopbouw. (Voor de betekenis van "moerig" zie: organische-stofklasse) (64-67).

moerige gronden: minerale gronden die tussen 0 en 80 cm diepte minder dan 40 cm moerig materiaal hebben, dat kan voorkomen in de bovengrond of als tussenlaag.

moerige tussenlaag: een laag moerig materiaal die en dieper dan 40 cm beneden maaiveld begint en 15-40 cm dik is.

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

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-stof-gehalte ingedeeld:

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

p-horizont: een door de mens bewerkte (p = ploegen) horizont, zoals de bouwvoor (Ap). Diep bewerkte gronden leveren meestal een menging van verschillende horizonten op, aangeduid bijv. als (A1+B+C)p (63).

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

podzolgronden: minerale gronden met een duidelijke podzol-B-horizont en een A1 dunner dan 50 cm (100).

profiel: zie bodemprofiel.

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

' Tevens minder dan 8% lutum

De zandfractie wordt naar de M50 onderverdeeld in:

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

vaaggronden: minerale gronden zonder duidelijke podzol-B-horizont, zonder briklaag en zonder minerale eerdlaag.

venig: in dit rapport is de term venig gebruikt i.p.v. moerig (zie moerig, moerige gronden enz. in deze lijst).

vergraven grond: grond waarin een vergraven laag voorkomt, die tussen 0 en 40 cm diepte begint, tot grotere diepte dan 40 cm doorloopt en dikker is dan 20 cm (76-80).

waterstand: zie: grondwaterstand.

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

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

zandgronden: gronden waarvan het minerale deel tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan de helft van de dikte uit zand bestaat (83).

13. LITERATUURLIJST

- | | | |
|--|------|--|
| Bakker, H. de en
J. Schelling | 1966 | Systeem van bodemclassificatie voor Nederland. De hogere niveaus. Pudoc, Wageningen. |
| Bannink, J.F. en
H.N. Leijs | 1973 | Vegetatie, groeiplaats en boniteit in Nederlandse naaldboutbossen. Bodemkundige Studie 9, Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. |
| Bisschops, J.H. | 1973 | Blad Eindhoven Oost (510). Rijks Geologische Dienst, Haarlem. |
| Dekkers, J.M.J. en
H.J.M. Zegers | 1971 | De bodemgesteldheid in de stads-uitbreiding Tilburg. Rapport nr. 995. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. |
| Dekkers, J.M.J.,
H.J.M. Zegers en
A.A. de Veer | 1973 | Groenvoorzieningen Groene Zoom en Zuiderpolder (gem. Haarlem). Stiboka rapport nr. 1119. |
| Dekkers, J.M.J. en
H.J.M. Zegers | 1973 | Bodemkundig en hydrologisch onderzoek "Park de Oude Warande" (Gem. Tilburg). Rapport nr. 1111. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. |
| Diepen, D. van | 1968 | De bodem van Noordbrabant. Toelichting bij de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 200 000, blad 8, Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. |
| Goor, C.P. van,
K.R. van Lynden en
H.A. van der Heijden. | 1974 | Bomen voor nieuwe bossen. Kon. Ned. Heidemij, Arnhem. |
| Guldemond, J.H. | | Int. Mededeling nr. 112 van B.P.S., thans I.B.L.O. "De Dorschkamp." |
| Heesen, H.C. van en
G.J.W. Westerveld | 1966 | Karakterisering van het grondwaterstandsverloop op de bodemkaart. Cultuurtechnisch Tijdschrift 5-5, 189-207. |
| Klaar, L.E.M. | 1966 | Bodem en grasmat van sportvelden, betreden gazons, speelweiden en kampeerterreinen. Grontmij N.V., De Bilt. |
| Kleijer, H.,
H.J.M. Zegers en
A.A. de Veer | 1975 | Bestemmingsplan "Haagsche Beemden" (Gem. Breda). Stiboka rapport nr. 1182. |
| 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. |

- | | | |
|--------------------------------------|------|--|
| Krabbenborg, A.J. en
B.H. Steeghs | 1964 | De bodemgesteldheid van het ruilverkavelingsgebied "Beneden-Donge". Rapport nr.: 616, Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. |
| Maas, F.M. | 1971 | Toekomstmodel voor natuur en landschap. Baarn. |
| Mos Grondmechanica | | Grondonderzoek uitgevoerd t.b.v. bestemmingsplan Buitengebied te Tilburg. Rhoon, 1975. |
| Rutten, G. en
W.B. Kleinsman | 1967 | De bodemgesteldheid van het ruilverkavelingsgebied "Bavel-Rijensbroek." Rapport nr.: 660. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. |
| Stichting voor Bodemkartering | 1965 | De Bodem van Nederland, schaal 1 : 200 000. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. |
| Veer, A.A. de | 1972 | Het landschap in woord en beeld: het begrip en de kaart, FG te A 3, 9, 1-8, Universiteit van Amsterdam. |
| Werkgroep Helmond | 1974 | Landschapsonderzoek Helmond. Afd. Landschapsarchitectuur LH Wageningen. |
| Zonneveld, J.I.S. | 1958 | Litho-stratigrafische eenheden in het Nederlandse Pleistoceen. Meded. v.d. Geol. Stichting. N.S. 12, 31-64. |
| Zonneveld, J.I.S. | 1947 | Het kwartair van het Peelgebied en de naaste omgeving. Maastricht, Meded. Geol. Stichting C-VI, nr. 3. Diss. Leiden. |

Aanhangsel: Profielschetsen en conusweerstand

