

6047.1) II  
1166  
Stichting voor Bodemkartering,  
Staringgebouw  
Wageningen  
tel. 08370 - 19100

Rapport nr. 1139

RUILVERKAVELING DEN HAM

Bodem, bodemgeschiktheid en landschap

Deel I

door: G. Pleijter en  
G. Rutten

Wageningen, april 1976

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS



0000 0001 7570

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.

22 JUNI 1976

## INHOUD DEEL I

|                                                                                                           | <u>Blz.</u> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <u>WOORD VOORAF</u>                                                                                       | 5           |
| <u>SAMENVATTING</u>                                                                                       | 6           |
| <u>1. INLEIDING</u>                                                                                       | 10          |
| 1.1 Geografische ligging en oppervlakte                                                                   | 10          |
| 1.2 Werkwijze                                                                                             | 10          |
| 1.3 Rapport en kaarten                                                                                    | 10          |
| <u>2. GEOLOGIE</u>                                                                                        | 11          |
| 2.1 Het Pleistoceen                                                                                       | 11          |
| 2.2 Het Holoceen                                                                                          | 11          |
| <u>3. KAART LANDSCHAP EN BODEM, SCHAAAL 1 : 25 000 (bijlage 1)</u>                                        | 13          |
| 3.1 Inleiding                                                                                             | 13          |
| 3.2 Het landschap                                                                                         | 13          |
| 3.2.1 De aspecten                                                                                         | 13          |
| 3.2.2 De landschapstypen                                                                                  | 15          |
| 3.3 De bodem                                                                                              | 18          |
| 3.4 Relaties landschap-bodem                                                                              | 19          |
| <u>4. DE BODEMKAARTEN, SCHAAAL 1 : 25 000 (bijlage 2a) EN SCHAAAL 1 : 10 000 (bijlage 2b)</u>             | 21          |
| 4.1 Legenda en wijze van indeling                                                                         | 21          |
| 4.2 Soorten onderscheidingen                                                                              | 21          |
| 4.3 De hoofdklassen der gronden                                                                           | 21          |
| 4.3.1 Zandgronden                                                                                         | 21          |
| 4.3.1.1 Humuspodzolgronden                                                                                | 22          |
| 4.3.1.2 Eerdgronden                                                                                       | 23          |
| 4.3.1.3 Vaaggronden                                                                                       | 26          |
| 4.3.2 Moerige gronden                                                                                     | 26          |
| 4.3.2.1 Moerige podzolgronden                                                                             | 27          |
| 4.3.2.2 Moerige eerdgronden                                                                               | 27          |
| 4.3.3 Veengronden                                                                                         | 27          |
| 4.4 Toevoegingen                                                                                          | 28          |
| 4.5 Overige onderscheidingen                                                                              | 29          |
| <u>5. DE GRONDWATERTRAPPENKAARTEN, SCHAAAL 1 : 25 000 (bijlage 3a) EN SCHAAAL 1 : 10 000 (bijlage 3b)</u> | 30          |
| 5.1 Inleiding                                                                                             | 30          |
| 5.2 Indeling                                                                                              | 30          |
| 5.3 Beschrijving van de grondwatertrappen                                                                 | 30          |
| <u>6. AFWILKENDE-LAGENKAART, SCHAAAL 1 : 25 000 (bijlage 4)</u>                                           | 33          |
| 6.1 Inleiding                                                                                             | 33          |
| 6.2 Leemlagen                                                                                             | 33          |
| 6.3 IJzerrijke (= rodoorn) lagen binnen 50 cm                                                             | 33          |
| 6.4 Stugge en verkitten B-horizonten                                                                      | 33          |
| <u>7. DE GESCHIKTHEIDSBEOORDELINGEN</u>                                                                   | 34          |
| 7.1 Algemeen                                                                                              | 34          |
| 7.2 Weide- en akkerbouw                                                                                   | 34          |

|                                                                                                                                                                                                                   | <u>Blz.</u> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 7.2.1 Beperkingen                                                                                                                                                                                                 | 34          |
| 7.2.2 Geschiktheidsclassificatie                                                                                                                                                                                  | 35          |
| 7.3 Speel- en ligweiden, sportvelden en kampeerdagverblijven                                                                                                                                                      | 37          |
| 7.3.1 Beperkingen                                                                                                                                                                                                 | 37          |
| 7.4 Boomsoorten                                                                                                                                                                                                   | 37          |
| 7.4.1 Inleiding                                                                                                                                                                                                   | 37          |
| 7.4.2 Maatstaven bij de geschiktheidsbeoordeling                                                                                                                                                                  | 38          |
| 7.4.3 De geschiktheidsklassen                                                                                                                                                                                     | 38          |
| 7.4.4 De bodemeigenschappen en hoedanigheden voor de geschiktheidsbeoordeling                                                                                                                                     | 38          |
| <u>8. DEKZANDKOPPEN MET EN ZONDER DIKKE HUMUSHOUDENDE LAAG</u>                                                                                                                                                    | 40          |
| <u>9. DE BOORPUNTENKAART, SCHAAL 1 : 10 000 (bijlage 5)</u>                                                                                                                                                       | 41          |
| <u>LITERATUUR</u>                                                                                                                                                                                                 | 42          |
| <u>INHOUD DEEL II (Aanhangsels)</u>                                                                                                                                                                               | 45          |
| <u>Aanhangsel 1</u> - Profielbeschrijvingen van de eenheden op de bodemkaarten (bijlage 2a en 2b)                                                                                                                 | 46          |
| <u>Aanhangsel 2</u> - Het verzamelen en verwerken van grondwaterstandsgegevens                                                                                                                                    | 72          |
| <u>Aanhangsel 3</u> - Het grondmonsteronderzoek                                                                                                                                                                   | 74          |
| <u>Aanhangsel 4a</u> - De oppervlakte van de bodemkaarten eenheden op de bodemkaart, schaal 1 : 25 000 (bijlage 2a) en grondwatertrappen (bijlage 3a)                                                             | 75          |
| <u>Aanhangsel 4b</u> - De oppervlakte van de bodemkaarten eenheden op de bodemkaart, schaal 1 : 10 000 (bijlage 2b) en grondwatertrappen (bijlage 3b)                                                             | 76          |
| <u>Aanhangsel 5</u> - Vergelijking van de codering der eenheden op de bodemkaarten, schaal 1 : 25 000 en 1 : 10 000 (bijlage 2a en 2b), met die van de legenda van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000 | 77          |
| <u>Aanhangsel 6</u> - Woordenlijst                                                                                                                                                                                | 78          |
| <u>LIJST VAN BIJLAGEN, AFBEELDINGEN EN TABELLEN</u>                                                                                                                                                               |             |
| <u>Bijlagen</u>                                                                                                                                                                                                   |             |
| 1. Kaart landschap en bodem, schaal 1 : 25 000                                                                                                                                                                    |             |
| 2a. Bodemkaart, schaal 1 : 25 000                                                                                                                                                                                 |             |
| 2b. Bodemkaart, schaal 1 : 10 000                                                                                                                                                                                 |             |
| 3a. Grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 25 000                                                                                                                                                                     |             |
| 3b. Grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 10 000                                                                                                                                                                     |             |
| 4. Afwijkende-lagenkaart, schaal 1 : 25 000                                                                                                                                                                       |             |
| 5. Boorpuntenkaart, schaal 1 : 10 000                                                                                                                                                                             |             |
| 6. Boorregister (alleen aan opdrachtgever verstrekt)                                                                                                                                                              |             |
| <u>Afbeeldingen in deel I</u>                                                                                                                                                                                     |             |
| 1. Situatiekaart, schaal 1 : 50 000                                                                                                                                                                               | 10          |
| 2. Landschapstype Lemeler esch (1) met golvend verlopend hoogteverschil van plaatselijk ca. 20 meter en een mozaïekverkaveling                                                                                    | 14          |
| 3. Landschapstype 't Hammervliet (3) is een open ruimte met zandkoppen van ten hoogste 2,5 meter hoog en schaarse begroeiing met o.a. berk en els                                                                 | 16          |

|                                                                                                                                                                                                                 | <u>Blz.</u> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 4. De begrenzing van landschapstype 't Hammervlier (3) heeft in het westen een vloeiend verloop door geleidelijke toename van de begroeiing                                                                     | 16          |
| 5. Landschapstype Zwarte Gat (8) met zijn rechte z.g. blokwegen en kleine huisjes en boerderijtjes met uitbouwsels en bijgebouwtjes                                                                             | 17          |
| 6. In landschapstype Den Ham (11) liggen de ruggen (op de achtergrond) minder dan 5 meter boven de vlakke omgeving en wisselen de ruimten van middelgroot tot klein. De akkers zijn veelal omzoomd met loofhout | 17          |
| 7. Vlakke, kleinschalige laagte in landschapstype Den Ham (11) ten noorden van Stobbelaar                                                                                                                       | 17          |
| 8. In het landschapstype Den Ham (11) liggen enkele bijzondere elementen zoals deze door kanalisatie van de Regge afgesloten meander, omzoomd door begroeiing                                                   | 17          |
| 9. Een belt (= dekzandkop) langs de rand van het Reggedal waarvan een gedeelte kort geleden is ontgonnen in landschapstype Den Ham (11)                                                                         | 17          |
| 10. Situering van de dekzandruggen en -koppen en de daarop ontstane gronden in de "oude ontginningsgebieden"                                                                                                    | 40          |

#### Afbeeldingen in deel II

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| 11. Situering en nummering van grondwaterstandsbuizen en boorgaten | 72 |
| 12. Situering en nummering van de bemonsteringsplaatsen            | 74 |

#### Tabellen in deel I

|                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Geologische tijdtabel                                                                                    | 11 |
| 2. Geschiktheidsbeoordeling voor weidebouw en akkerbouw                                                     | 35 |
| 3. Geschiktheidsbeoordeling voor speel- en ligweiden, sportvelden en kampeerdagverblijven                   | 37 |
| 4. Geschiktheidsbeoordeling voor boomsoorten                                                                | 38 |
| 5. Geschiktheidsclassificatie voor boomsoorten op basis van zeven gidsboomsoorten                           | 38 |
| 6. Enige fysiognomische landschappelijke verschillen tussen oud ontginningsgebied en jong ontginningsgebied | 40 |

#### Tabellen in deel II

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7. Tijdens de onderzoeksperiode gemeten grondwaterstanden en enkele gegevens omtrent de meetpunten | 72 |
| 8. Analyse-uitslagen van de grondmonsters                                                          | 74 |

WOORD VOORAF

De Centrale Directie van de Cultuurtechnische Dienst te Utrecht verstrekke in 1974 aan de Stichting voor Bodemkartering de opdracht een bodemkundig onderzoek en een beknopt landschapsonderzoek uit te voeren in het toekomstige ruilverkavelingsgebied Den Ham.

Het veldwerk en de verwerking vonden plaats in de periode april 1974 tot half mei 1975 en werden uitgevoerd door G. Pleijter en Ing. F. de Vries. Medewerking aan het veldwerk verleenden J.R. Mulder en A. Scholten. De coördinatie berustte bij G. Rutten.

De kaart landschap en bodem kwam tot stand met medewerking van Drs. A.A. de Veer. De geschiktheidsbeoordeling voor weide- en akkerbouw vond plaats onder leiding van Ing. J. Domhof; aan de geschiktheidsbeoordeling voor speel- en ligweiden en sportvelden en kampeerdagverblijven verleende Ing. J.A. van den Hurk zijn medewerking en de geschiktheidsbeoordeling voor bebossing en beplanting werd opgesteld door Ing. T. Vis.

De leiding van het onderzoek had Ing. H.J.M. Zegers.

DE DIRECTEUR,

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

## SAMENVATTING

Van het 5135 ha grote ruilverkavelingsgebied Den Ham zijn de bodemkaart en de grondwatertrappenkaart vervaardigd op verschillende schalen nl. van beiden een kaart schaal 1 : 25 000 van het hele gebied, met daarnaast een kaart schaal 1 : 10 000 van het centrale gedeelte van het gebied. De overige kaarten hebben schaal 1 : 25 000 of schaal 1 : 10 000.

Tijdens het van april 1974 tot mei 1975 uitgevoerde onderzoek zijn voor de kaarten op schaal 1 : 25 000 één boring per 2 à 3 ha en voor de kaarten op schaal 1 : 10 000 1 à 2 boringen per ha verricht, tot 1,20 m diepte.

De gronden in het gebied zijn ontstaan in materiaal dat in het Pleistoceen en in het Holoceen is afgezet: in het Pleistoceen de grootste oppervlakte van de zandgronden en in het latere Holoceen de veengronden, de moerige gronden en de stuifzandgronden.

Aan het landschap is bijzondere aandacht besteed. Op de kaart landschap en bodem (bijlage 1) zijn aan de hand van kaartstudie en een veldopname een 15-tal landschapstypen onderscheiden. Deze typen zijn tot stand gekomen met behulp van een aantal landschapsaspecten, zoals relatieve ruimtewerking, bebouwing, reliëf, verkaveling en bodemgebruik.

Aan de landschapstypen zijn op de topografische kaart voorkomende namen toegekend die in de streek ook enige bekendheid genieten. Deze indeling geeft de kaart landschap en bodem een regionaal karakter.

De bodemkundige aspecten die op deze kaart voorkomen zijn ontleend aan de bodemkaart. Deze onderscheidingen zijn zo gekozen, dat ze in het landschap zoveel mogelijk herkenbaar zijn. Binnen één landschapstype kunnen soms meerdere bodemgroepen voorkomen.

In dit gebied zijn drie hoofdklassen van gronden onderscheiden nl.: zandgronden, moerige gronden en veengronden die, door onderverdeling, samen 26 kaarteenheden vormen.

De zandgronden beslaan verreweg de grootste oppervlakte nl. 4012 ha = 97%.

In een belangrijk deel van de zandgronden is door bodemvorming een z.g. ABC-profiel (humuspodzol) ontstaan. Het matig fijne zand

waarin deze humuspodzolgronden zijn gevormd, is leemarm of zwak lemig. Behalve in kleine stukjes bos (waar de A1-horizont ontbreekt) hebben deze gronden een humushoudende bovengrond, dunner dan 50 cm.

De B-horizont is plaatselijk stug of verkit en vormt dan een ernstige belemmering voor de beworteling. Daarom wordt in de humuspodzolgronden veel grondverbetering toegepast, waarbij de verschillende horizonten losgemaakt en gemengd worden.

De humuspodzolgronden komen verspreid in het hele gebied voor, met de grootste concentraties ten zuidwesten van Lemele en ten oosten van Den Ham.

De zandgronden met een minerale eerdlaag en zonder podzol-B, beginnend binnen 50 cm, worden tot de eerdgronden gerekend. De oudste eerdgronden zijn reeds eeuwenlang in cultuur, waardoor een humushoudende bovengrond van 50 à 100 cm dikte is ontstaan. Dit zijn de enkeerdgronden (oude bouwlanden). Deze gronden komen als een groot aantal kleinere vlakken voor in het midden van het gebied, met daarnaast twee grote complexen op de Mageler esch en de Lemeler esch. De enkeleerdgronden bevatten  $\pm 14\%$  leem en hebben een humusgehalte van 5 à 9%. De zandgrofheid varieert van 150 tot 200  $\mu\text{m}$ .

De eerdgronden met een humeuze bovengrond van 15 à 50 cm dikte behoren tot de beekkeerd- of tot de gooreerdgronden.

De beekkeerdgronden hebben duidelijke roestverschijnselen, meestal vanaf het maaiveld tot aan de totaal gereduceerde ondergrond. Ze komen vrij veel voor in beekdalen en andere doorlopende laagten. Grote aaneengesloten oppervlakten liggen langs de Regge en de Linderbeek. De leemgehalten in de beekkeerdgronden lopen uiteen van 15 tot 50%. De gronden met de hoogste leempercentages zijn gevormd in zeer fijnzandig materiaal (M50 100 à 150  $\mu\text{m}$ ). Bovendien bevatten deze sterk lemige gronden vrij veel lutum, hoewel deze fractie ook wel ijzerverbindingen kan bevatten. De zandgrofheid in de minder lemige gronden bedraagt ca. 165  $\mu\text{m}$ . De behoorlijk goed ontwaterde beekkeerdgronden hebben een humusgehalte van 4 à 8%. In natte, slecht ontwaterde gronden loopt het percentage organische stof wel op tot  $\pm 15\%$ .

Eerdgronden die geen roest in de bovengrond (binnen 35 cm - mv.) hebben worden tot de gooreerdgronden gerekend. Ze liggen vaak op de overgang van de dekzandruggen, waarop de humuspodzolgronden en de enkeleerdgronden voorkomen, naar de lagere gronden, die meestal bestaan uit beek- en broekeerdgronden. Het zijn zwak lemige, matig fijnzandige gronden met een organische-stofgehalte van ca. 5%.

Een ander type zandgronden zijn de vaaggronden. Het zijn gronden zonder een minerale eerdlaag en zonder een duidelijke podzol-B-horizont binnen 50 cm - mv. Ze komen o.a. voor als ruggetjes en geulen langs de Regge. Omdat deze gronden vaak vrij nat liggen, zijn ze tot de vlakvaaggronden gerekend. De ondergrond van deze vlakvaaggronden kan bestaan uit leemarm grof tot sterk lemig zeer fijn zand.

In een bosgebied ten zuiden van de weg Den Ham-Vroomshoop komt een oppervlakte stuifzandgronden voor. Het zijn vrij hoog gelegen, droge zandvaaggronden die recentelijk gevormd zijn. Door uit- en opstuiven zijn laagten en ruggen ontstaan die een reliëfrijk geheel vormen.

In het gebied komen ook bijna 1000 ha moerige gronden voor. Het zijn gronden met een moerige (venige) bovengrond of een moerige tussenlaag. In dit laatste geval is meestal een zanddek (voor grotere draagkracht) op het venige materiaal aangebracht.

In een gedeelte van de moerige gronden is in de ondergrond een duidelijke humuspodzol-B ontstaan, deze is vaak vast en slecht doorlatend. In de moerige gronden zonder een humuspodzol-B is vóór de veengroei een beekleemlaag afgezet die nu een minder gunstige laag vormt tussen het venige materiaal en de zandondergrond.

Wanneer de laag van 0-80 cm voor meer dan de helft uit moerig materiaal bestaat spreken we van veengronden. In het oosten en in het westen komen enkele vlakjes van deze gronden voor. Zowel de moerige gronden als de veengronden zijn laag gelegen natte gronden.

Een aantal bodemkundige aspecten die niet bij de kaarteenheden ondergebracht konden worden zijn als toevoegingen op de bodemkaart aangegeven.

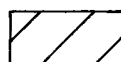
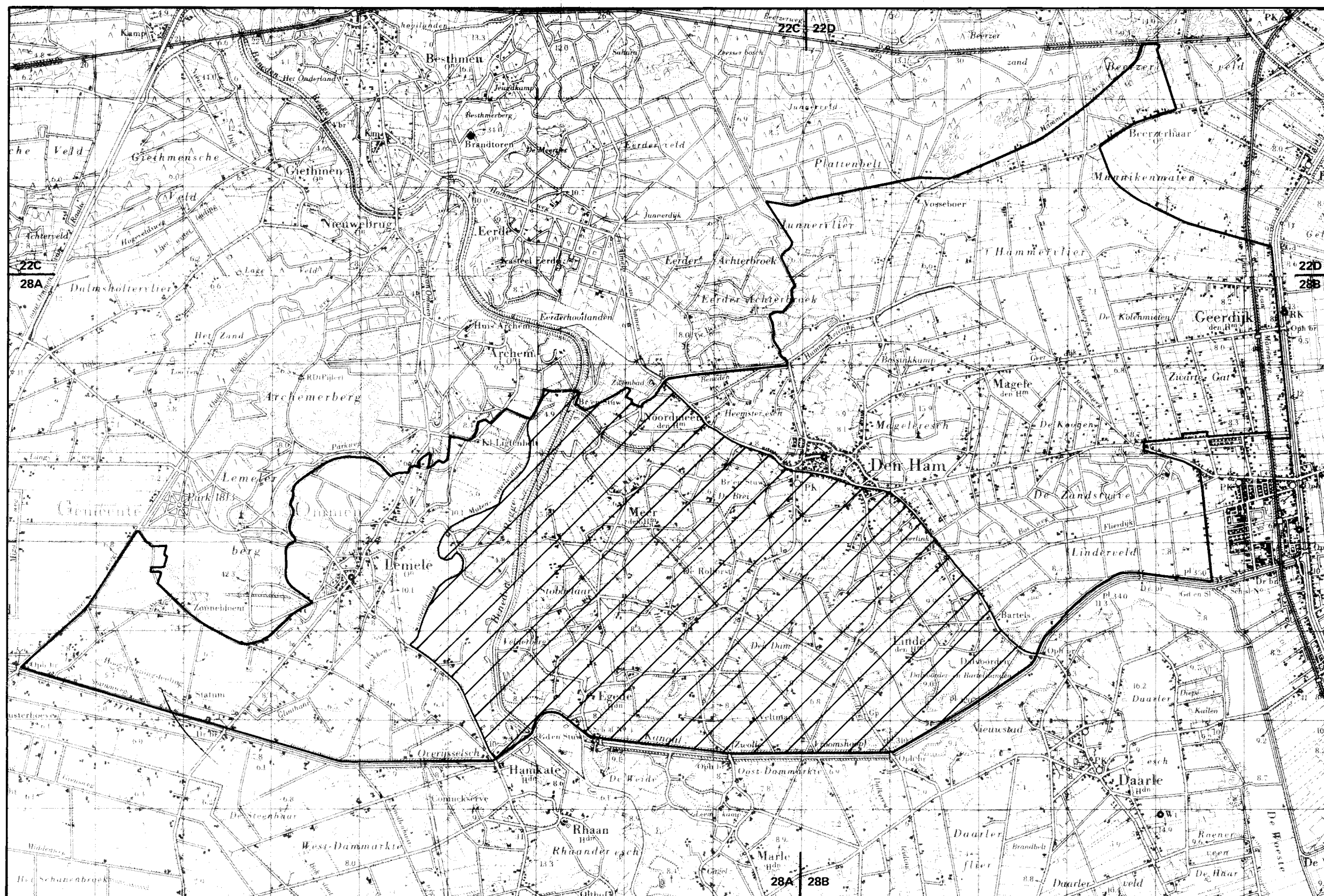
De grondwatertrappenkaart (bijlage 3) geeft informatie over diepteligging en fluctuatie van het grondwater t.o.v. het maaiveld. Het blijkt dat ruim een derde deel (35%) van het gebied uit "natte" gronden bestaat, d.w.z. met grondwatertrap I, II, III of V. De "droge" gronden (de Gt's VI, VII en VIII) beslaan de grootste oppervlakte, nl. ruim 2000 ha = 41%. Tussen genoemde groepen van grondwatertrappen komen nog voor de beter ontwaterde gedeelten van de Gt's III en V. Deze gedeelten zijn aangegeven met \* (ster) en ze beslaan een oppervlakte van ruim 1000 ha = 21%.

De afwijkende lagenkaart (bijlage 4) geeft per boring informatie over het voorkomen van storende lagen in het profiel. Deze lagen, zoals leemlagen, ijzerrijke lagen en stugge en verkitten B-horizonten, werken vaak storend op de vochtvoorziening en de ontwatering van de gronden waarin ze voorkomen.

De boorpuntenkaart (bijlage 5). Hierop staan de beschreven boringen aangegeven en tevens de indeling van de tijdens de kartering gebruikte veldkaarten.

Behalve beschrijvingen bij genoemde kaarten is er in het rapport een beschrijving opgenomen over de geschiktheid der gronden voor weiden en akkerbouw, voor speel- en ligweiden, sportvelden en kampeerdagverblijven alsmede voor bebossing en beplantingen. De geschiktheid van de grond voor de genoemde vormen van bodemgebruik is afhankelijk van de eisen die de verschillende gebruiken aan de grond stellen. Dientengevolge is de geschiktheid der gronden in drie afzonderlijke beoordelingstabellen weergegeven.

In deel II van het rapport is van iedere kaarteenheid een schematische profielbeschrijving met toelichting opgenomen (Aanhangsel 1). Verder is nadere informatie gegeven over het grondmonsteronderzoek (Aanhangsel 3) en over het verzamelen en verwerken van grondwaterstandsgegevens (Aanhangsel 2). De gegevens van de aanhangsels 2 en 3 dienden ter toetsing van de schattingen in het veld.



gedeelte waarvan kaarten op schaal 1 : 10 000 zijn vervaardigd

22D

indeling top.kaart, schaal 1 : 25 000

28B

## 1. INLEIDING

### 1.1 Geografische ligging en oppervlakte (afb. 1)

Het ruilverkavelingsgebied Den Ham ligt in de gemeenten Den Ham en Ommen. De belangrijkste woonkernen zijn Den Ham, Lemele en Geerdijk. Het gebied wordt in het westen begrensd door de Lemelerberg en de Ommerweg, in het zuiden door het Overijsselsch Kanaal, in het oosten door Vroomshoop en weer het Overijsselsch Kanaal en in het noorden tot de Vosseboer door de Hammerweg. De gebiedsgrens loopt dan naar het zuiden langs de Vosseboerweg en buigt even ten noorden van Den Ham af naar het westen. Het gebied is 5135 ha groot. Hiervan is 1870 ha op schaal 1 : 10 000 en 3265 ha op schaal 1 : 25 000 opgenomen.

### 1.2 Werkwijze

De basiskaarten voor de veldopname (schaal 1 : 5 000 en schaal 1 : 10 000) en voor de definitieve kaarten (schaal 1 : 10 000 resp. schaal 1 : 25 000) zijn beschikbaar gesteld door de opdrachtgever.

Voor de kaart op schaal 1 : 10 000 zijn 1 à 2 boringen en voor de kaart op schaal 1 : 25 000 is 1 boring per 2 à 3 ha verricht. De boordiepte bedraagt 1,20 m. Van de meeste boringen is een profielbeschrijving gemaakt, opgenomen in het boorregister.

Naast de bodemopbouw werd gelet op veldkenmerken zoals reliëf, afwisseling en aard van de vegetatie, aard van de zode, toestand van de sloten e.d.

Ter controle op de schattingen in het veld zijn lagen van een aantal profielen bemonsterd.

Gegevens over het grondwater ter ondersteuning van de Gt-schattingen werden verstrekt door het Archief van Grondwaterstanden van de Dienst Grondwaterverkenning TNO in Delft en aangevuld met eigen waarnemingen.

### 1.3 Rapport en kaarten

De resultaten van het onderzoek zijn weergegeven in dit rapport, dat uit twee delen bestaat, en op de kaartbijlagen:

- de kaart landschap en bodem, schaal 1 : 25 000, bijlage 1
- de bodemkaart , schaal 1 : 25 000, bijlage 2a
- de bodemkaart , schaal 1 : 10 000, bijlage 2b
- de grondwatertrappenkaart , schaal 1 : 25 000, bijlage 3a
- de grondwatertrappenkaart , schaal 1 : 10 000, bijlage 3b
- de afwijkende lagenkaart , schaal 1 : 25 000, bijlage 4
- de boorpuntenkaart , schaal 1 : 10 000, bijlage 5

In deel I van het rapport staan de belangrijkste resultaten van het onderzoek vermeld en worden de kaartbijlagen beschreven; meer details en documentatie zijn opgenomen in deel II.

Het verdient aanbeveling rapport en kaarten gezamenlijk te raadplegen.

| Perioden    |       |                    |                |                  | Heden      | In dit gebied aangetroffen afzettingen           |
|-------------|-------|--------------------|----------------|------------------|------------|--------------------------------------------------|
| Holoceen    |       |                    |                |                  | - 8 200    | leem- en zandafzettingen van de beken; veen      |
| Pleistocene | Boven | Weichselien (Würm) | Laat-Glaciaal  | Jonge-Dryastijd  | - 8 900    | Jonger dekzand                                   |
|             |       |                    |                | Allerødtijd      | - 9 700    |                                                  |
|             |       |                    |                | Oudere-Dryastijd | - 9 900    |                                                  |
|             |       |                    |                | Bøllingtijd      | - 10 300   | Ouder dekzand                                    |
|             |       |                    |                | Boven            |            |                                                  |
|             |       | Pleni-glaciaal     | Midden         |                  |            |                                                  |
|             |       |                    | Onder          | - > 58 000       |            |                                                  |
|             |       |                    | Vroeg-Glaciaal |                  | - > 70 000 |                                                  |
|             |       | Eemien             |                |                  |            |                                                  |
|             |       | Midden             | Saalien (Riss) |                  |            | Maas- en Rijnafzettingen (preglaciaal materiaal) |
|             |       |                    |                |                  |            |                                                  |
|             |       |                    |                |                  |            |                                                  |
| Onder       |       |                    |                |                  |            |                                                  |

Tabel 1 Geologische tijdtabel

## 2. GEOLOGIE

Voor een goed begrip van de verbreiding van en samenhang tussen de aangetroffen sedimenten is enig inzicht in de jongste geologische geschiedenis onmisbaar. In dit gebied zijn de aangetroffen afzettingen niet ouder dan de jongste geologische periode, het Kwartair. In deze periode kreeg ook het landschap zijn vorm zoals het nu is.

Het Kwartair wordt verdeeld in twee perioden: het Pleistoceen en het Holoceen (tab. 1).

### 2.1 Het Pleistoceen

Deze geologische periode wordt gekenmerkt door afwisselend koude en warme tijden, resp. ijstijden en interglaciale tijden. Van de verschillende ijstijden zijn voor ons land vooral de laatste twee, het Saalien (of de Rissijstijd) en het Weichselien (of de Würmijstijd), van groot belang geweest.

Vóór het Saalien is een pakket van meest grofzandig fluviatiel materiaal gesedimenteerd, dat vooral in de bovenste meters grindrijk is en tot op de basis van het Kwartair reikt (De Jong, 1955); preglaciaal materiaal.

Met de uitbreiding van het landijs in Scandinavië, tijdens het Saalien, daalde de zeespiegel vele meters en drongen de ijslobben het eerst de diep ingesneden dalen van o.a. IJssel en Vecht in. De ijsmassa stuwde het grindrijke preglaciale materiaal aan de randen van de dalen op, waardoor de z.g. stuwwallen ontstonden. In dit gebied is de Lemeler berg een dergelijke stuwwal en ook de minder hoge heuvel van de Mageler esch wordt tot het gestuwde gerekend.

Onder het landijs werd keileem afgezet, dat later weer werd geërodeerd of door een pakket jonger materiaal werd bedekt, waardoor het in het onderzochte gebied niet is aangetroffen.

Tijdens het afsmelten van de ijsmassa aan het eind van het Saalien werden door het smeltwater grote hoeveelheden vnl. grind en zand als z.g. fluvioglaciaal materiaal verplaatst. Aan de voet van de Lemeler berg en rondom de Mageler esch is dit mineralogisch arme materiaal veelvuldig aangetroffen. In de dalen liggen deze sedimenten en die uit de daarop volgende periode, het Eemien of de Eemtijd, diep beneden het maaiveld.

Tijdens het Weichselien (de Würmijstijd) bereikte het landijs ons land niet, maar wel werden periodiek zeer lage temperaturen bereikt. Kenmerkend voor deze tijd is de sedimentatie van zanden die de oudere afzettingen afdekten, de z.g. dekzanden. Het dekzand vormt de belangrijkste afzetting in het gebied. Het werkte sterk nivellerend in het landschap, omdat laagtes werden opgevuld. In het dekzand bestaat een onderscheid in Ouder en Jonger dekzand. Vóór de Bøllingtijd werd in het oosten van het gebied Ouder dekzand afgezet. Dit zand is meestal lemig en zeer fijn en komt nu voor in de ondergrond van de moerige gronden en de veengronden. Elders werd het Oudere dekzand in de Allerød-tijd en Jonge-Dryastijd overdekt door zwak lemig, matig fijn Jonger dekzand. Dit sediment is veelal in de vorm van ruggen en koppen met flauwe depressies afgezet. Mineralogisch is het Jongere dekzand zeer arm van samenstelling. Minder arm is het lokaal verstoven zand in het dal van de Linderbeek, waarin door menselijke invloed een cultuurdek is ontstaan.

### 2.2 Het Holoceen

Na het Laat-Glaciaal, toen het klimaat milder en vochtiger werd, was het milieu gunstig voor de vorming van uitgestrekte veengebieden. Dit was o.a. het geval bij Vriezenveen, waar een groot veencomplex ontstond, waarvan de westelijke begrenzing even binnen het oostelijke

gedeelte van het onderzochte gebied ligt. In de laatste eeuwen zijn de oppervlakten veen grotendeels afgegraven t.b.v. de turfwinning en ontstonden de z.g. veenkoloniale gronden. In dit gebied vond het turfsteken meestal plaats voor eigen gebruik en daardoor weinig systematisch, zodat de bodemgesteldheid nu sterk wisselt.

In de dalen van de Regge en Linderbeek, langs stroompjes in doorlopende laagten en in 't Hammervlier vond afwisselend erosie en sedimentatie plaats, afhankelijk van de hoeveelheid af te voeren water. De ondergrond van deze gebieden bestaat uit fluviatiel, gelaagd zand met soms fijne grindjes en plaatselijk verslagen veen. Dit werd later afgedekt door een laag lutumrijk, zeer sterk lemig of sterk lemig beekmateriaal van ca. 20 cm dikte. Daarna werd het zeer sterk lemige materiaal in kommetjes en andere slecht ontwaterde lage gedeelten, zoals 't Hammervlier met veen overgroeid.

Ook de stuifzanden in De Zandstuive zijn ontstaan in het Holoceen. Ze zijn afkomstig van de dekzandgronden, waarop de wind, veelal door wanbeheer van de mens, vat kon krijgen en waardoor verstuiwing plaats vond. Behalve aan hun onregelmatig reliëf zijn de stuifzanden te herkennen aan een ontbrekende of slechts geringe bodemvorming.

### 3. KAART LANDSCHAP EN BODEM, SCHAAAL 1 : 25 000 (bijlage 1)

#### 3.1 Inleiding

De kaart landschap en bodem geeft, met behulp van gekleurde en gecodeerde vlakken de landschapstypen<sup>1)</sup> in het gebied weer. Bovendien is met rasters de bodem aangeduid. Op deze wijze is het mogelijk om een inzicht te verkrijgen in de relaties tussen landschap en bodem.

#### 3.2 Het landschap

Aan de hand van kaartstudie en een opname in het veld zijn een 16-tal gebieden onderscheiden, nader gekarakteriseerd met behulp van 5 landschapsaspecten: relatieve ruimtewerking, reliëf, bebouwing, verkaveling en bodemgebruik. De omschrijving van deze aspecten is sterk gebonden aan de betreffende streek (Twente), zodat de indeling een regionaal karakter heeft.

Na vergelijking van de beschrijvingen blijkt dat slechts twee aan dezelfde normen voldoen, nl. Den Dam Oost en Hankate (landschapstype 9). Zo zijn tenslotte 15 landschapstypen onderscheiden met elk een eigen identiteit, ondanks soms minimale verschillen in de omschrijving van de aspecten. Ze worden aangeduid met een eigen naam en nummer.

Voor de benaming van de types zijn op de topografische kaart voorkomende namen gekozen, die liggen binnen of nabij het gebied. In de streek genieten deze namen enige bekendheid en soms suggereren ze het landschapsbeeld enigermate. De namen zijn bedoeld om gemakkelijker over de verschillende landschapstypen te kunnen spreken; ze hebben alleen regionale betekenis.

De landschapstypes zijn genummerd in volgorde van relatieve ruimtewerking; overigens is deze willekeurig. Voorts zijn een aantal aspecten niet in de typologie betrokken, hoewel ze soms het beeld mede bepalen, zoals de aard van bebouwing en hoge begroeiing en de aanwezigheid van een hoogspanningsleiding. In de toelichting op de onderscheiden landschapstypes komen deze elementen wel aan de orde.

##### 3.2.1 De aspecten

###### Relatieve ruimtewerking

Een belangrijk aspect in de landschapsbeleving is het aspect van de ruimtewerking. Vandaar dat de types zijn genummerd naar afnemende relatieve ruimtewerking. Met het toenemen van de grootte van de ruimten wordt het landschap opener.

Bij de klasse "groot" komen hoge landschapselementen als bomen en bebouwing - uitgezonderd solitaire begroeiing en verspreide bebouwing - niet voor. Naarmate de ruimten kleiner worden, wordt het landschap als meer besloten en intiemmer ervaren. Ook zal het landschap met kleine ruimten een afwisselender karakter hebben, waardoor het verrassings-element een rol gaat spelen. In het landschapstype De Zandstuive (bos!) ontbreekt ruimtewerking nagenoeg.

###### Reliëf

Als tweede aspect is het reliëf verwerkt. Bij gebrek aan nauwkeurige geomorfologische basisgegevens is gekozen voor een eenvoudige morfografische (vormbeschrijvende) aanduiding.

---

1) landschapstype is in dit hoofdstuk gebruikt in de betekenis: "gebied met een eigen landschapsfysiognomische inhoud".



R 39 - 149

Afb. 2 Landschapstype Lemeler esch (1) met golvend verlopend hoogteverschil van plaatselijk ca. 20 meter en een mozaïekverkaveling

Sterk hellend is het landschapstype Lemeler esch (1), met een hoogteverschil van 20 à 25 meter over een afstand van 500 à 1000 meter (afb. 2). Het ligt op de flank van de Lemeler berg.

Vlak duidt op weinig reliëf: de hoogteverschillen bedragen niet meer dan 0,50 meter. Tot de vlakke landschapstypes behoren de Veensche waterleiding (2), Lemele Oost (6), Bossinkkamp (13) en Meer (14).

Vlak, met kopjes < 2,5 meter hoog, komt voor in het type 't Hammer-vlier (3) en in Linderveld (4), waar in het vlakke lage gebied een aantal dekzandkoppen liggen.

Met heuvel > 5 m boven omgeving is bedoeld de hoogte van het landschapstype de Mageler esch (5), waar het hoogste gedeelte meer dan 5 meter boven de omgeving uitsteekt.

Met zwak golvend worden geleidelijk verlopende hoogteverschillen van niet meer dan 1 à 1,50 meter aangeduid. Dit komt voor in de landschapstypes Geerdijk (7), Zwarte Gat (8), Den Dam Oost en Hankate (9) en de Kooijen (10).

Sterk golvend duidt op hoogteverschillen van meer dan 1 à 1,50 meter. Deze komen alleen voor in het landschapstype Immink-Bergzicht (12).

Ruggen < 5 m boven vlakke omgeving komen voor in het landschapstype Den Ham (11). Via steilwanden verlopen de hoogtegrenzen soms zeer scherp. Op de ruggen is het reliëf zwak golvend en af en toe zelfs sterk golvend.

Duinvormig behelst het landschapstype de Zandstuive (15), waar uitgestoven laagtes en opgestoven ruggen en koppen afwisselend voorkomen.

### Bebouwing

Bij het derde aspect is gelet op de ligging en dichtheid van de bebouwing in het landschap. De ligging is: lineair, verspreid, verspreid en lineair, dan wel groepsgewijs.

Lineaire bebouwing is in het algemeen aan rechte wegen gelegen en komt voor in de landschapstypes Lemeler esch (1) en Mageler esch (5): langs de onderrand; Veensche waterleiding (2) en Immink-Bergzicht (12): langs de weg; en Zwarte Gat (8): langs de evenwijdige wegen.

Verspreid in het landschap ligt de bebouwing in de types 't Hammer-vlier (3), Den Dam Oost en Hankate (9), de Kooijen (10), Den Ham (11) en Bossinkkamp (13).

De bebouwing in Linderveld (4), Geerdijk (7) en de Kooijen (10) heeft behalve een verspreid ook een lineair element.

Boerderijen in groepjes van 3 of 4 komen voor in het landschapstype Meer (14).

Geen bebouwing hebben de types Lemele Oost (6) en de Zandstuive (15).

De dichtheid van de bebouwing is verhoudingsgewijs; de gebezigde termen spreken voor zichzelf.

### Verkaveling

Het vierde aspect geeft een indruk van de perceelsvormen en daarmee van het slotenstelsel en ook enigermate van de ontsluiting. Voor het landschapstype de Zandstuive (15) is dit aspect niet relevant en daarom niet gehanteerd. De gebruikte indeling van verkavelingspatronen houdt voor een deel verband met de cultuurhistorische ouderdom van het landschap. Zo zijn de mozaïek- en complexe verkaveling veel ouder dan de overige verkavelingsvormen; een dergelijk gebied wordt wel tot het z.g. oude cultuurlandschap gerekend.

Een mozaïek verkaveling heeft het landschapstype Lemeler esch (1), waar de blokvormige, bij elkaar liggende stroken in verschillende richtingen lopen.

Onregelmatig hoekig doelt op percelen van onregelmatige grootte en hoekige vormen (types 9 en 13).

De rationele verkaveling wordt gekenmerkt door rechthoekige, economisch verantwoorde percelen, zoals in de types 3, 4, 5 en 10, en deels in 2.

Stroken- en strookjesverkavelingen onderscheiden zich door een systematisch aandoende, streepvormige percelering. Ze komen voor in de landschapstypes Veensche waterleiding (2) (deels ook rationeel), in Lemele Oost (6), Geerdijk (7), Zwarte Gat (8), Immink-Bergzicht (12) en Meer (14).

Tenslotte heeft het type Den Ham (11) een complexe verkaveling: zowel onregelmatig hoekige percelen als rationele patronen komen voor.

### Bodemgebruik

Het laatste aspect is het bodemgebruik. De aanduidingen bouwland, grasland, bouwland en grasland, en bos zijn voor zichzelf sprekende categorieën. Het gebruik van landbouwgrond wisselt in de tijd nogal eens: bouwland wordt ingezaaid en grasland gescheurd. De gebruikte aanduidingen houden in dat minimaal 75% van het oppervlak door de betreffende categorie wordt ingenomen.

### 3.2.2 De landschapstypes

#### Lemeler esch (1)

Zoals de naam reeds aanduidt omvat dit landschapstype het gebied van de Lemeler esch. Het ligt op de flank van de Lemeler berg, een golvende helling met plaatselijk 20 tot 25 meter hoogteverschil tussen de hoogste en de laagste rand. De weg naar Lemele met aan weerszijden houtwallen, verdeelt het gebied in twee ruimtes, aan de onderrand begrensd door bebouwing en voor het overige omsloten door bos. De blokvormige kavels bevatten strookvormige percelen met telkens een andere richting: voorbeeld van mozaïekverkaveling. Het merendeel van de es wordt gebruikt voor bouwland, vooral de maisteelt neemt sterk toe ten koste van o.a. rogge en stoppelknollen. Maar ook het grasland schuift steeds verder naar boven.

#### Veensche waterleiding (2)

Het landschapstype Veensche waterleiding grenst aan de zuidkant van de Lemeler berg. De typebenaming is afgeleid van het afwateringsbeekje dat dwars door het gebied loopt. Ofschoon de openheid van het landschap wordt gebroken door een aantal bosjes in het westen, zijn de verschillende ruimtes groot. De reliëfverschillen verlopen zeer geleidelijk, zodat het gebied als vlak ervaren wordt. In het westen wordt de ruimtewerking bovendien nog vergroot door de openheid van het aangrenzende gebied.

De merendeels agrarische bebouwing is geconcentreerd langs een aantal wegen; de boerderijen liggen voor aan de kavels, die zich tot aan de Lemeler berg uitstrekken. In het zuidwesten zijn de kavels zeer smal en kort (strookjes). In het zuiden loopt over de hele breedte van west naar oost een hoogspanningsleiding, die mede door de openheid van het landschap het totaalbeeld sterk beïnvloedt.



R39 - 141

Afb. 3 Landschapstype 't Hammervlier (3) is een open ruimte met zandkoppen van ten hoogste 2,5 meter hoog en schaarse begroeiing van o.a. berk en els



R 39 - 146

Afb. 4 De begrenzing van landschapstype 't Hammervlier (3) heeft in het westen een vloeiend verloop door geleidelijke toename van de begroeiing.

### 't Hammervlier (3)

Dit landschapstype omhelst het gedeelte met de topografisch overeenkomstige naam en aangrenzende delen. Het wordt getypeerd als een grote open ruimte, met zandkoppen van ten hoogste 2,5 meter hoog (afb.3). Op deze verspreid liggende koppen zijn de boerderijen gesitueerd, en de schaarse opgaande begroeiing zoals berk en els. De begrenzing van het landschap is vloeiend; zo neemt naar het westen de ruimtewerking geleidelijk af door toenemende hoge begroeiing in de vorm van houtwallen en bomengroepjes rond bebouwing (afb. 4). In het noorden is een overgangsgebied naar het bos buiten het onderzochte gebied, ook nog tot dit type gerekend.

### Linderveld (4)

Hoewel dit type, evenals 't Hammervlier, tot de open landschappen wordt gerekend, is de relatieve ruimtewerking minder groot. Dit vindt vooral zijn oorzaak in de scherpe begrenzing met het bos van de Zandstuive. Daarentegen is de overgang in het westen naar de types Den Ham (11) en De Kooijen (10) veel vager door het geleidelijk in intensiteit toenemen van de hoge begroeiing.

Enkele boerderijen liggen verspreid in het landschap; de overige bebouwing ligt lineair aan de oostkant.

### Mageler esch (5)

Het meest opvallend van landschapstype Mageler esch is de morfologie: een heuvel die meer dan 5 meter boven de omgeving uitsteekt. Op de heuvel bevindt zich een Joodse begraafplaats, gemarkeerd door hoge begroeiing (o.a. meidoorn). Bebouwing op de heuvel ontbreekt, alleen aan de onderrand langs de weg liggen de agrarische bedrijfsgebouwen.

De oorspronkelijke mozaïekverkaveling is door een vroegere ruilverkaveling sterk aangetast, zodat de kavelindeling nu meer rationeel is. Evenals op de Lemeler esch nemen ook hier de oppervlakten maïs en grasland toe.

### Lemele Oost (6)

Dit landschapstype dankt zijn benaming aan zijn ligging ten oosten van Lemele. Het is een vlak en laag gelegen landschap, met als meest in het oog springende aspect de smalle strokenverkaveling en de daarmee samenhangende talrijke sloten en greppels. De ruimtes binnen dit type zijn middelgroot door lineaire begroeiing langs de sloten en een houtwal. In het westelijke deel is de ruimtewerking groter; solitair en wat lineaire elzenbegroeiing breken de openheid.

Bebouwing wordt in dit landschapstype niet aangetroffen.

### Geerdijk (7)

Het landschapstype Geerdijk - de benaming is afgeleid van het nabij liggende dorpje Geerdijk - wordt gekenmerkt door zeer smalle van noord naar zuid lopende perceeltjes. De bebouwing is lineair langs de wegen en verspreid gesitueerd. De bebouwing en de hoge begroeiing (houtwallen, bosschages en solitair) delen het landschap in middelgrote ruimtes in, met een zwak golvend reliëf.

### Zwarte Gat (8)

Ook hier is, evenals in type Geerdijk, een strookjesverkaveling, maar nu in oost-west richting. Typerend zijn de rechte z.g. blokwegen, die het gebied in een aantal gelijke blokken verdelen. De bebouwing



R 39 - 143

Afb. 5 Landschapstype Zwarte Gat (8) met zijn rechte zg. blokwegen en kleine huisjes en boerderijtjes met uitbouwsels en bijgebouwtjes



R 39 - 150

Afb. 6 In landschapstype Den Ham (11) liggen de ruggen (op de achtergrond) minder dan 5 meter boven de vlakke omgeving en wisselen de ruimten van middelgroot tot klein. De akkers zijn veelal omzoomd met loofhout



R 39 - 148

Afb. 7    Vlakke, kleinschalige laagte in landschapstype Den Ham (11) ten noorden van Stobbelaar



R 39 - 152

Afb. 8 In het landschapstype Den Ham (11) liggen enkele bijzondere elementen zoals deze door kanalisatie van de Regge afgesloten meander, omzoomd door begroeiing.



R 39 - 151

Afb. 9 Een belt (= dekzandkop) langs de rand van het Reggedal waarvan een gedeelte kort geleden is ontgonnen in landschapstype Den Ham (11)

heeft een grote dichtheid en bevindt zich langs de evenwijdige blokwegen (afb. 5). De kleine huisjes en boerderijtjes van de meestal "arbeiders-boeren", zijn vernieuwd en met uitbouwsels en bijgebouwtjes uitgebreid. Het geheel geeft een versnipperd aanzien, niet in het minst door de hier en daar ook nog aanwezige mini-sloperijtjes.

De begroeiing in houtwallen, rijen langs wegen en sloten, en rond de bebouwing bestaat uit elzen en jonge en oude eiken.

#### Den Dam Oost en Hankate (9)

Dit zijn twee vergelijkbare gebieden, ondergebracht in één landschapstype. Den Dam Oost duidt op de ligging ten oosten van de streek Den Dam en Hankate is de naam van het buurtschap. De ruimtes zijn middelgroot door toedoen van enkele bosjes, bomenrijen en solitair. Het reliëf is zwak golvend. Op de hogere delen staan vooral berken en meest solitaire eiken. In de laagtes komen elzenrijen en populieren voor en bij Hankate wat naalddhout. Opgemerkt dient te worden dat het onderdeel bij Hankate binnen de visuele invloedssfeer ligt van de Lemeler berg.

Dit type onderscheidt zich van het aangrenzende type 11 door minder reliëf, wat grotere ruimtes, de aanwezigheid van berken op de hogere delen en het bodemgebruik: uitsluitend grasland tegenover grasland en bouwland.

#### De Kooijen (10)

Dit type omvat meer dan de streek met dezelfde naam: ook het terrein rond de weg Vroomshoop - Den Ham en een strook rond het westelijke deel van de Zandstuive zijn tot het landschapstype De Kooijen gerekend. De ruimten variëren van middelgroot tot klein, bij De Zandstuive. Die kleine ruimten vormen met dennenbosjes en berkenrijen de overgang naar het landschap De Zandstuive (15). De bebouwing ligt lineair en verspreid in groepjes. Het bodemgebruik is grasland.

#### Den Ham (11) (afb. 6)

In omvang is dit landschapstype, dat zijn naam ontleent aan het dorp Den Ham, verreweg het grootst. Het wordt gekarakteriseerd door een grote verscheidenheid aan landschapselementen en veel afwisseling, met name binnen de gehanteerde aspecten. Een dergelijk landschap wordt ook wel "oud-cultuurlandschap" genoemd. Het grootste deel van de akkers werd reeds omstreeks de Middeleeuwen in gebruik genomen. Kleine ruimten ontstonden, zoals nu nog in de omgeving van Stobbelaar, door akkers te omzomen met inheems loofhout, dat het geriefhout voor de boeren vormde en bescherming bood van het land tegen wild (afb. 7).

De boerderijen zijn van het hallehuistype, gedeeltelijk met een halfriet kap bedekt. Door moderne ontwikkelingen in de landbouw zijn veel nieuwe bedrijfsgebouwen verrezen, die de van oudsher streekeigene boerderijtjes "wegdrukken".

In dit type komen enkele bijzondere delen voor. In het noordelijke deel van het Reggedal ligt een verland stelsel van geultjes, kommetjes en ruggetjes uit de tijd van voor de kanalisatie van de Regge. Bijzonder zijn ook de steilwandjes en de tamelijk vlakke duintjes met hun begroeiing van vooral meidoorn. Door het gehele Reggedal komen, omzoomd door hoge begroeiing, afgesloten meanders voor (afb. 8). Langs de rand van het dal liggen gedeeltelijk niet in cultuur genomen zandkoppen (belten), waarop meestal naalddhout groeit (afb. 9). Van belang is ook de es bij Stobbelaar (Hallerhoek), waar aan de voet, zuidelijk van de es, groepen boerderijen zijn gesitueerd.

### Immink-Bergzicht (12)

Dit landschapstype bevindt zich rond het dorp Lemele op de overgang van het relatief hoog gelegen type Lemeler esch en de lage types Lemele Oost en Veensche waterleiding. Een vrij dichte bebouwing en veel bosschages zorgen voor kleine ruimtes. Daarbij komen dan nog de (stuif) zandruggen begroeid met struiken (Amelanchier) en bomen (grove den), zodat dit landschapstype als sterk afwisselend wordt ervaren. Verder vallen de karakteristieke, streekeigen boerderijtjes op, met name in het noordelijke deel. De gedeeltelijk hoog liggende verkeersweg Hellen-doorn-Ommen oefent een negatieve invloed op het landschapsbeeld uit.

### Bossinkkamp (13)

Het type Bossinkkamp valt op door zijn vele, meest transparante, houtwallen langs sloten (elzen) en wegen (eiken) en de verspreide, dichte bebouwing. Daardoor is een gesloten landschap ontstaan. Naar het oosten is er een flexibele grens met het type 't Hammervliet (3), door het geleidelijk afnemen van begroeiing en bebouwing.

### Meer (14)

Het landschapstype Meer omvat een klein gebied. Het opvallendst daarvan zijn de smalle, langgerekte percelen, gemarkeerd door transparante elzenwallen, en hier en daar wat populieren en berken. Van noord naar zuid doorsnijdt een houtwal het landschap. De boerderijen liggen meest verspreid in groepjes van twee tot vijf.

### De Zandstuive (15)

Dit type onderscheidt zich door het ontbreken van open ruimten (bos) en de aanwezigheid van een zeer onrustig reliëf, dat veroorzaakt wordt door afwisseling van opgestoven hoogten en uitgestoven laagten. Een dergelijk complex wordt ook wel met de naam stuifzand aangeduid. Op de opgestoven hoogten bevindt zich een mesotrofe vegetatie, terwijl de vegetatie in de laagten tot het eutrofe milieu behoort. In het oosten nabij Vroomshoop bevinden zich een zwembad en een ijsbaan.

## 3.3 De bodem

De gegevens voor de onderscheidingen van de bodem zijn ontleend aan de bodemkaart op schaal 1 : 25 000 (bijlage 2a). De onderscheidingen zijn zo gekozen, dat ze in het "natuurlijke landschap" zoveel mogelijk herkenbaar zijn. Hierdoor worden bepaalde relaties tussen de onderscheiden landschapstypes en de bodem zichtbaar.

Er zijn 5 groepen onderscheiden, waarvan de belangrijkste gronden zijn '):

groep a      enkeerdgronden op Gt VI, VII en VIII

Deze groep komt verspreid voor in het centrale deel van het gebied, op de Lemeler esch en op de Mageler esch.

groep b      veldpodzolgronden)  
                 laarpodzolgronden) op Gt VI, VII en VIII

Dit zijn dekzandruggen en koppen verspreid in het centrale deel en in het oosten van het gebied, en een aaneengesloten oppervlakte in het westen en in het zuidoosten.

---

') Voor een gedetailleerde beschrijving van de eenheden wordt verwezen naar hoofdstuk 4.

groep c      gooreerdgronden)  
              beekeerdgronden) op Gt II, III en V  
              vlakvaaggronden)

Deze groep gronden ligt in de niet-afgesloten laagten voornamelijk in het centrale deel van het gebied.

groep d      stuifzandgronden op Gt VI en VII

Deze onderscheiding komt uitsluitend voor in De Zandstuive; dit is een gebied met uitgestoven laagten en opgestoven hoogten.

groep e      moerpodzolgronden)  
              dampodzolgronden )  
              broekeerdgronden ) op Gt I, II en III  
              koopveengronden )  
              meerveengronden )

Deze groep gronden zijn zeer laag gelegen t.o.v. het grondwater. Ze bevatten veenlagen van ten minste 20 cm dikte, beginnend binnen 40 cm - mv.

### 3.4 Relaties landschap-bodem

De legenda van de kaart landschap en bodem is zo geconstrueerd dat bepaalde "relaties" tussen het landschap enerzijds en de bodem anderzijds eruit kunnen worden afgelezen. Als zulke relaties niet zouden bestaan, met andere woorden als bodem en landschap in dit gebied onafhankelijk van elkaar zouden zijn, kon men op louter statistische gronden verwachten dat onder elk landschapstype (een zekere dosis van) elke bodemgroep werd aangetroffen, en omgekeerd. Uit de kaartlegenda blijkt duidelijk dat dit niet het geval is: men kan spreken van een relatie bodem-landschap (Pleijter e.a., 1973; Buitenhuis e.a., i.v.).

Het meest opvallende voorbeeld hiervan zijn de landschapstypes 1 en 5 die uitsluitend voorkomen gecombineerd met bodemgroep a. Het zijn de "klassieke" grootschalige essen, waarvan de verspreiding nog altijd samenvalt met de ligging van de grotere vlakken enkeerdgronden. Voor de andere landschapstypen geldt dat ze op twee of maximaal drie bodemgroepen voorkomen, waarvan meestal één of twee groepen een gemakkelijk verklaarbare relatie aangeven. Een moeilijk verklaarbare combinatie van bodem- met landschapstype kan b.v. ontstaan door verschillen in begrenzingstechniek.

Binnen het landschapstype Veensche waterleiding (2) liggen drie bodemgroepen, b, c en d, waarvan groep b het meest voorkomt en groep d de afgesloten laagten vormt. Bodemgroep c ligt langs de scheiding van landschapstype 6.

In de types 't Hammervliet (3) en Linderveld (4) corresponderen de onderscheiden bodemgroepen met de hoogteverschillen. In de laagtes groep e en op de koppen groep b; meer naar 't westen neemt groep c de plaats van groep e in. In het landschapstype Lemele Oost (6) wordt meer dan 75% van de bodem ingenomen door bodemgroep e; de groepen b en c vormen de overgang naar omliggende landschapstypes.

Een karakteristieke combinatie van de bodemgroepen b en e komt voor in de landschapstypes Geerdijk (7) en Zwarte Gat (8). De verschillen in relatie met de bodem tussen de typen Den Dam (9) en Den Ham (11) blijkt niet uit het overzicht van de legenda. Beide landschapstypes komen voor op de bodemgroepen a, b en c. Meer dan de helft wordt in beide types ingenomen door groep c. Bij vergelijking van deze landschapstypes blijkt de frequentie van voorkomen van groep a in type Den Ham veel hoger te zijn dan in het type Den Dam, waar slechts 2 kaartvlakjes met bodemgroep a voorkomen.

De landschapstypes De Kooijen (10) en Immink-Bergzicht (12) zijn voorbeelden van een landschappelijke karakteristiek van de bodemgroep b; bodemgroep a komt langs de westrand van type 10 voor en ook in type 12 is het een geringe oppervlakte.

Behalve de landschapstypen 1 en 5, blijkt er ook in landschapstype Meer (14) slechts één bodemgroep (c) voor te komen. Tenslotte behoort bij het landschapstype De Zandstuive (15) de bodemgroep (d) (stuifzandgronden) met als "onzuiverheid" langs de rand groep (b). Deze combinatie behoort in dit gebied met de typen 1 en 5 tot de meest sprekende relaties landschap-bodem.

#### 4. DE BODEMKAARTEN, SCHAAL 1 : 25 000 (bijl. 2a) EN SCHAAL 1 : 10 000 (bijl. 2b)

Van het totale gebied is een bodemkaart op schaal 1 : 25 000 vervaardigd en van een gedeelte daarvan (1870 ha) ook een bodemkaart op schaal 1 : 10 000 (afb. 1). Aangezien voor beide kaarten een zelfde legenda en wijze van indeling is gehanteerd, geldt de beschrijving van de kaarteenheden voor beide bodemkaarten. Komt een kaarteenheden op één der bodemkaarten niet voor, dan is deze niet in de betreffende legenda opgenomen.

##### 4.1 Legenda en wijze van indeling

De legenda geeft een systematisch overzicht van de onderscheidingen op de bodemkaarten. 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, ook wel 50 000-legenda genoemd.

In verband met het doel van het onderzoek en de meer gedetailleerde opname, is op bepaalde punten van de 1 : 50 000-legenda-indeling en -codering afgeweken. Zo zijn, b.v. op het hoogste indelingsniveau, de grondsoorten (zandgronden, moerige gronden en veengronden) meer op de voorgrond geplaatst en zijn de lagere niveaus onderverdeeld naar o.a. textuur, dikte van de humushoudende bovengrond en aard van de ondergrond.

##### 4.2 Soorten onderscheidingen

Op de bodemkaarten staan de volgende soorten onderscheidingen:

- kaarteenheden : bodemkundige eenheden, afgegrensd door een zwarte lijn, de bodemgrens;
- grondwatertrappen : afgegrensd door een grijze lijn, de Gt-grens, voor zover deze niet samenvalt met een bodemgrens;
- toevoegingen : hebben betrekking op kenmerken die niet als indelingscriteria voor de kaarteenheden zijn gebruikt, maar wel op de bodemkaart thuishoren. Ze zijn omgrensd met een onderbroken lijn, voor zover deze niet samen valt met een bodemgrens of Gt-lijn;
- overige onderscheidingen: niet in het onderzoek betrokken gedeelten, zoals bebouwing, water, sportvelden, e.d., omgrensd met een zwarte lijn.

##### 4.3 De hoofdklassen der gronden

Er zijn drie hoofdklassen onderscheiden:

1. zandgronden
2. moerige gronden
3. veengronden.

Door onderverdeling zijn 26 kaarteenheden onderscheiden, waarvan er 22 voorkomen op de 10 000-kaart (afwezig zijn S51p, S51z, vWp en zWz); bovendien nog 6 toevoegingen en 7 grondwatertrappen. De belangrijkste kenmerken van deze onderscheidingen worden in de volgende paragrafen en in hoofdstuk 5 beschreven.

Gedetailleerde informatie en profielschetsen van de bodemkaarteenheden zijn in aanhangsel 1 van deel II opgenomen.

###### 4.3.1 Zandgronden

De zandgronden bestaan tot ten minste 120 cm diepte uit <sup>o</sup>zand').

---

<sup>1</sup>) Het teken <sup>o</sup> voor een term of begrip verwijst naar de woordenlijst, aanhangsel 6

Een klein gedeelte heeft een <sup>o</sup>lutumrijke <sup>o</sup>bovengrond.

Het nogal gelaagde zand in de beekdalen en andere doorlopende laagtes behoort tot de holocene beekafzettingen. Plaatselijk komen hier vanaf 70 à 80 cm - mv. <sup>o</sup>lemige, zeer <sup>o</sup>fijnzandige lagen voor, die tot het Oudere dekzand worden gerekend. De zanden die in ruggen en koppen langs de beeksedimenten en temidden van de moerige gronden liggen, behoren tot het Jongere dekzand, evenals de zwak golvende gebieden ten zuidwesten van Lemele en ten zuidoosten van Den Ham. Op de flank van de Lemeler esch en ten noorden van de weg Den Ham-Vroomshoop ligt het Jongeredekzand op fluvioglaciaal materiaal. Het Jongere dekzand is meestal <sup>o</sup>leemarm en heeft een <sup>o</sup>M50 tussen 160 en 180  $\mu$ m.

Op verscheidene plaatsen is het Jongere dekzand verrijkt met een cultuur(mest)dek. Op de Lemeler esch en Mageler esch ligt dit dek op arm, gestuwd preglaciaal zand en grind.

4.3.1.1 Humuspodzolgronden: opp. op 25 000-kaart: 1816 ha = 35,4%  
opp. op 10 000-kaart: 392,25 ha = 21,0%

Hiertoe behoren de gronden met een <sup>o</sup>duidelijke humuspodzol-B-horizont en een <sup>o</sup>A1-horizont dunner dan 50 cm. Ze liggen in het arme Jongere dekzand, waarin weinig gemakkelijk verweerbare mineralen voorkomen.

Naar dikte van de bovengrond zijn de humuspodzolgronden onderverdeeld in:

veldpodzolgronden en  
laarpodzolgronden.

Veldpodzolgronden: Hn... : opp. op 25 000-kaart: 1697 ha = 33,1%  
opp. op 10 000-kaart: 314,75 ha = 16,8%

Dit zijn humuspodzolgronden met een 15-30 cm dikke bovengrond. Hier en daar echter liggen veldpodzolgronden onder kleine stukjes niet-ontgonnen bos, waardoor de humushoudende bovengrond bijna geheel ontbreekt.

De meeste veldpodzolgronden liggen in leemarm, matig fijn zand, behalve in het oosten en plaatselijk ten zuiden van Den Ham: daar liggen de vaak wat nattere (Gt V\*) zwak lemige veldpodzolgronden. Ook het <sup>o</sup>humusgehalte van deze gronden ligt wat hoger, nl. 5-7% tegen 3-6% in de drogere, leemarme gronden. Afwijkende, extra hoge, humusgehalten komen voor in het complex ten zuidwesten van Lemele, waar gehalten van 8 à 12% geen uitzondering zijn.

In het gebied van de bodemkaart op schaal 1 : 10 000 zijn bij het in cultuur brengen van de veldpodzolgronden de A1-horizont en de <sup>o</sup>B2-horizont of een deel ervan omgewerkt, waardoor de verkitte B2-horizont werd verbroken. De bewortelbaarheid van het profiel werd hierdoor aanzienlijk verbeterd. Nog komen plaatselijk, vooral nabij Geerdijk, verkitte B2-horizonten voor, die storend werken op de waterhuishouding en de bewortelbaarheid beperken. Overal zijn de B-horizonten fors ontwikkeld, plaatselijk lopen ze tot dieper dan 120 cm door. Via de geelbruine <sup>o</sup>B3-horizont gaat de zwart-bruine tot koffie-bruine B2-horizont op 50 à 70 cm over in een bruin-gele of grijze, leemarme <sup>o</sup>C-horizont. De B3-horizont is vaak wat stug en daardoor slechts matig bewortelbaar.

Het meest verbreid zijn de veldpodzolgronden ten zuidwesten van Lemele en ten oosten van Den Ham en verder verspreid in kleine vlakken door het gehele gebied op de relatief wat hogere terreingedeelten.

Binnen de veldpodzolgronden zijn naar textuur twee kaarteenheden onderscheiden.

Laarpodzolgronden: cHn.. : opp. op 1 : 25 000-kaart: 119 ha = 2,3%  
opp. op 1 : 10 000-kaart: 77,50 ha = 4,1%

Deze humuspodzolgronden hebben een gedeeltelijk door de mens op-gebrachte humushoudende bovengrond van 30-50 cm dikte (zie <sup>o</sup>.an-horizont). Ze liggen meest in kleinere vlakken op ruggetjes en koppen, bijna uitsluitend in het gedeelte van de bodemkaart op schaal 1 : 10 000. De Aan-horizont is soms maar net 30 cm dik en bijna nergens meer dan 40 cm. De B-horizont is fors ontwikkeld, en loopt door tot minstens 65 cm en gaat dan geleidelijk over in een leemarme C-horizont.

Binnen de laarpodzolgronden zijn twee kaarteenheden onderscheiden.

4.3.1.2 Eerdgronden: opp. op 1 : 25 000-kaart: 1962 ha = 38,2%  
opp. op 1 : 10 000-kaart: 1321,00 ha = 70,6%

Tot de eerdgronden zijn gerekend de zandgronden met een dikke A1-horizont - d.w.z. dikker dan 50 cm - rustend op een B- of C-horizont (dikke eerdgronden) en de zandgronden met een <sup>o</sup>minerale eerdlaag rustend op een C-horizont (overige eerdgronden).

Naar deze verschillen in bovengronden zijn onderscheiden:

- bruine en zwarte enkeerdgronden, met een humushoudende bovengrond dikker dan 50 cm;
- gooreerd- en beekeerdgronden, met een humushoudende bovengrond van 15-30 cm en 30-50 cm dikte.

Enkeerdgronden: .EZ.. : opp. op 1 : 25 000-kaart: 505 ha = 9,8%  
opp. op 1 : 10 000-kaart: 260,75 ha = 13,9%

Deze gronden zijn ontstaan op de zwak golvende dekzandruggen, vnl. in het gebied van de bodemkaart op schaal 1 : 10 000. Voorts zijn er complexen op de preglaciale stuwheuvels: de Mageler esch en, op de flank van de Lemeler berg, de Lemeler esch.

De enkeerdgronden bezitten een A1-horizont van ten minste 50 cm tot plaatselijk wel 90 cm dikte. Ze zijn ontstaan door geleidelijke ophoging, gedurende eeuwen, met potstalmateriaal. De dikste Aan-horizonten liggen meestal in de lagere delen van de dekzandruggen, waardoor een zekere nivellering in de hoogteverschillen plaats vond. Uitvoerige informatie over de bereiding van de potstalmest en de bodemkundige gevolgen van het gebruik ervan geven Domhof (1953) en Pape (1972).

De enkeerdgronden zijn bij de leemarme en zwak lemige gronden ingedeeld: ze bevatten meestal 8 tot 15% leem. Het humusgehalte loopt uiteen van 5 tot 7%.

De enkeerdgronden zijn naar de kleur van de minerale eerdlaag onderverdeeld in:

- bruine enkeerdgronden en
- zwarte enkeerdgronden.

Bruine enkeerdgronden: bEZ.. : opp. op 1 : 25 000-kaart: 62 ha = 1,2%  
opp. op 1 : 10 000-kaart: 49,50 ha = 2,7%

De onderscheiding "bruin" duidt hier op een lokaal kleurverschil binnen de enkeerdgronden. Hier en daar langs de dalen liggen vlakken met een bruin getinte bovengrond, die echter niet altijd aan de gestelde eisen voor een <sup>o</sup>bruine, minerale eerdlaag voldoet. Op verzoek van de opdrachtgever zijn ze toch tot de bruine enkeerdgronden gerekend.

Op veel plaatsen ontbreekt een duidelijke humuspodzol-B-horizont. Dit duidt op mineralogisch minder arm C-materiaal.

Er is slechts één kaarteenheid onderscheiden.

Zwarte enkeerdgronden: zEZ.. : opp. op 1 : 25 000-kaart: 443 ha = 8,6%  
opp. op 1 : 10 000-kaart: 211,25 ha = 11,3%

Het overgrote deel van de enkeerdgronden behoort tot de zwarte enkeerdgronden. De zeer humeuze bovengrond is 50-90 cm dik en heeft een leemgehalte dat uiteenloopt van 8 tot 16%. De leemarme zwarte enkeerdgronden maken deel uit van de Lemeler esch. Ze hebben een zeer dikke humushoudende bovengrond van 80 à 90 cm dikte (toev. 3), uitgezonderd een strook van 100 à 150 meter, langs de rand, waar de humeuze laag niet dikker is dan 60 à 70 cm. Ook zijn de enkeerdgronden op de Lemeler esch minder fijn, vooral naar het westen: de M50 bedraagt 190 à 200 µm tegen 160 à 180 µm elders.

Een ander omvangrijk complex zwarte enkeerdgronden ligt op de Mageler esch. De ondergrond bestaat evenals op de Lemeler esch uit grofzandig, grindrijk, leemarm, gestuwd preglaciaal materiaal.

In de ondergrond komt bijna overal een humuspodzol voor.

Naar textuur zijn twee kaarteenheden onderscheiden.

Gooreerdgronden: .Zn.. : opp. op 1 : 25 000-kaart: 60 ha = 1,2%  
opp. op 1 : 10 000-kaart: 40,50 ha = 2,2%

Tot deze kaarteenheden behoren zandgronden met een minerale eerdlaag, zonder roestvlekken binnen 35 cm - mv. en zonder een duidelijke podzol-B-horizont. Ze liggen meest op de overgang van de dekzandruggen (humuspodzolgronden en enkeerdgronden) naar de laagtes (beekeerdgronden en broekeerdgronden).

De bovengrond is 15 tot 50 cm dik; 30 tot 50 cm dikte komt het meest voor. Ze zijn dan ook onderscheiden naar de dikte van de humushoudende bovengrond in:

- dunne gooreerdgronden, met een bovengrond van 15-30 cm dikte
- matig dikke gooreerdgronden, met een bovengrond van 30-50 cm dikte.

De dunne gooreerdgronden (tZn..) komen slechts in enkele kleine kaartvlakjes voor. Het zijn zwak lemige gronden (14 à 15% leem) met een matig tot zeer humeuze bovengrond (4 à 6% organische stof).

De matig dikke gooreerdgronden liggen deels op de lagere delen van de hoge dekzandruggen, zoals ten zuid-westen van Den Ham, en deels op aangemaakte gronden bij Lemele. Eerstgenoemde gronden worden tot de oudere cultuurgronden gerekend, evenals de laarpodzolgronden en enkeerdgronden.

De bovengrond van deze gronden heeft een bruine tint en bevat 4 à 5% humus. Onder de Aan-horizont ligt een bleke, gelige, vrijwel ijzerloze ondergrond.

Zowel van de dunne als van de matig dikke gooreerdgronden is één kaarteenheden onderscheiden.

Beekeerdgronden: .Zg.. : opp. op 1 : 25 000-kaart: 1397 ha = 27,2%  
opp. op 1 : 10 000-kaart: 1019,75 ha = 54,5%

Dit zijn de zandgronden met een grijszwarte of bruine tot roodbruine minerale eerdlaag van 15-50 cm dikte, met meestal vanaf maaiveld duidelijke roestverschijnselen, die doorlopen tot op de <sup>o</sup>G-horizont of dieper dan 120 cm en zonder <sup>o</sup>podzol-B-horizont.

Ze komen vrij veel voor in de beekdalen, langs stroompjes en andere, soms brede, doorlopende laagten. De grootste aaneengesloten oppervlakten liggen langs de Regge en de Linderbeek.

Vanwege de grote verscheidenheid binnen de beekeerdgronden, o.a. in dikte van de humushoudende bovengrond, zijn ze onderverdeeld in:

- beekoordgronden met een dunne, humushoudende bovengrond (15-30 cm) en
- beekoordgronden met een matig dikke, humushoudende bovengrond (30-50 cm).

Van de beekoordgronden met een dunne, humushoudende bovengrond varieert deze in dikte van 15 tot 30 cm. Alleen een strook langs het Overijsselsch Kanaal ten zuidwesten van de Linderbeek heeft een bovengrond van 10-15 cm dikte, maar deze is - als onzuiverheid - toch tot de beekoordgronden gerekend.

Het organische-stofgehalte van de redelijk ontwaterde gronden, zoals langs beken en andere waterleidingen, ligt tussen de 4 en 8%. In de natte, meestal slecht ontwaterde, lage gronden, zijn als gevolg van hoge produktie en geremde afbraak hoge organische-stofgehaltes ontstaan, plaatselijk tot 12 à 15%.

Op verscheidene plaatsen is rodoorn in de profielen van de beekoordgronden aangetroffen. In veel gevallen is de bovengrond dan rood tot roodbruin van kleur en komt daaronder plaatselijk een ca. 20 cm dikke laag van bijna uitsluitend ijzerconcreties voor. Rodoor is vooral aangetroffen in de kaarteenheden tZg55 en tZg35. Het hoge lutumgehalte dat de analyses nr. 12 en nr. 9 (tabel 8) aangeven, zal dan ook vooral ijzer blijken te zijn. Ze zijn daarom op de kaart niet met toevoeging 1 onderscheiden, maar met toevoeging 2.

Het leemgehalte van de bovengrond loopt uiteen van 14 tot 50%. De hoogste gehalten vindt men in de gronden met zeer fijn zandig beekmateriaal (M50: 100-150 µm). Bodemeenheid tZg 37 heeft bovendien een relatief hoog lutumgehalte (10-22%). Binnen de zeer fijnzandige beekoordgronden zijn naar leemgehalte twee kaarteenheden onderscheiden: tZg35 en tZg37. Binnen kaarteenheid tZg35 komen plaatselijk, ten westen van de Regge, afwijkende leemgehalten voor tot ca. 50%.

Het leemgehalte van de sterk lemige beekoordgronden in matig fijn zand, kaarteenheid tZg55, is ten zuidwesten van de Linderbeek het hoogst, nl. 22-30%. Overigens ligt het leemgehalte beneden de 25% leem.

In het kaartvlak van de zwak lemige beekoordgronden, tZg53, ten zuiden van Den Ham, ligt onder de 20 à 25 cm dikke bovengrond een sterk lemige overgangshorizont van ca. 20 cm dikte op de vaak zwak lemige ondergrond.

De beekoordgronden met een humushoudende bovengrond van 30 à 40 cm dikte, zijn apart onderscheiden, cZg53 en cZg55. Ze liggen verspreid ten zuidoosten van Den Ham, veelal aansluitend aan de dekzandruggen met enkeoordgronden en laarpodzolgronden. Tot 15 à 20 cm - mv. bestaat de bovengrond uit opgebracht potstalmateriaal vermengd met een deel van de oude A1-horizont. Hieronder bevindt zich veelal de oorspronkelijke bovengrond, of het restant ervan, bestaande uit sterk lemig, minder homogeen, matig humeus zand. De ondergrond wordt gevormd door zwak lemig materiaal met soms op ca. 100 cm diepte een grijze, sterk lemige laag (22-26% leem).

De ondergrond van de beekoordgronden wisselt sterk. Zo liggen ten zuiden van De Zandstuive afwisselend verspoelde zeer fijnzandige leemlagen en grofzandige lagen in dikte variërend van 20-80 cm. Langs de Regge en de Linderbeek komen in de zwak lemige ondergrond op wisselende diepte 20 à 40 cm dikke leemlagen voor.

4.3.1.3 Vaaggronden: opp. op 1 : 25 000-kaart: 234 ha = 4,6%  
opp. op 1 : 10 000-kaart: 81 ha = 4,3%

Gronden waarvan de horizonten, voorzover aanwezig, onduidelijk (= vaag) zijn ontwikkeld, worden tot de vaaggronden gerekend. Het zijn dus gronden zonder minerale eerdlaag en zonder duidelijke podzol-B-horizont binnen 40 cm - mv. Bij de indeling van de vaaggronden is van de 50 000-legenda afgeweken: de stuifzanden zijn apart onderscheiden.

Vlakvaaggronden: Zn.. : opp. op 1 : 25 000-kaart: 105 ha = 2,0%  
opp. op 1 : 10 000-kaart: 81 ha = 4,3%

Hiertoe zijn de vaaggronden gerekend met <sup>o</sup>hydromorfe verschijnselen binnen 50 cm - mv. Ze liggen als kopjes langs de Regge en in vlakken waar de gronden nog maar recent - na de 19e eeuw - in cultuur zijn genomen. Enkele kleine stukjes liggen nog in oorspronkelijke toestand.

De zwak en sterk lemige, zeer fijnzandige ruggetjes langs de Regge hebben een ca. 20 cm dikke bruine bovengrond met 1 à 2% organische stof en 16-22% leem. Vanaf 30 à 40 cm diepte begint de zwak en sterk lemige, zeer fijnzandige ondergrond met fossiele roestverschijnselen. In de overige gevallen varieert de A1-horizont in dikte van 5 tot 20 cm en bevat resp. 2 tot 7% organische stof.

In de geulen langs de Regge, op de bodemkaart schaal 1 : 10 000, is zeer plaatselijk een 10 à 20 cm dikke lutumrijke bovengrond aanwezig. Aan de westkant van de Regge zijn de vlakvaaggronden meestal ijzerrijk (toev. 2). De ondergrond van de vlakvaaggronden is zeer heterogeen: leemarm, grof zand tot zeer fijn, sterk lemig zand wisselen elkaar af.

Naar textuur zijn binnen de vlakvaaggronden 3 kaarteenheden onderscheiden.

Stuifzandgronden: S... : opp. op 1 : 25 000-kaart: 129 ha = 2,5%  
komt niet voor op 10 000-kaart

De onderscheiding van stuifzandgronden berust op de geomorfologie. Ze zijn herkenbaar aan het zeer onregelmatige reliëf: uitgestoven laagten en opgestoven ruggen en koppen. Ze komen uitsluitend voor in De Zandstuive, een bosgebied ten zuiden van de weg Den Ham - Vroomshoop, en komen dan ook alleen voor op de 25 000-kaart.

De stuifzandgronden zijn als volgt onderverdeeld:

- stuifzandgronden zonder humuspodzol in de ondergrond (uitgestoven)
- stuifzandgronden met humuspodzol in de ondergrond (opgestoven).

Op de uitgestoven gronden is een 30-40 cm dik laagje zand teruggestoven. Hieronder ligt de vaste C-horizont met veelal zwak en sterk lemig zeer fijn zand.

De in de ondergrond, beneden 50 cm, van de opgestoven gronden humuspodzol is plaatselijk moerig. In het oosten is de humuspodzol verschillende malen niet binnen 120 cm - mv. aangetroffen.

#### 4.3.2 Moerige gronden

Dit zijn de gronden met een moerige bovengrond of <sup>o</sup>moerige tussenlaag:

- een bovengrond van 15 à 20 cm dik, die tot de <sup>o</sup>organische-stofklasse moerige behoort en op een zandondergrond rust;
- een moerige laag van 15 à 20 cm dik, onder een zanddek.

Ze komen voor in het oosten van het gebied, waar ze de overgang van de veengronden naar de zandgronden vormen, en in het westen van het gebied, in afgesloten laagten.

4.3.2.1 Moerige podzolgronden: opp. op 1 : 25 000-kaart: 252 ha = 4,9%  
opp. op 1 : 10 000-kaart: 3,00 ha = 0,2%

Deze moerige gronden hebben onder de moerige bovengrond of moerige tussenlaag een duidelijke humuspodzol-B-horizont. De moerige laag bestaat veelal uit zeer sterk veraard (resten) veenmosveen. Vaak ligt op de overgang van deze laag naar het zand een z.g. gliedelaag. Dit is de moerige A1-horizont van het podzolprofiel, meestal verrijkt met ingespoelde amorfe humus uit de daarboven gelegen moerige laag. Deze gliedelaag is zuur, slecht doorlatend en slecht doorwortelbaar. De B-horizont is plaatselijk stug en vast, of is sterk smerend ("kazig").

Naar de aard van de bovengrond zijn onderscheiden:

- moerpodzolgronden, moerige podzolgronden met een moerige bovengrond;
- dampodzolgronden, moerige podzolgronden met een humushoudend zanddek en een moerige tussenlaag.

Moerpodzolgronden: vWp : opp. op 1 : 25 000-kaart: 28 ha = 0,5%  
komt niet voor op 1 : 10 000-kaart

Deze gronden komen alleen voor ten zuiden van Lemele, in een afvoerloze laagte omsloten door veldpodzolgronden. De ca. 20 cm dikke A1-horizont bestaat uit weinig zand en rust op een B-horizont, die plaatselijk zeer sterk is ontwikkeld en storend werkt op de waterbeweging.

Dampodzolgronden: zWp : opp. op 1 : 25 000-kaart: 227 ha = 4,4%  
opp. op 1 : 10 000-kaart: 3,00 ha = 0,2%

Van oorsprong zijn dit moerpodzolgronden waarop een zanddek is aangebracht, teneinde de draagkracht te vergroten. Dit zanddek is zeer humeus tot humusrijk en veelal 15 à 20 cm dik en bevat 8-14% leem. Daaronder ligt een moerige laag die bestaat uit weinig zand of veraard veen, op een stugge krachtig ontwikkelde B-horizont. Het organische stofgehalte van met name de B2-horizont is opvallend hoog, nl. 4 à 5%. De ondergrond van de dampodzolgronden in het zuidoosten bestaat uit Ouder dekzand; op variërende diepte vanaf 40 cm komen lagen lössleem en sterk lemig, zeer fijn zand voor. In deze gronden is de B-horizont veel minder sterk ontwikkeld. In de overige gebieden liggen de dampodzolgronden in leemarm en zwak lemig matig fijn zand.

4.3.2.2 Moerige eerdgronden: opp. op 1 : 25 000-kaart: 673 ha = 13,1%  
opp. op 1 : 10 000-kaart: 13,50 ha = 0,7%

Dit zijn de gronden met een moerige bovengrond of moerige tussenlaag en zonder duidelijke humuspodzol in de zandondergrond. Ze zijn dan ook tot de broekeerdgronden gerekend. Ze liggen in doorlopende laagten, waarin vóórdat veengroei optrad, een laag beekleem (40-60% leem) is afgezet. Dit materiaal vormt de onderkant van de moerige laag.

Om de draagkracht te vergroten zijn de broekeerdgronden voor een deel, veelal perceelsgewijs, met een meestal slechts ca. 10 cm dik laagje, humusarm zand bedekt (zWz). Hierdoor zijn ze aanmerkelijk beter geschikt voor het moderne, gemechaniseerde, intensieve weidebedrijf dan de onbezande gronden (vWz).

In 't Hammervliet zijn de bezande broekeerdgronden om karteertech-nische redenen niet afgescheiden van de niet-bezande.

#### 4.3.3 Veengronden

Hiertoe behoren de gronden die tot 80 cm voor minstens de helft uit <sup>o</sup>moerig materiaal bestaan. Ze komen zowel in het oostelijke als

westelijke deel voor, als kleine verspreide kaartvlakjes. Het moerige materiaal bestaat uit broekig verslagen veen, dat van oost naar west in rijkdom toeneemt. In de beekdalen komt kleifig veen en venige klei voor.

De veengronden zijn verdeeld in:

- koopveengronden en
- meerveengronden.

Koopveengronden: hVz : opp. op 1 : 25 000 kaart: 20 ha = 0,4%  
opp. op 1 : 10 000 kaart: 3,50 ha = 0,2%

Dit zijn de veengronden waarvan de bovengrond bestaat uit veraard kleihoudend veen. De zandondergrond begint meestal binnen 120 cm - mv.

Deze gronden liggen als kleine depressies binnen de broekeerdgronden. De ondergrond van de koopveengronden bestaat dikwijls uit kleifig veen en verslagen veen. De overgang van het veen naar het zand wordt meestal gemarkeerd door een 20 à 30 cm dikke leemlaag.

Meerveengronden: zVz<sup>1)</sup> opp. op 1 : 25 000-kaart: 19 ha = 0,4%  
opp. op 1 : 10 000-kaart: 1,50 ha = 0,1%

Hiertoe zijn de veengronden gerekend, waar een zanddek is opgebracht. Evenals de koopveengrond komen ze in kleine depressies voor, temidden van de broekeerdgronden. Zowel in dikte als humositeit lopen de zanddekken in de verschillende kaartvlakken sterk uiteen: van 10 tot 40 cm dik en van humusarm tot humusrijk. De dikte van de veenlaag, meestal broekig veen, bedraagt 60 à 80 cm. Boven de zandondergrond ligt een 20 à 30 cm dikke beekleemlaag.

#### 4.4 Toevoegingen

Deze duiden profielkenmerken aan, die niet reeds bij de inhoud van de kaarteenheden zijn inbegrepen. Er zijn in totaal 6 toevoegingen onderscheiden, waarvan 3 tot de vergraven gronden behoren. Op de kaart schaal 1 : 10 000 komen ze alle 6 voor; op de kaart schaal 1 : 25 000 zijn de toevoegingen 4, 5 en 6 als 4 weergegeven.

##### Lutumrijke bovengrond; toevoeging 1

Het percentage lutum van deze bovengronden varieert van 8-25%. Deze toevoeging is alleen gebruikt bij eenheid tZg37.

##### Plaatselijk ijzerrijk binnen 50 cm beginnend en ten minste over een laagdikte van 10 cm; toevoeging 2

Met deze toevoeging zijn rode, ijzerrijke lagen in de grond aangegeven. De in de tekst gebruikte termen rodoorn, rodoornachtig, etc. hebben hierop betrekking en duiden de intensiteit van de rode kleur aan. Het ijzergehalte van deze lagen varieert van 5 tot 50%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (Knibbe en van den Akker, 1966). De rodoornigheid wisselt op korte afstand zeer sterk als gevolg van kleine verschillen in diepteligging van het grondwater. Landbouwkundig betekent een hoog ijzergehalte het optreden van fosfaatfixatie en molybdeengebrek.

---

<sup>1)</sup> Rectificatie:

Ten zuiden van Lemele is in een vlakje zVz op bijl. 2a en 3a abusievelijk VI in plaats van II aangegeven.

Humushoudende bovengrond dikker dan 80 cm (bij enkeerdgronden); toevoeging 3

Deze toevoeging geeft de zeer dikke humushoudende bovengronden, 80 à 90 cm, binnen de kaarteenheden van de enkeerdgronden aan.

Vergraven en geëgaliseerd; toevoeging 4

In de dertiger jaren en ook nu nog wel, werd cultuurgrond "aange-maakt". Natte, lage delen werden opgevuld met zand van zandkoppen. Dit ter verbetering van de waterhuishouding en om een betere draagkracht te verkrijgen.

Op de kaart schaal 1 : 25 000 zijn toevoeging 5 (opgehoogd) en toevoeging 6 (afgegraven) ook onder deze toevoeging gebracht.

Opgehoogd; toevoeging 5

Langs de Regge liggen enkele terreintjes die opgehoogd zijn met zand uit genoemde beek. Ook zijn met deze toevoeging de plaatsen aangegeven waar zand van elders werd aangevoerd om lage, natte en trapgevoelige plekken te verbeteren.

Afgegraven; toevoeging 6

Incidenteel zijn hoge percelen t.b.v. zandwinning geheel of gedeeltelijk afgegraven.

#### 4.5 Overige onderscheidingen

Dit zijn de niet bij het onderzoek betrokken terreingedeelten, zoals grote beken, bebouwing, wegen e.d.

5. DE GRONDWATERTRAPPENKAARTEN, SCHAAAL 1 : 25 000 (bijlage 3a)  
SCHAAAL 1 : 10 000 (bijlage 3b)

5.1 Inleiding

De diepte en de <sup>o</sup> fluctuatie van het grondwater nemen een belangrijke plaats in onder de factoren, die de gebruikswaarde van een grond bepalen. De verschillen in grondwaterstanden en -fluctuaties worden op de kaart aangegeven d.m.v. grondwatertrappen (Gt's). Iedere grondwatertrap is gedefinieerd door een traject van gemiddeld hoogste grondwaterstanden (<sup>o</sup>GHG's) en een traject van gemiddeld laagste grondwaterstanden (<sup>o</sup>GLG's), beide uitgedrukt in cm - maaiveld (Van Heesen, 1971).

De Gt zou moeten worden vastgesteld aan de hand van intensieve grondwaterstandsmetingen over een groot aantal jaren. Dergelijke grondwaterstandsgegevens waren echter van dit gebied niet voldoende aanwezig. Bij het onderzoek zijn dan ook de grondwatertrappen voor het merendeel schattenderwijs vastgesteld, o.a. aan de hand van profielkenmerken, die met het actuele grondwaterstandsverloop samenhangen, zoals kleurcontrasten van roest-, reductie-, blekingsverschijnselen en verkleuringen in de humus. Voor het toetsen van de schattingen zijn grondwaterstandsgegevens gebruikt van het Archief van Grondwaterstanden van de Dienst Grondwaterverkenning TNO, aangevuld met een aantal eigen metingen (zie deel II: aanhangsel 2).

Bodemkaart en grondwatertrappenkaart vormen een eenheid en dienen daarom steeds gezamenlijk geraadpleegd te worden.

5.2 Indeling

In dit gebied is de indeling in grondwatertrappen van Van Heesen (1971) toegepast. Er is, met het oog op de gedetailleerdheid van het onderzoek, op enkele punten van genoemde indeling afgeweken:

- De GHG van Gt I en II is bepaald op ondieper dan 20 cm - mv.
- Binnen Gt III en V is een "droger deel" onderscheiden, aangegeven met \*. Hiermee zijn de gronden bedoeld met een betere ontwateringstoestand. Dit kan een gevolg zijn van de ligging t.o.v. de omliggende gronden of door een verbetering in het af- en ontwateringssysteem.
- Voorts zijn de droogste gronden met een GHG en GLG dieper dan 120 cm - mv. (= boordiepte) d.m.v. Gt VIII aangegeven.
- Gt IV is in dit gebied niet aangetroffen.

5.3 Beschrijving van de grondwatertrappen

Gt I: GHG < 20 cm - mv. komt op 1 : 25 000-kaart niet voor

GLG < 50 cm - mv. opp. op 1 : 10 000-kaart: 6,25 ha = 0,3%

Deze uiterst natte Gt komt uitsluitend voor op de kaart op schaal 1 : 10 000 in kleine depressies van meestal 0,50 ha groot. De gronden met deze Gt staan grote delen van het jaar onder water en zijn daarom ongeschikt voor de landbouw.

Gt II: GHG < 20 cm - mv. opp. op 1 : 25 000-kaart: 765 ha = 14,9%

GLG 50-80 cm - mv. opp. op 1 : 10 000-kaart: 123,00 ha = 6,6%

De gebieden waar belangrijke oppervlakten van deze Gt liggen zijn: omgeving van Geerdijk, in 't Hammervliet, en in het westelijke deel van het Reggedal.

Het gebied bij Geerdijk omvat een strook van 1200 à 1500 meter evenwijdig aan het Overijsselsch Kanaal. Het is een oud verveningsgebied met een zeer onrustig reliëf. In de depressies liggen de moerige

podzolgronden op Gt II<sup>1)</sup>). Onder het humushoudende bezandingsdek ligt een dichte, niet-vergraven veenlaag, die zeer storend werkt op de waterhuishouding. Ook wordt de ondergrondse waterafvoer geremd door leemlagen in de ondergrond. De gebrekkige ontwateringstoestand, de ligging in afvoerloze laagten en de bodemgesteldheid verhinderen een vlotte afvoer van het overtollige water, zodat er na enige regen van betekenis een papperige bovengrond ontstaat, die zeer trapgeveelig is en hoge grondwaterstanden langdurig gehandhaafd blijven.

In 't Hammervliet, ten noordoosten van Den Ham, ligt het grootste complex Gt II. Het is een komvormig, vlak en laag gebied, onderbroken door een aantal dekzandruggen en -koppen met veldpodzolgronden. In de laagte liggen broekeerdgronden met onder de moerige laag een storende beekleemlaag en plaatselijk in de ondergrond een lössleemlaag. Deze profielopbouw is oorzaak van stagnatie in de afvoer van water naar de afvoerleidingen. Om de wateroverlast ten gevolge van hoge grondwaterstanden zoveel mogelijk te beperken zijn een aantal afvoerleidingen verbeterd, waardoor het overtollige water sneller afgevoerd kan worden. Het hierop aansluitende detailontwateringssysteem laat echter veel te wensen over. De sloten zijn te smal en verwaarloosd.

Een ander gebied waar Gt II veel voorkomt ligt ten westen van de Regge aan de voet van de Lemeler berg. Hier liggen broekeerdgronden en lutumrijke, zeer sterk lemige en sterk lemige beekleerdgronden. Ongetwijfeld treedt hier kwel op van water uit de stuwwal. Evenals in 't Hammervliet is ook hier de detailontwatering onvoldoende en is de doorlatendheid van de bovengrond gering.

In alle gebieden met Gt II loopt de grasontwikkeling in het voorjaar 2 à 3 weken achter bij normaal. Voorts zijn de gronden op deze Gt erg gevoelig voor vertrapping en kan in iedere periode beschadiging van de zode optreden.

Gt III: GHG < 40 cm - mv. opp. op 1 : 25 000-kaart: 1313 ha = 25,6%  
GLG 80-120 cm - mv. opp. op 1 : 10 000-kaart: 592,50 ha = 31,7%

Deze Gt komt in hoofdzaak voor in de beekleerdgronden, die als doorlopende laagten in het midden van het onderzoeksgebied liggen. Door het ontbreken van goede afvoerleidingen laat de ontwatering van deze laagten ook veel te wensen over. In regenrijke perioden stijgt het grondwater geregeld binnen 20 à 30 cm - mv. Door het wat groter waterbergend vermogen van gronden met Gt III, treden hoge standen minder snel op en blijven ze minder langdurig gehandhaafd dan bij Gt II.

De gebieden met een betere ontwateringstoestand worden aangeduid met het "drogere deel" (Gt III\*). Meestal hebben die een gunstiger ligging t.o.v. afvoerleidingen, b.v. langs Regge en Linderbeek, of een deugdelijke detailontwatering, zoals de broekeerdgronden ten zuiden van De Zandstuive. Ook betreft het wel gronden met een cultuurdek, die daardoor wat hoger liggen en beter kunnen afwateren.

Het natte en daarom ook koude karakter van de gronden met Gt III komt tot uiting in de voorjaarsontwikkeling, die 2 à 3 weken later is dan normaal. Voor het "droger deel" ligt dit aanmerkelijk gunstiger; daar is de voorjaarsontwikkeling slechts iets later dan normaal.

Gt V: GHG < 40 cm - mv. opp. op 1 : 25 000-kaart: 810 ha = 15,8%  
GLG > 120 cm - mv. opp. op 1 : 10 000-kaart: 523,75 ha = 28,0%

Tot deze Gt behoren de laagtes binnen de dekzandruggen en de overgangen naar de lagere delen. Het waterbergend vermogen van de gronden met deze Gt is belangrijk groter dan dat van de voorgaande Gt's. Dit komt door de diepere daling van het grondwater (> 120 cm - mv.) in drogere perioden, zodat pas na veel neerslag de hoogste stand wordt

---

<sup>1)</sup> Rectificatie: Abusievelijk is een depressie met kaartenheid zVz ten zuiden van Lemele op bijl. 2a en 3a als Gt VI aangegeven i.p.v. II

bereikt. Hierdoor is automatisch de duur van hoge grondwaterstanden korter. Evenals bij Gt III zijn ook binnen Gt V de beter ontwaterde gronden apart onderscheiden (Gt V<sup>\*</sup>). Ze komen veel voor in depressies en op de flanken van hoge ruggen, binnen de minder laag gelegen zwak lemige beekerdgronden, binnen de beekerdgronden met een cultuurdek en voorts langs de belangrijkste afvoerleidingen, zoals de beken. De hoogste standen reiken binnen Gt V veelal niet hoger dan ca. 20 cm - mv., en binnen het "drogere deel" ligt de GHG op ca. 30 à 40 cm - mv. Aan de voet van de Mageler esch liggen humuspodzolgronden waarvan de laagste grondwaterstand veelal niet verder dan 120 à 140 cm - mv. daalt.

In de gronden met Gt V treedt alleen in natte jaren wateroverlast op; daarentegen zal vochttekort tijdens het groeiseizoen, vooral in de zwak lemige gronden, veelvuldiger voorkomen. De voorjaarsontwikkeling zal voor Gt V iets later zijn dan normaal; voor de gronden met Gt V<sup>\*</sup> is deze normaal, d.w.z. dat het vee ongeveer de laatste week van april over voldoende gras kan beschikken.

Gt VI: GHG 40-80 cm - mv. opp. 1 : 25 000-kaart: 1178 ha = 22,9%  
GLG > 120 cm - mv. opp. 1 : 10 000-kaart: 303,00 ha = 16,2%

Gt VI<sup>1)</sup> maakt deel uit van de drogere gronden, die op dekzandruggen en -koppen liggen; dit zijn voornamelijk veldpodzolgronden. Ze worden verspreid door heel het gebied aangetroffen, met de omvangrijkste oppervlaktes ten oosten van Den Ham en ten zuidoosten van Lemele. De vochtvoorziening van de gewassen binnen deze eenheid zal tijdens het groeiseizoen onvoldoende zijn. Daar staat een vroege voorjaarsontwikkeling tegenover, omdat de hoogste grondwaterstand zelden tot binnen 40 cm - mv. stijgt.

Gt VII: GHG 80-120 cm - mv. opp. op 1 : 25 000-kaart: 581 ha = 11,3%  
GLG > 120 cm - mv. opp. op 1 : 10 000-kaart: 152,25 ha = 8,1%

Binnen deze Gt-eenheid komen humuspodzolgronden, dikke eerdgronden en de uitgestoven laagten binnen de stuifzandgronden voor. Gebieden met Gt VII liggen ten zuidoosten van Den Ham en ten zuiden en zuidwesten van Lemele. In deze gronden zijn de gewassen voor hun vochtvoorziening uitsluitend op hangwater aangewezen.

Gt VIII: GHG > 120 cm - mv. opp. op 1 : 25 000-kaart: 331 ha = 6,4%  
GLG > 120 cm - mv. opp. op 1 : 10 000-kaart: 115,00 ha = 6,2%

Voor het merendeel komt deze Gt voor op de dikke eerdgronden, die op de relatief hoogste delen liggen zoals de Mageler esch en de Lemeler esch. De vochtvoorziening van de gewassen wordt in deze gronden bepaald door het vochthoudend vermogen van het profiel. Dit wordt bepaald door o.a. textuur, humusgehalte en dikte van de humushoudende laag.

---

<sup>1)</sup> Rectificatie: Aan een vlakje met kaarteenheden zVz op bijl. 2a en 3a is Gt VI toegekend i.p.v. II

## 6. AFWIJKENDE-LAGENKAART, SCHAAAL 1 : 25 000 (bijlage 4)

### 6.1 Inleiding

Deze kaart geeft per boorpunt informatie over de verschillende "afwijkende" lagen zoals:

- leemlagen
- ijzerrijke lagen (rodoorn)
- stugge of verkitten B-horizonten.

In de praktijk blijken de gronden met deze lagen ongunstige produktie-eigenschappen te bezitten.

### 6.2 Leemlagen

Dit zijn zandige leemlagen, o.a. in het oosten de afzettingen van het Ouder dekzand, met meer dan 32% leem en zeer fijn zand. De begindiepte van het sterk tot zeer sterk lemige Oudere dekzand wisselt van 80 tot 100 cm en het loopt door tot dieper dan 120 cm. Beekleemlagen zijn regelmatig langs de Linderbeek aangetroffen en voorts verspreid elders in het gebied. Deze leemlagen zijn meestal niet dikker dan 40 cm en de begindiepte ligt tussen de 40 en 80 cm. De leemlagen in de moerige gronden die aansluiten op de moerige bovenlaag en altijd binnen 40 cm - vanaf maaiveld beginnen, zijn niet op de kaart weergegeven.

### 6.3 Ijzerrijke (rodoorn) lagen binnen 50 cm

Gronden met dergelijke ijzerrijke lagen worden ook wel aangeduid met "rodoorngronden". Dit wijst op rode of roodbruine kleuren van de grond door hoge ijzergehalten, die gepaard gaan met slechte produktie-eigenschappen: fosfaatfixatie en molybdeengebrek. Het percentage ijzer in deze gronden varieert sterk, maar is als regel wel hoog: waarde tussen 5 en 50%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Naast de veelal homogeen roodbruine kleuren in de bovengrond, komen sterke roestophoppingen voor en soms bevindt zich onder de bovengrond een ca. 20 cm dikke laag die bijna geheel uit ijzerconcreties bestaat. Het ijzergehalte van de rodoorns in Overijssel is beschreven door Knibbe en Van den Akker, 1966.

### 6.4 Stugge en verkitten B-horizonten

Een belemmering voor de beworteling vormen de stugge B2-horizonten, met name die in het oosten van het gebied. Vooral in de moerpodzolgronden is de B2 kazig ontwikkeld en daardoor weinig bewortelbaar.

In de veld- en laarpodzolgronden is het meer de leemarme diep doorlopende B3-horizont, die een diepere beworteling verhindert.

| Hoofdklasse |                                                                                                       | Middenklasse      |                                                                                 |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| G           | Goed geschikt<br>gronden waarop ten minste<br>3 gbs goed groeien                                      | G.1<br>G.2<br>G.3 | 7 gbs') met goede groei<br>5-6 gbs met goede groei<br>3-4 gbs met goede groei   |
| M           | Matige groei<br>gronden waarop ten hoogste<br>2 gbs goed groeien of ten<br>minste 3 gbs matig groeien | M.1<br>M.2<br>M.3 | 1-2 gbs met goede groei<br>5-7 gbs met matige groei<br>3-4 gbs met matige groei |
| W           | Weinig geschikt<br>gronden waarop ten hoogste<br>2 gbs matig groeien                                  | W.1<br>W.2        | 1-2 gbs met matige groei<br>alle gbs met slechte groei                          |

' ) gbs = gidsboomsoorten:

populier A, populier B, zomereik, beuk, douglasspar, Japanse  
larix en fijnspar

Ze zijn in de kop van tabel 4 met een raster aangegeven.

Tabel 5 Geschiktheidsclassificatie voor boomsoorten op basis van  
zeven gidsboomsoorten

## 7. DE GESCHIKTHEIDSBEOORDELING

### 7.1 Algemeen

De geschiktheid van de grond voor een bepaalde vorm van bodemgebruik is afhankelijk van de eisen die dit bodemgebruik aan de grond stelt. Daarom zijn 4 afzonderlijke geschiktheidsbeoordelingstabellen opgesteld:

1. weide- en akkerbouw
2. speel- en ligweiden
3. sportvelden en kampeerdagverblijven
4. bosbouw en beplantingen.

Bepalend voor de geschiktheid voor de beoogde bodemgebruiksvorm zijn de kenmerken en eigenschappen van de door de bodemkaarteenheden (bijlage 2a en 2b) weergegeven gronden, zoals textuur, organische-stofgehalte, dikte van de humushoudende laag en de profielopbouw, alsmede uiteraard van de Gt's (bijlage 3a en 3b).

Het systeem van de beoordeling voor weide- en akkerbouw, voor speel- en ligweiden en voor sportvelden en kampeerdagverblijven is gebaseerd op het al dan niet voorkomen van ongunstige bodemkundige factoren, de z.g. beperkingen.

In de volgende paragrafen worden de gehanteerde beperkingen, toegespitst op de verschillende vormen van bodemgebruik, toegelicht.

De geschiktheidsbeoordeling voor bebossing en beplanting berust op een standaardgeschiktheidsbeoordeling van alle in Nederland voorkomende gronden.

### 7.2 Weide- en akkerbouw (tabel 2)

#### 7.2.1 Beperkingen

Voor weidebouw zijn de gronden op de volgende beperkingen beoordeeld:

- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| - wateroverlast (n) | - draagkracht (dk) |
| - droogte (d)       |                    |

Ten aanzien van het bodemgebruik voor akkerbouw zijn de volgende bodemkundige beperkingen onderscheiden:

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| - wateroverlast (n) |                     |
| - droogte (d)       | - profielopbouw (p) |

De mate van beperking is aangegeven in vier gradaties, aangeduid met de cijfers 1 t/m 4:

- |                         |                                                                               |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1 = geen of weinig      | : de beperking is niet aanwezig of zeer licht en heeft geen nadelige invloed. |
| 2 = enige tot matige    | : de beperking heeft een nadelige invloed.                                    |
| 3 = matige tot ernstige | : de beperking heeft een zeer duidelijke nadelige invloed.                    |
| 4 = ernstige            | : de beperking is zo ernstig dat verantwoord gebruik nauwelijks mogelijk is.  |

#### Wateroverlast (n)

Hierbij is nagegaan in hoeverre het bewortelbare deel van het profiel geheel of grotendeels met water wordt verzadigd. Een teveel aan water geeft een gebrek aan zuurstof in de wortelzone, waardoor de groei vertraagt. Ook de warmtehuishouding wordt er ongunstig door beïnvloed.

Bij gebruik van de gronden voor grasland komt op natte gronden (Gt III en lager) de voorjaarsontwikkeling van het gras aanmerkelijk later op gang dan op de drogere gronden. Bovendien stopt de groei in

| Kaarteenheid<br>(bijl. 2a en 2b) | Gt   | Weidebouw |    |                    |    |        | Akkerbouw |    |                    |   |       |
|----------------------------------|------|-----------|----|--------------------|----|--------|-----------|----|--------------------|---|-------|
|                                  |      | klassen   |    | beper-<br>kingen') |    |        | klassen   |    | beper-<br>kingen') |   |       |
|                                  |      | G1        | G2 | M                  | W  | n d dk | G1        | G2 | M                  | W | n d p |
| <b>eengronden</b>                |      |           |    |                    |    |        |           |    |                    |   |       |
| /z                               | I    |           |    | 0                  | 42 | 1 4    |           |    | 0                  | 4 | 1 4   |
|                                  | II   |           |    | 0                  | 4  | 1 4    |           |    | 0                  | 4 | 1 4   |
| /z                               | II   |           |    | 0                  | 4  | 1 4    |           |    | 0                  | 4 | 1 4   |
|                                  | III  |           |    | 0                  | 3  | 1 3    |           |    | 0                  | 4 | 1 4   |
|                                  | III* | 0         |    |                    | 2  | 1 2    |           |    | 0                  | 4 | 1 4   |
| <b>perige gronden</b>            |      |           |    |                    |    |        |           |    |                    |   |       |
| /p                               | II   |           |    | 0                  | 4  | 1 4    |           |    | 0                  | 4 | 1 4   |
|                                  | III  |           |    | 0                  | 3  | 1 3    |           |    | 0                  | 4 | 1 4   |
| /p                               | II   |           |    | 0                  | 4  | 1 4    |           |    | 0                  | 4 | 1 4   |
|                                  | III  |           |    | 0                  | 4  | 1 3    |           |    | 0                  | 4 | 1 4   |
|                                  | III* | 0         |    |                    | 2  | 1 2    |           |    | 0                  | 4 | 1 4   |
|                                  | V*   | 0         |    |                    | 2  | 1 2    |           |    | 0                  | 3 | 1 4   |
| /z                               | I    |           |    | 0                  | 4  | 1 4    |           |    | 0                  | 4 | 1 4   |
|                                  | II   |           |    | 0                  | 3  | 1 4    |           |    | 0                  | 4 | 1 4   |
|                                  | III  |           |    | 0                  | 4  | 1 3    |           |    | 0                  | 4 | 1 4   |
|                                  | III* | 0         |    |                    | 3  | 1 2    |           |    | 0                  | 4 | 1 4   |
| /z                               | II   |           |    | 0                  | 4  | 1 4    |           |    | 0                  | 4 | 1 4   |
| <b>andgronden:</b>               |      |           |    |                    |    |        |           |    |                    |   |       |
| <b>umuspodzolgronden</b>         |      |           |    |                    |    |        |           |    |                    |   |       |
| n51                              | III  |           |    | 0                  | 3  | 1 3    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | III* | 0         |    |                    | 2  | 1 2    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | V    |           |    | 0                  | 3  | 1 3    |           |    | 0                  | 3 | 1 1   |
|                                  | V*   | 0         |    |                    | 2  | 1 1    |           |    | 0                  | 3 | 2 1   |
|                                  | VI   |           |    | 0                  | 1  | 2 1    |           |    | 0                  | 1 | 3 1   |
|                                  | VII  |           |    | 0                  | 1  | 4 1    |           |    | 0                  | 1 | 4 1   |
|                                  | VIII |           |    | 0                  | 1  | 4 1    |           |    | 0                  | 1 | 4 1   |
| n53                              | III  |           |    | 0                  | 3  | 1 3    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | III* | 0         |    |                    | 2  | 1 2    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | V    |           |    | 0                  | 3  | 1 3    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | V*   | 0         |    |                    | 2  | 1 1    |           |    | 0                  | 3 | 2 1   |
|                                  | VI   |           |    | 0                  | 1  | 2 1    |           |    | 0                  | 1 | 3 1   |
|                                  | VII  |           |    | 0                  | 1  | 4 1    |           |    | 0                  | 1 | 4 1   |
|                                  | VIII |           |    | 0                  | 1  | 4 1    |           |    | 0                  | 1 | 4 1   |
| Hn51                             | III* | 0         |    |                    | 2  | 1 1    |           |    | 0                  | 3 | 1 1   |
|                                  | VI   | 0         |    |                    | 1  | 1 1    |           |    | 0                  | 1 | 2 1   |
|                                  | VII  |           |    | 0                  | 1  | 2 1    |           |    | 0                  | 1 | 2 1   |
|                                  | VIII |           |    | 0                  | 1  | 3 1    |           |    | 0                  | 1 | 3 1   |
| Hn53                             | III  |           |    | 0                  | 3  | 1 2    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | V*   | 0         |    |                    | 2  | 1 1    |           |    | 0                  | 3 | 1 1   |
|                                  | VI   | 0         |    |                    | 1  | 1 1    |           |    | 0                  | 1 | 2 1   |
|                                  | VII  | 0         |    |                    | 1  | 2 1    |           |    | 0                  | 1 | 2 1   |
|                                  | VIII |           |    | 0                  | 1  | 3 1    |           |    | 0                  | 1 | 3 1   |
| <b>ikke eerdgronden</b>          |      |           |    |                    |    |        |           |    |                    |   |       |
| EZ53                             | VI   | 0         |    |                    | 1  | 1 1    |           |    | 0                  | 1 | 1 1   |
|                                  | VII  | 0         |    |                    | 1  | 1 1    |           |    | 0                  | 1 | 1 1   |
|                                  | VIII | 0         |    |                    | 1  | 1 1    |           |    | 0                  | 1 | 1 1   |
| EZ53                             | VI   | 0         |    |                    | 1  | 1 1    |           |    | 0                  | 1 | 1 1   |
| et toev. 3                       | VII  | 0         |    |                    | 1  | 1 1    |           |    | 0                  | 1 | 1 1   |
|                                  | VIII | 0         |    |                    | 1  | 1 1    |           |    | 0                  | 1 | 1 1   |
| EZ51                             | VI   | 0         |    |                    | 1  | 1 1    |           |    | 0                  | 1 | 1 1   |
|                                  | VII  | 0         |    |                    | 1  | 1 1    |           |    | 0                  | 1 | 2 1   |
|                                  | VIII | 0         |    |                    | 1  | 2 1    |           |    | 0                  | 1 | 2 1   |
| EZ51                             | VI   | 0         |    |                    | 1  | 1 1    |           |    | 0                  | 1 | 1 1   |
| et toev. 3                       | VII  | 0         |    |                    | 1  | 1 1    |           |    | 0                  | 1 | 1 1   |
|                                  | VIII | 0         |    |                    | 1  | 1 1    |           |    | 0                  | 1 | 1 1   |
| EZ53                             | III  |           |    | 0                  | 3  | 1 3    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | III* | 0         |    |                    | 2  | 1 2    |           |    | 0                  | 3 | 1 1   |
|                                  | V*   | 0         |    |                    | 2  | 1 1    |           |    | 0                  | 3 | 1 1   |
|                                  | VI   | 0         |    |                    | 1  | 1 1    |           |    | 0                  | 1 | 1 1   |
|                                  | VII  | 0         |    |                    | 1  | 1 1    |           |    | 0                  | 1 | 1-2   |
|                                  | VIII | 0         |    |                    | 1  | 2 1    |           |    | 0                  | 1 | 2 1   |
| EZ53                             | III  |           |    | 0                  | 3  | 1 2    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | III* | 0         |    |                    | 2  | 1 2    |           |    | 0                  | 3 | 1 1   |
| et toev. 3                       | V*   | 0         |    |                    | 2  | 1 1    |           |    | 0                  | 3 | 1 1   |
|                                  | VI   | 0         |    |                    | 1  | 1 1    |           |    | 0                  | 1 | 1 1   |
|                                  | VII  | 0         |    |                    | 1  | 1 1    |           |    | 0                  | 1 | 1 1   |
|                                  | VIII | 0         |    |                    | 1  | 2 1    |           |    | 0                  | 1 | 2 1   |

1) Beperkingen:  
n = wateroverlast  
d = droogte  
dk = draagkracht  
p = profielopbouw

2) Gradaties:  
1 = geen of weinig  
2 = enige tot matige  
3 = matige tot ernstige  
4 = ernstige

Tabel 2 Geschiktheidsbeoordeling voor weidebouw en akkerbouw

| Kaarteenheid<br>(bijl. 2a en 2b) | Gt   | Weidebouw |    |                    |   |        | Akkerbouw |    |                    |   |       |
|----------------------------------|------|-----------|----|--------------------|---|--------|-----------|----|--------------------|---|-------|
|                                  |      | klassen   |    | beper-<br>kingen') |   |        | klassen   |    | beper-<br>kingen') |   |       |
|                                  |      | G1        | G2 | M                  | W | n d dk | G1        | G2 | M                  | W | n d p |
| <b>Overige eerdgronden</b>       |      |           |    |                    |   |        |           |    |                    |   |       |
| tZn53                            | III  |           |    | 0                  | 3 | 1 3    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | III* | 0         |    |                    | 2 | 1 2    |           |    | 0                  | 3 | 1 1   |
|                                  | V    | 0         |    |                    | 2 | 1 2    |           |    | 0                  | 3 | 1 1   |
|                                  | V*   | 0         |    |                    | 2 | 1 1    |           |    | 0                  | 3 | 2 1   |
|                                  | VI   | 0         |    |                    | 1 | 2 1    |           |    | 0                  | 1 | 3 1   |
| oZn53                            | III  |           |    | 0                  | 3 | 1 3    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | V    |           |    | 0                  | 3 | 1 2    |           |    | 0                  | 3 | 1 1   |
|                                  | V*   | 0         |    |                    | 2 | 1 1    |           |    | 0                  | 3 | 2 1   |
|                                  | VI   | 0         |    |                    | 1 | 1 1    |           |    | 0                  | 1 | 2 1   |
| tZg35                            | VII  | 0         |    |                    | 1 | 2 1    |           |    | 0                  | 1 | 2 1   |
|                                  | I    |           |    | 0                  | 4 | 1 4    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | II   |           |    | 0                  | 4 | 1 4    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | III  |           |    | 0                  | 3 | 1 3    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | III* | 0         |    |                    | 2 | 1 2    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | V    |           |    | 0                  | 3 | 1 3    |           |    | 0                  | 3 | 1 1   |
|                                  | V*   | 0         |    |                    | 2 | 1 1    |           |    | 0                  | 3 | 1 1   |
|                                  | VI   | 0         |    |                    | 2 | 2 1    |           |    | 0                  | 1 | 2 1   |
| tZg37                            | I    |           |    | 0                  | 4 | 1 4    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | II   |           |    | 0                  | 4 | 1 4    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | III  |           |    | 0                  | 3 | 1 3    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | V    |           |    | 0                  | 3 | 1 3    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
| tZg53                            | I    |           |    | 0                  | 4 | 1 4    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | II   |           |    | 0                  | 4 | 1 4    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | III  |           |    | 0                  | 3 | 1 3    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | III* | 0         |    |                    | 2 | 1 2    |           |    | 0                  | 3 | 1 1   |
|                                  | V    |           |    | 0                  | 3 | 1 3    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | V*   | 0         |    |                    | 2 | 2 1    |           |    | 0                  | 3 | 1 1   |
|                                  | VI   | 0         |    |                    | 1 | 2 1    |           |    | 0                  | 2 | 2 1   |
| tZg55                            | I    |           |    | 0                  | 4 | 1 4    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | II   |           |    | 0                  | 4 | 1 4    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | III  |           |    | 0                  | 3 | 1 3    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | III* | 0         |    |                    | 2 | 1 2    |           |    | 0                  | 3 | 1 1   |
|                                  | V    |           |    | 0                  | 3 | 1 3    |           |    | 0                  | 3 | 1 1   |
|                                  | V*   | 0         |    |                    | 2 | 2 1    |           |    | 0                  | 3 | 1 1   |
|                                  | VI   | 0         |    |                    | 1 | 2 1    |           |    | 0                  | 1 | 2 1   |
| oZg53                            | III  |           |    | 0                  | 3 | 1 2    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | III* | 0         |    |                    | 2 | 1 1    |           |    | 0                  | 3 | 1 1   |
|                                  | V    |           |    | 0                  | 3 | 1 2    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | V*   | 0         |    |                    | 2 | 1 1    |           |    | 0                  | 3 | 1 1   |
| oZg55                            | VI   | 0         |    |                    | 1 | 1 1    |           |    | 0                  | 1 | 2 1   |
|                                  | III  |           |    | 0                  | 3 | 1 2    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | V    |           |    | 0                  | 3 | 1 2    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | V*   | 0         |    |                    | 2 | 1 1    |           |    | 0                  | 3 | 1 1   |
| <b>Vaaggronden</b>               |      |           |    |                    |   |        |           |    |                    |   |       |
| Zn33                             | III  |           |    | 0                  | 3 | 1 2    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | V    |           |    | 0                  | 3 | 1 2    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | V*   | 0         |    |                    | 2 | 2 1    |           |    | 0                  | 3 | 2 1   |
|                                  | VI   | 0         |    |                    | 1 | 3 1    |           |    | 0                  | 2 | 3 1   |
| Zn35                             | I    |           |    | 0                  | 4 | 1 4    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | II   |           |    | 0                  | 4 | 1 4    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | III  |           |    | 0                  | 3 | 1 2    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | V    |           |    | 0                  | 3 | 1 2    |           |    | 0                  | 3 | 1 1   |
|                                  | V*   | 0         |    |                    | 2 | 2 1    |           |    | 0                  | 3 | 2 1   |
|                                  | VI   | 0         |    |                    | 1 | 3 1    |           |    | 0                  | 1 | 3 1   |
| Zn53                             | II   |           |    | 0                  | 4 | 1 4    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | III  |           |    | 0                  | 4 | 1 3    |           |    | 0                  | 4 | 1 1   |
|                                  | III* | 0         |    |                    | 3 | 1 2    |           |    | 0                  | 3 | 1 1   |
|                                  | V    | 0         |    |                    | 3 | 1 2    |           |    | 0                  | 3 | 1 1   |
|                                  | V*   | 0         |    |                    | 2 | 2 1    |           |    | 0                  | 2 | 2 1   |
|                                  | VI   | 0         |    |                    | 1 | 3 1    |           |    | 0                  | 1 | 3 1   |
|                                  | VII  | 0         |    |                    | 1 | 3 1    |           |    | 0                  | 1 | 4 1   |
| S51p                             | VII  | 0         |    |                    | 1 | 3 1    |           |    | 0                  | 1 | 3 1   |
| S51z                             | VI   | 0         |    |                    | 1 | 2 1    |           |    | 0                  | 1 | 3 1   |

G1 = zeer goed geschikt  
G2 = vrij goed geschikt  
M = matig geschikt  
W = weinig geschikt

0) zie hst. 7.2.2  
.)

de herfst eerder en/of kan het gras slechts gedeeltelijk benut worden, doordat als gevolg van wateroverlast veel verloren gaat door vertrapping. Voor het vaststellen van de mate van wateroverlast is uitgegaan van de grondwaterstand, de textuur en het organische-stofgehalte.

Wateroverlast geeft op bouwland dikwijls moeilijkheden met het tijdig zaaiklaar maken van de gronden en bovendien bestaat de kans op uitwinteren van wintergewassen. Ook wordt herhaaldelijk last ondervonden bij het oogsten en afvoeren van de producten in de herfst.

#### Droogte (d)

Door vochttekort stagneert de groei van het gewas, zowel bij weidebouw als bij akkerbouw, met als gevolg een geringe productie.

Bepalend voor het al dan niet optreden van vochttekort is het vochthoudend vermogen van de gronden en de diepte van het grondwater. Ook de bewortelingsdiepte van de akkerbouwgewassen is belangrijk. Een in dit gebied sterk in oppervlakte toenemend gewas als maïs, zal veel minder gauw last van vochttekort hebben dan hakvruchten, zoals bieten en aardappelen.

Het vochthoudend vermogen is afhankelijk van de textuur, de dikte en het organische-stofgehalte van de humushoudende bovengrond.

#### Draagkracht (dk)

Onvoldoende draagkracht van de bovengrond heeft vertrapping en beschadiging van de graszode tot gevolg. Het rendement van de grasproductie wordt er nadelig door beïnvloed en de grasgroei wordt er door gestoord. Weinig draagkrachtige gronden geven moeilijkheden met berijden.

In de kolom "draagkracht" wordt aangegeven of er een kans is, en zo ja hoe groot die is, dat bij weidebouw de bovenste 5 à 15 cm van de grond bij belasting (betreden door vee, berijden) vervormd en/of versmeerd wordt door het ontbreken van voldoende weerstand in de grond. De draagkracht wordt onder meer bepaald door het organische-stofgehalte. Gronden met een slechte ontwateringstoestand bevatten gemiddeld een hoger gehalte aan organische stof dan goed ontwaterde gronden. De gronden met moerig materiaal in de bovengrond zijn het meest trapgevoelig. De draagkracht wordt verder bepaald door textuur en structuur, grondwaterstand, neerslag en doorlatendheid van de bovengrond.

#### Profielopbouw (p)

Hierbij is beoordeeld in hoeverre de profieleigenschappen van invloed zijn op het gebruik van de grond voor akkerbouw. Van belang is de aard van het bodemmateriaal: ten minste 40 cm van de bovengrond van het profiel dient uit mineraal materiaal te bestaan. Een ongunstige profielopbouw wordt in dit gebied vooral veroorzaakt door aanwezigheid van venige lagen.

#### 7.2.2 Geschiktheidsclassificatie

In tabel 2 zijn de gronden in een bepaalde geschiktheidsklasse weergegeven met een cirkeltje en een stip (◐, ◑). De verklaring van deze tekens is:

- ◐ de kaartenheid is in zijn geheel in één geschiktheidsklasse ondergebracht
- ◑ De nadruk ligt op die geschiktheidsklasse, die is aangegeven met de signatuur ◑, de rest van die kaartenheid behoort tot een andere geschiktheidsklasse en wordt daarbij aangeduid met een stip (◑).

De gronden worden ingedeeld in de klassen G1, G2, M en W naar gelang ze geen of een ernstige beperking hebben.

Omschrijving van de klassen voor weidebouw:

G1: Zeer goed geschikte weidebouwgronden

Zeer bedrijfszekere gronden met goede mogelijkheden voor een gemechaniseerde, intensieve weidebouw. Gronden met goede tot zeer goede grasproductie waarop zowel de productie als ook het netto-resultaat, weinig afhankelijk zijn van de van jaar tot jaar wisselende weersomstandigheden.

G2: Vrij goed geschikte weidebouwgronden

Tamelijk bedrijfszekere gronden met goede tot vrij goede mogelijkheden voor een gemechaniseerde, intensieve weidebouw. Gronden met zowel een zeer goede als matige grasproductie, maar waarop die productie als ook het netto-resultaat min of meer afhankelijk zijn van de van jaar tot jaar wisselende weersomstandigheden.

M : Matig geschikte weidebouwgronden

Matig bedrijfszekere weidebouwgronden voor een gemechaniseerde intensieve weidebouw. Gronden met een zowel matige als goede grasproductie maar waarop de productie en/of het netto-resultaat vrij sterk afhankelijk zijn van de van jaar tot jaar wisselende weersomstandigheden. Veelal wel geschikt voor een meer extensieve weidebouw.

W : Weinig geschikte weidebouwgronden

Niet of weinig geschikte weidebouwgronden die redelijkerwijs niet met succes voor een gemechaniseerde intensieve weidebouw gebruikt kunnen worden.

Beschrijving van de geschiktheidsklassen voor de akkerbouw

G1: Zeer goed geschikte akkerbouwgronden

Zeer teeltzekere akkerbouwgronden met goede mogelijkheden voor een gemechaniseerde akkerbouw. Tevens goede mogelijkheden voor vrijwel alle gewassen, die op de zand-, veen- of moerige gronden worden geteeld. Het netto-resultaat is weinig afhankelijk van de van jaar tot jaar wisselende weersomstandigheden.

G2 : Vrij goed geschikte akkerbouwgronden

Tamelijk teeltzekere akkerbouwgronden met zowel goede als matige mogelijkheden voor een gemechaniseerde akkerbouw. In het algemeen gronden waarop het netto-resultaat min of meer afhankelijk is van de van jaar tot jaar wisselende weersomstandigheden.

M : Matig geschikte akkerbouwgronden

Teeltriskante akkerbouwgronden met slechts voor het merendeel matige mogelijkheden voor een gemechaniseerde akkerbouw. Gronden waarop het netto-resultaat sterk afhankelijk is van de van jaar tot jaar wisselende weersomstandigheden. In het algemeen "gelegenheids-bouwlandgronden".

W : Weinig geschikte akkerbouwgronden

Gronden die redelijkerwijs niet met enig succes voor de akkerbouw gebruikt kunnen worden.

| Kaarteenheden<br>(bijlagen 2a en 2b) | Gt<br>(bijl. 3a en 3b) | speel-<br>en<br>ligwelden |   |   | sportvelden<br>en kampeer-<br>dagverblijven |   |   |
|--------------------------------------|------------------------|---------------------------|---|---|---------------------------------------------|---|---|
|                                      |                        | n                         | p | b | n                                           | p | b |
| <u>Veengronden</u>                   |                        |                           |   |   |                                             |   |   |
| hVz                                  | I, II                  | 3 <sup>1)</sup>           | 3 | 2 | 3                                           | 3 | 3 |
| zVz                                  | II                     | 3                         | 2 | 1 | 3                                           | 3 | 1 |
|                                      | III                    | 2                         | 2 | 1 | 3                                           | 3 | 1 |
|                                      | III*                   | 1                         | 2 | 1 | 2                                           | 3 | 1 |
| <u>Moerise gronden</u>               |                        |                           |   |   |                                             |   |   |
| vw/p                                 | II                     | 3                         | 3 | 2 | 3                                           | 3 | 3 |
|                                      | III                    | 2                         | 3 | 2 | 3                                           | 3 | 2 |
| zw/p                                 | II                     | 3                         | 2 | 1 | 3                                           | 3 | 2 |
|                                      | III                    | 2                         | 2 | 1 | 3                                           | 3 | 2 |
|                                      | III*, v*               | 1                         | 2 | 1 | 2                                           | 3 | 2 |
| vn/z                                 | I, II                  | 3                         | 3 | 2 | 3                                           | 3 | 3 |
|                                      | III                    | 2                         | 3 | 2 | 3                                           | 3 | 3 |
|                                      | III*                   | 1                         | 3 | 2 | 2                                           | 3 | 3 |
| z/z                                  | II                     | 3                         | 3 | 1 | 3                                           | 3 | 3 |
| <u>Zandgronden</u>                   |                        |                           |   |   |                                             |   |   |
| <u>Humuspodzolgronden</u>            |                        |                           |   |   |                                             |   |   |
| Hs51                                 | III                    | 2                         | 1 | 1 | 3                                           | 1 | 2 |
|                                      | III*                   | 1                         | 1 | 1 | 2                                           | 1 | 2 |
|                                      | v, v*                  | 1                         | 1 | 1 | 1                                           | 1 | 1 |
|                                      | VI                     | 1                         | 1 | 1 | 1                                           | 1 | 1 |
|                                      | VII, VIII              | 1                         | 1 | 2 | 1                                           | 1 | 1 |
| Hs53                                 | III                    | 2                         | 1 | 1 | 3                                           | 1 | 2 |
|                                      | III*                   | 1                         | 1 | 1 | 2                                           | 1 | 2 |
|                                      | v, v*                  | 1                         | 1 | 1 | 2                                           | 1 | 1 |
|                                      | VI, VII, VIII          | 1                         | 1 | 1 | 1                                           | 1 | 1 |
| eth51                                | III*                   | 1                         | 1 | 1 | 2                                           | 1 | 1 |
|                                      | VI                     | 1                         | 1 | 1 | 1                                           | 1 | 1 |
|                                      | VII, VIII              | 1                         | 1 | 2 | 1                                           | 1 | 1 |
| eth53                                | III                    | 2                         | 1 | 1 | 3                                           | 1 | 1 |
|                                      | v*                     | 1                         | 1 | 1 | 2                                           | 1 | 1 |
|                                      | VI, VII, VIII          | 1                         | 1 | 1 | 1                                           | 1 | 1 |
| <u>Dikke eerdgronden</u>             |                        |                           |   |   |                                             |   |   |
| EEZ53                                | VI, VII, VIII          | 1                         | 1 | 1 | 1                                           | 1 | 1 |
| ZEZ51                                | VI, VII, VIII          | 1                         | 1 | 1 | 1                                           | 1 | 1 |
| ZEZ53                                | III                    | 2                         | 1 | 1 | 3                                           | 1 | 1 |
|                                      | III*, v*               | 1                         | 1 | 1 | 2                                           | 1 | 1 |
|                                      | VI, VII, VIII          | 1                         | 1 | 1 | 1                                           | 1 | 1 |
| <u>Overige eerdgronden</u>           |                        |                           |   |   |                                             |   |   |
| EEZ53                                | III                    | 2                         | 1 | 1 | 3                                           | 1 | 1 |
|                                      | III*, v, v*            | 1                         | 1 | 1 | 2                                           | 1 | 1 |
|                                      | VI                     | 1                         | 1 | 1 | 1                                           | 1 | 1 |

1) Beperkingen: n = wateroverlast, p = profielopbouw, b = gehalte aan humus of leem.

| Kaarteenheden .<br>(bijlagen 2a en 2b) | Gt<br>(bijl. 3a en 3b)                                                       | speel-<br>en<br>ligwelden |   |   | sportvelden<br>en kampeer-<br>dagverblijven |   |   |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---|---|---------------------------------------------|---|---|
|                                        |                                                                              | n                         | p | b | n                                           | p | b |
| Beperkingen <sup>1)</sup>              |                                                                              |                           |   |   |                                             |   |   |
| oZn53                                  | III<br>V, V <sup>≠</sup><br>VI, VII<br>I, II                                 | 2                         | 1 | 1 | 3                                           | 1 | 1 |
| tZg35                                  | III<br>III <sup>≠</sup> , V, V <sup>≠</sup><br>VI                            | 3                         | 1 | 1 | 3                                           | 1 | 1 |
| tZg37                                  | I, II<br>III                                                                 | 1                         | 1 | 1 | 2                                           | 1 | 2 |
| tZg53                                  | V<br>I, II<br>III<br>III <sup>≠</sup> , V, V <sup>≠</sup><br>VI              | 3                         | 1 | 2 | 3                                           | 1 | 3 |
| tZg55                                  | I, II<br>III<br>III <sup>≠</sup> , V, V <sup>≠</sup><br>VI                   | 3                         | 1 | 1 | 3                                           | 1 | 1 |
| oZg53                                  | III<br>III <sup>≠</sup> , V, V <sup>≠</sup><br>VI                            | 2                         | 1 | 1 | 3                                           | 1 | 1 |
| oZg55                                  | III<br>III <sup>≠</sup><br>III <sup>≠</sup> , V, V <sup>≠</sup><br>VI        | 2                         | 1 | 1 | 3                                           | 1 | 1 |
| Vaaggronden<br>Zn33                    | III<br>V, V <sup>≠</sup><br>VI                                               | 2                         | 1 | 1 | 3                                           | 1 | 2 |
| Zn35                                   | I, II<br>III<br>V, V <sup>≠</sup><br>VI                                      | 3                         | 1 | 1 | 3                                           | 1 | 1 |
| Zn53                                   | II<br>III<br>III <sup>≠</sup><br>V, V <sup>≠</sup><br>VI<br>VII<br>VII<br>VI | 3                         | 1 | 1 | 3                                           | 1 | 2 |
| S51 p<br>S51 z                         |                                                                              | 2                         | 1 | 2 | 3                                           | 1 | 2 |

1) Gradaties: 1 = geen of geringe, 2 = lichte tot matige, 3 = sterke tot zeer sterke

Tabel 3 Geschiktheidsbeoordeling voor speel- en ligwelden, sportvelden en kampeerdagverblijven

### 7.3 Speel- en ligweiden, sportvelden en kampeerdagverblijven (tabel 3)

#### 7.3.1 Beperkingen

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

- wateroverlast
- profielopbouw
- te hoog gehalte aan humus of leem

De mate van de beperkingen is onderverdeeld in een drietal gradaties aangeduid met de cijfers 1 t/m 3.

- |                            |                                                                              |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1 = geen of geringe        | : de beperking is niet aanwezig of zeer licht en heeft geen nadelige invloed |
| 2 = lichte tot matige      | : de beperking heeft een duidelijk nadelige invloed                          |
| 3 = sterke tot zeer sterke | : de beperking is zo ernstig dat verantwoord gebruik nauwelijks mogelijk is. |

#### Wateroverlast (n)

De beperking wateroverlast komt voor in de vorm van plassen en te hoge grondwaterstand. Enkele uren na een regenbui dienen geen plassen meer voor te komen. Bovendien mag het grondwater niet tot binnen 50 cm - mv. stijgen.

Omdat het gebruik van speel- en ligweiden zich beperkt tot het zomerseizoen, is het geen bezwaar dat het grondwater in de winterperiode regelmatig tot binnen 50 cm - mv. stijgt.

#### Profielopbouw

Beoordeeld is in hoeverre de profieleigenschappen van invloed zijn op het gebruik van de grond voor de beoogde gebruiksvorm. Voor de aanleg van sportvelden en kampeerdagverblijven verdienen gronden met een minerale bovengrond de voorkeur. Na de noodzakelijke ontwatering, zal in moerige gronden en veengronden in meer of mindere mate zetting optreden, met als gevolg ongelijke zakking van maaiveld en daardoor veel nazorg en herstelwerkzaamheden voor de velden en terreinen.

Voor speel- en ligweiden telt deze beperking minder zwaar, ook al omdat betreding alleen in de zomermaanden plaats heeft.

#### Gehalte aan humus of leem

Beoordeeld is of de toplaag niet te snel glibberig wordt, na een regenbui of regenperiode weer snel genoeg betreedbaar en bespeelbaar is (dus: droog) en na eventuele beschadiging vrij eenvoudig te herstellen is. Ook moet het oppervlak "schoon" zijn en niet te hard. Zwak lemige en leemarme zandgronden zullen de gunstige mogelijkheden bieden voor de aanleg van speel- en ligweiden, en sportvelden en kampeerdagverblijven.

### 7.4 Boomsoorten (tabel 4 en 5)

#### 7.4.1 Inleiding

Binnen een zeker klimaatsgebied 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 (zie literatuurlijst).

#### 7.4.2 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 onderstaande tabel aangegeven, wat onder slechte (-), matige (+) en goede (++) groei wordt verstaan bij een aantal boomsoorten waarvan dat bekend is. Voor de boomsoorten waarvan bijgroeigegevens ontbreken of onvoldoende betrouwbaar zijn, is volstaan met de aanduidingen s (slecht), m (matig) en g (goed).

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.

| Boomsoorten     | Indeling van de groei naar:                    |          |     |                                            |   |    |
|-----------------|------------------------------------------------|----------|-----|--------------------------------------------|---|----|
|                 | Gemiddelde jaarlijkse houtbijgroei in $m^3/ha$ |          |     | slechte-(s), matige-(m) en goede groei (g) |   |    |
|                 | -                                              | +        | ++  | -                                          | + | ++ |
| Populier A      |                                                |          |     | s                                          | m | g  |
| Populier B      |                                                |          |     | s                                          | m | g  |
| Wilg            |                                                |          |     | s                                          | m | g  |
| Els             |                                                |          |     | s                                          | m | g  |
| Es              |                                                |          |     | s                                          | m | g  |
| Esdoorn         |                                                |          |     | s                                          | m | g  |
| Zomereik        | <3                                             | 3 t/m 5  | > 5 |                                            |   |    |
| Beuk            |                                                |          |     | s                                          | m | g  |
| Grove den       | <5                                             | 5 t/m 6  | > 6 |                                            |   |    |
| Corsicaanse den |                                                |          |     | s                                          | m | g  |
| Douglasspar     | <9                                             | 9 t/m 13 | >13 |                                            |   |    |
| Japanse lariks  | <8                                             | 8 t/m 10 | >10 |                                            |   |    |
| Fijnspar        | <8                                             | 8 t/m 10 | >10 |                                            |   |    |
| Sitkaspar       | <8                                             | 8 t/m 10 | >10 |                                            |   |    |

#### 7.4.3 De geschiktheidsklassen

In tabel 4 is van elke bodemkaartenheid de bosbouwgeschiktheid vertaald in groeimogelijkheden voor de boomsoorten. Omdat hiervoor dezelfde tekens (-, + en ++) zijn gebruikt als voor de groeiklasse-indeling van de boomsoorten (zie paragraaf 7.4.2), kan uit de geschiktheid van de grond meteen de te verwachten houtproductie voor de boomsoorten worden afgelezen. Op basis van het systeem van bodemgeschiktheidsclassificatie voor de bosbouw (tabel 5) zijn vervolgens eveneens in tabel 4 alle gronden in een bepaalde geschiktheidsklasse ingedeeld.

#### 7.4.4 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

onderzoek van met bos begroeide gronden. Het spreekt vanzelf dat niet van alle gronden in gelijke mate bekend is in hoeverre de beoordeling met de werkelijkheid overeenstemt. Wanneer men echter de eigenschappen en hoedanigheden van de gronden met elkaar en met de groei in verband brengt, kan een redelijk betrouwbare beoordeling worden gegeven.

De beoordeling van de grond voor de groei van boomsoorten berust voornamelijk op: voedingstoestand, ontwateringstoestand en vochtleverantie van de grond.

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

Met ontwateringstoestand wordt bedoeld de afstand tussen het maai-veld en de gemiddeld hoogste grondwaterstand, alsmede de voorzieningen (van nature en/of aangebracht) om grote hoeveelheden neerslag te verwerken, c.q. af te voeren. Gegevens omtrent de ontwateringstoestand worden aan de grondwatertrappenkaart en veldkenmerken zoals sloot- en drainageverzorging ontleend.

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 en kan worden geschat aan de hand van gehalten aan organische stof, leem en lutum, de potentiële bewortelingsdiepte en het fluctuatiepatroon van het grondwater.

| Landschappelijke<br>elementen | Oud ontginnings-<br>gebied                                                          | Jong ontginnings-<br>gebied                               |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| lineair patroon               | grillig wegenpatroon<br>afgerond hoekige<br>perceelsvormen                          | rechte wegen<br>hoekige perceelsvormen                    |
| bebouwing                     | "streekeigen" boerde-<br>rijen, meestal in<br>groepjes aan rand van<br>es (zandkop) | geen "streekeigen"<br>boerderijen verspreid<br>op zandkop |
| begroeiing                    | houtwallen met veel<br>soorten begroeiing                                           | bomenrijen (vnl. berk<br>en els) bosjes met<br>heide      |

Tabel 6 Enige fysiognomische landschappelijke verschillen tussen oud ontginningsgebied en jong ontginningsgebied

## 8. DEKZANDKOPPEN MET EN ZONDER Dikke HUMUSHOUDENDE LAAG

Dit gebied bestaat voornamelijk uit pleistocene zandgronden, waarin door bodemvorming op de hogere delen humuspodzolgronden en op de lagere delen gooreerd- en beekerdgronden zijn ontstaan.

Er zijn complexen humuspodzolgronden waarop door eeuwenlange bemesting met potstalmateriaal een minstens 40 à 50 cm dikke humushoudende bovenlaag is ontstaan: de essen. Op de bodemkaarten (bijlagen 2a en 2b) zijn deze onderscheiden als enkeerd- en laarpodzolgronden (.EZ.. en cHn..). In dit gebied liggen twee grote complexen essen, nl. de Lemeler esch en de Mageler esch. Voorts komen in het centrale deel van het gebied kleinere complexen en eenmansesjes voor. Gebieden waar essen voorkomen noemt men wel een oud ontginningsgebied, tegenover een jong ontginningsgebied, waar deze oude cultuurgronden ontbreken.

Deze gebieden zijn te onderscheiden aan een aantal landschappelijke elementen zoals: lineair patroon, bebouwing en begroeiing (tabel 6). Op basis hiervan behoren, behalve de Lemeler esch en de Mageler esch, ook globaal het centrale deel van het gebied, zoals aangegeven op afb. 10, tot het oude ontginningslandschap. Uitgezonderd een gedeelte even ten zuiden van Den Ham, waar lineair patroon, bebouwing en begroeiing wijzen op een jong ontginningsgebied temidden van een oud ontginningsgebied. Ook ontbreekt op de zandkoppen de dikke humushoudende bovengrond. Opmerkelijk is de geleidelijke afname van de dikte der humushoudende laag. Kleine zandkopjes in de omgeving van de essen zijn met een dunnere, 30 à 40 cm dikke, humushoudende laag bedekt. Dit wijst op een geleidelijk uitbreiden van het ontginningsgebied. Aan de rand van het Reggedal liggen een aantal met bos begroeide zandkoppen (de belten), waarvan een deel kort geleden in cultuur is gebracht.

9. DE BOORPUNTENKAART, SCHAAL 1 : 10 000 (bijlage 5)

Op deze kaart is de indeling van de genummerde veldkaarten weer-  
gegeven, nl. 1 t/m 42. De nrs. 1 t/m 27 omvatten het gedeelte waarvan  
ook een bodem- en grondwatertrappenkaart op schaal 1 : 10 000 zijn ver-  
vaardigd. Per veldkaart zijn de beschreven boringen aangegeven.

De profielbeschrijvingen zijn opgenomen in het boorregister (bij-  
lage 6), dat alleen aan de opdrachtgever wordt verstrekt.

# 10. LITERATUUR

- |                                                         |        |                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Buitenhuis, A.                                          | 1962   | De bodemgesteldheid van het ruilverkavelingsgebied "Luttenberg". Rapport no. 548, Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.                    |
| Buitenhuis, A., H. van het Loo en A.A. de Veer          | (i.v.) | Een vergelijking van bodem- en landschapskaart van een deel van de Veluwe. Boor en Spade 20.                                                    |
| Domhof, J.                                              | 1953   | Strooiselvorming voor potstallen in verband met de profielopbouw van heide in oude bouwlandgronden. Boor en Spade VI, p 192-203.                |
| Ente, P., J.C.F.M. Haans en M. Knibbe                   | 1965   | De Bodem van Overijssel, de Noordoostpolder en Oostelijk Flevoland. Toelichting bij blad 3 van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 200 000. |
| Freeve, J.                                              | 1958   | De landbouwwaterhuishouding in de provincie Overijssel. COIN-rapport no. 5, 's-Gravenhage.                                                      |
| Goor, C.P. van                                          | 1967   | Beperkende factoren bij de houtsoortenkeuze. Bosbouw, 39(1967) 1(Jan) p 3-22.                                                                   |
| Goor, C.P. van, K.R. van Lynden en H.A. van der Meijden | 1974   | Bomen voor nieuwe bossen. Kon. Ned. Heidemij, Arnhem.                                                                                           |
| Heesen, H.C. van                                        | 1971   | De weergave van het grondwaterstandsverloop op de bodemkaarten. Boor en Spade 17, p 127-150.                                                    |
| Hofstede, E. van en A.W. Vlam                           | 1962   | Opmerkingen over de ontwikkeling van de perceelsvormen in Nederland. Boor en Spade V, p 195-236.                                                |
| Houben, J.M.M.Th.                                       | 1970   | Bewortelingsmogelijkheden in zandprofielen. De Buffer, 16 (1970) 4, p 53-59.                                                                    |
| Jong, J.D. de                                           | 1955   | Geologische onderzoeken in de stuwwallen van Oostelijk Nederland. Mededelingen van de Geologische Stichting nr. 8, p 33-59.                     |
| Knibbe, M. en A.M. van den Akker                        | 1966   | Het ijzergehalte van enkele gronden in Overijssel, in het bijzonder van de zogenaamde rodoorns. Boor en Spade XV, p 110-128.                    |
| Pape, J.C.                                              | 1966   | Enige gegevens over oude bouwlanden. Boor en Spade XV, p 86-94.                                                                                 |
| Pape, J.C.                                              | 1972   | Oude bouwlandgronden in Nederland. Boor en Spade 18, p 85-115.                                                                                  |

- |                          |          |                                          |
|--------------------------|----------|------------------------------------------|
| Pleijter, G., D.J. Groot | 1973     | Ruilverkaveling Winterswijk-West.        |
| Obbink, J.A. van den     |          | Bodem, bodemgeschiktheid en land-        |
| Hurk en A.A. de Veer     |          | schap. Stiboka rapport nr. 901.          |
| <br>Rutten, G. en        | <br>1968 | <br>De bodemgesteldheid van het ruilver- |
| H.J.M. Zegers            |          | kavelingsgebied Daarle-Hellendoorn.      |
|                          |          | Rapport nr. 714, Stichting voor Bodem-   |
|                          |          | kartering, Wageningen.                   |
| <br>Steur, G.G.L. en     | <br>1972 | <br>Moerige gronden in Nederland. Boor   |
| W. Heijink               |          | en Spade 18, p 9-41.                     |