

---

*Blad 44 Oost  
Oosterhout*



---

# Bodemkaart

van

*Schaal 1 : 50 000*

# Nederland

*Uitgave 1990*

STARING CENTRUM

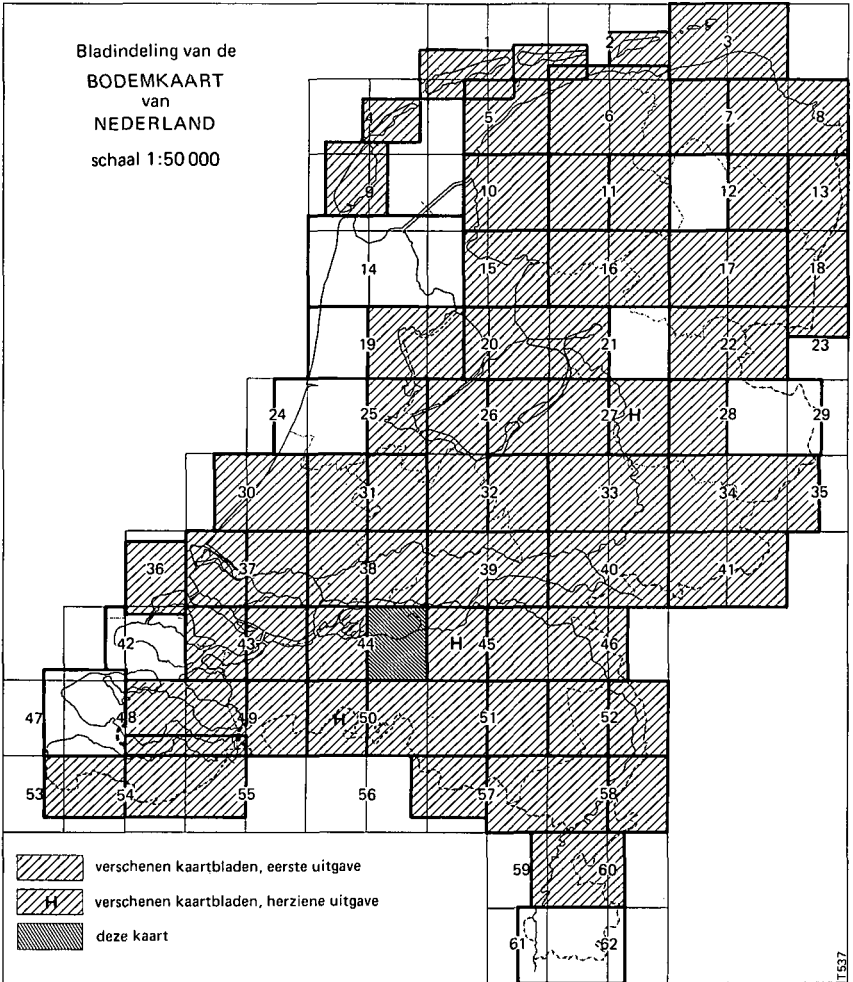
Instituut voor onderzoek  
van het Landelijk Gebied







Bladindeling van de  
**BODEMKAART**  
 van  
**NEDERLAND**  
 schaal 1:50 000



---

*Bodemkaart van Nederland 1 : 50 000*

*Toelichting bij kaartblad  
44 Oost Oosterhout*

*door  
P. Harbers*

*Wageningen 1990*

**STARING CENTRUM**  
Instituut voor onderzoek  
van het Landelijk Gebied



*Hoofdprojectleider:* H.L. Kanters

*Projectleider:* P. Harbers

*Projectmedewerkers:* J.H. Damoiseaux en T.C. Teunissen van Manen

*Wetenschappelijke coördinatie en redactie:* Ing. H. Rosing en Ing. F. de Vries

*Presentatie:* Pudoc, Wageningen

*Druk:* Van der Wiel B.V., Arnhem

*Copyright:* Staring Centrum, Wageningen, 1990

*CIP-GEGEVENS KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK, DEN HAAG*

*Bodemkaart*

*Bodemkaart van Nederland : schaal 1:50.000. - Wageningen : Staring Centrum  
Toelichting bij kaartblad 44 Oost Oosterhout / door P. Harbers. - Ill.*

*Met krt.*

*Met lit. opg.*

*ISBN 90-327-0233-5*

*SISO 631.2 UDC [912::631.47](492\*4900)*

*Trefw.: bodemkartering ; Oosterhout*

STARING CENTRUM is een voortzetting van:

ICW        Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding

IOB        Instituut voor Onderzoek van Bestrijdingsmiddelen, afd. Milieu

LB        Afd. Landschapsbouw, Rijksinstituut voor Onderzoek in de Bos- en  
          Landschapsbouw "De Dorschkamp"

STIBOKA Stichting voor Bodemkartering

# Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	9
1.1	Opzet van de toelichting	9
1.2	Het gekarteerde gebied	9
1.3	Opname en gebruikte gegevens	10
<b>2</b>	<b>Geologie</b>	13
2.1	Inleiding	13
2.2	Pleistoceen	13
2.2.1	<i>Midden-pleistocene afzettingen</i>	13
2.2.2	<i>Laat-pleistocene afzettingen</i>	15
2.3	Holoceen	18
2.3.1	<i>Formatie van Griendtsveen</i>	18
2.3.2	<i>Formatie van Kootwijk</i>	18
2.3.3	<i>Formatie van Singraven</i>	18
2.3.4	<i>Basisveen en Hollandveen</i>	18
2.3.5	<i>Westland Formatie</i>	19
2.4	Hoogteligging	28
<b>3</b>	<b>Bewonings- en ontginningsgeschiedenis</b>	31
3.1	Natuurlijk landschap en oudste bewoning (tot ca. 1000 na Chr.)	31
3.2	Ontginning en bewoning in de Late Middeleeuwen (ca. 1000-1450)	32
3.2.1	<i>Ontginningen in de Langstraat</i>	32
3.2.2	<i>Turfwinning in het Langstraatgebied en onder 's Gravenmoer</i>	37
3.2.3	<i>Ontginningen in het Land van Heusden en Altena</i>	38
3.2.4	<i>Veranderingen in rivierlopen en de vorming van de Groote Waard</i>	38
3.2.5	<i>Overstromingen vanuit het zuidwesten</i>	40
3.3	Ontwikkelingen na de Middeleeuwen (ca. 1450-heden)	40
3.3.1	<i>Terugwinning van het overstroomde land</i>	40
3.3.2	<i>Problemen met rivieren en de aanleg van de Baardwijkse overlaat</i>	42
3.3.3	<i>Jonge ontginningen in het zandgebied</i>	44
3.3.4	<i>Recente ontwikkelingen</i>	44
<b>4</b>	<b>Bodemgeografie</b>	45
4.1	Inleiding	45
4.2	Het dekzandgebied	45
4.2.1	<i>Oude ontginningen</i>	45
4.2.2	<i>Jonge ontginningen</i>	50
4.2.3	<i>Leemgronden en zandgronden op lössleem</i>	51
4.2.4	<i>Beekdalgronden</i>	51
4.3	Het stuifzandgebied	51
4.4	Het veengebied	51

4.5	Het perimariene gebied	53
4.6	Het fluviatiele gebied	53
4.6.1	<i>Stroomruggronden</i>	53
4.6.2	<i>Overganggronden van de stroomruggen naar de kommen</i>	56
4.6.3	<i>Komgronden</i>	56
4.6.4	<i>Oever- en overslaggronden</i>	57
4.6.5	<i>Uiterwaardgronden</i>	59
<b>5</b>	<b>Hydrografie</b>	61
5.1	Inleiding	61
5.2	Beschrijving van de afwateringsgebieden	61
<b>6</b>	<b>Veengronden</b>	65
6.1	Vorming van veen en veensoorten	65
6.2	Bodemvorming	65
6.2.1	<i>Rijpingsprocessen</i>	65
6.2.2	<i>Veraarding</i>	66
6.3	Ligging van de veengronden	66
6.4	De eenheden van de rauwveengronden	66
<b>7</b>	<b>Moerige gronden</b>	71
7.1	De eenheden van de moerige podzolgronden	71
7.2	De eenheden van de moerige eerdgronden	72
<b>8</b>	<b>Podzolgronden</b>	75
8.1	Moedermateriaal	75
8.2	De eenheden van de humuspodzolgronden	75
<b>9</b>	<b>Dikke eerdgronden</b>	81
9.1	Inleiding	81
9.2	Ontstaan	81
9.3	De eenheden van de enkeerdgronden	81
<b>10</b>	<b>Kalkloze zandgronden</b>	85
10.1	Bodemvorming en indeling	85
10.2	De eenheden van de eerdgronden	85
10.3	De eenheden van de vaaggronden	89
<b>11</b>	<b>Kalkhoudende zandgronden</b>	93
11.1	Indeling	93
11.2	De eenheden van de kalkhoudende zandgronden	93
<b>12</b>	<b>Zeekleigronden</b>	95
12.1	Inleiding	95
12.2	Moedermateriaal en afzettingsmilieu	95
12.3	Bodemvorming	97
12.3.1	<i>Vorming van de humushoudende bovengrond</i>	97
12.3.2	<i>Ontkalking</i>	97
12.4	De eenheden van de eerdgronden	97
12.5	De eenheden van de vaaggronden	98
<b>13</b>	<b>Rivierkleigronden</b>	103
13.1	Inleiding	103
13.2	Moedermateriaal	103
13.3	Bodemvorming	104
13.4	De eenheden van de vaaggronden	105



<b>14</b>	<b>Leemgronden</b>	121
14.1	Inleiding	121
14.2	De eenheid van de leek-/woudeerdgronden	121
<b>15</b>	<b>Samengestelde legenda-eenheden</b>	123
15.1	Associaties van twee enkelvoudige legenda-eenheden	123
15.2	Associaties van vele enkelvoudige legenda-eenheden	126
<b>16</b>	<b>Toevoegingen en overige onderscheidingen</b>	129
16.1	Toevoegingen	129
16.2	Overige onderscheidingen	131
<b>17</b>	<b>Toelichting bij de grondwatertrappen</b>	133
17.1	Inleiding	133
17.2	Kartering van grondwatertrappen	133
17.3	De grondwaterstands beweging in gebieden met beheerst polderpeil	134
17.4	Beschrijving van de grondwatertrappen	135
	<b>Literatuur</b>	<b>139</b>
<b>Aanhangsel 1</b>	Alfabetische lijst van kaarteenheden en hun oppervlakte	144
<b>Aanhangsel 2</b>	Analyse-gegevens	150
<b>Aanhangsel 3</b>	Interpretatie van de kaarteenheden	156
<b>Aanhangsel 4</b>	De kaarteenheden gerangschikt naar hun geschiktheid	161



# 1 Inleiding

## 1.1 Opzet van de toelichting

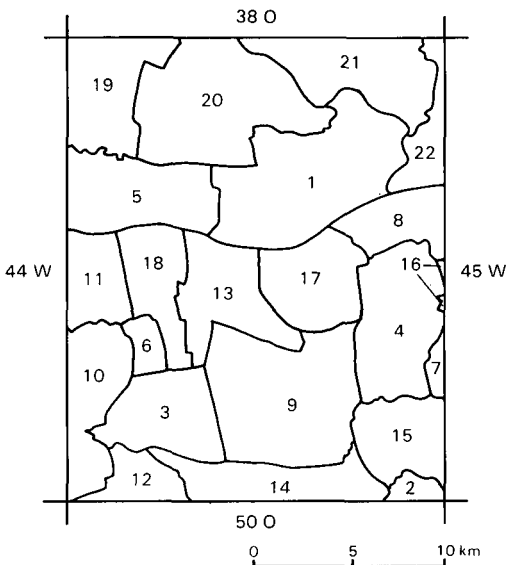
Bij deze toelichting is afzonderlijk een handleiding gevoegd, waarin basisbegrippen en algemeen gebruikte indelingen zijn opgenomen (Steur en Heijink et al., 1987). De omschrijving van de kaarteenheden wordt gegeven met een beknopte profiel-schets die een representatief vertegenwoordiger van de betreffende eenheid is.

De geschiktheidsbeoordeling voor akkerbouw, weidebouw en bosbouw geschiedt volgens het systeem van beoordelingsfactoren (Haans, 1979).

De geschiktheidsclassificatie van de kaarteenheden is zowel in de volgorde van de legenda (aanhangsel 3) als in de volgorde van afnemende geschiktheid voor elk van de genoemde gebruiksvormen (aanhangsel 4) vermeld.

## 1.2 Het gekarteerde gebied

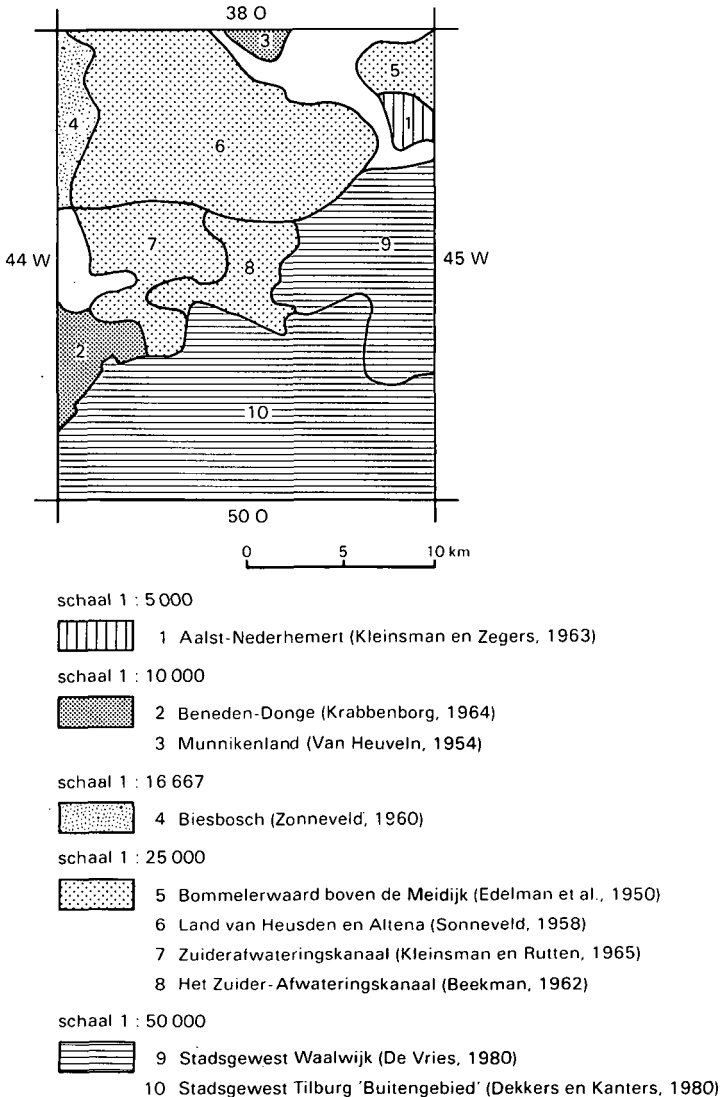
Dit rapport geeft een toelichting bij kaartblad 44 Oost (Oosterhout). In dit gebied komen de volgende gemeenten of delen daarvan voor (afb. 1). In de provincie Noord-Brabant: Aalburg (1), Berkel-Enschot (2), Dongen (3), Drunen (4), Dussen (5), 's Gravenmoer (6), Helvoirt (7), Heusden (8), Loon op Zand (9), Oosterhout (10), Raamsdonk (11), Gilze en Rijen (12), Sprang-Capelle (13), Tilburg (14), Udenhout (15), Vlijmen (16), Waalwijk (17), Waspik (18), Werkendam (19) en Woudrichem (20). In de provincie Gelderland: Brakel (21) en Kerkwijk (22).



Afb. 1 Gemeentelijke indeling naar de toestand op 1 januari 1987. De nummers verwijzen naar de opsomming in de tekst.

### 1.3 Opname en gebruikte gegevens

Bij het samenstellen van deze bodemkaart is gebruik gemaakt van een aantal oudere, meer gedetailleerde bodemkaarten op verschillende schalen (afb. 2). Van de karteringsgebieden Stadsgewest Waalwijk (De Vries, 1980) en Stadsgewest Tilburg 'Buitengebied' (Dekkers en Kanters, 1980) waren de legenda's van de bestaande kaarten reeds in de legenda van de bodemkaart schaal 1 : 50 000 omgezet. In die gebieden is voor deze kaart voornamelijk aanvullend veldwerk voor de Gt-kartering verricht. In de overige gebieden was aanvullend veldwerk voor de bodemgesteldheid en de Gt-indeling noodzakelijk. Voor documentatie van de grondwatertrappenkartering is gebruik gemaakt van grondwaterstandsgegevens, verstrekt door het Archief van Grondwaterstanden van de Dienst Grondwaterverkenning TNO te Delft. Deze gegevens zijn zeer belangrijk als referentiepunten bij het schatten van de actuele grondwaterhuishouding; ze worden nader beschreven in hoofdstuk 17.



Afb. 2 Geraadpleegde en verwerkte bodemkaarten.

De bodemkartering zou niet kunnen worden uitgevoerd zonder de toestemming van landeigenaren en -gebruikers hun percelen te betreden en de boringen uit te voeren. Deze toestemming is steeds door alle betrokkenen welwillend gegeven.

Velen hebben bovendien waardevolle inlichtingen verschaft over hun ervaringen met het gebruik en de behandeling van de grond. Deze zijn van grote betekenis geweest, met name voor de landbouwkundige waardering van de verschillende gronden. Het Staring Centrum en zijn medewerkers zijn erkentelijk voor de bereidwilligheid en hulp.



## 2 Geologie

### 2.1 Inleiding

Voor een goed begrip van de verbreiding van de verschillende gronden wordt een globaal overzicht gegeven van de in dit gebied voorkomende geologische formaties en afzettingen. Hierbij wordt de indeling en de benaming gebruikt die thans door de Rijks Geologische Dienst wordt gehanteerd (Zagwijn en Van Staalduinen, 1975). De geologische afzettingen in dit gebied dateren uit twee perioden van de geologische geschiedenis. Deze tijdvakken zijn het Pleistoceen, dat twee à drie miljoen jaar geleden begon en gekenmerkt wordt door een aantal ijstijden, en het Holoceen. Dit laatste tijdvak begon ca. 10 000 jaar geleden en duurt nu nog voort; het wordt gekenmerkt door een zekere stijging van de gemiddelde jaartemperatuur.

De pleistocene sedimenten zijn naar hun ouderdom onderverdeeld in midden- en laat-pleistocene afzettingen. In het zandgebied komen overwegend laat-pleistocene sedimenten aan het oppervlak voor. Deze afzettingen zijn zeer wisselend van dikte. Belangrijk in dit verband is de aanwezigheid van een tweetal tektonische storingen, namelijk de Rijenbreuk en de Feldbiss, die in het zuidwesten van het gebied voorkomen. De midden-pleistocene afzettingen komen hier zeer ondiep voor, plaatselijk liggen ze aan het maaiveld. Het midden en het oostelijke deel van het gebied behoren tot de Centrale Slenk, een dalingsgebied waarin de afzettingen diep zijn weggezakt en veelal een grotere dikte hebben.

Het zandgebied helt met enig reliëf van zuid naar noord. Het pleistocene materiaal duikt bij een hoogteligging van ca. 1 m + NAP weg onder de holocene afzettingen, die voornamelijk bestaan uit zand, zavel, klei of veen.

De in dit gebied aangetroffen geologische formaties zijn in tabel 1 weergegeven.

### 2.2 Pleistoceen

De diepere ondergrond van het zandgebied wordt gevormd door fluviaatiele afzettingen van de Maas en de Rijn, die in het Midden-Pleistoceen een lagenpakket van veelal grindhoudende, grove zanden met kleien hebben afgezet. Dit pakket is 8 tot 20 meter dik.

In het jongste deel van het Pleistoceen zijn deze rivierafzettingen overdekt door eolische sedimenten. Deze windafzettingen bestaan uit leemhoudende, fijne zanden. Doordat ze als een dek over de oudere afzettingen voorkomen worden ze dekzanden genoemd. De dikte van dit pakket varieert van enkele decimeters tot 3 à 5 meter. In deze afzettingen komen plaatselijk veenlagen voor, die zijn gevormd tijdens warmere perioden tussen twee ijstijden, de interglacialen. Ook tijdens een interstadiaal, de minder koude periode binnen een ijstijd, zijn er begroeiingshorizonten ontstaan of is er veen gevormd.

#### 2.2.1 Midden-pleistocene afzettingen

##### *Formatie van Sterksel*

De afzettingen van de Formatie van Sterksel bestaan uit matig fijne en grindhoudende, grove zanden met ingesloten kleilagen. Het materiaal is afgezet door

Chronostratigrafie		Ouderdom in jaren v. Chr	Afzettingen van de grote rivieren	Afzettingen en vormingen onder invloed van de zeespiegelrijzing	Afzettingen en vormingen van lokale oorsprong															
					Perimarien															
KWARTAIR	Holoceen	Subatlanticum	900	Westland Formatie	TIII															
		Subboreaalaal	3 000		TII															
Atlanticum		6 000	TI																	
Boreaalaal		7 000	To																	
Preboreaalaal		8 000	GIV																	
Pleistoceen	Laat	Weichselien	Late Dryas Stadiaal	Form. v. Kreftenheye	Westland Formatie	Basis-veen Hollandveen	Afz. v. Gorkum	Formatie van Kootwijk Formatie van Griendtsveen Formatie van Singraven												
			Laat						Allerød Interstadiaal	9 000	jong dekzand II veen of laag van Usselo									
									Vroege Dryas Stadiaal	9 800		jong dekzand I								
									Bølling Interstadiaal	10 000			leemlaag of veen							
			Pleni-glaciaal						Laat	11 000				oud dekzand						
		Midden							27 000	laag van Beuningen (grind)										
		Vroeg							41 000						oud dekzand					
		Vroeg	Vroeg						56 000							Brabantse leem laag van Wouw (leem)				
									70 000								fluvioperiglaciaal zand			
									100 000									Formatie van Assen		
	Midden	Eemien	100 000						Formatie van Eindhoven											
		Saalien																		
		Holsteinien																		
		Elsterien																		
	Vroeg	Cromerien complex	500 000 - 1 milj.																Form. v. Sterksel	Form. v. Sterksel
		Menapien																	Form. v. Kedi-chem	Form. v. Kedi-chem
		Waalien																		
		Eburonien	1,5 milj.																	
Tiglien		2 milj.	Form. v. Tegelen	Form. v. Tegelen																
	Praetiglien	2,5 milj.																		

Tabel 1 Chronostratigrafie van de beschreven afzettingen

Maas en Rijn. De Formatie van Sterksel wordt naar de zware-minerale samenstelling verdeeld in vier zones namelijk Zone van Sterksel, Zone van Budel, Zone van Woensel en Zone van Weert. In de omgeving van Dongen komen sedimenten van de mineraalzone van Woensel voor (Zagwijn en Van Staalduinen, 1975). Het grind hierin bevat overwegend Maascomponenten.

De afzettingen van deze formatie zijn in het westelijke deel van het gebied 8 à 10 meter dik. Ze komen veelal op een diepte van ca. 2 à 3 meter beneden maaiveld voor, maar plaatselijk ook wel ondieper dan 120 cm (toevoeging ...g op de



bodemkaart; zie afb. 3) of zelfs aan het maaiveld (Hn30 op de bodemkaart). In het gebied van de Centrale Slenk liggen de afzettingen van de Formatie van Sterksel op een diepte van 8 à 10 meter. De dikte van het pakket is hier ca. 20 meter.

#### *Formatie van Eindhoven*

Deze formatie bestaat uit eolische en fluvioperiglaciale sedimenten, meest fijne zanden met inschakelingen van veen- en leemlagen. In het westelijke deel van het kaartblad, waar de Formatie van Sterksel ondiep voorkomt, is de aanwezigheid van de Formatie van Eindhoven niet met zekerheid aan te geven. Verondersteld wordt dat de sedimenten over geringe oppervlakte voorkomen op plaatsen waar de oudere afzettingen op wat grotere diepte liggen. In het gebied dat tot de Centrale Slenk behoort liggen ze op een diepte van 2 à 5 meter en is de dikte van de laag 5 meter of meer.

In lithologisch opzicht is er geen onderscheid tussen de sedimenten van de Formatie van Eindhoven en die van de Formatie van Twente. Begrenzing van de afzettingen moet geschieden via ouderdomsbepaling van tussenliggende veen- of begroeiingslagen.

### **2.2.2 Laat-pleistocene afzettingen**

#### *Formatie van Asten*

Tijdens het interglaciaal, het Eemien, is er veen gevormd en zijn er plaatselijk meer- en beeksedimenten afgezet. Ten westen van Tilburg is op een diepte van 3 meter een veenlaag aangetroffen die uit deze periode dateert (Van Oosten, 1967). Ook in de omgeving van Giersbergen komt op ca. 5 meter een veenlaag voor die waarschijnlijk gevormd is in het Eemien.

#### *Formatie van Twente*

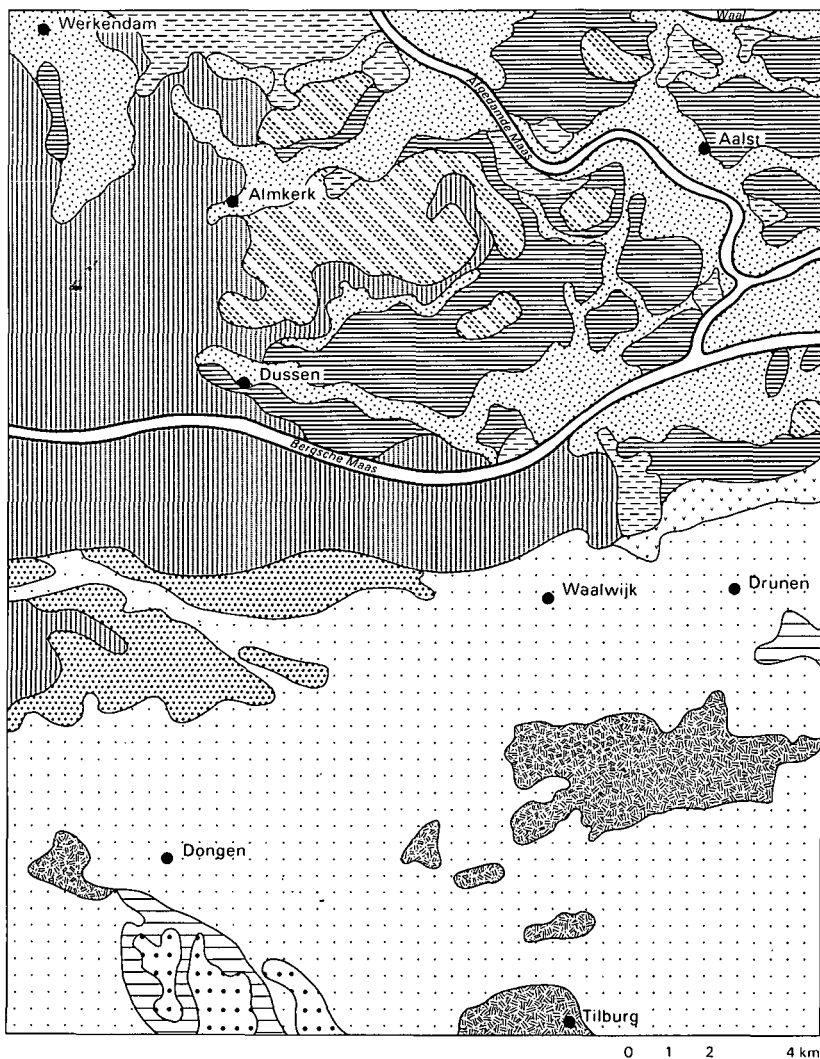
De tot deze formatie behorende afzettingen dateren uit de laatste ijstijd, het Weichselien. Ze worden algemeen aangeduid als dekzanden. Het materiaal is van eolische en fluvioperiglaciale oorsprong en ligt in het zuidelijke deel van dit gebied over een grote oppervlakte aan het maaiveld (afb. 3).

De Formatie van Twente heeft een dikte van enkele decimeters tot 3 à 4 meter en in de Centrale Slenk tot ca. 5 meter. Er komen veenlagen en/of begroeiingslagen in voor.

Het Weichselien wordt onderverdeeld in drie perioden: Vroeg-Glaciaal, Pleniglaciaal en Laat-Glaciaal.

Over het voorkomen van vroeg-glaciale afzettingen in dit gebied is weinig met zekerheid bekend. Het is mogelijk dat er, vooral op plaatsen waar de midden-pleistocene afzettingen op grotere diepte liggen, sedimenten uit deze periode voorkomen.

Tijdens het Pleniglaciaal heerste er een toendraklimaat. De lange winters waren zeer streng en sneeuwrijk en de zomers waren kort en vochtig. Er werden zowel eolische als fluviatiele zanden aangevoerd. Bij opdooi in de zomer werd, mede doordat de ondergrond permanent bevroren was, een belangrijk deel van deze zanden weer verspoeld. Deze sedimenten vertonen dan ook een relatief grote variatie in korrelgrootte. Er komen zowel lemige, zeer fijne als leemarme, matig fijne zanden voor met daartussen zeer fijnzandige leemlagen, de z.g. lössleem of Brabantse leem. In de omgeving van Kaatsheuvel en Udenhout ligt deze leem ondiep onder het oppervlak (toevoeging ...) of zelfs aan het oppervlak (pLn5). Ook is in deze periode veen gevormd. In de omgeving van Loon op Zand worden veenlagen aangetroffen op een diepte tussen 80 en 200 cm. Uit de stratigrafie van de afzettingen wordt aangenomen dat deze uit het Pleniglaciaal stammen. Plaatselijk lijken deze veenlagen verspoeld te zijn. De polleninhoud van een monster uit de omgeving van De Moer gaf geen duidelijk spectrum (Mulder en Beekman, 1981). Ook in de omgeving van Udenhout komen tussen fijnzandige leemlagen veeninschakelingen voor.




#### HOLOCEEN


##### Westland Formatie

-  Afzettingen van Tiel III: oever- en dijkdoorbraakafzettingen
-  Afzettingen van Tiel III: zoetegetijdenafzettingen, plaatselijk op Hollandveen en/of op stroomrug- en komafzettingen
-  Afzettingen van Tiel, plaatselijk Afzettingen van Gorkum: uiterwaard-, stroomrug- en oeverafzettingen
-  Afzettingen van Tiel: komafzettingen, plaatselijk op Hollandveen of op oudere stroomrug- en komafzettingen of op afzettingen van de Formatie van Kreftenheye
-  Afzettingen van Tiel: komafzettingen op Hollandveen


##### Hollandveen

-  mesotroof, eutroof broekveen (grotendeels vergraven)

##### Formatie van Singraven


-  beekafzettingen: fijn zand, plaatselijk grindhoudend, soms met veen

##### Formatie van Kootwijk


-  stuifzand: afgerond, fijn zand

#### PLEISTOCEEN


##### Formatie van Twente

-  dekzand: afgerond, fijn zand, plaatselijk lössleem

##### Formatie van Kreftenheye

-  eolische afzettingen: matig fijn rivierzand

##### Formatie van Sterksel

-  fluviaal afzettingen: grof tot fijn rivierzand, soms grindhoudend

Afb. 3 Geologische overzichtskaart.

Door vorstwerking is de bovenlaag van de pleniglaciale afzettingen vaak sterk verwrongen. Deze kryoturbaate vervormingen hebben over een diepte van 0,5 meter en soms van meer dan 1 meter plaatsgevonden. Fluvioperiglaciale afzettingen, al dan niet kryoturbaat vervormd, treft men in de lage terreingedeelten ondiep onder of aan het maaiveld aan.

Tegen het einde van het Pleniglaciaal werd het klimaat droger. Er werd door de wind een pakket fijn zand afgezet en als een dek over grote delen van het landschap neergelegd. Deze afzetting wordt oud dekzand genoemd. Het pakket is 40 tot 80 cm dik; ten noorden van Tilburg heeft het plaatselijk een dikte van 1 meter. De afzetting heeft een duidelijke gelaagdheid van meer en minder lemige bandjes van enkele millimeters tot enkele centimeters dikte. In de beekdalen en lage terreingedeelten ontbreekt het oud dekzand. Ten noorden en ten oosten van Tilburg komt het aan het maaiveld voor (pZn23).

Het Laat-Glaciaal wordt gekenmerkt door minder extreem koude tijden. Gedurende de eerste warmere periode, het Bølling Interstadiaal, werd de eolische sedimentatie onderbroken en vond er enige bodemvorming plaats. Ten zuiden van Drunen komen bovenin het oud dekzand, op een diepte van ca. 60 cm, humeuze laagjes voor. Een pollenanalytisch onderzoek wees uit dat deze laagjes uit het Bølling Interstadiaal dateren.

In de daarop volgende koudere periode, het Vroege Dryas Stadiaal werd wederom door de wind veel zand verplaatst. Dit zand, het jong dekzand I, onderscheidt zich van het oud dekzand doordat het beter gesorteerd en minder duidelijk gelaagd is en minder leem bevat. In het overgrote deel van het gebied liggen deze afzettingen aan het oppervlak. De gebieden met jong dekzand I hebben een onregelmatiger reliëf dan de voor het merendeel vlak liggende terreinen met oud dekzand. Ten noorden van Dongen ligt echter een gebied met een voor jong dekzand vlakke ligging. Markant zijn twee west-oost verlopende ruggen bestaande uit jong dekzand. De zuidelijke rug loopt van Oosterhout via Dongen richting Loon op Zand. Vandaar kan de zuidgrens van het stuifzandgebied van de Loonsche en Drunensche Duinen gezien worden als het verdere verloop van deze rug. De noordelijke rug loopt van Raamsdonksveer via Kaatsheuvel en Sprang richting Drunen. Tussen Sprang en Drunen is de rug niet duidelijk aanwezig. Beide ruggen zijn in aanleg uit jong dekzand I gevormd en in latere perioden nog versterkt tijdens de afzetting van jong dekzand II.

In de volgende warmere periode, de Allerødtijd, had bodemvorming plaats en werd de Laag van Usselo gevormd. Zeer plaatselijk treft men in dit gebied deze horizont aan als een grijs gebleekte laag met houtskoolresten.

Tijdens het Late Dryas Stadiaal was het klimaat weer kouder en traden er opnieuw verstuingen op. Deze waren echter geringer in omvang dan de verstuingen in het Vroege Dryas Stadiaal. De afzettingen uit deze tijd duidt men aan met de naam jong dekzand II. Ze zijn veelal wat grover en bevatten minder leem dan de afzettingen van het jong dekzand I; bovendien zijn ze reliëfrijker. Ze komen over geringe oppervlakte in dit gebied voor, voornamelijk in de genoemde dekzandruggen, in de omgeving van Loon op Zand en in het gebied van de Drunensche Duinen (o.a. Hd21).

#### *Formatie van Kreftenheye*

De Formatie van Kreftenheye komt in het noordelijke deel van het kaartbladgebied voor en is van laat-pleistocene ouderdom. Ze bestaat uit fluviatiele, leemarme, matig fijne en grove, grindrijke zanden afgezet door Rijn en Maas. Ze komen voor onder holocene sedimenten van de Westland Formatie. Ten noorden van Drunen ligt een geringe oppervlakte leemarme, matig fijne zanden aan het maaiveld. Aangenomen wordt dat ze tot deze formatie behoren (bEZ21/pZn21, zie afb. 3). Voor er afdekking met holoceen materiaal plaatsvond traden verstuingen op en zijn er rivierduinen gevormd. Sommige van deze duinen hebben een zodanige hoogte dat hun toppen niet of slechts door een dunne laag holocene sedimenten zijn bedekt.

Ze worden donken genoemd en zijn op de bodemkaart aangegeven met de code T. Ten zuiden van Waardhuizen komt een tweetal van deze donken voor.

### **2.3 Holoceen**

Aan het einde van het Laat-Glaciaal, ca. 10 000 jaar geleden, trad een blijvende klimaatsverbetering op en begon het Holoceen.

Deze periode is gekenmerkt door een rijzing van de zeespiegel, die vooral in het begin vrij groot was, maar later wat afzwakte (Jelgersma, 1961). In het noordelijke deel van het gebied komen perimariene, fluviatiele afzettingen uit het Holoceen aan het oppervlak voor. Ze zijn afgezet in een zoet milieu onder invloed van de getijdenbeweging en worden tot de Westland Formatie gerekend.

De dikte van het laagpakket neemt in noordelijke richting snel toe en bedraagt in de omgeving van Sleeuwijk ongeveer 12 meter.

In de drogere gedeelten van het dekzandgebied traden uitgebreide verstuingen op. Het verstoven materiaal behoort tot de Formatie van Kootwijk. In de lage terreingedeelten van het dekzandgebied met een gebrekkige waterafvoer ontstond veen (Formatie van Griendtsveen). In de dalen komen beekafzettingen voor en wordt plaatselijk ook veen aangetroffen. Beide behoren tot de Formatie van Singraven.

#### **2.3.1 Formatie van Griendtsveen**

Veen, gevormd in de lage terreingedeelten van het zandgebied buiten de beekdalen, wordt tot de Formatie van Griendtsveen gerekend. Plaatselijk komen hiervan nog resten voor (o.a. ten westen van Waalwijk). Oorspronkelijk is het veenpakket dikker geweest, maar door vervening is het nu grotendeels verdwenen (zie ook 3.2). In de Drunensche Duinen is onder een dikke laag jong stuifzand een 10 à 15 cm dikke laag veen aangetroffen die eveneens tot deze formatie wordt gerekend.

#### **2.3.2 Formatie van Kootwijk**

In het Holoceen zijn op een aantal plaatsen de dekzanden gaan stuiven en zijn jonge stuifzanden gevormd (zie afb. 3). De bevolkingstoename tijdens de Middeleeuwen en de daarmee gepaard gaande ontbossing en uitbreiding van de cultuurgronden zijn van grote invloed geweest op het ontstaan van de stuifzandgebieden. Ten oosten van Loon op Zand komen in de Loonsche en Drunensche Duinen jonge stuifzandgronden voor (Zd21), waarin ook nu nog actieve verstuingen optreden. Verder treft men verspreid over het zandgebied kleine gebieden met deze afzettingen aan. Ze zijn reliëfrijk en het zand is zeer los gepakt.

#### **2.3.3 Formatie van Singraven**

Ten gevolge van de ontbossing en de uitbreiding van de cultuurgronden trad een langzame afspoeling van de hoge gronden op. De beken voerden het materiaal stroomafwaarts om het in het dal opnieuw af te zetten. Deze sedimenten worden beekleem- of beekklei-afzettingen genoemd. Te zamen met het veen dat plaatselijk in de dalen is gevormd, behoren ze tot de Formatie van Singraven (zie afb. 3).

#### **2.3.4 Basisveen en Hollandveen**

Op veel plaatsen ten noorden van de lijn 's Gravenmoer-Waalwijk wordt veen aangetroffen. Dit veen wordt Basisveen genoemd als het later weer is bedekt door de Afzettingen van Gorkum. Het komt in dit gebied dan ook voor waar de Afzettingen van Gorkum worden aangetroffen. Het Basisveen bestaat meestal uit sterk samengeperst zegeveen, dat in latere perioden ten dele geërodeerd is. Er is echter niet veel informatie over het Basisveen aanwezig.

Het veen boven de Afzettingen van Gorkum behoort tot het Hollandveen. Ook daar waar de Formatie van Twente of de Formatie van Kreftenheye ondieper voorkomt dan ca. 5 m - NAP, ligt het veen rechtstreeks op deze afzettingen. Het bedekte vroeger een belangrijk deel van het noordelijke gebied.

Het veen bestaat uit veenmosveen (oligotroof), broek- en zeggeveen (mesotroof)

en bosveen (eutroof). In het veengebied langs de benedenloop van de rivier de Donge wordt mesotroof broekveen en zeggeveen aangetroffen. In het overige deel van het gebied ten zuiden van de vroegere Maasloop, het Oude Maasje, is aanvankelijk vooral veel zeggeveen gevormd. Dit laatste als gevolg van watervoerende lagen in de goed doorlatende afzettingen van de Formatie van Sterksel, waardoor veel kwel optrad en er een moerassig milieu heerste. In een later stadium is het zeggeveen in een oligotroof milieu grotendeels door het veenmosveen overgroeid. Het veenmosveenpakket strekte zich dikswijls ook over het aangrenzende dekzandgebied uit. Het wordt nu niet overal meer aangetroffen omdat in de Middeleeuwen, vooral in de periode 1200-1630, veel veen is afgegraven voor de turfwinning (zie 3.2).

Ten noorden van het Oude Maasje komt overwegend bosveen, broekveen en (riet)zегgeveen voor. Deze veengroei begon omstreeks 1800 voor Chr. in de veelal moerassige komgebieden en stond onder invloed van de grote rivieren.

Mogelijk raakten ook lage stroomruggen onder het veen bedolven. Door erosie in geulen en getijdenkreeken uit de Tiel III-periode is een deel van dit veen verdwenen. Nu worden nog restanten aangetroffen als een restveenlaag onder een dun zand- of kleidek in het gebied ten zuiden van de lijn Raamsdonk-Waalwijk (zie afb. 3). In de Groot Waspiksche en Raamsdonksche Polders en in de Buitenpolder van Besoijen komt nog veenmosveen voor. In deze polders en in het gebied ten noorden van het Oude Maasje is het Hollandveen bedekt door meer of minder dikke pakketten zand, zavel en klei. In het westen heeft deze overslibbing hoofdzakelijk na 1421 (St. Elisabethsvloed; zie 3.2) plaatsgevonden. Het veen is door deze bedekking, afhankelijk van de dikte van dit pakket, meer of minder samengeperst. Het veenpakket is gewoonlijk 1 à 2 meter dik. Plaatselijk kan de totale dikte van het veen meer dan 5 meter bedragen, zoals o.a. is vastgesteld in een bouwput in de polder Den Duyl.

### 2.3.5 Westland Formatie

De Westland Formatie omvat alle holocene afzettingen gevormd in de Nederlandse kustvlakte en het omzomende laagland. In dit gebied betreft het voornamelijk de fluviatiele afzettingen, gevormd in het primariene gebied (Afzettingen van Gorkum en Afzettingen van Tiel).

Tijdens de sedimentatie van de Afzettingen van Gorkum en Tiel traden stilstandsfasen in de afzetting op. Gedurende deze perioden kon veenvorming plaatsvinden. Plaatselijk wordt dit veen nog aangetroffen (toevoeging ...w of ...v). Op de overgang van de Afzettingen van Gorkum naar de Afzettingen van Tiel vond op grotere schaal en gedurende langere tijd veenvorming plaats. Kortere stilstandsfasen tijdens de opslibbing zijn in het profiel nog te herkennen als donkergekleurde lagen, ook wel laklagen genoemd. Deze lagen komen met name in de zware komklei voor.

#### *Afzettingen van Gorkum*

De Afzettingen van Gorkum omvatten de fluviatiele afzettingen in het primariene gebied. Het pakket is ontstaan gedurende het Atlanticum en het Subboreaal in een periode van een relatief snelle zeespiegelrijzing.

In het kaartbladgebied komen deze afzettingen voor in het zuidelijke deel van het Land van Heusden en Altena. Via het stroomstelsel dat in de omgeving van Wijk en Aalburg in noordwestelijke richting loopt is hier in deze periode veel sediment aangevoerd. In het gebied van de polder Den Duyl wordt onder een ca. 1 meter dikke veenlaag (Hollandveen) zware, blauwgrijze klei aangetroffen (kVk), die op een diepte van ongeveer 120 à 140 cm overgaat in kalkloos, matig grof zand van de Formatie van Kreftenheye. In de directe omgeving hiervan liggen enkele kleine opduikende hoogten (donken) die tot de Formatie van Kreftenheye worden gerekend. Dit geeft aanleiding om de grijsblauwe, kalkloze, zware klei in de ondergrond tot de Afzettingen van Gorkum te rekenen. Soms ligt deze afzetting ook direct op de zanden van de Formatie van Twente. De verschillende stroomstelsels uit deze periode zijn door overgroeiing met het Hollandveen en door zand-, zavel-

en kleilagen van de Afzettingen van Tiel overdekt. Ze worden dikwijls niet binnen boordiepte (120 cm) aangetroffen.

Uit onderzoek van Verbraeck en Bisschops (1971) en van Overzee (1971) is gebleken dat het Basisveen en ook de Formatie van Kreftenheye in deze periode op verschillende plaatsen door erosie zijn aangetast. Het systeem van stroomgeulen en kommen is grillig, vooral ook omdat tijdens de jongere fasen van de Afzettingen van Gorkum sommige oudere stroomsystemen weer zijn doorsneden en geërodeerd.

### *Afzettingen van Tiel*

De Afzettingen van Tiel omvatten de fluviatiele afzettingen in het perimariene gebied. Dit zijn estuariumafzettingen en afzettingen van de benedenrivieren.

Deze sedimenten zijn afgezet gedurende het laatste deel van het Subboreaal en in het Subatlanticum. Als regel komen ze aan het oppervlak voor en liggen in vrijwel het gehele gebied van dit kaartblad op de Afzettingen van Gorkum of op het Hollandveen. Aan de hand van het afzettingspatroon en het sedimentatiemilieu worden ze onderscheiden in stroomruggen en kommen, zoete-getijdenafzettingen en oever- en dijkdoorbraakafzettingen.

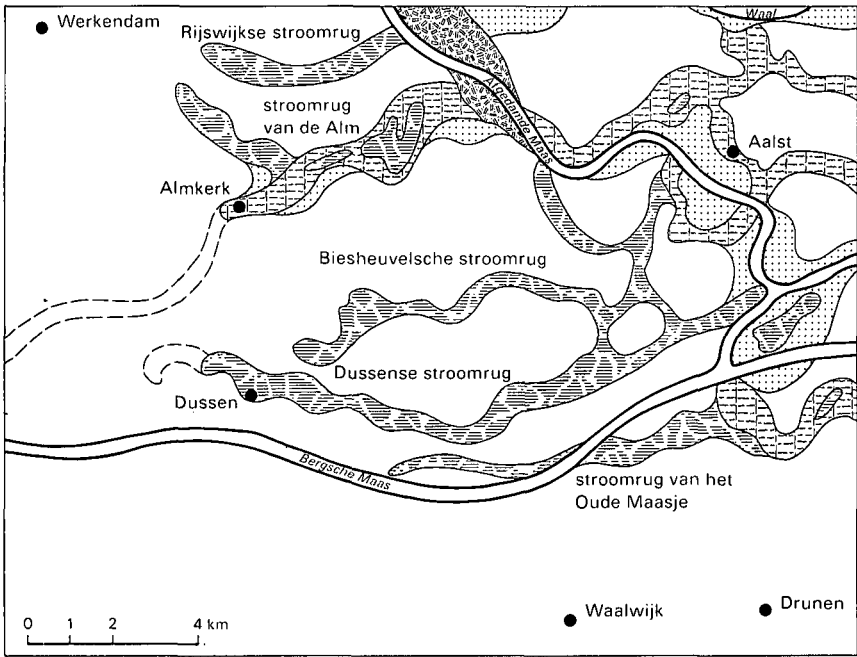
### *Stroomruggen en kommen*






De sedimenten van de stroomruggen (fijnzandige zavel tot lichte klei) en de kommen (vnl. zware klei) behoren tot de Afzettingen van Tiel en zijn in enkele fasen na elkaar afgezet (zie tabel 1 en afb. 3). De ligging van de diverse afzettingen verdeelt het ogenschijnlijk vlakke rivierkleigebied in hoger gelegen oeverwallen langs de rivieroevers en lager gelegen komgebieden op grote afstand daarvan. Het geheel van rivierbedding en oeverwallen ter weerszijden daarvan wordt stroomrug genoemd. Het is een patroon dat kenmerkend genoemd kan worden voor een meanderend rivierstelsel. Door inklinking van de gebieden waar veen (Hollandveen) onder de zware komklei voorkomt, is het hoogteverschil tussen de stroomruggen en de kommen toegenomen. De oudste stroomruggen (Afzettingen van Gorkum, Tiel 0 en Tiel I) zijn gefundeerd, d.w.z. tot in het pleistocene materiaal (Formatie van Kreftenheye) ingesneden (afb. 4). Op deze stroomruggen zijn resten van Romeinse bewoning aangetroffen (Modderman, 1953; Voogd, 1953, 1955), zodat met vrij grote zekerheid kan worden aangenomen dat ze reeds voor de Romeinse tijd in een verlandingsstadium verkeerden en de oeverwallen in deze periode vrijwel niet meer overstroemd werden. Ook de grofheid van het sediment en het verloop van enkele stroomruggen (b.v. de smalle stroomrug van Genderen en Aalburg naar Andel) versterken de veronderstelling dat ze tijdens de Afzettingen van Tiel 0, en mogelijk reeds eerder, waren verland.

In de gedeeltelijk met Afzettingen van Tiel II verjongde stroomrug van de Alm, tussen Giessen en Almkerk (Rd10A, Rd90A), bestaan de hoger gelegen gedeelten uit de Afzettingen van Tiel 0 en Tiel I (erosieresten). Het ontbreken van Afzettingen van Tiel I in de stroomrug van Almkerk naar Werkendam (Rd10C, Rd90C), doet vermoeden dat dit gedeelte reeds door de rivier verlaten was in de periode voor de Afzettingen van Tiel I.

De Afzettingen van Tiel II en Tiel III zijn in dit gebied vanuit de bestaande stroomsystemen gesedimenteerd, waarbij evenals in de voorgaande perioden nogal eens stroomverleggingen optraden. Deze stroomverleggingen zijn veelal ontstaan doordat de meanderende rivier door zijn oeverwal heen brak en een geheel nieuwe bedding zocht, dwars door de kom. Soms kon de rivier plotseling van stroomrichting veranderen, waardoor de binnenbocht werd aangetast. Na iedere stroomverlegging begon het vormingsproces van stroomruggen en kommen opnieuw. In de oude rivierbeddingen werd meestal zware klei afgezet. Als gevolg van de stroomverlegging kon het lichtere stroomrugsediment op een oudere, zware komklei worden afgezet. Ook het omgekeerde is mogelijk, waardoor in het rivierkleigebied allerlei variaties van stroomrug- en komkleiafzettingen boven elkaar kunnen voorkomen.

Buiten de stroomruggen is in een rustiger milieu zware (kom)klei afgezet op het Hollandveen. Waar dit veen is geërodeerd rust de zware klei direct op de Formatie



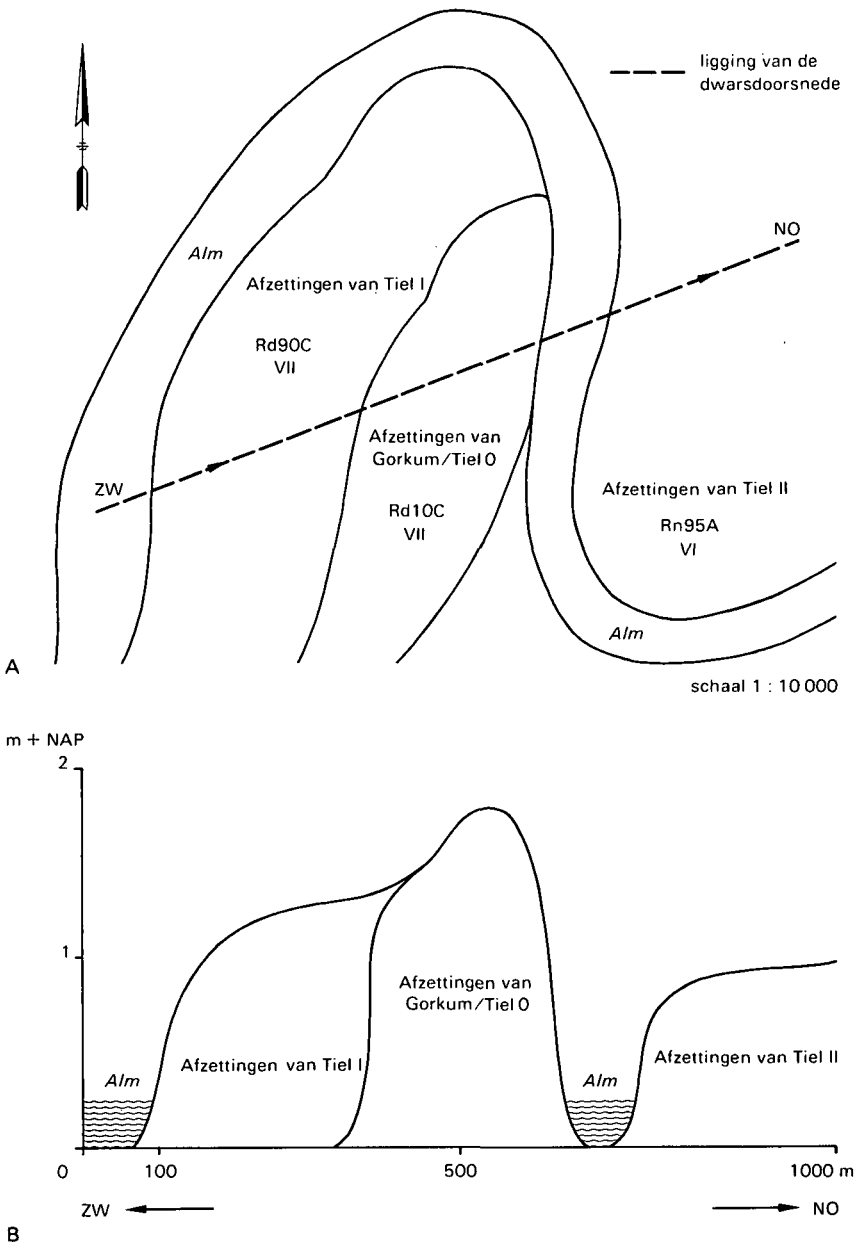
-  vorming in de periode voor de Bronstijd-IJzertijd (Afzettingen van Gorkum en Tiel 0)
-  vorming tijdens de IJzertijd-Romeinse tijd (Afzettingen van Tiel I)
-  vorming in de na-Romeinse tijd (Afzettingen van Tiel II)
-  vorming in de Middeleeuwen (Afzettingen van Tiel III)
-  door estuariumafzettingen bedolven stroomruggen

Afb. 4 De ouderdom van de stroomruggen (naar Modderman, 1953; Voogd, 1953, 1955; Sonneveld, 1958; Henderikx, 1987 aangevuld met veldbodemkundige waarnemingen).

van Kreftenheye. De dikte van de zware-kleiafzettingen loopt uiteen van enkele decimeters tot meer dan 2 meter. Plaatselijk overdekken ze de oudere stroomruggen uit de Gorkum- en Tiel-fasen. In het westelijke deel van het Land van Heusden en Altena liggen slechts enkele decimeters zware klei op Hollandveen. Meer naar het oosten, tot in de Bommelerwaard, neemt de dikte van de zware-kleilaag toe tot ca. 2 meter.

Uit een in 1980 verricht veldbodemkundig onderzoek naar de loop van het Rijnstelsel in de Romeinse tijd (Harbers en Mulder, 1981) werden de op veldbodemkundige kenmerken onderscheiden afzettingen getoetst aan de daarop aangetroffen oude bewoning. Hieruit bleek, dat verschillende meandergordels in de periode na de Romeinse bewoning doorgebroken zijn. Het opgewoelde materiaal werd stroomafwaarts als oeverwal of in de komgebieden als een deklaag van veelal schelprijke, zware zavel of lichte klei opnieuw afgezet (Rn95A, Rn66A, Rn46A). Zo heeft in deze periode het gedeelte van de Maas tussen Heusden-Nederhemert en Aalst een uitbreiding in noordelijke richting gekregen die omstreeks het einde van de 11e eeuw en het begin van de 12e eeuw belangrijk toenam.

Door deze uitbreiding van de Maas in noordelijke richting zijn ook langs de meandergordel van de Alm smalle, schelprijke zavel- of kleioevers (Rn95A) afgezet die relatief laag t.o.v. de Afzettingen van Gorkum-Tiel 0 en Tiel I liggen (afb. 5).



Afb. 5 Ligging van de Afzettingen van Gorkum en Tiel, weergegeven op de bodemkaart (A) en in een dwarsdoorsnede (B) in een meanderbocht van de Alm tussen Uitwijk en Rijswijk.

Het afdammen van de Oude Maas bij Hedikhuizen (blad 45 West) en Maasdam omstreeks 1250 (Fockema Andreae, 1950) geeft aan dat de Oude Maas sterk in betekenis was afgenomen, zo zelfs dat de Groote of Zuidhollandse Waard een binnenboezem vormde (zie afb. 16).

Sinds de bedijking liggen de rivieren vrijwel op hun huidige plaats. Langs de oevers en in de oude strangen, die nog in open verbinding met de rivier stonden, werd kalkrijke klei afgezet.

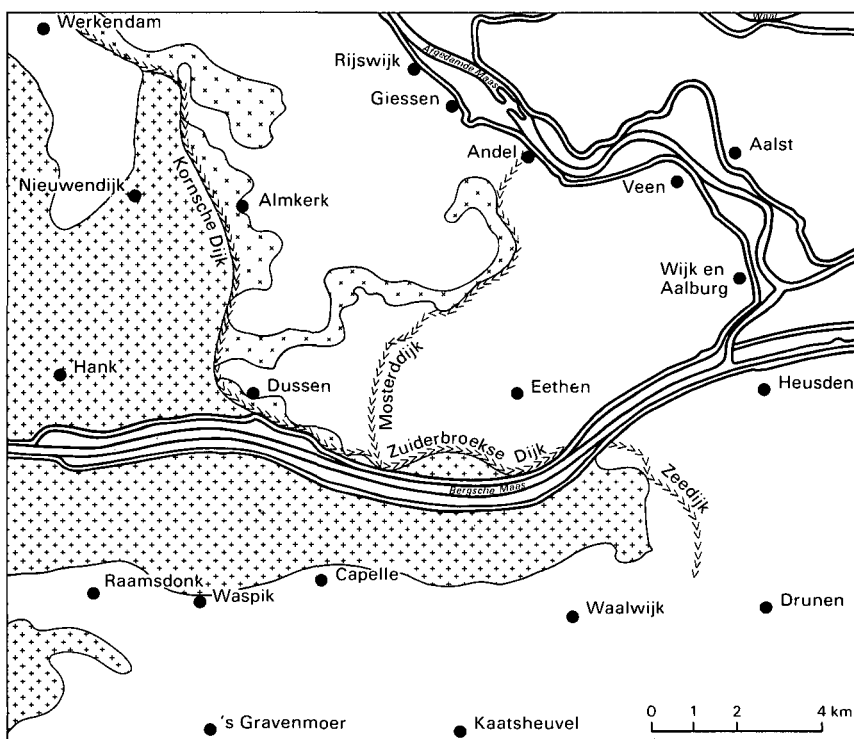
#### Zoete-getijdenafzettingen

De zoete-getijdenafzettingen behoren tot de Tiel III-fase. Ze zijn afgezet vlak na



de inbraak tijdens de St. Elisabethsvloed van 1421 en komen in het noordwestelijke deel van dit kaartblad over grote oppervlakten voor (Gottschalk, 1975). Het zijn overwegend zeer kalkrijke, uiterst fijnzandige en sloefige zware-zavel- en lichtkleiafzettingen met lage lutum-slibverhoudingen. Het sedimentatiepatroon vertoont een sterke overeenkomst met dat van de brakke Afzettingen van Duinkerke (zie ook 12.2).

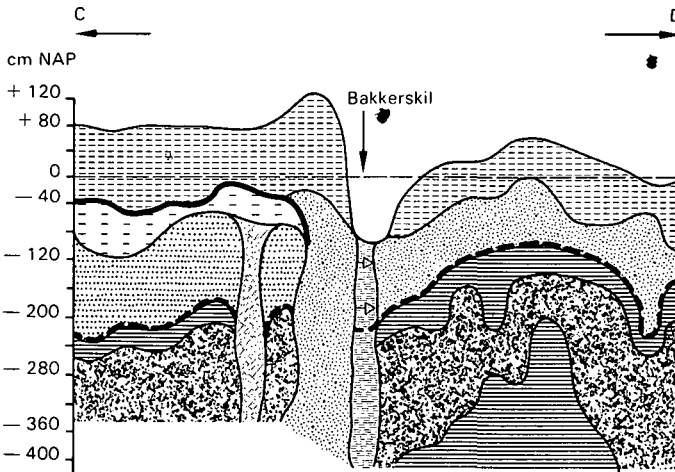
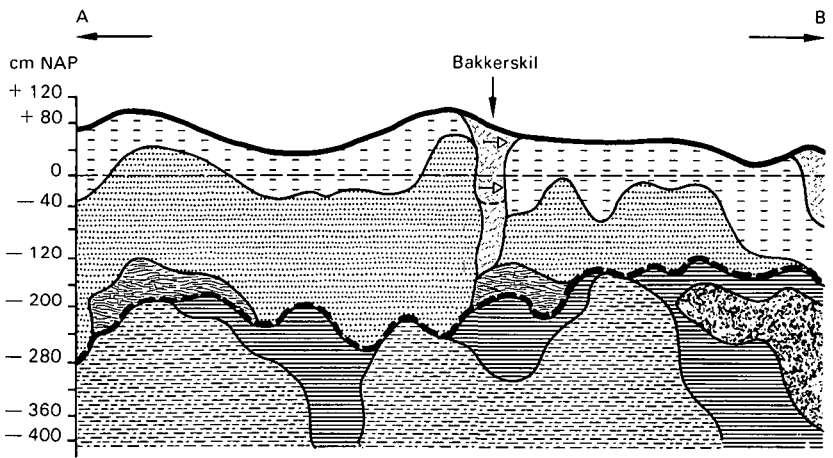
De invloed van het perimariene water in die tijd is thans nog aan de hand van het voorkomen van deze specifieke sedimenten na te gaan. De grens wordt bepaald door natuurlijke hoogten of door vrij kort na de inbraak aangelegde dijken of kaden die het vloedwater moesten keren (afb. 6). Zo komen deze afzettingen niet ten oosten van de z.g. Mosterddijk voor (Korteweg, 1948). Deze 'dijk' was veelal opgeworpen op hogere gedeelten zoals de Biesheuvelsche stroomrug, zodat het op veel plaatsen niet meer dan een kade was die het achterliggende land tegen vloedwater beschermde. In het noordelijke deel boden de hoog gelegen stroomruggronden van De Werken ten zuidoosten van Werkendam en de Rijswijkse stroomrug een natuurlijke bescherming tegen het vloedwater; slechts door de betrekkelijk smalle opening die hiertussen bestond kon het vloedwater binnendringen. De toentertijd nog weinig of niet ingeklonken veengronden, moerige gronden en klei-op-veengronden lagen hoog t.o.v. het overige land. Deze, thans laag liggende, gebieden zijn dan ook niet door zoete-getijdenafzettingen bedekt. Aan het sedimentatieproces kwam een einde toen in 1461 het gehele gebied ten oosten van de z.g. Kornsche dijk (Sonneveld, 1958) voor het vloedwater was afgesloten.






 zoete-getijdenafzetting 40-100 cm dik (code eMn...)

 zoete-getijdenafzetting < 40 cm dik (code eRn...)



Afb. 6 *Verbreiding van de zoete-getijdenafzettingen.*



Rivierafzettingen  
na 1421

-  zavel en klei
-  matig fijn, plaatselijk grof zand
-  zavel en klei op grindhoudend grof zand (geulopvulling)



voor 1421

-  zware klei (kom)
-  zavel en klei, plaatselijk zand

Zoete-getijdenafzettingen

-  zand met zavellaagjes
-  zavel en klei
-  veen, zavel en zand (gelaagde geulopvulling)




Veen

-  verslagen veen met zavellaagjes
-  bosveen

0 100 500 m



Overige onderscheidingen

-  bovenkant van de zoete-getijdenafzettingen (St-Elisabethsdek)
-  bovenkant van het Oude (verdronken) land
-  verwerkt

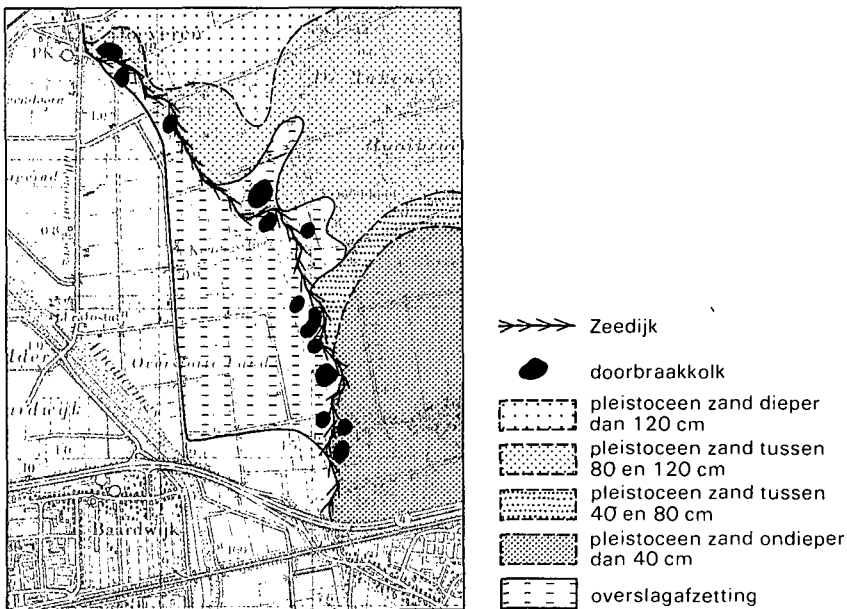
Afb. 7 Dwarsdoorsneden van de zoete-getijden- en rivierafzettingen ten zuiden van Werkendam.

Ten westen van deze dijk kon het sedimentatieproces nog langere tijd voortgaan. De bedijking en inpoldering van het verdronken land is hier in verschillende stadia voltooid (zie 3.3). Op de laagste gedeelten van de stroomruggen en kommen van het 'oude verdronken land' werd de grootste hoeveelheid zoete-getijdsediment afgezet (afb. 7). Uit de raai C-D blijkt dat het komkleigebied ten oosten van de Bakkerskil reeds zo hoog lag dat de zoete-getijdenafzetting hier ontbreekt. Tenslotte zijn tijdens de stormvloedramp in 1953 enkele dijken ten zuiden van Werkendam doorgebroken, waardoor het vloedwater nogmaals in dit gebied heeft toegeslagen. Door cultuurtechnische werken die na de ramp werden uitgevoerd, is de geringe hoeveelheid overslagafzetting uit die tijd door de bovengrond gewerkt en nu als zodanig niet meer herkenbaar.

#### Oever- en dijkdoorbraakafzettingen

Deze sedimenten behoren overwegend tot de Afzettingen van Tiel III. Het zijn zandige oeverwal- of dijkdoorbraakafzettingen die als deklaag over de bestaande bodemprofielen zijn afgezet.

In de loop der tijden zijn op verschillende plaatsen zee-, rivier- en dwarsdijken doorgebroken. Dit gebeurde bij hoge waterstanden die het gevolg waren van hoge vloedwaterstanden. Deze laatste werden bijvoorbeeld veroorzaakt door ijssdammen die zich benedenstrooms van de doorbraak, na een vorstperiode, in de rivier vormden. De plaats van de doorbraken houdt dikwijls verband met de bodemgesteldheid (Van Schaik, 1948). Dijkdoorbraken ontstaan vaak op plaatsen waar het dijklichaam rust op een zandondergrond. Deze ondergrond is zeer doorlatend en er ontstaat bij onvoldoende tegendruk een waterstroom onder de dijk door. Deze kwelstroom ondermijnt de dijk, waardoor deze instort boven de kwelbaan. De bodemgesteldheid ten noordwesten van Drunen is hiervan een goed voorbeeld. Het dijklichaam van de Zeedijk is hier aangelegd op een pleistoocene zandondergrond. Talrijke doorbraken waren het gevolg (afb. 8). De overslaggronden zijn veelal zeer gevarieerd van samenstelling en grillig van patroon (zie ook 15.2).



Afb. 8 De opbouw van de ondergrond van het dijklichaam van de Zeedijk ten noordwesten van Drunen.

Tussen Rijswijk en Werkendam liggen zeer zandige oeverafzettingen uit de periode kort na de St. Elisabethsvloed (1421). Als gevolg van deze vloed verplaatste de Merwedemonding zich ca. 40 km stroomopwaarts van Dordrecht naar Woudrichem (Beekman, 1932). Door de zeer hoge rivierstanden in 1421 of 1422 brak de Merwededijk (die waarschijnlijk reeds sterk ondermijnd was) even ten noorden van dit kaartblad op verschillende plaatsen door. Grote delen van de oeverwallen waarop de dijk lag, werden daarbij verspoeld en landinwaarts weer afgezet. Het



Foto: RAF 6-II-13

Afb. 9 Oeverwaldoorbraak in de Rijswijkse stroomrug.

A Rijswijkse stroomrug (Rd90C)

B plaats van de doorbraak (x)

C dikke laag 50 à 100 cm verspoelde stroomrugafzetting over het oude land (Zn30Ag)

D dunne laag 20 à 50 cm verspoelde stroomrugafzetting over het oude land (Rn66A, Rn66Av)

E zandige oeverafzetting

F dunne laag zoete-getijdenafzetting op klei-op-veen (rivierklei) (eRv01A, Rv01C)

G rivierklei (klei-op-veen)

H Oudendijk

inbraakwater werd echter over een groot traject gestuit door de Rijswijkse stroomrug die, als een 'natuurlijke' dijk, enkele kilometers ten zuiden van de Merwededijk lag. Ten noorden van de stroomrug werden tussen Rijswijk en Sleeuwijk grote hoeveelheden matig fijn tot matig grof rivierzand afgezet.

Bij Oudendijk brak het water door de Rijswijkse stroomrug heen (afb. 9) en werd landinwaarts een dikke laag grofzandig overslagmateriaal afgezet (Zn30A). Waar de overslagafzettingen voorkomen ontbreken in het algemeen de zoete-getijdenafzettingen. Plaatselijk zijn echter in de overslagafzettingen dunne, verspoelde laagjes zoete-getijdenafzettingen aangetroffen. Dit betekent dat de dijkdoorbraak heeft plaatsgevonden op een moment waarop het zoete-getijdenmateriaal reeds was afgezet.

Ten westen van Sleeuwijk zijn, tijdens dijkdoorbraken vanuit de Merwede, geulen aangesneden die tijdens de St. Elisabethsvloed waren ontstaan (afb. 10) en waarmee het grofzandige riviermateriaal naar het zuidwesten in de richting van de Biesbosch werd meegevoerd (Zonneveld, 1960). Vanuit dit geulstelsel, o.a. vanuit de Bakkerskil, zijn in een vrij brede strook grofzandige zavel en klei afgezet die plaatselijk de zoete-getijdenafzettingen bedekken (zie afb. 7; raai C-D).

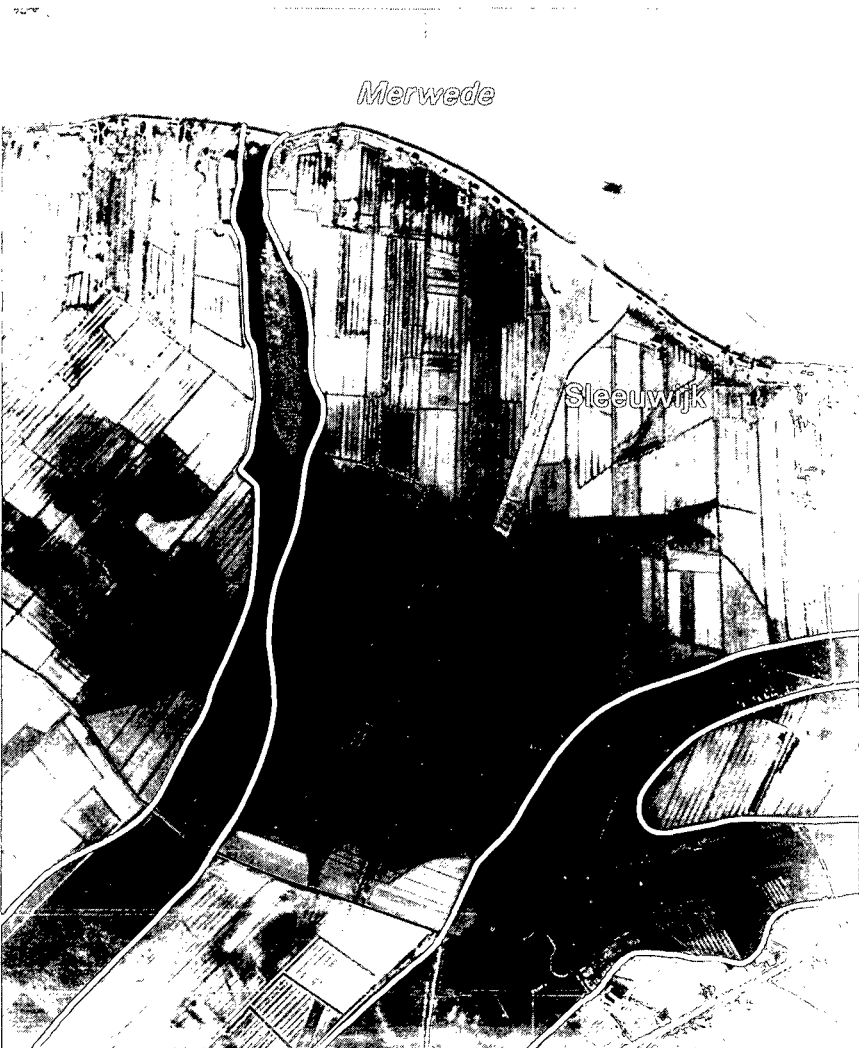


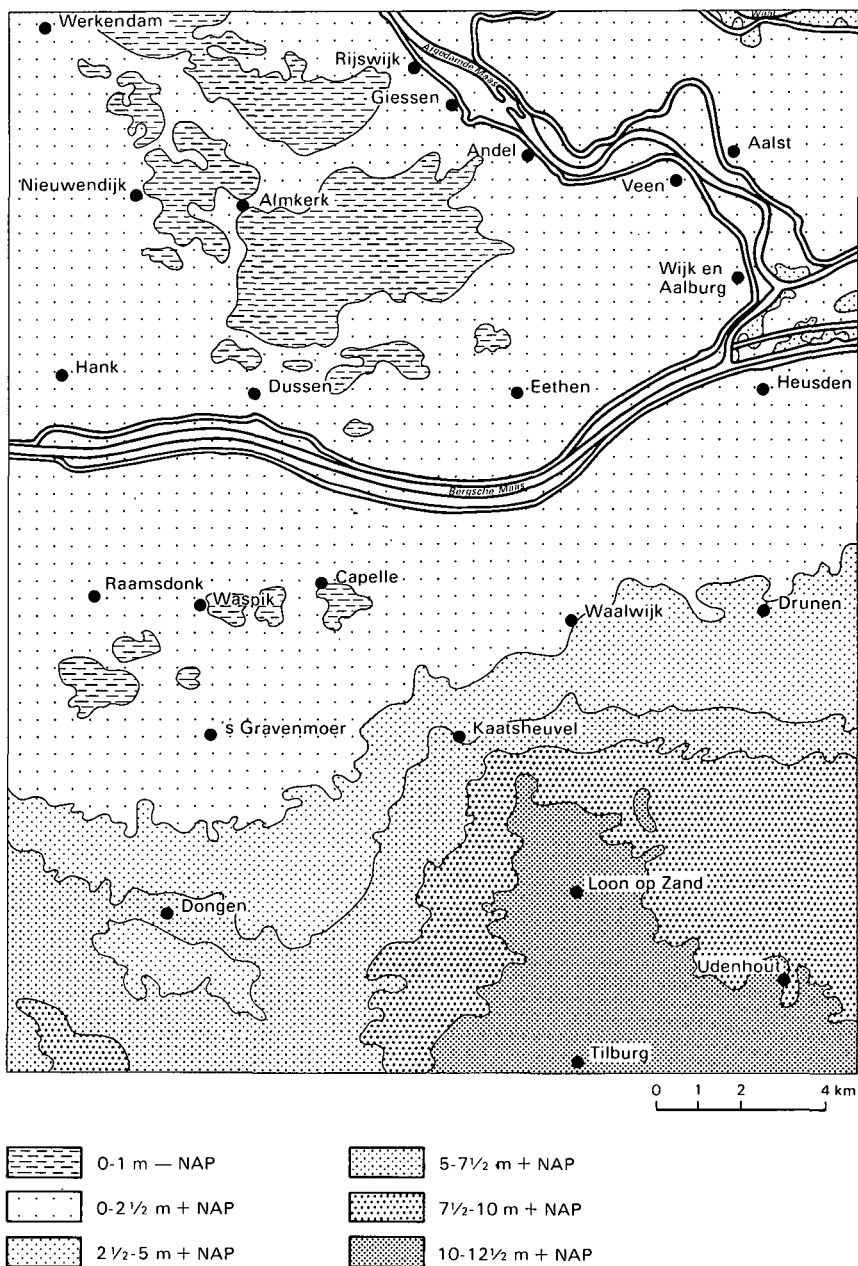
Foto: RAF 6-I-11

Afb. 10 Inbraakgeulen vanuit de Merwede ten westen van Sleeuwijk.

## 2.4 Hoogteligging

Als gevolg van geologische processen is in dit gebied een aantal terreinvormen ontstaan, die mede onder invloed van het klimaat, de plantengroei en de menselijke activiteiten, het landschap in meerdere of in mindere mate zijn tegenwoordige vorm gegeven heeft. Met name in het zandgebied is de hoogteligging in sterke mate gebaseerd op het aanwezige reliëf in de zandondergrond.

Het oorspronkelijk vrij vlakke landschap met fluviale afzettingen is nadien sterker geaccidenteerd door de eolische afzettingen (dekzanden en stuifzanden). Uit afbeelding 11 blijkt dat het gebied globaal van zuidoost naar noordwest afhelt tot de lijn Drunen-Waalwijk-'s Gravenmoer.



Afb. 11 Globale hoogtekaart.

Ten noorden van deze lijn vertoont het gebied een zeer vlakke ligging. In dit noordelijke deel liggen de zee- en rivierkleigronden, waarvan de hoogteverschillen in het algemeen minder dan 1 m bedragen. De laagste delen worden hier gevormd door resten van het vroegere veengebied (Hollandveen) die weliswaar zijn afgedekt door kleilagen, maar waarin een forse inklinking is opgetreden.





# 3 *Bewonings- en ontginningsgeschiedenis*

door J. Renes <sup>1)</sup>

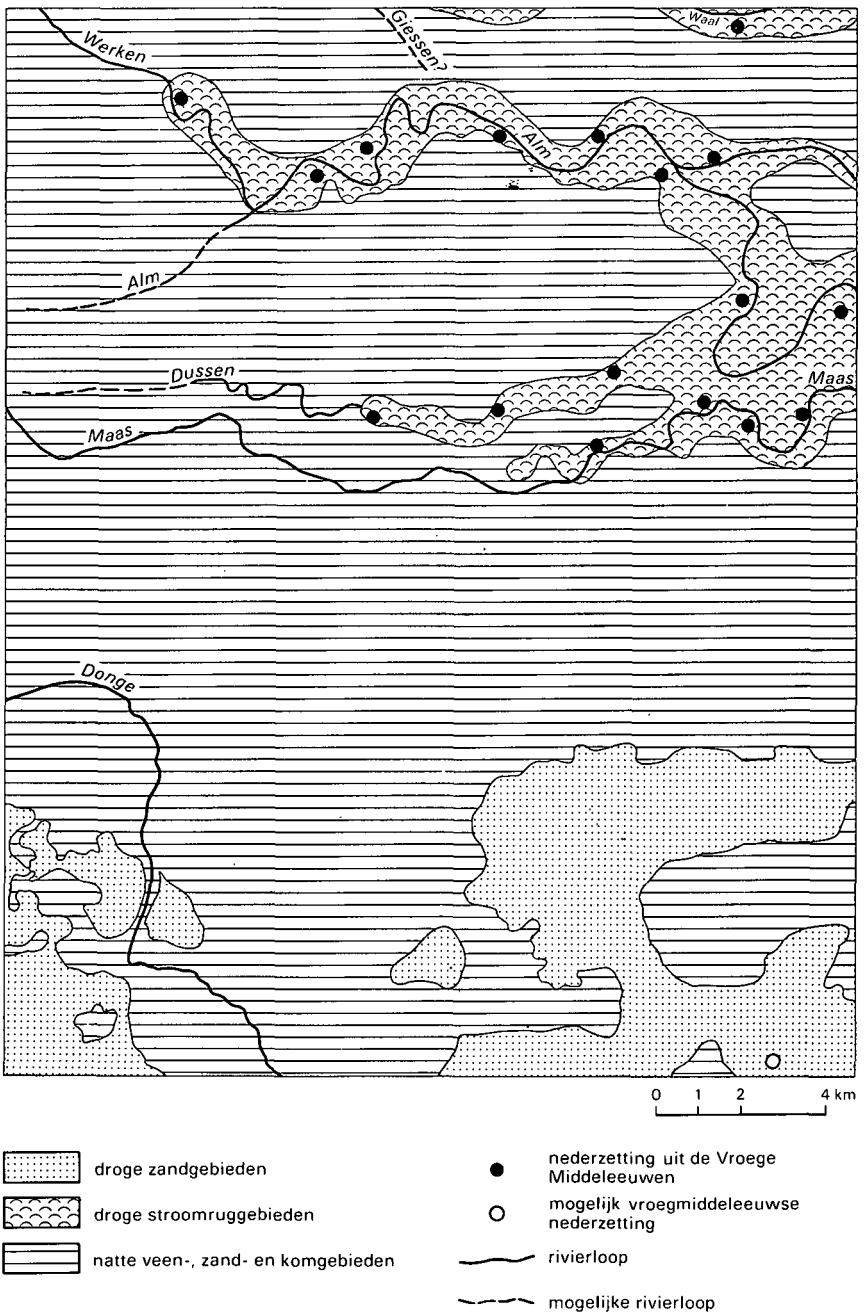
## 3.1 **Natuurlandschap en oudste bewoning (tot ca. 1000 na Chr.)**

Rond het begin van de jaartelling zag het landschap in het gebied van het kaartblad er totaal anders uit dan tegenwoordig. Niet alleen de menselijke invloed was nog veel geringer, ook de bodemgesteldheid verschilde sterk van de huidige (afb. 12). Ten zuiden van de Maas lagen uitgestrekte venen, die naar het zuiden toe tegen de hogere Brabantse zandgronden waren opgegroeid. Andere veengebieden lagen ter plaatse van de huidige Biesbosch en in delen van het huidige Land van Heusden en Altena. Dit laatste gebied lag op de overgang van het oeverwallen- en kommenlandschap (het riviereengebied) en het gebied waar het Hollandveen aan de oppervlakte lag (het veenlandschap). Vooral de grote stroomruggen van de Oude Maas, de Waal en de Alm, alsmede de Dussense stroomrug boden goede bewoningsmogelijkheden (zie afb. 12). Op deze stroomruggen zijn archeologische vondsten gedaan uit de IJzertijd en Romeinse tijd. Op andere stroomruggen ontbreken deze vondsten grotendeels, omdat deze laatste waarschijnlijk voor een belangrijk deel door veen overdekt zijn geweest. Een aanwijzing hiervoor vormt ook het verkavelingspatroon van Babyloniënbroek, dat totaal geen rekening houdt met de Biesheuvelsche stroomrug (afb. 13). In het uiterste zuiden van het kaartbladgebied waren enkele hooggelegen zandgebieden droog genoeg voor bewoning en akkerbouw. In de omgeving van Dongen zijn ijzertijdscherven gevonden. Veel mensen zullen er echter niet gewoond hebben (Van Es, 1972).

Vanaf de tweede helft van de 3e eeuw na Chr. verslechterde de situatie voor de bewoners van het gebied. Deels schrijft men dit toe aan veranderingen in de waterstaatkundige situatie, veroorzaakt door een groter wordende dynamiek van de rivieren. Sommige rivierlopen verlandden, elders werden juist delen van de stroomruggen aangetast, o.a. bij Uitwijk en Giessen (zie ook 2.3.5). Daarnaast leidden de invallen van de Germaanse volksstammen en het opgeven van de Romeinse Limes (rijksgrens) langs de Neder-Rijn tot onveiligheid en economische ineenstorting. Het gebied raakte grotendeels ontvolkt (Henderikx, 1987). Uit de 4e tot 6e eeuw zijn vrijwel geen vondsten bekend.

De oudste middeleeuwse bewoningsporen zijn de 7e-eeuwse vondsten bij Eethen en Meeuwen (Henderikx, 1987). Een aantal dorpen wordt in de 9e eeuw vermeld: Aalburg 889, Aalst ca. 850, Andel ca. 850, Eethen 850, Meeuwen 850 (Künzel et al., 1988). De vroegmiddeleeuwse woonplaatsen lagen op dezelfde stroomruggen als de nederzettingen uit de Romeinse tijd (zie afb. 12). De gebieden naast de stroomruggen werden hoogstens gebruikt voor het winnen van hout en als extensieve weidegrond. In het uiterste zuiden van het gebied waren misschien enkele van de droge zandeilanden bewoond. Enige vroegmiddeleeuwse bewoning is wel verondersteld bij Berkel (De Bont, 1989).

<sup>1)</sup> Afdeling Historische Geografie, Staring Centrum

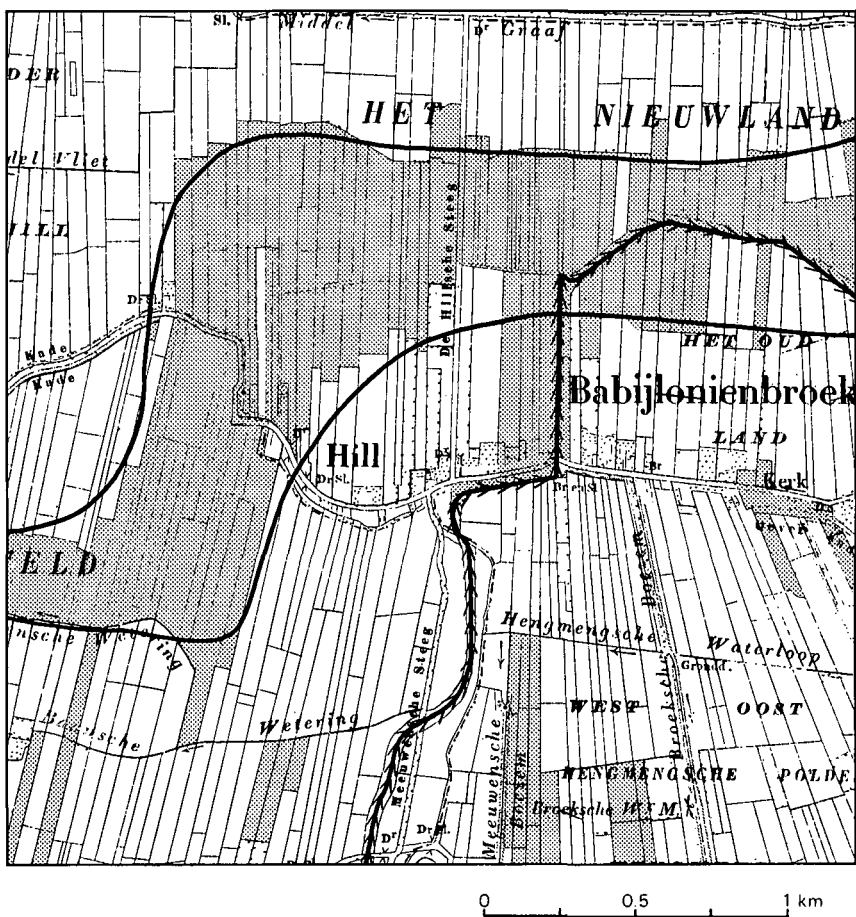


Afb. 12 Globaal overzicht van de bodemgesteldheid en de nederzettingen in de Vroege Middeleeuwen (naar Renes, 1985; Berendsen, 1986; De Bont, 1989).

## 3.2 Ontginning en bewoning in de Late Middeleeuwen (ca. 1000-1450)

### 3.2.1 Ontginningen in de Langstraat

Vanuit de woonplaatsen langs de Maas werd een begin gemaakt met de ontginning van het zuidelijk daarvan gelegen veengebied. Door sloten te graven werd het veen ontwaterd en geschikt gemaakt voor akkerbouw. De ontwatering leidde tot klink en oxydatie, en daardoor tot een verlaging van het maaiveld. Het cultuurland werd omgeven door kaden: een kade aan de voorzijde tegen overstromingswater

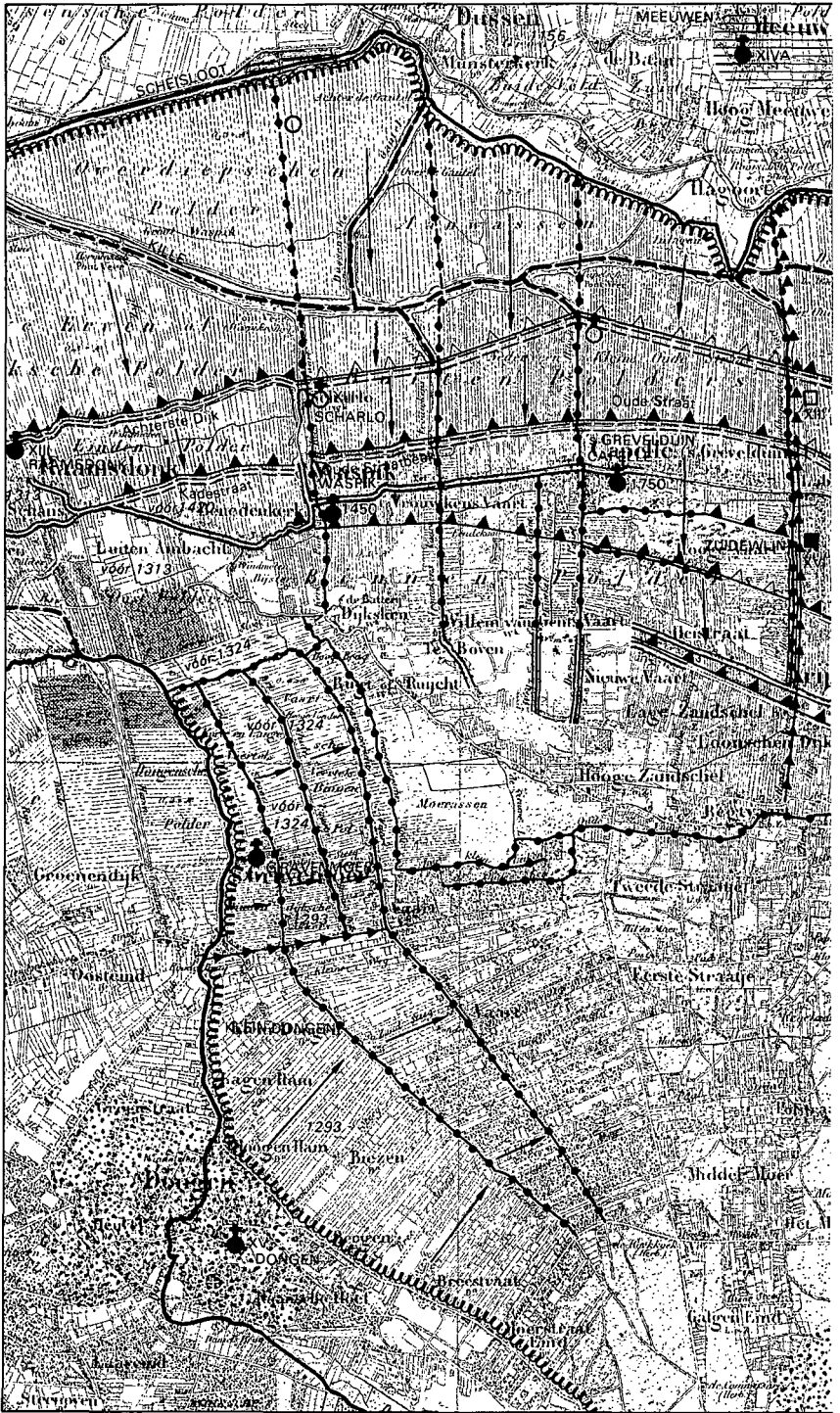


-  bouwland
-  tracé Mosterdijk
-  Biesheuvelsche stroomrug

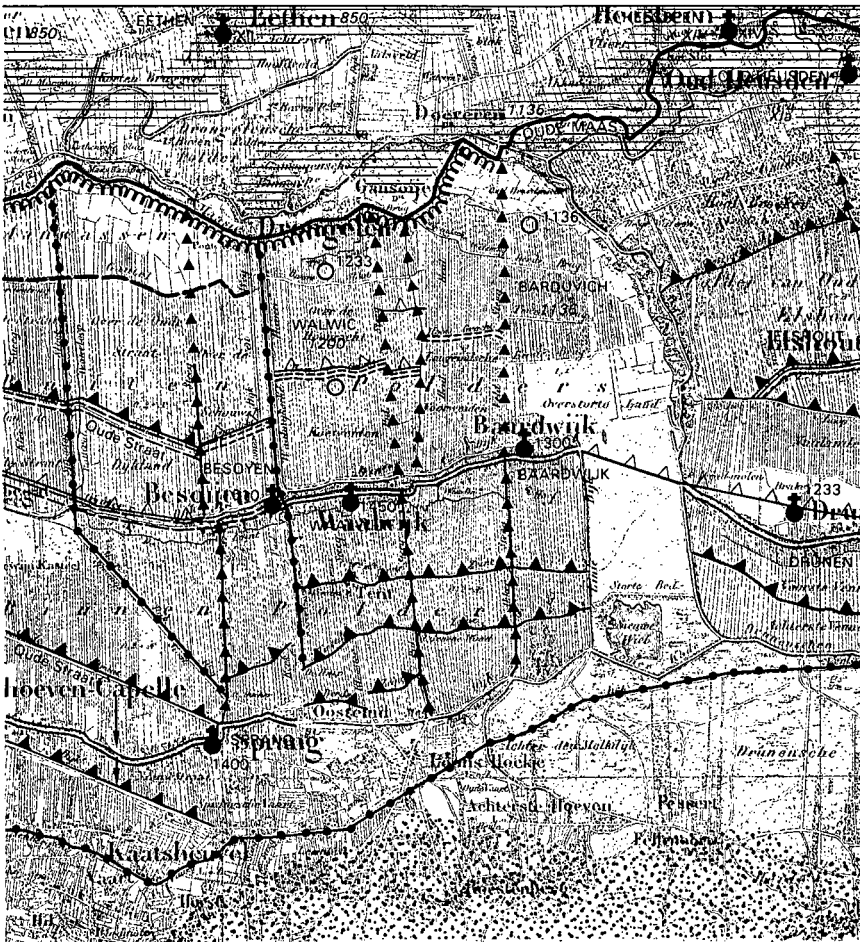
Afb. 13 Ligging van Babylonienbroek met opstreckende verkaveling over de Biesheuvelsche stroomrug.






















van de rivier, zijdwenden tegen water van de aangrenzende veenontginningen en een achterkade tegen water van het hoger gelegen veen- en zandgebied aan de achterzijde. Zuidewijn, ten noorden van Vrijhoeve-Capelle, is genoemd naar een zijdwende. De Bont (1989) veronderstelt dat het zeer smalle ambacht Zuidewijn teruggaat op een zogenaamde brede zijdwende, een strook veen die men in eerste instantie niet ontwaterde. Deze strook stak daardoor al snel boven de omgeving uit en ging als waterscheiding fungeren.

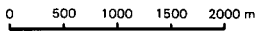
Als het bouwland te laag kwam te liggen ontgon men een nieuw stuk veen. Het vroegere bouwland werd omgezet in wei- en hooiland. Doordat dit proces zich regelmatig herhaalde kwam het bouwland gaandeweg op enige afstand van het dorp te liggen. Na verloop van tijd werd het lonend het dorp te verplaatsen naar het nieuw in gebruik genomen bouwland. De woonkernen in de Langstraat zijn op deze wijze een aantal malen verplaatst. De namen van een aantal dorpen herinneren nog aan de oorspronkelijke ligging aan de Oude Maas: Besoijen (ooi = weiland in een rivierbocht), Waspik (spijk = landtong) (Künzel et al., 1988). In de 13e eeuw werd de huizenrij van Raamsdonk en Waspik verplaatst naar de



Afb. 14 Ontwikkeling van de ontginningen en nederzettingen in de Langstraat (grotendeels naar De Bont, 1989).

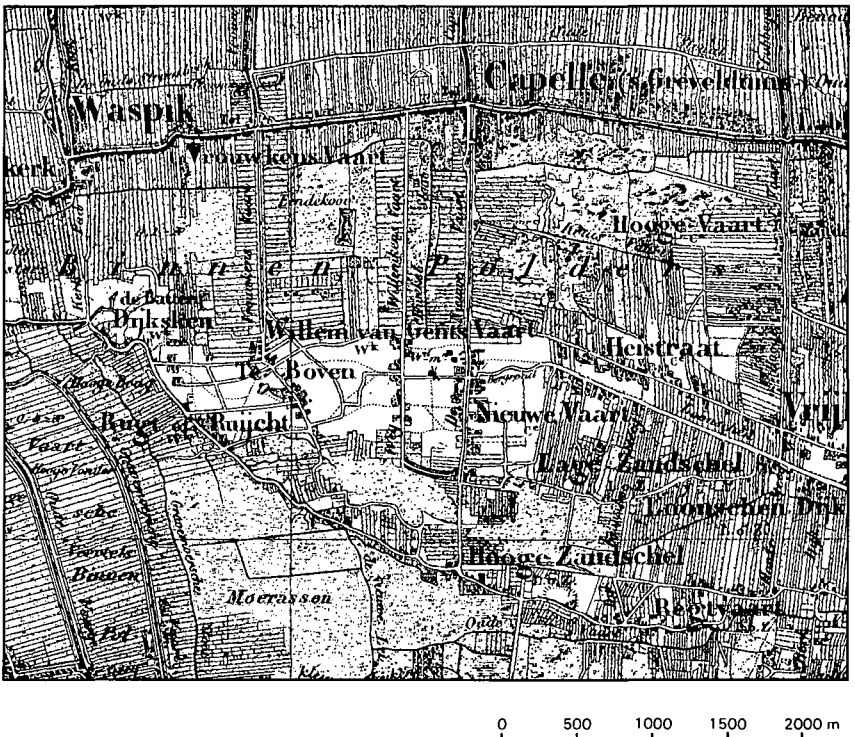


- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|  | rivier (vóór 1421)                              |  | inbraakkreek 1421                      |
|  | afwateringssloot/turfvaart                      |  | petgaten                               |
|  | vermoedelijke afwateringssloot/turfvaart        |  | kerk/kapel                             |
|  | ontginningsbasis                                |  | verdwenen kerk                         |
|  | achterkade                                      |  | vermoedelijke oude kerkplaats          |
|  | vermoedelijke achterkade                        |  | kasteel Zuidewijn                      |
|  | zijkade   |  | voorganger kasteel Zuidewijn           |
|  | vermoedelijke zijkade                           |  | stroomrug                              |
|  | verdwenen bewoning in Langstraat                |  | hogere zandgronden                     |
|  | verdwenen bewoning in Langstraat (vermoedelijk) | <b>850/XIa</b>  | eerste vermelding                      |
|  | bewoning in 1850 in Langstraat                  | <b>1233</b>   | eerste vermelding kerk (collatierecht) |
|  | ontginningsrichting                             | <b>XIII</b>   | datering oudste delen kerk             |



Achterste dijk, een voormalige achterkade. De oudste delen van de kerk van Raamsdonk, die nog steeds aan die dijk ligt, dateren uit de late 13e eeuw. De dorpen ten oosten van Raamsdonk moeten in die tijd op dezelfde hoogte hebben gelegen. In het verlengde van de Achterste dijk lagen de kerken van Waspik en Capelle, zo'n 1200 à 1300 meter ten noorden van de huidige. Kaarten uit de 16e en 17e eeuw geven hier het toponiem 'Oude kerkhof' (Rentenaar, 1965). Vandaar vervolgde de reeks met de Oude Straat ten noorden van Besoijen (nog zichtbaar op topografische kaarten uit de 19e eeuw), om uit te komen bij het huidige Baardwijk. De oudste delen van de kerk van Baardwijk dateren van omstreeks 1300 (Kunstreisboek, 1977). De kerk is dus waarschijnlijk ongeveer even oud als die van Raamsdonk, aan het andere eind van deze laatmiddeleeuwse bewoningsreeks (afb. 14).

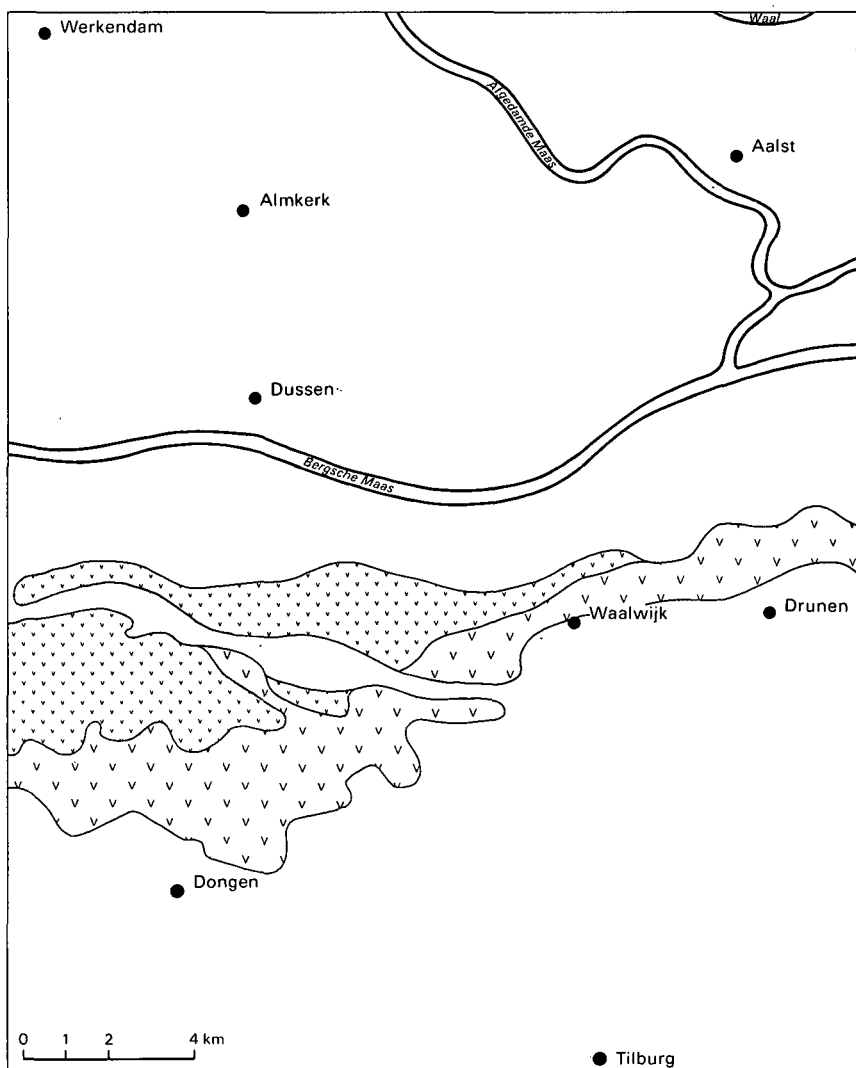
Toen het bouwland nog verder opschoof ontstonden verschillende conflicten. Zo werd het nodig de grens tussen Holland en Brabant exact vast te leggen. In dit verband werd in 1314 de grens tussen het Brabantse Venloen (Loon op Zand) en het Hollandse Sprang vastgesteld (De Bont, 1989). De Hollandse graaf kwam voorts in conflict met de bewoners van de Langstraatdorpen. Hij beschouwde zichzelf als eigenaar van de woeste gronden, terwijl de dorpen zich beriepen op hun opstrekrecht, een gewoonterecht dat waarschijnlijk ouder was dan de Hollandse invloed in dit gebied. Het conflict werd in 1329 opgelost doordat de graaf het gebied tot aan de Kadestraat aan de dorpen verkocht. Na verloop van tijd herhaalde de geschiedenis zich toen de dorpen ten westen van Baardwijk werden verplaatst naar de Kadestraat (zie afb. 14). Uitbreiding van het bouwland naar het zuiden, over de Kadestraat heen, leverde moeilijkheden op doordat dit gebied al aan een aantal particulieren was uitgegeven voor turfwinning.



Afb. 15 Het verkavelingspatroon in het zuidelijke deel van de Langstraat. (Bron: Topographische en Militaire Kaart, 1855).

### 3.2.2 Turfwinning in het Langstraatgebied en onder 's Gravenmoer

Tussen 1313 en 1341 werden verschillende gebieden ten zuiden van de Kadestraat ter hoogte van Raamsdonk en Waspik uitgegeven voor vervening (Renes, 1985). Verder naar het oosten gaf de Hollandse graaf in 1320 Sprang uit met hetzelfde doel (Brandenburg, 1981). Voor de afvoer van de turf werden vaarten in noordelijke richting naar de Maas gegraven, vaak langs de al bestaande zijdwenden. De vaarten kregen ook een rol in de afwatering: in het zuidelijke deel van de Langstraat is te zien hoe de verkaveling naast de vaarten in oost-west richting loopt, dwars op de gebruikelijke verkavelingsrichting (afb. 15). De waterscheiding die de zuidelijke grens van de Grootte Waard vormde (zie hieronder) bleef vooralsnog gehandhaafd. Voor de afvoer van de turf uit het gebied ten zuiden van de waterscheiding werd in de 14e eeuw de Oude of Vossenbergse Vaart aangelegd van 's Gravenmoer via Kaatsheuvel naar Den Bosch. Na de vervening kwam de



Afb. 16 Ligging en dikte van ondiep voorkomende restveenlagen in de Langstraat.

strook ten zuiden van de Kadestraat alsnog ter beschikking van de Langstraatdorpen. Nadat het veen hier weg was lag een oude zandrug aan de oppervlakte. Deze rug werd nu als woonplaats in gebruik genomen. Delen van deze zandrug zijn later afgegraven en als toemaakdek over het land in de omgeving uitgespreid. Van het vroeger zo uitgestrekte veengebied is maar weinig overgebleven.

Op een aantal plekken zijn de laatste veenresten bedekt met een zandlaagje of in de bovengrond verwerkt. De bodemeenheden zVz, zVc, zVp, zWp, EZg..w, zEZ..w en cHn21w wijzen op veenresten (afb. 16).

De turfwinning in de Langstraat sloot aan bij die van 's Gravenmoer en Dongen. De eerste uitgifte van woeste gronden voor vervening in de omgeving van 's Gravenmoer vond plaats op 7 juni 1293 door Graaf Floris V van Holland (Rentenaar, 1964). Vandaaruit schreed de vervening voort in noordoostelijke richting. In 1330 werden o.a. 15 hoeven 'wildert en moer' in de Grote Ham (bij Dongen) in erfpacht uitgegeven (Brandenburg, 1981). Dongen was in 1287 uitgegeven als heerlijkheid, misschien aanvankelijk met de bedoeling het veengebied te ontginnen tot cultuurland. Na 1300 werden de venen in dit gebied echter verkocht aan verveners. Deze venen werden ontsloten door de Dongense Vaart, die vóór 1335 is aangelegd en die uitmondde in de Donge. Van het gebied De Wildert ten zuidoosten van Dongen werd gezegd dat de moeren er "in waerden d'een duer d'andre zeere goed ende diep" waren. Nog in het begin van de 16e eeuw lagen bij Dongen goede veengronden. De uitgiften aan verveners gingen tot in die eeuw door (Leenders, 1989).

### 3.2.3 Ontginningen in het Land van Heusden en Altena

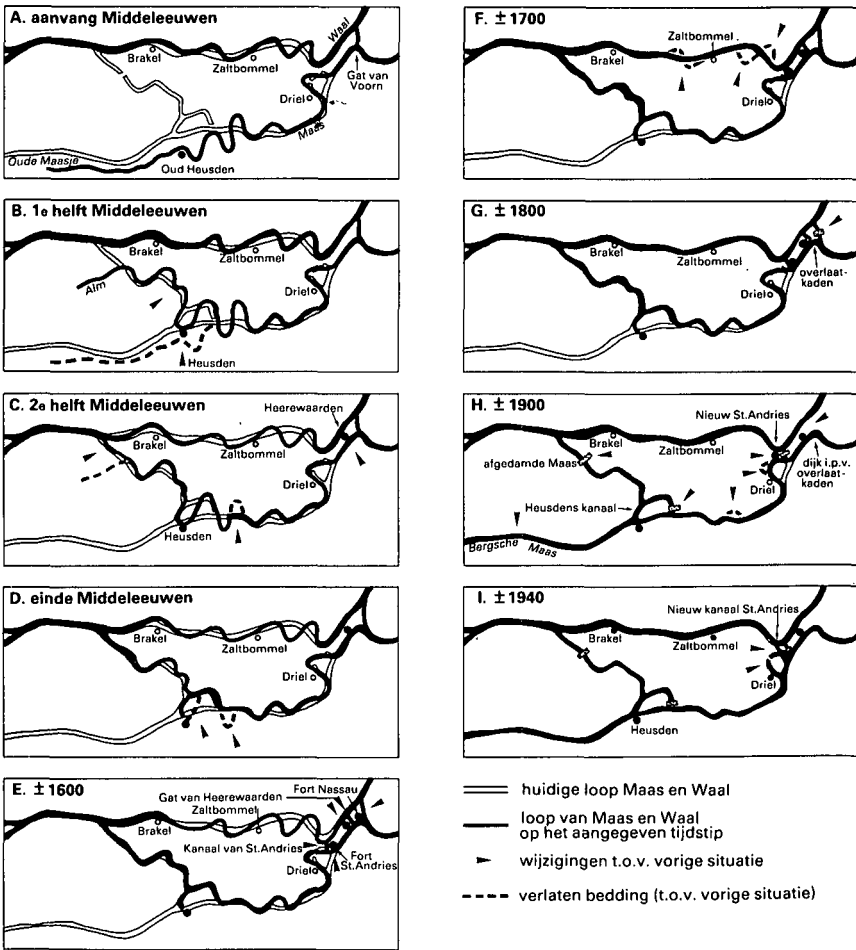
In het Land van Heusden en Altena werden in het begin van de 12e eeuw delen van het veengebied voor de landbouw ontgonnen. Hier ontstonden dorpen als Dussen, De Werken en Babyloñenbroek. Het laatste is gesticht door monniken van de abdij van St. Truiden, die hier letterlijk het (broek)bos ingestuurd werden. Hun gevoel van verlatenheid uitten ze door de plek Babilonia te noemen (Rentenaar, 1984). Elk van de genoemde dorpen bestaat uit een rij huizen aan een stroompje. De verkaveling strekte van daaruit op.

Andere delen van het veengebied en van de komgronden bleven bij de oudere dorpen in gebruik als hoiland en extensief weiland. Deze gronden werden in de 12e en 13e eeuw verkaveld. De ontwatering leidde ook hier tot inklinking en tot daling van het maaiveld. Op den duur werd de afwatering hierdoor sterk bemoeilijkt. Omstreeks 1400 werd het afwateringssysteem verbeterd door de aanleg van weteringen, die het water naar een meer westelijk, lager gelegen lozingspunt brachten. In dezelfde tijd werden de eerste poldermolens gebouwd om enkele van de laagstgelegen gebieden, zoals Den Duyl, in agrarisch gebruik te kunnen houden (Den Besten, 1974).

### 3.2.4 Veranderingen in rivierlopen en de vorming van de Grootte Waard

In de Middeleeuwen zijn belangrijke verleggingen in de loop van de Maas opgetreden (afb. 17). In de Romeinse tijd bestond al een zijtak, van de omgeving van Well naar het noorden, ter plaatse van de latere Heusdense Maas. Deze tak lijkt nadien verland te zijn: dorpen aan weerszijden ervan behoorden later tot dezelfde parochie. In het begin van de 12e eeuw nam de Heusdense Maas opnieuw in betekenis toe. In 1135 klaagden de bewoners van Aalst dat ze moeilijk in Wijk naar de kerk konden, omdat het oversteken van het water problemen opleverde. Ze kregen daarom toestemming voor de bouw van een eigen kapel (Koch, 1970). In Heusden verschoof het zwaartepunt van Oud-Heusden (aan de Oude Maas) naar het huidige Heusden, waar in de 12e eeuw een kasteel werd gebouwd (Stein, 1986; Kunstreisboek, 1977). De Heusdense Maas, die al snel de hoofdtak van de Maas werd, kwam bij Andel uit in de Alm. Via de Alm kwam het water bij Almonde (in de huidige Biesbosch) weer in de Maas. Na verloop van tijd brak de Maas bij Giessen door





Afb. 17 Overzicht van de rivierverleggingen van Maas en Waal rond de Bommelerwaard (naar Stein, 1986).

haar oeverwal heen en baande zich een weg naar de Merwede bij Woudrichem. De preciese datering van deze doorbraak is onduidelijk. Voogd (1961) veronderstelde een verband met een grote overstroming omstreeks 1275, waarbij delen van de dorpen Giessen en Rijswijk werden weggespoeld. Gottschalk (1971) vermeldt echter geen overstroming in dat jaar. Henderikx (1987) neemt aan dat de vermelding van een 'Gysendam' in 1230 niet duidt op de dam in de Giessen bij het huidige dorp Giessendam (Alblasserwaard), maar op de dam in de Alm bij het dorp Giessen. Dat zou betekenen dat de Maas toen al naar Woudrichem stroomde. De doorbraak naar Woudrichem zou dan in de 12e of het begin van de 13e eeuw moeten worden geplaatst. Toch ligt hier een probleem. De naam Gysendam uit 1230 wijst immers duidelijk op een dam in een rivier de Giessen. Een dam in de Alm bij het dorp Giessen zou Giessenerdam of (nog waarschijnlijker) Almdam hebben geheten. Overigens verwijst de plaatsnaam Giessen wel naar een waterloop, maar die is niet meer terug te vinden. Misschien was het een stroompje dat, voor de Maas-doorbraak, langs het dorp Giessen in noordelijke richting stroomde.

Na de verleggingen konden de oude Maaslopen worden afgedamd. Dat gebeurde in de 13e eeuw: de Alm werd, zoals gezegd, afgedamd bij Giessen, de mond van

De Werken (een verlandende zijtak van de Alm) werd in 1230 afgedamd bij Werkendam en de Oude Maas omstreeks 1250 bij Hedikhuizen. Nu al het water van de Maas en de Waal naar de Merwede stroomde konden de gebieden ten zuiden van de Heusdense Maas en de Merwede worden samengevoegd tot één groot waterschap. Dit waterschap van de Groote of Zuidhollandse Waard, kwam omstreeks 1282 tot stand (Stol, 1981).

Nadien is de loop van de Maas nog veranderd bij Heusden/Nederhemert. In 1460 groeven inwoners van 's-Hertogenbosch de Maasbocht bij Nederhemert door om de tol bij Heusden te kunnen ontlopen. Heusden kwam hierdoor aan een dode arm van de Maas te liggen. De stad heeft daarna veel moeite gedaan om een goede verbinding met de Maas te houden, aanvankelijk door de verlandende oude Maasarm uit te baggeren, later door het Heusdens Kanaal aan te leggen. Toch raakte de stad op den duur in verval (Stein, 1986).

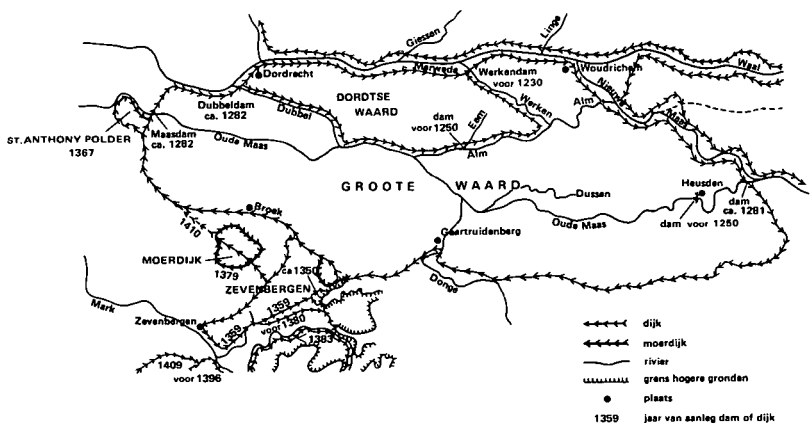
### 3.2.5 Overstromingen vanuit het zuidwesten

Waren de rivierlopen aan de oostzijde bepalend voor het ontstaan van de Groote Waard, de latere bedreigingen kwamen uit het westen. Daar drong de zee steeds verder landinwaarts, geholpen door de mens die door afgraving en ontwatering van veengronden een sterke daling van het landoppervlak veroorzaakte. In 1374 brak de westelijke dijk van de Groote Waard voor het eerst door, in de omgeving van het uitwateringspunt bij Broek (afb. 18). Pas na nieuwe doorbraken in 1375 en 1376 werd de dijk hersteld. De dijk brak opnieuw door in 1394 en tijdens de St. Elisabethsvloed van 1421. De laatste doorbraak blijkt achteraf fataal te zijn geweest. Herstel liet op zich wachten en werd vrijwel onmogelijk nadat ook de noordelijke dijk, ten westen van Woudrichem, was doorgebroken en de Merwede zich een nieuwe loop baande door de voormalige Groote Waard. Ook het noordelijke deel van de Langstraat, waar het maaiveld intussen door de menselijke activiteiten sterk verlaagd was, ging verloren. Het water schuurde een diepe kreek uit, de Kille (tegenwoordig vaak abusievelijk aangeduid als het Oude Maasje). De benedenloop van een aantal vaarten werd door de invloed vanuit de Kille omgebogen. De Achterste dijk (zie afb. 14) ging als zeedijk fungeren.

## 3.3 Ontwikkelingen na de Middeleeuwen (ca. 1450-heden)

### 3.3.1 Terugwinning van het overstromende land

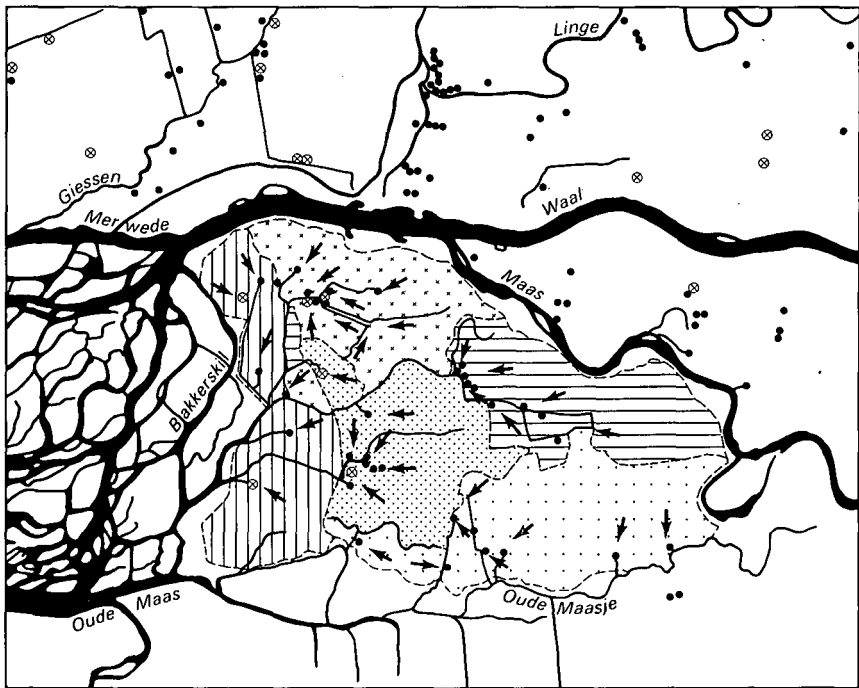
Al kort na de St. Elisabethsvloed werden dijken aangelegd om delen van het Land van Heusden en Altena te beschermen. Een voorbeeld van een dergelijke dijk is



Afb. 18 De Groote of Zuidhollandse Waard en omgeving. (Bron: Stol, 1981; Leenders, 1982).

de Oudendijk, ten westen van Woudrichem. Omstreeks 1450 (Braams, 1990) is de Mosterdijk aangelegd. Het tracé van deze dijk valt gedeeltelijk samen met natuurlijke hoogten, zoals de Biesheuvelsche stroomrug (zie afb. 13). Ten westen van deze dijk lag een uitgebreid voorland, waar de oude eigendomsverhoudingen zijn blijven bestaan. Zelfs is een deel van de nederzettingen hier bewoond gebleven. Wel nam de invloed van de zee in dit gebied snel toe. Ten westen van de Mosterdijk is in de lagere gedeelten een laag kalkrijke zavel of klei afgezet, waarvan de dikte in westelijke richting toeneemt (op de bodemkaart eRn.. en eMn.; zie ook afb. 6). In 1461 werd het grootste deel van dit voorland definitief herwonnen door de aanleg van de Kornsche dijk. In de eerste helft van de 16e eeuw volgde de Vervoornepolder.

Waar de weteringen van de verschillende dorpen de dijk kruisten werden sluizen aangelegd. Al snel werden molens noodzakelijk om het water kwijt te kunnen raken. De meeste dorpen gingen lozen via drie boezemgebieden tegen de Kornsche dijk. De dorpen ten noorden van de Alm gebruikten de Zevenbansboezem, terwijl ten zuiden van de Alm de Kornsche of Vierbansboezem lag. Een derde groep dorpen gebruikte de rivier de Alm als boezemwater. Elke dorpspolder bouwde een molen om het water op te pompen naar het boezemniveau. Aan de Kornsche boezem stonden in 1537 al zeven molens (Den Besten, 1974). Via sluizen in de Kornsche dijk loosden de drie boezems op de Biesbosch (afb. 19). Een aantal dorpen in het zuiden van het Land van Heusden en Altena loosde op de Oude Maas.



Afb. 19 De afwatering van het Land van Heusden en Altena omstreeks 1840 (naar Den Besten, 1974).

In de grote waterplas ten westen van de Kornsche dijk kwamen langzaam maar zeker weer stukken land droog te liggen. De hernieuwde aangroei van land begon in het oosten, tegen de Kornsche dijk (Renes, 1985). In 1646 werd een aantal nieuw opgewassen polders omgeven door een zware dijk, waaraan het dorp Nieuwendijk haar naam dankt. De meeste bewoners van dijkdorpen als Hank en Nieuwendijk werkten als visser of vriendwerker in de Biesbosch.

In de Langstraat stond het water soms tot aan de dijk. De naam Scharlo wijst op een dergelijke gevaarlijke plek (De Bont, 1989). Op de meeste plaatsen was echter een hoeveelheid voorland ten noorden van de dijk overgebleven. Ook ten noorden van de Kille kwam al snel weer land boven het water uit. In de loop van de tijd slibde steeds meer land op. De Kille verloor meer en meer aan invloed en versmalde, tot alleen het diepste deel overbleef. De bewoners van de Langstraaddorpen trokken hun scheisloten door in de nieuwe aanwassen. Ook de bewoners van het Land van Heusden en Altena wonnen buitendijks land aan. In de tijd voor de overstromingen was de Oude Maas de grens tussen Heusden en Altena en de Langstraat. Waar de Oude Maas niet meer zichtbaar was werd hij, waarschijnlijk in de 16e eeuw, gereconstrueerd en gemarkeerd door het graven van de Scheisloot (Rentenaar, 1964).

De kleipolders van de Langstraat werden nog tot de aanleg van de Bergsche Maas regelmatig overstroomd. Ze waren vooral in gebruik als hooiland. Eeuwenlang was hooi een belangrijk exportprodukt van de streek. Het hooi werd afgevoerd via de vroegere turfvaarten. Op de plaats waar een van die vaarten de huizenrij van de Langstraat kruiste ontstond vaak een kleine kern met een haventje. Aan de straat stonden vooral boerderijen, langs de vaart woonden schippers. Bij de kruising vestigden zich notabelen en middenstanders en ontwikkelde zich een centrum. Een mooi voorbeeld is Besoijen (Steegh, 1978). Vanaf de 18e eeuw werd het gebied bovendien gebruikt als weidegrond voor het vee dat de huiden leverde voor de opkomende Langstraatse leerindustrie (Van Laarhoven, 1978).

### **3.3.2 Problemen met rivieren en de aanleg van de Baardwijkse overlaat**

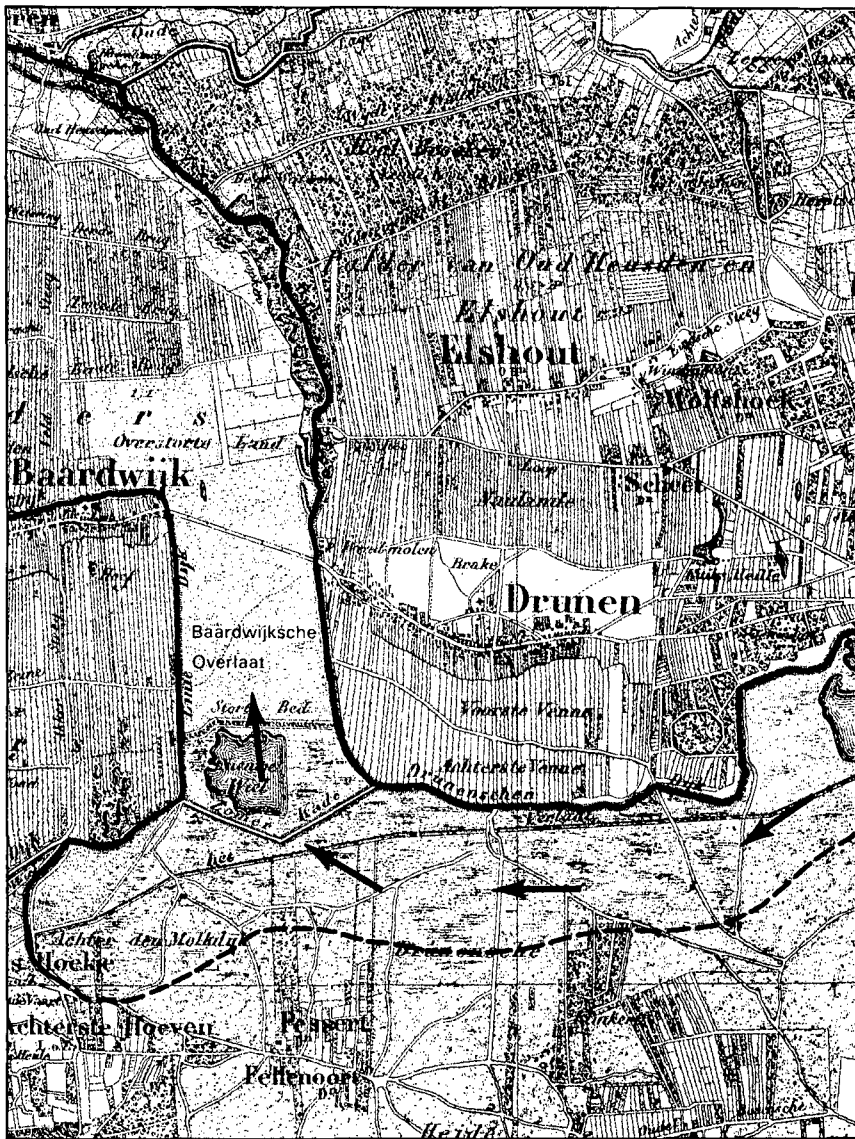
Toen al het water van de Maas en de Waal bij Woudrichem in de Merwede stroomde werd de waterstaat voor grote problemen geplaagd. De Maas voerde minder water dan de Waal, maar de afvoer was veel onregelmatiger. Bovendien bestond aan de oostzijde van de Bommelerwaard, bij Heerwaarden, een verbinding tussen beide rivieren. Bij een hoge stand van de Waal stroomde een deel van het Waalwater in de Maas. Bij Woudrichem moest datzelfde water dan weer in de Waal stromen, wat juist bij een hoge Waalstand moeilijk ging.

Ook verder naar het oosten gaf de Maas problemen. Al in de Middeleeuwen bestond ten oosten van Grave een uitlaatklep in de vorm van de Beerse overlaat. Een overlaat is een verlaagd stuk dijk waarover het rivierwater bij hoge waterstanden zijwaarts kan afstromen. Water dat over de overlaat heenliep stroomde door het komgebied ten zuiden van de Maaskantdorpen in westelijke richting. Via de Dieze kwam het meeste water dan ten noorden van 's-Hertogenbosch weer in de Maas, nadat het alle lage gronden rondom deze stad onder water had gezet. Bij zeer hoge standen van het rivierwater werd een groot deel van dit overstromingswater echter afgevoerd via het lage gebied ten zuiden van de lijn Vlijmen (blad 45 West)-Drunen. Om de afvoer van dit overtollige water enigszins te reguleren werd in 1766 bij Baardwijk een tweede overlaat aangelegd (De Bont, 1989; afb. 20), waardoor het water via het lage gebied ten noorden van de Langstraat naar de Amer kon stromen.

Vanaf het midden van de 19e eeuw werd gewerkt aan een definitieve oplossing van de problematiek. Als eerste maatregel werd tussen 1851 en 1860 de Nieuwe Merwede door de Biesbosch gegraven. Het water van de Waal kon hierdoor sneller naar zee stromen. Na de aanleg van een dijk langs deze Nieuwe Merwede (1864-1884) ging de aanleg van polders in de Biesbosch versneld verder.

De Maas kreeg in 1904 een nieuwe monding naar de Amer: de Bergsche Maas tussen Heusden en Geertruidenberg. Nadat op deze wijze in feite de vroegmid-

deleeuwse benedenloop van de Maas was hersteld kon de rivier worden gescheiden van de Waal. Dit gebeurde door dammen bij Heerewaarden en in de Heusdense Maas bij Rijswijk. De Heusdense Maas heet sindsdien Afdamde Maas. De Baardwijkse overlaat is kort nadien, tussen 1907 en 1911, definitief gesloten. Het lage gebied ten noorden van de Langstraatdorpen is sedertdien gevrijwaard van overstromingswater. Intussen was de afwatering van dit gebied in 1900 sterk verbeterd door het nieuw gegraven Zuiderafwateringskanaal. Door dit alles steeg de landbouwkundige waarde van deze gronden.



0 500 1000 1500 2000 m

- dijk
- - - - vermoedelijke zuidgrens overstromingsgebied
- ← stromingsrichting inundatiewater

Afb. 20 De Baardwijkse Overlaat en het inundatiegebied van het Maaswater (naar Topografische en Militaire Kaart, 1855).

### **3.3.3 Jonge ontginningen in het zandgebied**

In de 19e eeuw waren het rivierengebied en de Langstraat vrijwel geheel verkaveld en in gebruik als bouw- en grasland. Het zandgebied vertoonde een sterk afwijkend beeld. Hier vormden nederzettingen en cultuurland nog kleine eilanden temidden van grote oppervlakten heide, bos en stuifzand. De oude bouwlanden hebben door langdurige bemesting met plaggenmest in de loop van de tijd een dikke humushoudende bovenlaag gekregen (Pape, 1972). Op de bodemkaart staan ze aangegeven als cHn.. en zEZ..

Uitgestrekte bossen lagen al in het midden van de 19e eeuw ten zuidwesten van Dongen (de tegenwoordige Boswachterij Dorst) en ten noorden van Udenhout. Rond 1900 was het bos aanmerkelijk uitgebreid. De heidevelden van een halve eeuw eerder waren voor een deel beplant met naaldhout, terwijl de rest steeds verder dichtgroeide door bosopslag. Alleen het stuifzandgebied van de Loonsche en Drunensche duinen was nog open. Het cultuurland was nauwelijks uitgebreid. Kunstmest maakte in de eerste helft van de 20e eeuw nieuwe ontginningen mogelijk. Zo werd een groot deel van het heidegebied tussen Rijen en Loon op Zand in cultuur gebracht. Het bosgebied ten noorden van Udenhout is enigszins verbrokkeld geraakt door een aantal kleine ontginningen. Het stuifzandgebied nam in omvang af, maar de kern ervan bestaat nog steeds. De rest van het onontgonnen gebied bestaat momenteel vooral uit uitgestrekte naaldhoutbossen.

### **3.3.4 Recente ontwikkelingen**

De laatste decennia hebben sterke veranderingen te zien gegeven. Door afsluiting van de zeegaten in zuidwest Nederland verdween de getijdenwerking, waardoor het directe overstromingsgevaar tot het verleden behoort.

Ingrijpender voor het kaartbeeld was de explosieve groei van de kernen. Vooral de industriekernen Waalwijk en Drunen groeiden zeer sterk, maar ook Werkendam, Dongen en Rijen bezitten uitgestrekte nieuwbouwwijken. Het buitengebied veranderde vooral door een aantal ruilverkavelingen. In grote delen van het gebied zijn de historische verkavelingspatronen en wegenstelsels zo goed als verdwenen.

# 4 Bodemgeografie

## 4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt in grote lijnen het verband geschetst tussen het moeder-materiaal en een aantal aspecten van de bodem zoals deze zich in samenhang met het bodempatroon in het landschap aan ons voordoen. Er wordt aandacht geschonken aan de relatie tussen opbouw en ligging van het bodemprofiel, de verbreiding en het patroon hiervan, samenvattend omschreven als bodemgeografie. De basis hiervoor wordt gevormd door de positie waarin belangrijke bodemkundige kenmerken in het profiel voorkomen.

In dit gebied zijn op basis van het moedermateriaal vijf bodemgeografische eenheden onderscheiden. Deze vijf eenheden zijn:

- het dekzandgebied
- het stuifzandgebied
- het veengebied
- het perimariene gebied
- het fluviatiele gebied.

Deze eenheden zijn verder onderverdeeld op basis van de dikte en/of samenstelling van de bovenlaag, de begindiepte van de zand- of veenondergrond, en de zwaarte, profielopbouw en rijping van de kleigronden (afb. 21). De gegevens voor deze indeling zijn ontleend aan de bodemkaart, de topografische kaart, de hoogteligging en de veldwaarnemingen. De belangrijkste kenmerken van de eenheden zijn samengevat in tabel 2; ze worden in de volgende paragrafen nader toegelicht.

## 4.2 Het dekzandgebied

Het dekzandgebied heeft als geheel een helling van zuidoost naar noordwest. In detail heeft het een zwak golvend, zeer onregelmatig en weinig uitgesproken reliëf. Vooral het gebied ten noorden en noordoosten van Dongen heeft een zeer geleidelijk verloop in de hoogteverschillen. De dekzandafzettingen bestaan hier uit leemarm tot lemig fijn zand. Plaatselijk zijn ze tijdens het Holoceen verstoven.

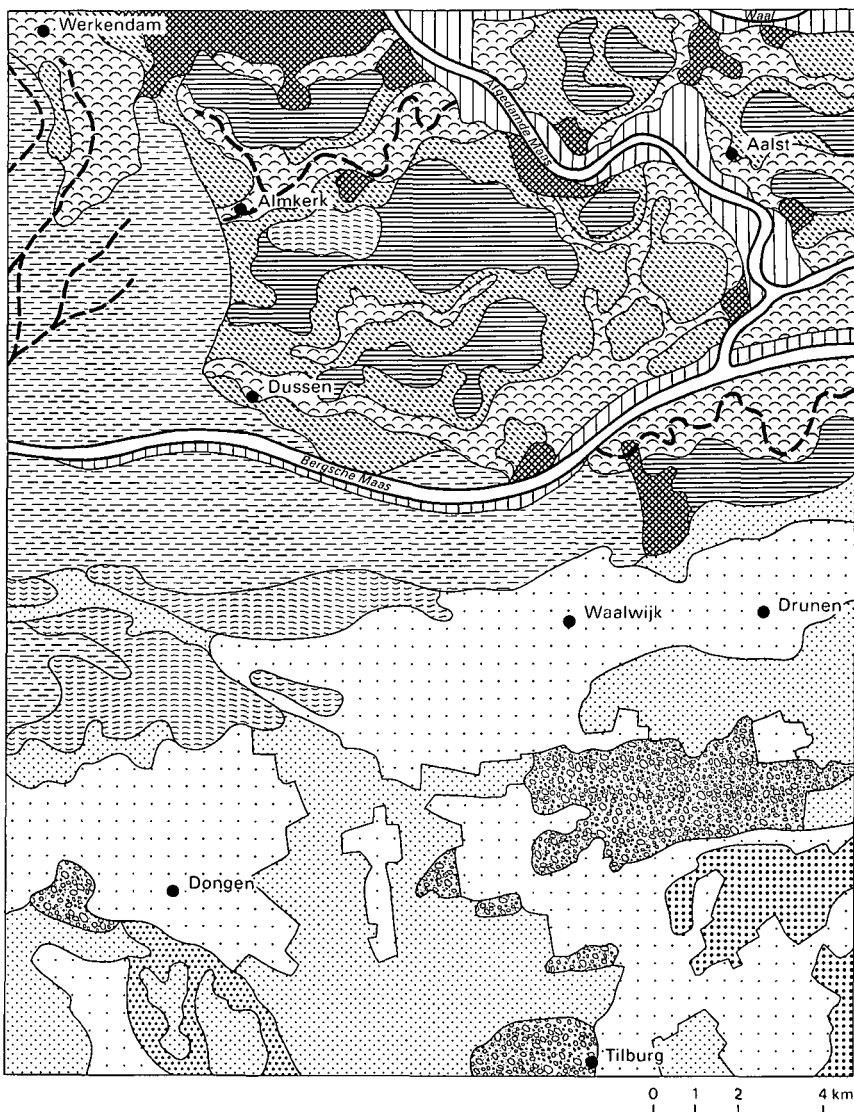
Binnen het dekzandgebied zijn 4 eenheden onderscheiden:

- oude ontginningen (diep en matig diep humushoudende zandgronden)
- jonge ontginningen (ondiep humushoudende zandgronden)
- leemgronden en zandgronden op lössleem (ondiep humushoudend)
- beekdalgronden (ondiep tot matig diep humushoudende zandgronden).





### 4.2.1 Oude ontginningen

De diep humushoudende zandgronden liggen voornamelijk geconcentreerd rondom de oude bewoningsplaatsen in het zandgebied. Een deel van deze plaatsen is uitgegroeid tot grote bewoningskernen.


In de loop van de middeleeuwen werd door de toename van de bevolking, behalve naar uitbreiding van het landbouwareaal, ook gestreefd naar vermeerdering van opbrengsten o.a. door een andere vorm van bemesting. De voornaamste plaats van mestwinning werd toen de potstal. Door het gebruik van heide- en grasplaggen kwam ook veel zand in de potstal. Aldus ontstond een zand-humusmengsel dat




**Dekzandgebied**

-  oude ontginningen; diep en matig diep humushoudende zandgronden
-  jonge ontginningen; ondiep humushoudende zandgronden
-  leemgronden en zandgronden op lössleem; ondiep humushoudend
-  beekdalgronden; ondiep tot matig diep humushoudende zandgronden


**Stuifzandgebied**

-  stuifzandgronden; sterk macroreliëf


**Veengebied**


-  veen- en moerige gronden; al dan niet met een zand-, zavel- of kleidek


**Perimarien gebied**


-  zavel- en kleigronden; deels op zand en/of veen ondieper dan 80 cm

**Fluviatiel gebied**

-  stroomrugggronden; zavel en klei deels op zand ondieper dan 80 cm
-  overganggronden van de stroomruggen naar de kommen; klei deels met een dunne laag zoetegetijdenafzetting

-  komgronden; zware klei, deels op veen of zand ondieper dan 120 cm

-  oever- en overslaggronden; zand, zavel of klei

-  uiterwaardgronden; reliëfrijk door strangen en afgravingen

-  geulen en krekken

Afb. 21 Overzichtskaart bodemgeografische eenheden.



geschikt was voor de bemesting van bouw- en grasland. Door deze bemesting werden de gronden geleidelijk opgehoogd, waardoor een dikke, humushoudende bovengrond is ontstaan. Ze worden daarom ook wel oude bouwlanden genoemd. Op de bodemkaart zijn deze gronden aangegeven als enkeerdgronden (code EZg. en .EZ.). In de omgeving van Tilburg en Udenhout zijn deze oude bouwlanden overwegend sterk lemig door het gebruik van lemig oud dekzand in de potstal. Elders is veelal het minder lemige jong dekzand gebruikt. Bij Rijen en Dongen komt grof rivierzand (Formatie van Sterksel) in de ondergrond voor (toevoeging ...g).

De oude bouwlanden komen voornamelijk voor op de relatief hoogste delen van het landschap, soms echter ook in dalvormige laagten. Het bodemgebruik is op de vochtige gronden meest grasland. Op de drogere gronden treft men naast bouwland ook veel grasland aan. Er wordt dan veelal beregening toegepast. Ten noorden van Loon op Zand zijn tientallen hectaren ingeplant met naaldbout. Naast en tussen deze dennenbossen treft men hier oude houtwallen of houtsingels met voornamelijk eikehakhout aan. Houtwallen kwamen vroeger algemeen voor op deze gronden. Ze dienden als afscheiding en als bescherming tegen wild en loslopend vee, maar ook om verstuiwingen tegen te gaan. Opgaande begroeiing met eik en populier treft men verder alleen aan langs sommige wegen. De bewoning is geconcentreerd in de oude kernen en langs doorgaande wegen. De verkaveling is grotendeels onregelmatig, maar soms regelmatig blokvormig.

Afwijkend zijn de gebieden van deze oude ontginningen ten noorden van Dongen en meer nog die ten noorden van Kaatsheuvel. Ze hebben niet de karakteristieke esvorm en liggen nauwelijks hoger dan de aangrenzende gronden met een dunne of matig dikke, humushoudende bovengrond. De verkaveling is strookvormig met lange, zeer smalle percelen die gescheiden zijn door sloten. Vooral ten noorden van Kaatsheuvel komen percelen voor met een breedte van 8 meter en een lengte van 500 meter en meer. Langs de perceelsscheidingen komen veel elzenhagen voor (afb. 22). Dit gebied behoort tot een veenontginningslandschap. Plaatselijk komt dan ook nog een meer of minder dikke laag restveen onder de humushoudende bovengrond voor (toevoeging ...w).

Ten noorden van Dongen zijn door samenvoeging van kavels akkers ontstaan met een breedte van 40 meter en meer. De enige jaren geleden nog voorkomende elzenhagen zijn daarbij nagenoeg geheel verdwenen. Bewoning is het meest geconcentreerd in de dorpen. Plaatselijk komt enige verspreide bewoning voor van recente datum.

De gronden met een matig dikke, humushoudende bovenlaag komen voor in de omgeving van Dongen en ten westen van Kaatsheuvel (pZn. en cHn.). Ze zijn over het algemeen later ontgonnen dan de diep humushoudende zandgronden en liggen vrijwel steeds aansluitend aan de oude bouwlandcomplexen; de jongste dateren uit de 19e eeuw. Ze worden eveneens aangeduid als oude ontginningen. Het zijn gronden die door bemesting met potstalmest een ca. 40 cm dikke, humushoudende bovengrond hebben gekregen. In dit gebied komen ze vrijwel alleen voor in gebieden met leemarm en zwak lemig jong dekzand. Ten noorden van Dongen komt bij een deel van deze gronden grof rivierzand (toevoeging ...g) in de ondergrond voor. Voor het merendeel zijn het laarpodzolgronden (cHn.). In de omgeving van Oosteind liggen deze laarpodzolgronden in associatie met gooreerdgronden (pZn.). Het verkavelingspatroon is zeer regelmatig strookvormig, en voor een deel regelmatig blokvormig door ruilverkaveling. Opgaande begroeiing komt weinig voor. Alleen ten westen van Kaatsheuvel treft men nog veel elzenhagen aan langs de perceelsscheidingen; langs de grotere wegen zijn populieren aangeplant. Het bodemgebruik is overwegend grasland met een geringe oppervlakte bouwland. Ten noorden van Dongen treft men tuinbouw in de vollegrond en ook onder glas aan. De bewoning is voor het merendeel geconcentreerd, met enige verspreide bewoning van recente datum.

Tabel 2 Voornaamste kenmerken van de bodemgeografische eenheden

Bodemgeografische eenheid	Omschrijving	Voornaamste legenda-eenheden	Grondwatertrappen	Geologische afzettingen binnen 120 cm
dekzandgebied	oude ontginningen; diep en matig diep humushoudende zandgronden	EZg21, bEZ21, zEZ21, zEZ23, cHn21, cHn23	III*, IV, VI, VII	Formatie van Twente plaatselijk op Formatie van Sterksel
	jonge ontginningen; ondiep humushoudende zandgronden	Hn21, Hn23, Hn30, Hd21, pZn21, pZn23, pZg21	III, III*, IV, V, V*, VI, VII, VII*	Formatie van Twente plaatselijk op Formatie van Sterksel
	leemgronden en zandgronden op lössleem, ondiep humushoudend	pLn5, pZn23	III, V	Formatie van Twente
	beekdalgronden; ondiep tot matig diep humushoudende zandgronden	pZg21, pZg23, pZn30	III, III*, IV, V, VI	Formatie van Singraven plaatselijk op Formatie van Sterksel
stuifzandgebied	stuifzandgronden; sterk macroreliëf	Zn21, Zd21	III*, V, VI, VII, VII*	Formatie van Kootwijk
veengebied	veen- en moerige gronden; al dan niet met een zand-, zavel- of kleidek	pVz, kVb, kVk, kVz, zVz, Vc, Vk, kWp, kWz	I, II, II*, III, III*, V	Afzettingen van Tiel, Hollandveen, Formatie van Twente
perimariën gebied	zavel- en kleigronden; deels op zand en/of veen ondieper dan 80 cm	eMn15A, eMn25A, eMn35A, eMn82A, eMv81A	III*, IV, VI	Afzettingen van Tiel III, Hollandveen
fluviaal gebied	stroomrugggronden; zavel en klei, deels op zand ondieper dan 80 cm	Rn52A, Rn51A, Rn95A, Rn15C, Rn95C, Rd10A, Rd90A, Rd10C, Rd90C	V*, VI, VII	Afzettingen van Tiel I, II, III
	overgangsggronden van de stroomruggen naar de kommen; klei, deels met een dunne laag zoetegetijdenafzetting	Rn66A, Rn46A, Rn14C, Rn94C, Rn67C, Rn47C	III*, IV, VI	Afzettingen van Tiel I, II, III
	komgronden, zware klei, deels op veen of zand ondieper dan 120 cm	Rv01C, Rn62C, Rn44C	II*, III, III*, IV	Afzettingen van Tiel II, III, plaatselijk op Hollandveen en/of Formatie van Krefthenheye
	oever- en overslaggronden; zand, zavel of klei	Zn50A, Rn52A, Rn82A, AO	III, IV, VI	Afzettingen van Tiel III
	uiterwaardgronden; reliëfrijk door strangen en afgravingen	Rn52A, Rn15A, Rn95A, Rn94C, Rn15C, Rn95C, Rd10A, Rd90A, Rd10C, Rd90C	geen	Afzettingen van Tiel II, III

Verkavelingspatroon	Bewoning	Bodemgebruik	Opgaande begroeiing langs wegen en scheidingsen
blokvormig, strookvormig	geconcentreerd en planmatig verspreid	bouwland, grasland, tuinbouw, naaldbos	berken, eiken, elzen, populieren
strookvormig, blokvormig	sporadisch en planmatig verspreid langs wegen	bouwland, grasland, tuinbouw, naaldbos	berken, eiken, elzen, populieren
blokvormig, soms strookvormig	sporadisch	loofbos, grasland	populieren, eiken
blokvormig	sporadisch	grasland	populieren, elzen
geen, soms blokvormig	geen	naaldbos, heide, stuifzand	soms berken
strookvormig, blokvormig	sporadisch en planmatig verspreid	grasland, tuinbouw, loofbos	elzen, populieren
blokvormig	planmatig verspreid	bouwland, plaatselijk boomgaard	populieren, soms elzen en wilgen
blokvormig, plaatselijk strookvormig	geconcentreerd langs wegen en in dorpskernen	bouwland, grasland, plaatselijk boomgaard	populieren, wilgen, soms eiken
blokvormig	planmatig verspreid	grasland, plaatselijk griend of populierenbos	populieren, wilgen
overwegend blokvormig	planmatig verspreid	grasland, plaatselijk griend of populierenbos	populieren, wilgen, elzen
blokvormig, soms strookvormig	verspreid en soms geconcentreerd	bouwland, tuinbouw, glastuinbouw	populieren, eiken
blokvormig, strookvormig	geen	grasland, moeras en water	populieren, wilgen, meidoornheggen en meidoornpollen



*Foto: Stiboka R23-89*

*Afb. 22* Smalle percelen met elzenhagen aan weerszijden van de sloten, ten noorden van Kaatsheuvel.

#### **4.2.2 Jonge ontginningen**

De gronden die rond de eeuwwisseling en enige tijd later zijn ontgonnen worden tot de jonge ontginningen gerekend. Het zijn voor het merendeel humuspodzolgronden (Hn.. en Hd..), maar ook gooreerdgronden (pZn..) en kleine oppervlakten bekeerdgronden (pZg..). Ze komen meestal voor in leemarm en zwak lemig dekzand. In het zuidoosten van het gebied liggen ze echter in sterk lemig oud dekzand; het podzolprofiel is hier zwak ontwikkeld of niet aanwezig. In het meest westelijke deel van het gebied komt grof zand van de Formatie van Sterksel in de ondergrond voor (toevoeging ...g). Over een geringe oppervlakte ligt dit aan het maaiveld (Hn30).

De humushoudende bovengrond is ca. 25 cm dik. Het reliëf is zeer zwak golvend, tussen Tilburg en Loon op Zand zwak golvend en ten noorden van Dongen zeer vlak.

Het bodemgebruik is overwegend bouwland, maar ook grasland komt voor. De verkaveling is strookvormig, deels regelmatig blokvormig. Naaldboutbossen zijn over aanzienlijke oppervlakten, vooral op de drogere gronden aangeplant. Onder bos is een blokverkaveling aanwezig. Een deel van de beboste gronden is diep verwerkt (toevoeging ...▷).

In de omgeving van Raamsdonk zijn deze gronden afgegraven ten behoeve van de winning van zand voor het ophogen van industrieterreinen en voor de bezanding van veengronden. Na de afgraving zijn ze diep verwerkt en als zodanig op de bodemkaart aangegeven (toevoeging ...▷). Ten noorden van Tilburg liggen vloeivelden voor het stadsrioolwater. Bij de aanleg zijn deze gronden geëgaliseerd (toevoeging ...◁).

Bij Raamsdonk en Drunen komt een lutumrijke bovengrond (toevoeging *k...*) voor. Deze gronden worden gebruikt voor tuinbouw onder glas en op vollegrond. De bewoning is deels verspreid langs wegen, deels komt hoegenaamd geen bewoning voor. Opgaande begroeiing van berken, eiken, populieren en elzen komt vrijwel uitsluitend langs enkele wegen voor.

#### 4.2.3 Leemgronden en zandgronden op lössleem

Ten noorden en oosten van Udenhout liggen leemgronden (pLn5) en sterk lemige zandgronden met lössleem binnen 120 cm (pZn23t). De lössleem dateert uit het Pleniglaciaal en deels uit het Laatglaciaal (oud dekzand II). Deze afzetting varieert in dikte van 80 tot meer dan 120 cm en bevat 50 tot 90% leem.

De gronden worden overwegend voor houtteelt gebruikt (populier en eik). Deze bossen worden gekenmerkt door een zeer weelderige ondergroei. Een klein deel is in gebruik als grasland of als boomkwekerij.

De verkaveling is blokvormig en gedeeltelijk strookvormig.

Langs wegen en perceelsscheidingen staan vooral populieren.

Bewoning komt op deze gronden nauwelijks voor.

#### 4.2.4 Beekdalgronden

Beekdalgronden komen voor in de geulvormige laagten langs de Donge en langs enkele zijtakken van de Donge. In het laagst gelegen deel van deze geulen treft men moerige gronden (zWz) en veengronden (zVz) aan. Elders liggen zandgronden (pZg..) met een dunne tot matig dikke, humushoudende bovengrond van sterk lemig, matig fijn zand met daaronder dikwijls een dunne, lutumrijke beekleemlaag. Het materiaal in de beekdalen behoort overwegend tot de holocene beekafzettingen (Formatie van Singraven). In de ondergrond komt plaatselijk grof oud rivierzand voor (Formatie van Sterksel; toevoeging ...g).

Door hun lage ligging zijn het natte gronden (Gt III). Ze worden dan ook alleen voor grasland gebruikt. De verkaveling is regelmatig blokvormig. Begroeiing en bewoning komt op deze gronden zeer sporadisch voor.

### 4.3 Het stuifzandgebied

In de Loonsche en Drunensche Duinen komt een grote, aaneengesloten oppervlakte stuifzand voor. Verder liggen er verspreid over het zuidelijke deel van het gebied nog een aantal kleinere stuifzandterreinen.

Voor het merendeel liggen deze gronden hoog boven het grondwater (Zd..) en hebben ze een duinreliëf met plaatselijk op korte afstand hoogteverschillen van 8 à 10 meter. Daarnaast komen gedeelten voor met een dunne laag stuifzand en oppervlakten die bestaan uit afgestoven gronden (Zn..).

De stuifzandgronden zijn voornamelijk in het Holoceen door verstuuving van de dekzanden ontstaan. In deze gronden is nog geen duidelijke bodenvorming opgetreden; ze bestaan over de gehele diepte uit vrij losgepakt, matig fijn zand en hebben overwegend een zeer dunne, humusarme bovenlaag.

Het stuifzand ligt deels op een reeds eerder afgestoven ondergrond, deels op een humuspodzol. In de helling van sommige stuifduinen dagzomen deze profielen. De stuifzandterreinen zijn beplant met naalddhout (veelal grove den). In het centrale deel van de Drunensche Duinen ligt echter nog een aanzienlijke oppervlakte levend stuifzand. Hier is in sommige uitgestoven laagten een heide- of grasvegetatie ontstaan. De bossen hebben voor een deel een blokverkaveling. In grote delen van de Loonsche en Drunensche Duinen is geen verkavelingspatroon aanwezig. Bewoning komt op deze gronden niet voor.

### 4.4 Het veengebied

Op de overgang van de dekzandgronden naar de kleigronden komt in het westen een zone met moerige gronden (.W.) en veengronden (.V.) voor. Deze zone is aangeduid als veengebied. Ook de veengronden ten zuidoosten van Almkerk zijn hiertoe gerekend.

In het overgangsgedebied bij 's Gravenmoer en Waspik duikt het dekzand in noordelijke richting geleidelijk onder het veen weg. Langs de zuidelijke rand komen gronden met een dunne (15 à 40 cm) veenlaag voor, de moerige gronden (afb. 23). Meer naar het noorden wordt het veenpakket dikker. Bij 's Gravenmoer is de veenlaag afgedekt met een zavel- of kleidek. In de omgeving van Waspik is de aard van de bovengrond wisselend; zowel zandige, kleiige als moerige bovengronden komen voor. De veenlaag in deze overgangsgedebieden is te beschouwen als een restveenlaag, die is overgebleven na de vervening (zie 3.2.2). Het veenmosveen is hier al in de eerste helft van de 14e eeuw voor vervening uitgegeven. Het werd op grote schaal afgegraven voor brandstofturf. Een typisch overblijfsel van deze vervening is het voorkomen van vele 'vaarten', waarmee de turf werd afgevoerd (zie 3.2.2).

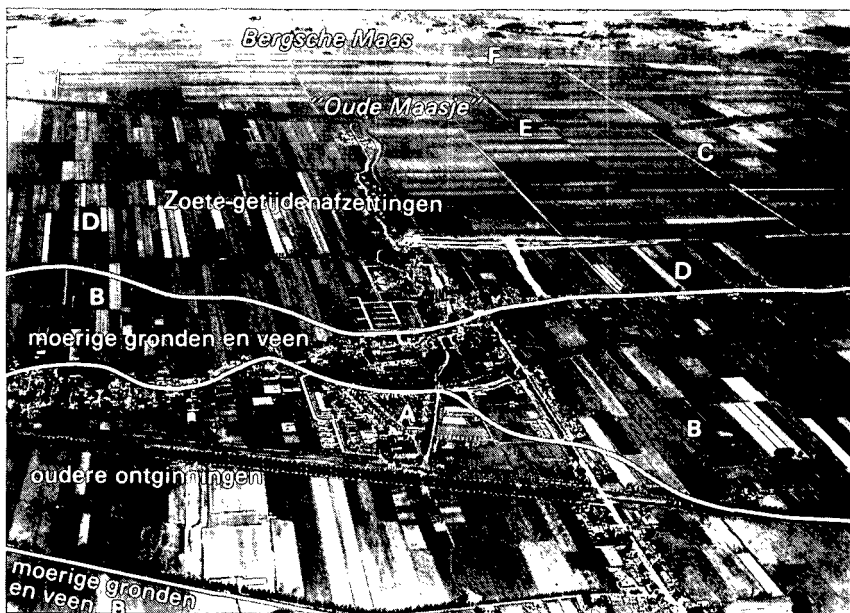


Foto: KLM-Aerocarto 62612

Afb. 23 Waspik en omgeving, gelegen op oude ontginningsgronden (cHn)(A). Links- onder en ten noorden van Waspik gebieden (B) met veen- en moerige gronden (zVz, kVz, kWz). Rechtsboven een gebied (C) met zoete-getijdenafzettingen en een nieuwe, rationele verkaveling. Ten noorden van Waspik de oude strokenverkaveling (D). Rechts boven het Oude Maasje (E) en de Bergsche Maas (F).

Het bodemgebruik is meestal grasland. De verkaveling is overwegend regelmatig blokvormig zonder begroeiing en bewoning. In de omgeving van Waspik en Capelle komt naast grasland ook tuinbouw op deze gronden voor, zowel op de vollegrond als onder glas. De verkaveling is hier strookvormig met elzehakhout en populieren langs de perceelsgrenzen. Ook langs de meeste wegen treft men deze houtsoorten aan. Bovendien komen er verspreide populierenbosjes voor.

Bewoning treft men sporadisch langs de wegen aan. Deze zijn voor een deel aangelegd op de plaats van voormalige turfvaarten.

In het rivierkleigebied ten zuiden van Almkerk (polder Den Duyl) liggen deze gronden in een regelmatige blokvormige verkaveling. Tijdens de ruilverkaveling zijn in dit gebied verharde wegen aangelegd waarlangs nieuwe bedrijven werden gesticht. Het bodemgebruik is vrijwel uitsluitend grasland. Langs de wegen treft men opgaande begroeiing van elzen en populieren aan.

## 4.5 Het perimariene gebied

Zoete-getijdenafzettingen behoren tot de jonge zeekleigronden die dateren uit de periode na 1421 (St. Elisabethsvloed). Voor die tijd was de invloed van de zee reeds toegenomen, maar vanaf 1421 stond het gebied geheel onder invloed van de zee. In het oorspronkelijke landschap werd het Hollandveen gedeeltelijk door getijdengeulen geërodeerd. Daarna zijn meer of minder dikke lagen zand, zavel en klei gesedimenteerd. Op de bodemkaart staan deze gronden aangegeven met de code *eMn..*. De oostelijke begrenzing van deze zeekleigronden wordt gevormd door de z.g. Kornsche dijk die vanaf Werkendam via Almkerk en Dussen aansluit op de dijk langs de Bergsche Maas en de z.g. Zeedijk naar Drunen. In het zuiden wordt dit gebied begrensd door de dekzandrug Drunen-Waalwijk-Capelle-Waspik. Ten oosten van de grens Kornsche dijk-Zeedijk is de dikte van de zoete-getijdenafzettingen dunner dan 40 cm en worden ze tot de rivierkleigronden gerekend (code *eR..*).

De hoogteligging varieert van  $\pm$  NAP tot ca. 1 m + NAP. De verschillen zijn zeer gering en verlopen geleidelijk. In het noordwestelijke deel van het gebied komen enkele laag gelegen binnengedijkte kreken voor. Het Oude Maasje ten noorden van Raamsdonk is een inbraakkreek, de Kille, die nog in open verbinding staat met de Bergsche Maas.

De grootste oppervlakte van deze gronden wordt ingenomen door zavel- en kleigronden dikker dan 80 cm die behoren tot de poldervaaggronden (*eMn15A*, *eMn25A*, *eMn35A*). Ten noorden van Raamsdonk en in de omgeving van Hank en Nieuwendijk komt kalkrijk, uiterst fijn wadzand in de ondergrond voor. Op verschillende plaatsen wordt dieper dan 80 à 100 cm veen of zware rivierklei van het onderliggende overspoelde land aangetroffen (*eMn86Av*, *eMn86A/eMn35A*). Ten noorden van Hank liggen zavel- en kleigronden met in de ondergrond op wisselende diepte matig fijn tot matig grof zand. Het zand is als plaatvormige vlakte tijdens en vlak na de St. Elisabethsvloed tussen de inbraakgeulen tot afzetting gekomen. Onder invloed van de daarna optredende getijdenbeweging ontstonden er geulen in de zandvlakten die een dikkere kleiopvulling hebben. Op de bodemkaart staan deze gebieden aangegeven met de codes *eMn82A*, *eMn22A/eMn25A*, *eMn82A/eMn35A*.

Ten noorden van de lijn Waspik-Capelle-Waalwijk liggen deze gronden op de overgang naar het pleistocene zand. Ze bestaan uit lichte of zware klei op veen dat in de ondergrond plaatselijk overgaat in pleistoceen zand (*eMv81Ap*). De bovengronden bestaan echter steeds uit kalkrijke, zware klei en de ontwatering is ondiep (Gt III en III\*). Ten noorden van de Bergsche Maas komt op deze gronden een regelmatige, blokvormige verkaveling voor; ze zijn overwegend als akkerbouwgronden in gebruik. Daarnaast komt er vollegrondtuinbouw voor de conservenindustrie op voor en plaatselijk fruitteelt (afb. 24). Ten zuiden van de Bergsche Maas komt naast akkerbouw ook grasland voor. Hier is door ruilverkaveling voor grotere gedeelten ook een regelmatig blokvormig verkavelingspatroon ontstaan. De vroeger veel voorkomende strokenverkaveling wordt nu o.a. nog aangetroffen ten noordwesten van Waalwijk en ten noorden van Waspik (zie afb. 23).

## 4.6 Het fluviatiele gebied

In het gebied van de rivierafzettingen bepalen de hoogteverschillen tussen relatief hoog gelegen stroomruggen langs bestaande en vroegere rivierlopen en de relatief laag gelegen kommen de contouren van het landschap.

De afwisseling van stroomruggen en kommen met de daartussen gelegen overgangsgebieden geeft een karakteristiek beeld aan het landschap, dat zich weerspiegelt in een verschil in verkaveling, bodemgebruik, begroeiing en bewoning.

### 4.6.1 Stroomrugggronden

De stroomrugggronden vormen de hogere delen van het rivierkleilandschap. Het hoogteverschil tussen de stroomruggen en de kommen, dat in het oostelijke



*Foto: Stiboka R53-98*

*Afb. 24 Grootschalige tuinbouw voor de conservenindustrie in de omgeving van Werkendam.*

rivierengebied (Bommelerwaard) 0,5 à 1,0 meter bedraagt, neemt naar het westen toe tot 1,50 à 2 meter als gevolg van differentiële inklinking van de kommen (op het veen). Daardoor zijn de stroomruggen in het landschap duidelijk waar te nemen. De stroomrug van de Alm (zie afb. 4), die bij Giessen het Land van Heusden en Altena binnenkomt, is het vervolg van de stroomrug van Delwijnen naar Aalst in de Bommelerwaard. Ten noorden hiervan ligt de Rijswijkse stroomrug, die het vervolg is van de stroomrug Zaltbommel-Gameren-Zuilichem. Deze stroomrug vertakt zich even ten oosten van Zuilichem in tweeën. De noordelijke tak buigt zich ten westen van Zuilichem weer naar het zuidwesten waar ze aansluit op de Rijswijkse stroomrug. De zuidelijke aftakking is te vervolgen via Poederoijen, waarna ze bij Andel uitmondt in het verloop van de Almstroomrug. Deze stroomruggen worden door de jongere Maasbedding (de huidige Afgedamde Maas), die zich in de vroege middeleeuwen tussen Heusden en Woudrichem sterk heeft uitgebreid, onderbroken en gedeeltelijk in dit zuidoost-noordwest verlopende systeem opgenomen (Sonneveld, 1958).

In het middengedeelte van het Land van Heusden en Altena ligt de z.g. Biesheuvelsche stroomrug (zie afb. 4). Deze rug is niet overal even duidelijk in het landschap aanwezig. In de omgeving van Babylonienbroek liggen echter enkele grote meanderbochten en daar is hij duidelijk te herkennen. De hoge landschappelijke ligging had hier de functie van waterkering tegen de getijdenstroom die na de St. Elisabethsvloed in dit gebied bestond. De sedimentatie van de zoetegetijdenafzettingen heeft dan ook vooral aan de noordwestzijde ervan plaatsgevonden. Ook uit de aansluiting van de Mosterddijk op deze rug blijkt dat ze waterkerend en dus hoog gelegen was.

De zuidelijkste stroomrug is gevormd door het Oude Maasje die, ten zuiden van de huidige Bergsche Maas, via de vestinggrachten van Heusden in de richting Doeveren-Drongelen loopt. Het verloop van de bedding in de omgeving van Herpt-Heusden is goed te vervolgen (afb. 25). Op deze afbeelding is tevens duidelijk zichtbaar dat de rivier in de vestinggrachten van Heusden opgenomen is, waardoor de grachten steeds van water waren voorzien. Ten noorden van de Bergsche Maas zijn de vroegere vestingwerken van Heusden nog flauw zichtbaar.

De stroomrug tussen Genderen en Eethen heeft een wisselende opbouw van





Foto: RAF 13-VII-40

Afb. 25 De loop van het Oude Maasje bij Heusden en Herpt.

A loop van het Oude Maasje

B vestingwerken Heusden

C resten van de vestingwerken van Heusden

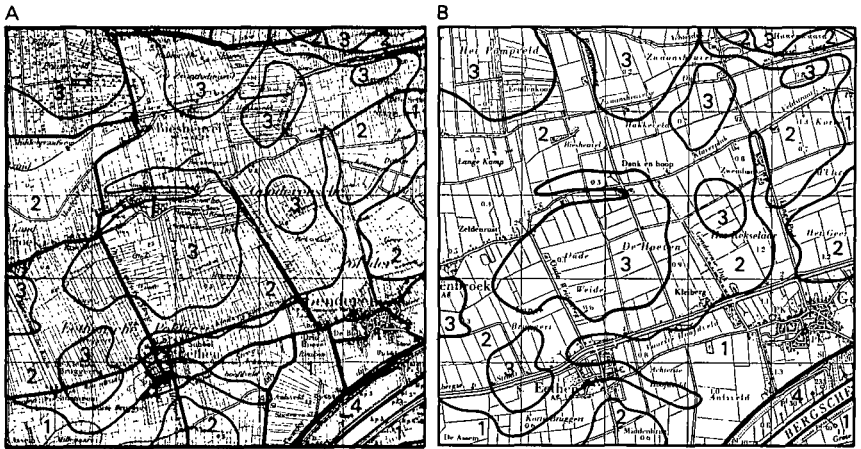
D Bergsche Maas

E blokverkaveling op stroomrug

zandbanen met daartussen op korte afstanden komklei-achtige banen. Westelijk van Eethen is de stroomrug regelmatig zwaar van opbouw. Dit gedeelte wordt ook wel de Dussense stroomrug genoemd.

De stroomruggen bestaan uit zavel en lichte klei (Rn95. en Rd90.). De hoogste delen bestaan uit ooivaaggronden met daarin gedeelten met een bovenlaag van lichte zavel die plaatselijk binnen 80 cm in zand overgaat (Rd10A en Rd10C). De grootste uitbreiding van de stroomruggen ligt aan de binnenbochtzijde van de rivieren die ze begeleiden. Hier worden ook vaak de oude bewoningsplaatsen en de oudere cultuurgronden aangetroffen. De Eng in Uitwijk is daar een goed voorbeeld van. De kalkarme stroomruggen behoren tot de oudere afzettingen, de kalkhoudende worden gezien als jongere oeverwalsedimenten. Ten zuidwesten van Almkerk en ten westen van Dussen zijn de stroomruggen gedeeltelijk bedekt met een kalkhoudende zoete-geijdenafzetting.

In nog vrij recente tijd was het bodemgebruik vrijwel uitsluitend bouwland en fruitteelt. De boomgaarden zijn nu grotendeels verdwenen en naast bouwland komt er thans ook vrij veel grasland voor. Alleen langs de wegen treft men hoog opgaande begroeiing (veelal populieren, wilgen en eiken) aan. De kasteelruïne van Nederhemert is omgeven met een parkbegroeiing. De verkaveling is sinds de ruilverkaveling regelmatig blokvormig. Alle bewoningscentra in het Land van Heusden en Altena en de Bommelerwaard liggen op deze gronden (afb. 26).



Afb. 26 Verkaveling en ontsluiting van een deel van de stroomruggronden (1), overgangsgronden (2), komgronden (3) en uiterwaardgronden (4) volgens de topografische kaart, schaal 1:50.000. Fragment A: de situatie in 1937, fragment B: de situatie in 1981.

#### 4.6.2 Overgangsgronden van de stroomruggen naar de kommen

Op de overgang van de stroomruggen naar de komgebieden ligt een brede strook met lichte- en zware-kleigronden op een wisselende ondergrond. Deels zijn dit door zware klei overdekte stroomruggen, deels door zavel of lichte klei overdekte komgebieden.

In het Land van Heusden en Altena is een smalle strook tussen het kom-opveengebied en de Biesheuvelsche stroomrug overdekt door een dunne laag zoetegetijdenafzetting die na de St. Elisabethsvloed is gesedimenteerd (zie afb. 6). Het toentertijd nog weinig of niet ontgonnen kom-op-veengebied, evenals de ten zuiden hiervan gelegen Biesheuvelsche stroomrug lagen relatief hoog t.o.v. het overgangsgebied. In dit laag gelegen overgangsgebied kon de getijdenstroom binnendringen, waardoor daar een dunne laag zoete-getijdenafzettingen werd gesedimenteerd (afb. 27).

In deze overgangsgebieden hebben in de achterliggende decennia grote veranderingen plaatsgevonden. Door ruilverkaveling is de vroegere verkaveling belangrijk gewijzigd. Vroeger waren deze gebieden zeer slecht ontsloten en nauwelijks bewoond. Nu zijn er verharde wegen en komt er verspreide bewoning voor (zie afb. 26). Het verkavelingspatroon is regelmatig blokvormig. Het bodemgebruik is overwegend grasland, met uitzondering van de gronden met een dunne laag zoetegetijdenafzettingen. Deze zijn voor een groot deel voor akkerbouw en soms voor tuinbouw t.b.v. de conservenindustrie in gebruik.

#### 4.6.3 Komgronden

De gebieden met komgronden zijn vanouds uitgestrekte, onbewoonde, kale vlakten, doorsneden door sloten, weteringen en polderkaden. Door de afgelegen ligging was het bodemgebruik extensief. Het grasland werd weinig of niet bemest, waardoor de bodemvruchtbaarheid laag was. Het gebied werd hoofdzakelijk als hooiland

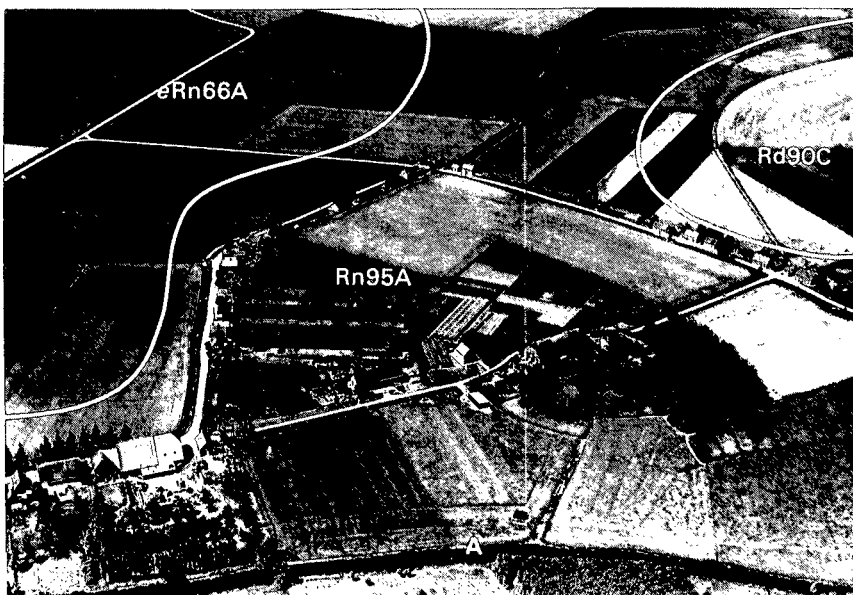


Foto: KLM-Aerocarto 31567

Afb. 27 Rivierkleinlandschap ten oosten van Almkerk. Op de voorgrond de Alm (A) met hoog gelegen stroomrug (Rn95A en Rd90C). Linksboven het lager gelegen overgangsgedebied naar de kommen. Dit gebied is tijdens en na de St. Elisabethsvloed met een dunne laag zoete-getijdenafzetting bedekt (eRn66A).

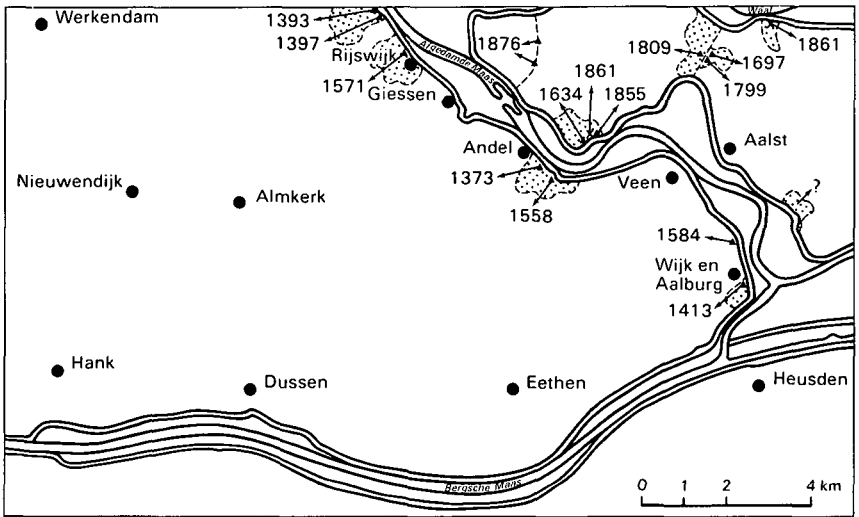
geëxploiteerd en voor de extensieve veehouderij gebruikt. De oorspronkelijke verkaveling was strookvormig, meestal in de richting van de laagste terreinen. Verspreid komen in de kommen bosjes met eendenkooien voor. De laagste gebieden hadden van oudsher reeds gebiedsnamen die wijzen op hun uitzonderlijke ligging, zoals Het Pompveld. Deze toestand is tot na de tweede wereldoorlog zo gebleven. In de laatste 20 jaar is door diverse ruilverkavelingen de verkaveling en ontsluiting drastisch gewijzigd (zie afb. 26). Thans is het kavelpatroon regelmatig blokvormig. Veel gronden zijn gedraineerd of op ronde akkers gelegd ter bevordering van de oppervlakkige afwatering.

De verbeterde ontwatering en afwatering komt op de bodemkaart tot uiting in de grondwatertrappen met een \* (II\*, III\*). Ondanks de cultuurtechnische maatregelen blijven de zware komkleigronden gevoelig voor vertrapping in natte perioden. Bij de ruilverkavelingen is in een aantal gebieden de oude toestand gehandhaafd, zoals in Het Pompveld en het Uitwijkse Veld. Ze worden gekenmerkt door populierenbossen en grienden, waarin ook nu nog eendenkooien voorkomen.

#### 4.6.4 Oever- en overslaggronden

De overslaggronden liggen in de directe omgeving van de rivier- en/of dwarsdijken en in de omgeving van de stroomruggen. Ze zijn ontstaan als gevolg van dijkdoorbraken (afb. 28).

De overslagen hebben een beperkte omvang en zijn sterk wisselend van samenstelling in de boven- en ondergrond (zie ook 15.2). In veel gevallen is de doorbraak ontstaan op een plaats waar het dijklichaam rust op een zandondergrond (zie afb. 8) of bijvoorbeeld op de plaats waar de dijk aangelegd is op een stroomrug met een zavel- en/of zandondergrond. De zandkern is zeer doorlatend en er ontstaat bij onvoldoende tegendruk een waterstroom onder de dijk door. De kwelstroom ondermijnt de dijk, waardoor deze instort boven de kwelstroom (Van Schaik, 1948). Op het punt van de doorbraak ontstaat in de meeste gevallen een rond kolkgat (wiel of waay). Daarachter (binnen- of buitendijks) is het materiaal dat vanuit



- x plaats en jaar van de doorbraak uit literatuur bekend
- ▲ jaar van de doorbraak uit literatuur bekend; plaats bij benadering bekend

 overslagmateriaal

Afb. 28 Dijkdoorbraken vanaf ca. 1400 en verbreiding van het overslagmateriaal (gedeeltelijk naar gegevens van Fockema Andreae, 1953; Gottschalk, 1975, 1977; Moorman van Kappen e.a., 1977).

het gat werd opgewoeld, waaivormig over het land afgezet.

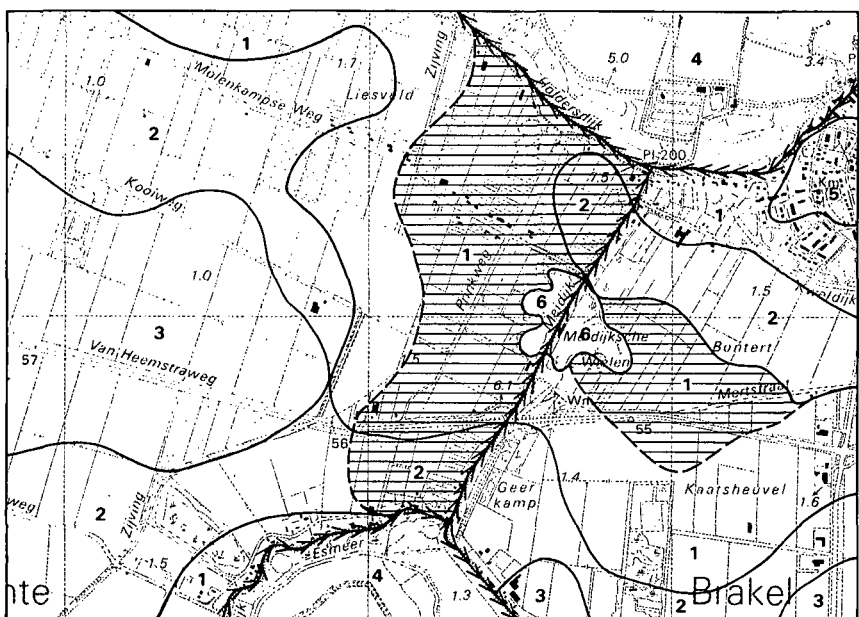
De doorbraken in de Meidijk ten zuidwesten van Zuilichem zijn ontstaan op de plaats waar deze dijk is aangelegd op een stroomrug (afb. 29). De Meidijk is een dwarsdijk die het voor- of achterliggende land moest beschermen als er rivierdijkdoorbraken plaatsvonden.

In 1697, 1799 en 1809 bezweek de Meidijk bij een overstroming van de Bommelerwaard beneden de Meidijk. In de andere jaren met overstromingen in het gebied boven de Meidijk werd deze dijk altijd doorgestoken (Edelman et al., 1950; Moorman van Kappen et al., 1977).

De overslaggronden zijn veelal in gebruik voor de intensieve teelten, o.a. grove tuinbouw en sierteeltcultures zoals bij Wijk en Aalburg. In de omgeving van Zuilichem en Poederoijen komt glastuinbouw en aardbeicultuur voor (afb. 30). De overslagafzettingen langs de Zeedijk ten noorden van Drunen zijn overwegend als akker- of weidebouwgronden in gebruik.

De oevergronden zijn ontstaan ten gevolge van plotselinge stroomverleggingen die oeverwaldoorbraken tot gevolg hadden. Ze zijn als regel minder wisselend in profielopbouw dan de overslaggronden. In het gebied tussen Werkendam en Woudrichem zijn deze gronden ontstaan als gevolg van een serie doorbraken in de Merwededijk die kort na de St. Elisabethsvloed plaatsvond. Hierdoor werd vrijwel de gehele achter de dijk gelegen oeverwal verspoeld en werden grote hoeveelheden soms slibarm, grof zand afgezet.

De doorbraak in de Rijswijkse stroomrug (zie afb. 9) is eveneens tot deze afzetting gerekend. Ook een oeverwaldoorbraak bij Waardhuizen is als oevergrond aangegeven. Hier is de Alm in de buitenbocht door de stroomrug gebroken, op de plaats waar de rivier de pleistocene zandondergrond aansnijdt (Sonneveld, 1958). Bij de doorbraak werd kalkloze zand en zavel over zware komklei afgezet (Rn14C).



- |   |   |           |                |
|---|---|-----------|----------------|
| 1 | stroomrug (zavel en klei op zand)   | 5         | terp           |
| 2 | overgangsgedied stroomrug-kom<br>(lichte en zware klei op zavel en/of zand) | 6         | water (wielen) |
| 3 | kom (zware klei)  | — — — — — | overslag       |
| 4 | uiterwaard  | >>>>>     | dijk           |

Afb. 29 Reconstructie van de bodemgesteldheid in de directe omgeving van de Meidijksche Wielen ten zuidwesten van Zuilichem.

In het gebied tussen Veen en Andel is de situatie complex omdat hier bij de oeverwaldoorbraak behalve het stroomrugmateriaal ook enkele overslagafzettingen werden opgenomen en gehersedimenteerd.

De oevergronden zijn behalve als akker- en weidebouwgrond ook in gebruik voor meer intensieve teelten zoals sierheesterteelt, fruitteelt en tuinbouw. Het verkavelingspatroon is overwegend regelmatig blokvormig, soms echter strookvormig.

#### 4.6.5 Uiterwaardgronden

De uiterwaarden binnen het gebied van dit kaartblad komen hoofdzakelijk voor langs de Afdamde Maas tussen Heusden en Woudrichem. Het sterk meanderende verloop van de rivier heeft bij Nederhemert, Spijk en tussen Aalst en Poederrijen enkele brede, hoogopgeslibde uiterwaarden in de binnenbochten van de rivier doen ontstaan. Tussen Aalst en Poederrijen zijn deze gronden voor het grootste deel afgegraven voor klei-, zand- en grindwinning. Ook in de Wijksche Waard bij Wijk en Aalburg is het kleidek gedeeltelijk afgegraven. Door de afgravingen en het voorkomen van laag gelegen, verlande rivierbeddingen hebben de uiterwaarden vrij veel microreliëf en is de bodemgesteldheid wisselend op korte afstand. Op de bodemkaart worden de afgegraven uiterwaarden aangegeven als poldervaaggronden Rn52A ∇/Rn95A ∇ of als Rn52A ∇.

De afgegraven gedeelten zijn te herkennen aan z.g. steilranden t.o.v. de niet-afgegraven gedeelten. De diep uitgegraven putten voor zand- en grindwinning liggen veelal als open water, de ondiep uitgegraven kleiputten en de verlande, oude rivierbeddingen bestaan vaak uit moeras en/of water.



*Foto: Stiboka R53-103*  
*Afb. 30 Glastuinbouw en aardbeiencultuur op overslaggronden in de omgeving van Zuilichem.*

De Hemertsche Waard, de Heesbeensche Uiterwaard, de Overdiepsche Uiterwaard en de Capelsche Uiterwaarden langs de Bergsche Maas zijn na het totstandkomen van deze gegraven rivier ontstaan. Ter weerszijden van de rivier is de bodemgesteldheid buiten de bandijk gelijk aan die aan de binnenzijde van de bandijk. Bovendien is de afstand van de rivier tot die dijk overal gelijk.

Op de uiterwaarden is geen grondwatertrap bij de betreffende kaartenheden aangegeven, daar deze gronden onder invloed van wisselende rivierwaterstanden staan en bij zeer hoge waterstanden in de rivier kunnen inunderen. De gronden zijn overwegend in gebruik voor de weidebouw.

# 5 Hydrografie

## 5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de afwatering van het gebied globaal per waterschap of polderdistrict beschreven (afb. 31). De gegevens zijn ontleend aan de Waterstaatskaart schaal 1 : 50 000, uitgave 1986. De buitendijks gelegen gronden (uiterwaarden) langs de grote rivieren zijn bij de beschrijving buiten beschouwing gelaten omdat zij via leidingen en sloten direct op deze rivieren afwateren.

## 5.2 Beschrijving van de afwateringsgebieden

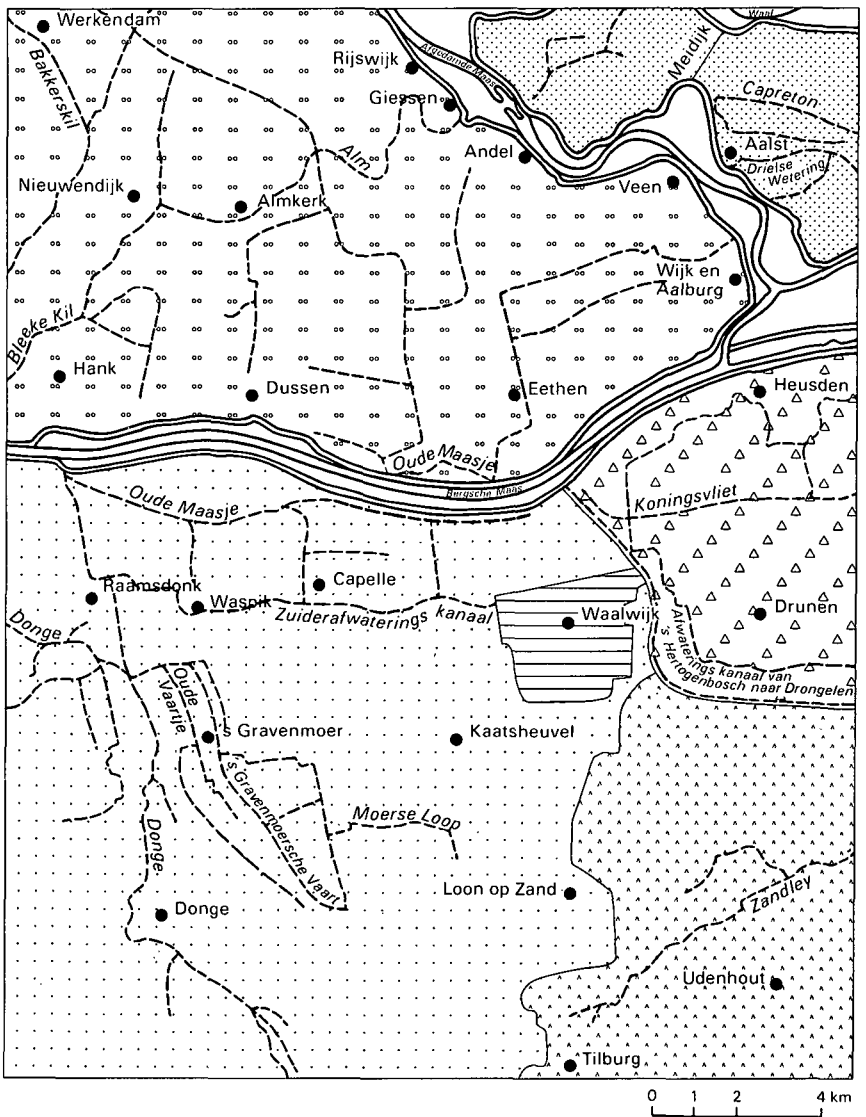
De afwatering van het zuidwestelijke zandgebied van kaartblad 44 Oost wordt beheerd door het *Waterschap De Dongestroom*. De afvoer van overtollig water van enkele kleine gebieden ten zuiden van Raamsdonksveer en ten zuiden van het Wilhelminakanaal vindt plaats door de Donge. De Donge ontstaat in de omgeving van Baarle-Nassau (kaartblad 50 Oost) uit een samenvloeiing van enkele beken en waterlopen. Ze ontvangt ten zuiden van Dongen het water van de Groote Leij en de Landscheiding waardoor het water van de omliggende gronden op natuurlijke of kunstmatige wijze wordt geloosd. De afwatering van de veen- en moerige gronden in de omgeving van 's Gravenmoer valt eveneens onder het Waterschap De Dongestroom. De voornaamste afvoer van dit gebied geschiedt via de 's Gravenmoersche Vaart, het Oude Vaartje en de Moerse Loop. Deze lozen hun water via stuwen op het Zuiderafwateringskanaal, waarna het overtollige water via het gemaal bij Keizersveer in de Bergsche Maas komt. Door middel van stuwen is waterinlaat in dit gebied mogelijk. Het gebied heeft een beheerst polderpeil met slotwaterstanden die in de zomer hoger zijn dan in de winter.








De zeekleigronden en klei-op-veengronden direct ten zuiden van de Bergsche Maas liggen ook in dit Waterschap. De voornaamste waterleiding is ook hier het Zuiderafwateringskanaal dat, via een aantal in ruilverkavelingsverband nieuw gegraven waterleidingen, het overtollige water bij Keizersveer kunstmatig op de Bergsche Maas loost.

Het zuidoostelijk gelegen zandgebied en de leemgronden in de omgeving van Udenhout vallen onder het *Waterschap De Zandley*. De afwatering gaat voornamelijk via de Roomley en de Zandley. Deze lozen hun water op het Afwateringskanaal van 's-Hertogenbosch naar Drongelen dat, ten noorden van Waalwijk, het water via een uitwateringssluis op de Bergsche Maas loost. De hoge zandgronden van de Drunensche Duinen lozen hun overtollige water direct op het Afwateringskanaal en vervolgens via de uitwateringssluis op de Bergsche Maas.

Het gebied bij Heusden, Elshout en Drunen behoort tot het *Waterschap De Maas- en Diezepolders*. De afwatering geschiedt via een aantal merendeels gegraven waterleidingen (o.a. de Koningsvliet) en het elektrische gemaal Gansooyen op de Bergsche Maas. Door waterinlaat uit de Bergsche Maas en het Afwateringskanaal van 's-Hertogenbosch naar Drongelen kan het gebied in drogere perioden van water worden voorzien. Er bestaat daardoor een beheerst polderpeil.

De afwatering van het stadsgebied van Waalwijk valt onder de afwateringseenheid



- |   |                                     |   |   |
|---|-------------------------------------|---|---|
|  | belangrijke waterloop, rivier, enz. |  | gerioleerd gebied van Waalwijk                |
|  | Waterschap de Dongestroom           |  | Waterschap Hoogheemraadschap Alm en Biesbosch |
|  | Waterschap De Zandley               |  | Polderdistrict Groot Maas en Waal             |
|  | Waterschap De Maas- en Diezepolders |   |   |

Afb. 31 De belangrijkste waterlopen en de gebiedsindeling van de waterschappen en polderdistricten (naar Waterstaatskaart, schaal 1:50.000, uitgave 1986).

*gerioleerd gebied van Waalwijk.* Het overtollige water wordt via een rioolwaterzuiveringsinrichting op de Bergsche Maas geloosd.

De zeekleigronden in het noordwestelijke deel van dit kaartblad liggen in het Waterschap Hoogheemraadschap Alm en Biesbosch. Ze liggen ten westen van de Kornsche dijk in een aantal poldertjes die door bemaling het water op de Bruine Kil, de Bakkerskil en de Bleeke Kil afvoeren naar de wateren in de Brabantse Biesbosch. Door inmaling vanuit deze waterleidingen kan dit gebied ook van water worden voorzien.



De zeeklei- en rivierkleigronden in het Land van Heusden en Altena liggen in de afwateringseenheid Altena van het Waterschap Hoogheemraadschap Alm en Biesbosch. De afwatering is in dit gebied door de ruilverkaveling, die in de jaren zestig is uitgevoerd, sterk verbeterd. Door middel van stuwen wordt het polderpeil in de hoger gelegen lichte-klei- en zandgronden en de lager gelegen zware-klei- en klei-op-veengronden gereguleerd. Het gebied loost het water via het gemaal ten westen van Sleeuwijk op de Boven-Merwede en via het gemaal Hagoort ten zuiden van Meeuwen op de Bergsche Maas. De watervoorziening heeft onder andere plaats uit de Bergsche Maas, de Afgedamde Maas en de Bakkerskil.

In het *Polderdistrict Groot Maas en Waal* is in het gebied ten westen van de Meidijk in het begin van de jaren zeventig een ruilverkaveling uitgevoerd. Hierbij is de afwatering van de in hoofdzaak zware rivierkleigronden sterk verbeterd. Het gebied loost het water via een gemaal ten westen van Poederrijen op de Afgedamde Maas. Vanuit deze Maas kan ook water worden ingelaten. De afwateringseenheid Bom-melerwaard boven den Meidijk ligt eveneens in een ruilverkavelingsgebied. De voornaamste waterleiding in het noordelijke deel van dit gebied is de Capreton. Via het gemaal De Jongh ten noorden van Aalst wordt het water in de Afgedamde Maas geloosd. De waterinlaat geschiedt eveneens door middel van bovengenoemd gemaal. Het zuidelijke deel van dit gebied loost het overtollige water via het gemaal De Rietschoof ten zuiden van Aalst eveneens op de Afgedamde Maas.

Van de polders die buiten de hoofd- en de hoogwaterkering gelegen afwateringseenheden liggen, is het westelijke gedeelte van de Buitenpolder Munnikenland door aanleg van een rivierdijk nu feitelijk binnen de hoogwaterkering gekomen. Het overtollige water wordt direct op de Afgedamde Maas ten noorden van de dam bij Poederrijensehoek geloosd.



# 6 Veengronden

## 6.1 Vorming van veen en veensoorten

Veenvorming vindt plaats, indien door gebrek aan zuurstof en remming van de biologische activiteit het door planten gevormde organische materiaal niet of onvolledig wordt omgezet. Welke veensoort er tenslotte ontstaat, is afhankelijk van het milieu. Elk milieu heeft bepaalde plantenassociaties en deze bepalen dan ook in grote lijnen de samenstelling van het veen. Het milieu kan voedselrijk (eutroof), weinig voedselrijk (mesotroof) of voedselarm (oligotroof) zijn. Bij elk milieu behoren karakteristieke veensoorten.

De volgende veensoorten worden onderscheiden.

*Veenmosveen* (oligotroof) bevat resten van veenmos (*Sphagnum*), wollegras (*Eriophorum vaginatum*) en heideplanten (*Calluna vulgaris*). Bij het verteerde, donkergekleurde oud veenmosveen zijn resten van heidetakjes en van vezelig wollegras vaak nog goed te herkennen; voor jong veenmosveen zijn de roodbruine kleur en de aanwezigheid van veel veenmossen karakteristiek.

*Zeggeveen* (mesotroof) wordt gekenmerkt door het voorkomen van kleine, grijze zeggeworteltjes (*Carex*) en zaadjes van het waterdrieblad (*Menyanthes*). Zuiver zeggeveen is veelal ontstaan in een matig voedselrijk milieu met kwel.

*Zeggerietveen en rietzeggeveen* (eutroof en mesotroof) zijn overgangen tussen rietveen (*Phragmites*) en zeggeveen. Ze zijn aanzienlijk minder fijn van structuur dan zeggeveen. Bij rietzeggeveen, dat binnen dit gebied veelal voorkomt, overheerst het zeggeveen. Bij zeggerietveen is het rietveen dominant.

*Broekveen* (eutroof) bevat naast houtresten eveneens resten van andere planten (zegge, riet).

*Bosveen* wordt gekenmerkt door het voorkomen van vrij veel hout (vnl. wilg en els) in een ongedifferentieerde grondmassa. Het veen heeft een grove structuur en is daardoor goed doorlatend. Bosveen bevat meestal kleine of grotere hoeveelheden slib, afkomstig van kortstondige overslibbingen. Het veen is dan ook ontstaan in een eutroof milieu.

## 6.2 Bodemvorming

### 6.2.1 Rijpingsprocessen

De bodemvormende processen in veen beginnen als het veen, al dan niet kunstmatig, wordt ontwaterd en er lucht kan toetreden. De plantengroei die dan mogelijk is, zal nog meer vocht aan het veen onttrekken. Een deel van dit waterverlies is irreversibel en gaat gepaard met een blijvende volumevermindering of *krimp* en een vergroting van de dichtheid. Volumevermindering van veen kan ook worden veroorzaakt door het uittreden van water als gevolg van een natuurlijke of kunstmatige belasting, zoals door het overslibben van een veengebied of het bezanden. Deze volumevermindering, waarbij geen luchttoetreding en vochtonttrekking door planten plaatsvindt, wordt zetting genoemd.

Gelijk met of kort na de fysische rijping beginnen chemische en biologische rijpingsprocessen een rol te spelen bij de profielontwikkeling van de veengronden.

Na toetreding van lucht (aëratie) worden de eiwitten en koolhydraten van de veensubstantie aangetast. Een deel van de organische stof wordt omgezet in CO<sub>2</sub> en H<sub>2</sub>O en verdwijnt. Hoewel de celweefsels wel worden aangetast, blijft de oorspronkelijke weefselstructuur van het veen intact. Er ontstaat een donker gekleurde, meestal zwartbruine tot zwarte, geaëreerde horizont, die als *verweerde laag* wordt aangeduid (Pons, 1961)

### 6.2.2 Veraarding

In de bovenste laag van het ontwaterde en (sterk) verweerde veen kan veraarding plaatsvinden. Bepaalde bodemdieren, zoals regenwormen, micro-arthropoden en duizendpoten, gebruiken het veen als voedsel en veranderen het in excrementen. Dit proces kan zich enige malen herhalen. De oorspronkelijke veenstructuur gaat hierdoor geheel verloren en er ontstaat een bovengrond met nieuwe humusvormen (Jongerijs and Pons, 1962).

Afhankelijk van de mate van veraarding wordt bij veengronden onderscheid gemaakt in eerdveengronden en rauwveengronden. Eerdveengronden zijn in dit gebied niet onderscheiden.

### 6.3 Ligging van de veengronden

Veengronden komen op dit kaartblad in twee gebieden voor. In het Land van Heusden en Altena liggen ze als komvormige laagte te midden van de rivierkleigronden. De veenlaag varieert in dikte en bestaat overwegend uit eutroof broekveen (kVb). Onder de veenlaag komen plaatselijk oudere rivierafzettingen voor; meestal is dit slappe, ongerijpte zware klei (kVk).

Ten zuiden van de Bergsche Maas komen de veengronden voor op de overgang naar het pleistocene zandgebied. Voor de St. Elisabethsvloed lag hier het zuidelijke deel van het veengebied van de Groote of Zuidhollandse Waard, waar reeds vervening had plaatsgevonden. De veenlaag is hier plaatselijk dan ook dunner dan 40 cm (moerige gronden kWz, vWz) of gaat binnen 120 cm over in pleistoceen zand (waardveengronden kVz, meerveengronden zVz). Na de inbraak van de St. Elisabethsvloed kwam dit gebied onder sterke invloed van de getijdenbeweging en werd het veen gedeeltelijk bedolven onder een laag kalkrijke zavel (eMn..v) en eMn..v).

### 6.4 De eenheden van de rauwveengronden

Bij de rauwveengronden ontbreekt de moerige eerdlaag. Er is dus geen goed veraarde moerige bovengrond aanwezig of deze is dunner dan 15 cm, ofwel er ligt een minerale bovengrond van minder dan 40 cm dikte (zavel-, klei- of zanddek) op het veen.

#### WAARDVEENGRONDEN

kVb *Waardveengronden op bosveen of eutroof broekveen*

kVk *Waardveengronden op (meestal niet-gerijpte) zavel of klei, beginnend ondieper dan 120 cm*

kVz *Waardveengronden op zand, beginnend ondieper dan 120 cm*

#### KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %		
kVb-II*	25-40	65- 80	40-55	5 -15	5- 9	40-65		1	1
kVk-II*	25-35	70- 80	40-55	10-20	4- 8	40-60		1	
kVz-II	5-15	60- 80	30-50	20-30	3- 5	10-30		1	
kVz-III	10-40	90-120	60-80	20-35	5-15	30-50		1	
kVz-IV	40-60	90-120	60-80	20-35	5-15	30-50		1	2

De waardeveengronden op dit kaartblad liggen in twee verschillende gebieden. Ten noorden van de Bergsche Maas in de polder Den Duyl hebben ze overwegend een 5 à 15 cm dikke, humeuze bovenlaag. De veenlaag bestaat hoofdzakelijk uit eutroof broekveen en plaatselijk, op de overgang naar de rivierkleigronden, uit bosveen. In het centrum van dit veengebied is het veenpakket dikker dan 120 cm (kVb). Langs de randen van het veengebied komt onder het veen weer slappe, kalkloze zware klei (soms zavel of lichte klei) voor (kVk).

In de omgeving van Capelle en Waspik is de bovenlaag aanmerkelijk dikker (20 à 35 cm). Het veen bestaat voornamelijk uit zeggeveen met hier en daar resten van veenmosveen. Dieper dan 60 à 80 cm komt lemig fijn zand voor (kVz). Waar de zandondergrond t.o.v. NAP hoger ligt, is hierin veelal een humuspodzolprofiel ontwikkeld. In de lagere delen van de zandondergrond ontbreekt het humuspodzolprofiel, maar bestaat het bovenste deel van de zandondergrond dikwijls uit zeer lemig, uiterst fijn fluvioperiglaciaal zand.

*Profielschets nr. 1, kaarteenheid kVb-II\**

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Apg	0- 10	8 (5-9)	55	donker grijsbruine zeer humeuze kalkloze zeer zware klei; ruw prisma samengesteld uit scherp blokkige elementen
C1g	10- 30	3 (1-5)	68	grijsbruine roestige kalkloze zeer zware klei
CDg	30- 40	18 (15-30)	30 (20-40)	zwarte verweerde humusrijke klei
Dg	40- 80	55 (40-70)	15 (10-30)	donkerbruin geoxydeerd kleilig broekveen
DG	80-120	40 (20-50)	30 (20-50)	donker grijsbruin niet geoxydeerd kleilig broekveen.

GHG 30 cm, GLG 80 cm - mv.

Bewortelbaar tot 50 cm.

Opmerking: Plaatselijk komt binnen 120 cm diepte zware klei voor.

*Profielschets nr. 2, kaarteenheid kVz-IV*

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 2

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
Apg	0- 20	14 (5-15)	45 (30-50)			zeer donker grijsbruine humusrijke zwak roestige kalkloze zware klei heterogeen gevlekt
C1g	20- 30	9,3	50 (30-60)			donker grijsbruine zeer humeuze roestige kalkloze zware klei; heterogeen gevlekt
D1	30- 70	77 (50-80)				zeer donkergrijs verweerd zeggeveen
C1b	70-115	2,1		47 (25-50)	90 ( 90-130)	donker grijsbruin sterk lemig uiterst fijn zand
G	115-120	0,3		15	170 (150-170)	donkergrijs zwak lemig fijn zand.

GHG 45 cm, GLG 115 cm - mv.

Bewortelbaar tot 70 cm.

## MEERVEENGRONDEN

zVc	<i>Meerveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of mesotroof broekveen</i>
zVz	<i>Meerveengronden op zand zonder humuspodzol, beginnend ondieper dan 120 cm</i>
zVp	<i>Meerveengronden op zand met humuspodzol, beginnend ondieper dan 120 cm</i>

## KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50 µm	Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			
zVc-II	5-20	60- 80	20-40	15-25	2-10		8-12	150-170	1	1)
zVz-III	10-30	80-120	30-50	15-30	2-10		8-12	150-170	1	3
zVzg-III	10-25	80-110	20-40	15-30	2-10		8-12	150-170	1	1)
zVz-▷-III	10-20	80-100	40-60	15-25	2-10		8-12	150-170	1	1)
zVp-II*	25-40	60- 80	40-60	10-30	3- 8		8-12	150-170	1	4
zVp-III	5-35	80-120	40-60	10-40	3- 8		5-15	150-180	1	

1) Komt alleen voor in een samengestelde eenheid.

De meerveengronden worden voornamelijk aangetroffen op de overgang van de zand- naar de kleigronden.

Ze hebben een ca. 30 cm dik zanddek, waarvan het humusgehalte varieert van 2-10%. Het veenpakket bestaat overwegend uit zeggeveen. Bij de gronden waar het veenpakket tot dieper dan 120 cm voorkomt (zVc), komt direct onder het zanddek plaatselijk veenmosveen of resten daarvan voor.

Bij de gronden met het zand ondieper dan 120 cm treft men op de overgang naar de zandondergrond, die veelal op ca. 70 cm diepte begint, een enkele keer een humusrijke of moerige smeerlaag aan. In de zandondergrond wordt plaatselijk een humuspodzol aangetroffen. Is deze duidelijk ontwikkeld dan wordt dit op de kaart aangegeven met de code zVp. De overige, dus zonder of met onduidelijke podzol-B-horizont, zijn met de code zVz aangeduid.

De zandondergrond bestaat uit zwak lemig fijn zand. In het uiterst zuidelijke deel van het dal van de Donge wordt in de ondergrond grof zand (Formatie van Sterksel) aangetroffen (toevoeging ...g).

In het zuidwestelijke deel van het gebied worden in het dal van de Donge meerveengronden aangetroffen, die tot 50 à 70 cm diepte zijn verwerkt (toevoeging ...▷). Het veen is hier merendeels verweerd broekveen.

### Profielschets nr. 3, kaartenheid zVz-III

Hor.	cm - mv.	% humus	% leem	M50	Omschrijving
Aanp	0- 30	4 (2-10)	9 (8-12)	155 (150-170)	donker grijsbruin matig humeus fijn zand; opgebracht zanddek
D	30- 70	60 (50-75)			zwart geoxydeerd zeggeveen
C1b	70-110	3	30	130 ( 90-130)	licht grijsbruin sterk lemig fijn zand
G	110-130	0,3	15	160 (150-170)	lichtgrijs zwak lemig fijn zand.

GHG 15 cm, GLG 110 cm - mv.  
Bewortelbaar tot 35 cm.

*Profielschets nr. 4, kaarteenheid zVp-II\**

Hor.	cm - mv.	% humus	% leem	M50	Omschrijving
Aanp	0- 20	6 ( 3- 8)	9 (8-12)	160 (150-170)	donker grijsbruin zeer humeus fijn zand
Clg	20- 25	2	8	160 (150-170)	lichtgrijs iets roestig fijn zand
D	25- 70	70 (50-80)			zwart geoxydeerd zeggeveen
B2b	70- 90	3 ( 2- 5)	15	140 (130-150)	donkerbruin matig humeus zwak lemig fijn zand
G	90-120	0,3	10	145 (130-150)	grijs zwak lemig fijn zand.

GHG 30 cm, GLG 75 cm - mv.

Bewortelbaar tot 40 cm.

Opmerking: Op de overgang van het veen naar de zandondergrond komt plaatselijk een humusrijke gliedelaag voor.

**VLIERVEENGRONDEN**

- Vc *Vlierveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of mesotroof broekveen*  
 Vk *Vlierveengronden op (meestal niet-gerijpte) zavel of klei, beginnend ondieper dan 120 cm*

**KAARTEENHEDEN**

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50 µm	Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			
Vc-II	5-15	60-80	20-40	10-25	50-80				1	5
Vk-I	5-15	30-50	30-40	0-15	60-80	10-15			1	

Vlierveengronden (Vc) worden aangetroffen nabij Capelle op de overgang van zand naar klei. Het zijn hier veengronden die minstens 120 cm dik zijn. Een komvormige laagte ten westen van Capelle bestaat uit een grote veenput waarin restveen en weer teruggezet veen voorkomt. Het bovenste deel van dit veenpakket bestaat uit grof veen met veel rietstengels (kragge). Het bovenste deel van de restveenlaag en ook het teruggezette veen bestaat soms uit mosveen. Daaronder wordt zeggeveen of broekveen aangetroffen. Het gebied is nu een natuurreservaat waarin opnieuw veengroei optreedt.

In het aangrenzende kaartvlak liggen vlierveengronden (Vc) in associatie met gronden van eenheid zVc.

Ten zuiden van de Drunensche Duinen worden vlierveengronden (Vk) aangetroffen met leemlagen in de ondergrond. Het nog groeiende veen bestaat hier uit rietzeggeveen, dat tussen 60 en 100 cm overgaat in de leemondergrond. Deze ondergrond bestaat uit zeer sterk lemig fijn zand en zandige leem. Plaatselijk is onder de leem matig fijn zand aangetroffen.

*Profielschets nr. 5, kaarteenheid Vc-II*

Hor.	cm - mv.	% humus	Omschrijving
Ap	0- 10	60 (50-80)	donkergrijs zeggerietveen; vergraven
Clp	10- 60	70 (50-80)	zeer donkerbruin zeggeveen; vergraven
G	60-120	80	donkerbruin zeggeveen.

GHG 5 cm, GLG 70 cm - mv.

Bewortelbaar tot 30 cm.





## 7 Moerige gronden

Moerige gronden hebben een 10 à 40 cm dikke, moerige bovengrond of een 10 à 40 cm dikke, moerige tussenlaag die binnen 40 cm diepte begint. In dit gebied wordt bij de meeste gronden onder de moerige laag zand aangetroffen; slechts over een kleine oppervlakte komt onder de moerige laag een zandige leemlaag voor. Naar het wel of niet voorkomen van een podzol-B zijn de moerige gronden onderverdeeld in moerige podzolgronden en moerige eerdgronden.

### 7.1 De eenheden van de moerige podzolgronden

kWp *Moerige podzolgronden met een zavel- of kleidek en een moerige tussenlaag*  
 zWp *Moerige podzolgronden met een humushoudend zanddek en een moerige tussenlaag*

#### KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond					Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 µm		
kWp-II	5-20	60- 80	30-50	15-25	4-9	20-35			1	
kWp-III	10-25	80-110	40-60	15-25	4-9	20-35			1	
kWp-III*	25-40	90-120	40-60	15-25	4-9	20-35			1	
kWp-▷-III*	25-40	90-120	30-70	15-35	4-9	20-35			1	
zWp-III	10-40	100-120	30-60	15-35	3-8		8-17	140-180	1	6

Deze gronden worden onder meer aangetroffen op de overgang van de zandgronden naar de klei-op-veengronden of de kleigronden. Ze hebben dan een humushoudend kleidek van 15 à 35 cm dik. Voorts liggen deze moerige gronden ook als depressies in het zandgebied of op de overgang van de zandgronden naar de lager gelegen veengronden. De bovengrond bestaat hier uit een 15 à 30 cm dik, humushoudend zanddek. De moerige tussenlaag van de moerige podzolgronden is 15 tot 25 cm dik en bestaat deels uit sterk verweerd veen en deels uit nog te herkennen zeggeveen. Op de overgang van de moerige laag naar de zandondergrond wordt hier en daar een 5 à 10 cm dikke zwarte, humusrijke, gliedeachtige laag aangetroffen. De humuspodzol-B-horizont onder de moerige laag is veelal zwak lemig. Een enkele keer is deze sterk of zelfs zeer sterk lemig. Onder de B-horizont, die 15 à 30 cm dik is, wordt zwak lemig of leemarm fijn zand aangetroffen.

Ten noorden van Waalwijk zijn deze gronden verwerkt en zijn plaatselijk resten van de moerige laag in het kleidek opgenomen. Ze zijn op de bodemkaart aangegeven als kWp-▷-III\*.

Profielschets nr. 6, kaartenheid zWp-III

Hor.	cm - mv.	% humus	% leem	M50	Omschrijving
Aanp	0- 20	5 ( 3-8)	12 (8-17)	160 (140-180)	donker grijsbruin zeer humeus zwak lemig fijn zand; iets cultuurinvloed
C11	20- 30	3	12 (8-17)	160 (140-180)	grijsbruin matig humeus zwak lemig fijn zand
D	30- 45	40 (35-70)			zwart verweerd veen
B2b	45- 65	2	9 (8-15)	160 (150-170)	donkerbruin leemarm fijn dekzand
C12b	65-110		9 (8-15)	160 (150-170)	fletsgeel leemarm fijn dekzand
G	110-150		9 (8-15)	170 (150-190)	lichtgrijs leemarm fijn dekzand.

GHG 15 cm, GLG 110 cm - mv.

Bewortelbaar tot 50 cm.

Opmerking: Plaatselijk komt onder de moerige laag grof zand voor.

## 7.2 De eenheden van de moerige eerdgronden

Wg *Moerige eerdgronden met een moerige bovengrond of moerige tussenlaag op gerijpte zavel of klei*

kWz *Moerige eerdgronden met een zavel- of kleidek en een moerige tussenlaag op zand*

zWz *Moerige eerdgronden met een zanddek en een moerige tussenlaag op zand*

vWz *Moerige eerdgronden met een moerige bovengrond op zand*

### KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50 µm	Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			
Wg-II	5-20	60- 80	30-50	10-20	20-70	4- 8	50	100-150	1	
kWz-IV	40-60	90-120	40-65	15-25	4- 9	20-35			1	
kWzg-IV	40-60	90-120	50-65	10-25	4- 9	20-35			1	7
zWz-III	5-25	90-110	30-40	10-20	3- 8		8-17	140- 160	1	
zWzg-III	15-25	90-120	40-55	15-20	3- 8		8-17	150- 170	1	1)
zWz-▷-III	5-25	90-110	30-40	15-30	3- 8		8-17	140- 160	1	1)
vWz-III	10-25	80-120	30-40	15-30	18-35		10-25	150- 170	1	

1) Komt alleen voor in een samengestelde eenheid.

Moerige eerdgronden met een moerige bovengrond worden in een dalvormige laagte ten noorden van Udenhout en tussen Tilburg en Dongen over een geringe oppervlakte aangetroffen. De grootste oppervlakte van deze gronden ligt op de overgang van de zandgronden naar de klei-op-veengronden of de kleigronden. Ze hebben hier een 10 à 25 cm dikke bovengrond van zware zavel of lichte klei (kWz). In het stroomgebied van de Donge en in enkele depressies in het zandgebied bestaat de bovengrond uit een 10 à 20 cm dik, humeus, zwak lemig zanddek (zWz). De moerige laag is 20 à 35 cm dik en bestaat merendeels uit sterk verweerd mesotroof broekveen of zeggeveen.

De ondergrond bestaat overwegend uit leemarm of zwak lemig fijn zand. Ten noorden van Oosteind is het leemarme zand matig grof met enige grindbijmenging (Formatie van Sterksel, toevoeging ...g). Ten noorden van Udenhout (Wg), komt onder het moerige dek een ca. 60 cm dikke zandige leemlaag voor.

*Profielschets nr. 7, kaartenheid kWzg-IV*

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 7

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
Apg	0- 25	8,9 ( 4-9)	33 (20-35)			zeer donker grijsbruine zeer hu- meuze kalkloze lichte klei
C1g	25- 35	8 ( 4-8)	37 (30-40)			zeer donkergrijze zeer humeuze kalkloze zware klei; zeer vaste ploegzool
D	35- 65	57 (40-70)				donker roodbruin verweerd zeggeveen
C11b	65- 73	1,6		28	190	donker grijsbruin sterk lemig fijn zand; Formatie van Sterksel
C12b	73-110	0,4		8	300	grijsbruin leemarm grof zand; Formatie van Sterksel
CG	110-130	0,2		5	350	lichtgrijs leemarm grof zand met dunne kleibandjes; Forma- tie van Sterksel.

GHG 40 cm, GLG 110 cm -mv.  
Bewortelbaar tot 65 cm.



# 8 Podzolgronden

## 8.1 Moedermateriaal

Het moedermateriaal van de podzolgronden in dit gebied bestaat overwegend uit dekzand. Min of meer hieraan verwant zijn de fluvioperiglaciale zanden die tijdens de laatste ijstijd (Weichselien) door de beken zijn aangevoerd. Beide zanden behoren tot de Formatie van Twente. De dekzandkorrels zijn sterk afgerond en zeer fijn tot matig fijn (M50 tussen 130 en 200  $\mu\text{m}$ ). Het leemgehalte varieert van minder dan 10% tot meer dan 30%. Het fluvioperiglaciale zand onderscheidt zich door iets minder afgeronde korrels.

In dit gebied komen ook podzolgronden voor die zijn ontwikkeld in grindrijk grof zand van de Formatie van Sterksel.

## 8.2 De eenheden van de humuspodzolgronden

### VELDPODZOLGRONDEN

- Hn21 *Veldpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand*  
 Hn23 *Veldpodzolgronden; lemig fijn zand*  
 Hn30 *Veldpodzolgronden; grof zand*

### KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50 $\mu\text{m}$	Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			
Hn21-III	10- 25	90-120	40-55	15-30	3-8		6-17	140-170	1	
Hn21g-III	10- 40	100-120	40-55	15-30	3-8		8-15	160-190	1	
Hn21w-▷-III	10- 40	100-120	40-60	15-30	3-8		8-15	150-190	1	
Hn21-III*	25- 40	80-120	40-60	15-30	3-8		6-17	140-170	1	
Hn21g-III*	25- 40	80-120	40-50	15-30	3-8		8-15	160-190	1	
Hn21▽-III*	25- 40	80-120	20-45	20-45	2-5		9-15	150-180	1	
Hn21-IV	40- 50	80-120	50-60	15-30	3-8		6-17	140-170	1	
kHn21-IV	40- 50	80-120	50-60	10-25	3-8	20-35			1	
Hn21g-IV	40- 50	80-120	50-60	15-30	3-8		8-15	160-190	1 <sup>1)</sup>	
Hn21-V	10- 40	120-200	45-55	10-30	3-8		8-15	150-180	1	
Hn21t-V	10- 40	120-200	45-60	10-30	3-8		8-17	150-180	1	
Hn21▽-V	10- 40	120-180	20-40	20-40	2-5		8-17	150-180	1	
Hn21-V*	25- 40	130-200	45-55	15-30	3-8		8-15	150-180	1	
Hn21g-V*	25- 40	130-180	45-55	15-30	3-8		10-17	160-180	1 8	
Hn21g-▷-V*	25- 40	140-170	40-60	15-25	3-8		10-17	160-180	1	
Hn21t-V*	25- 40	130-200	50-60	15-30	3-8		10-17	140-160	1	
Hn21▷-V*	25- 40	130-200	40-60	15-30	2-5		10-17	160-180	1	
Hn21-VI	50- 80	180-300	40-60	10-30	3-6		10-17	150-190	1 9	
Hn21g-▷-VI	40- 80	130-180	40-50	10-30	3-6		8-15	170-200	1 <sup>1)</sup>	
Hn21t-VI	40- 60	160-250	40-60	10-30	3-6		10-17	150-170	1 10	
Hn21▷-VI	50- 80	180-300	40-60	15-30	2-5		10-17	150-170	1	
Hn21-VII	80-140	200-300	40-60	10-30	3-8		5-17	150-180	1	
Hn21g-▷-VII	80-140	180-230	40-50	10-30	3-6		8-15	170-200	1 <sup>1)</sup>	
Hn21▷-VII	80-140	200-300	40-60	10-20	3-6		8-15	150-180	1	
Hn21◁	-	-	40-60	25-60	3-5		10-17	140-160	1	

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond					Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 µm		
Hn23r-V	5- 40	140-230	50-60	20-30	4-8		20-45	130-150	1	
Hn23-V*	25- 40	150-230	50-60	20-30	3-6		17-25	140-160	1	
Hn30-IV	40- 50	100-120	40-50	20-30	3-6		15-30	210-250	1	
Hn30-VI	50- 80	130-170	30-60	10-25	2-6		10-15	210-300	1	
Hn30-▷-VI	60- 80	140-180	40-80	10-25	3-8		8-17	210-250	1	1)
Hn30-▷-VII	80-120	150-200	25-40	15-30	3-8		8-17	210-250	1	11 1)

1) Komt alleen voor in een samengestelde eenheid.

Deze gronden hebben geen ijzerhuidjes op de zandkorrels direct onder de B-horizont; ze hebben een humushoudende bovengrond die dunner is dan 30 cm. Een groot deel van deze gronden is in gebruik voor akker- of weidebouw; de hoger gelegen gronden (Gt VII) zijn veelal beplant met naaldhout. Ze worden aangetroffen beneden de lijn Raamsdonk-Drunen.

De gronden liggen zowel in vlakten als op ruggen en koppen, waarvan de relatieve hoogteligging door middel van grondwatertrappen op de bodemkaart is aangegeven. Hoewel al deze gronden onder natte omstandigheden zijn gevormd, hebben ze thans voor een deel een diepe ontwatering. Er komen behalve gronden met Gt III en V ook gronden voor met Gt VI en VII. De laatste hebben meer reliëf dan de eerste. Door deze variatie in grondwatertrappen worden er verschillen in de mate van podzolering aangetroffen. De gronden met Gt VI en VII hebben in onontgonnen toestand in het algemeen een duidelijke A2-horizont en daaronder een vrij compacte, scherp begrensde, vrij dunne B-horizont. De lichtgrijze C-horizont begint meestal op 50 à 60 cm diepte. Naarmate de gronden lager liggen (Gt III en V) is de A2-horizont vaak minder duidelijk en is de B-horizont dikker en soms sterk vervloeid. De overgang naar de C-horizont is dan meestal veel geleidelijker. Het organische-stofgehalte van de A1- (Ap)-horizont varieert van ca. 2-8% en is bij de lager gelegen gronden veelal hoger dan bij de hoger gelegen gronden. De wisselende dikte van de humushoudende bovengrond is in hoofdzaak een gevolg van het gebruik van de gronden. De oorspronkelijk ca. 10 cm dikke A1-horizont is bij de ontginning vermengd met een meer of minder dikke laag van de onderliggende (A2+B2)-horizonten. Bij het gebruik als bouw- en grasland is in de loop der tijden door herhaald ploegen een homogene bouwvoor (Ap) ontstaan. De gronden die onder bos liggen zijn meestal maar eenmaal geploegd en hebben dan ook nu nog een heterogene bovengrond.

De gronden bestaan veelal tot 120 cm diepte uit leemarm of zwak lemig, fijn jong dekzand (Hn21), maar plaatselijk wordt ook wel sterk lemig oud dekzand in de ondergrond aangetroffen. Tussen Kaatsheuvel en Tilburg ligt het oud dekzand plaatselijk vrijwel aan het oppervlak (Hn23). In de omgeving van Dongen komt grof zand van de Formatie van Sterksel binnen 120 cm diepte (toevoeging ...g) voor. Door bijmenging van grof zand vanuit de ondergrond is het zand in de bovengrond hier veelal iets grover dan elders. Plaatselijk is de invloed van dit grove zand zo groot dat grofzandige veldpodzolgronden zijn ontstaan (Hn30).

In het oostelijke deel van het zandgebied treft men op enkele plaatsen binnen 120 cm diepte zandige leem (löss) aan (toevoeging ...t). De afgegraven (toevoeging ...ϕ), de vergraven (toevoeging ...▷) en de geëgaliseerde gronden (toevoeging ...◁) hebben een bovengrond, waarvan de dikte en het organische-stofgehalte op korte afstand sterk wisselend zijn.

De geëgaliseerde gronden ten noorden van Tilburg worden gebruikt als vloeivelden. Bij deze gronden is geen Gt onderscheiden, omdat ze gedurende het jaar regelmatig voor een kortere of langere periode bevoeid worden. De dikte van de humushoudende bovenlaag varieert hier van 25 tot 60 cm.

Bij Raamsdonk, waar deze gronden als een rug te midden van veengronden met

een kleidek voorkomen, bevat de bovengrond 20 à 35% lutum (toevoeging k...). In het overgangsgebied naar de veengronden bij Sprang en Capelle zijn deze gronden tot ca. 40 cm diepte verwerkt (toevoeging ...->); hier komt op ca. 60 à 80 cm een ca. 15 à 20 cm dikke moerige laag voor (toevoeging ...w).

*Profielschets nr. 8, kaarteenheden Hn21g-V\**

Hor.	cm - mv.	% humus	% leem	M50	Omschrijving
Ap	0- 20	6 (3-8)	12 (10-17)	170 (160-180)	zeer donkergrijs zeer humeus zwak lemig fijn zand
B2	20- 40	2	12 (10-17)	170 (160-180)	roodbruin humusarm zwak lemig fijn jong dekzand
B3	40- 50	1	10 (8-15)	170 (160-180)	geelbruin iets roestig zwak lemig fijn zand
C11g	50- 90	0,3	14 (10-20)	170 (160-180)	lichtbruin zwak lemig fijn zand met roest- vlekjes
C12g	90-150	0,2	16 (12-20)	250	licht grijsbruin iets roestig zwak lemig matig grof zand; Formatie van Sterksel.

GHG 35 cm, GLG 150 cm - mv.  
Bewortelbaar tot 45 cm.

*Profielschets nr. 9, kaarteenheden Hn21-VI*

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 9

Hor.	cm - mv.	% humus	% leem	M50	Omschrijving
Ap	0- 28	4,7 (3-6)	15 (10-17)	170 (150-190)	zeer donkergrijs matig humeus zwak lemig fijn zand
B2	28- 40	3,4	16 (10-17)	165 (150-190)	donkerbruin matig humeus zwak lemig fijn zand met wortelpijpjes
C11	40- 65	1,3	21 (15-25)	160 (150-190)	licht geelbruin sterk lemig fijn zand met oude wortelpijpjes
C12g	65- 85	0,6	38 (25-50)	140 (130-150)	fletsgeel zeer sterk lemig fijn zand; kryo- turbaat vervormd
C13g	85-140	0,2	18 (15-25)	130 (130-150)	licht geelbruin sterk lemig fijn zand
C14g	140-230	0,3	15 (10-25)	140 (130-150)	fletsgeel sterk roestig zwak lemig fijn zand
D	230-245	50			kryoturbaat vervormde veenlaag.

GHG 70 cm, GLG 230 cm - mv.  
Bewortelbaar tot 45 cm.

*Profielschets nr. 10, kaarteenheden Hn21t-VI*

Hor.	cm - mv.	% humus	% leem	M50	Omschrijving
Ap	0- 28	3 (3-6)	15 (10-17)	160 (150-170)	zeer donkergrijs matig humeus zwak lemig fijn zand; heterogeen
B2	28- 55	2	15	160	bruin matig humusarm zwak lemig fijn dekzand
C11	55- 80	0,3	12	170	licht grijsbruin zwak lemig fijn zand
Dg	80-110	0,2	60	120	lichtgrijze zandige leem met roestvlekken
C12	110-180	0,2	8 (8-35)	150 (140-170)	fletsgeel leemarm fijn zand.

GHG 50 cm, GLG 200 cm - mv.  
Bewortelbaar tot 50 cm.

Opmerking: De gronden van deze kaarteenheden hebben een zwak golvend reliëf. Hier en daar ontbreekt de podzol-B-horizont. Ook komt niet overal de leemlaag binnen 120 cm diepte voor. Beide gevallen zijn als onzuiverheid binnen deze kaarteenheden opgenomen.

Hor.	cm - mv.	% humus	% leem	M50	Omschrijving
Ap	0- 27	3,6 (3-8)	13 (8-17)	230 (210-250)	zeer donkergrijs matig humeus zwak lemig grof zand; Formatie van Sterksel
B21p	27- 32	3,9	9 (5-12)	300 (250-330)	donker roodbruin matig humeus leemarm grof zand
B22p	32- 42	1,2	7	300	roodbruin leemarm grof zand met humus- fibers
B3	42- 50	0,5	7	300	bruin leemarm grof zand
C11	50- 80	0,2	6	280	geelbruin leemarm grof zand
C12g	80-150	0,5	6	250	lichtbruin iets roestig leemarm grof zand.

GHG 90 cm, GLG 170 cm - mv.

Bewortelbaar tot 35 cm.

Opmerking: Dit is een niet verwerkte grofzandige veldpodzolgrond die als onzuiverheid binnen deze kaarteheid voorkomt. Ze hebben enig reliëf en liggen altijd in associatie met kaarteheid Hn21g-VII. Op de meeste plaatsen is het grove zand grindhoudend.

## LAARPODZOLGRONDEN

cHn21 *Laarpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand*

cHn23 *Laarpodzolgronden; lemig fijn zand*

## KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50 µm	Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			
cHn21-III*	25- 40	80-120	40-60	30-50	3-6		8-17	160-180	1	12
cHn21-IV	40- 60	80-120	40-60	30-50	3-6		8-17	160-180	1	
cHn21-V	10- 40	120-170	40-60	30-50	3-6		8-17	150-170	1	
cHn21-V*	25- 40	140-180	40-60	30-50	3-6		8-17	150-170	1	
cHn21-V <sup>1</sup> -V*	25- 30	140-160	40-60	30-50	2-4		8-17	150-180	1	
cHn21-VI	40- 80	160-200	40-60	30-50	3-6		8-17	150-180	1	
cHn21g-VI	60- 80	140-160	40-60	30-50	3-5		6-15	170-190	1	
cHn21-VII	80-120	200-280	40-60	30-50	3-6		10-17	140-170	1	
cHn23t-V*	25- 40	150-250	45-60	30-45	3-5		20-40	130-150	1	
cHn23t-VI	40- 60	150-250	45-60	30-45	3-5		20-30	130-150	1	

<sup>1</sup>) Komt alleen voor in een samengestelde eenheid.

Deze gronden onderscheiden zich van de veldpodzolgronden door hun matig dikke (30-50 cm) homogene, humushoudende bovengrond, die is ontstaan door langdurige bemesting met materiaal uit de potstallen. Het zijn oude ontginningsgronden die dan ook meestal in de omgeving van oude dorpskernen, naast of tussen de enkeerdgronden liggen.

De gronden van eenheid cHn21 komen in enkele grote vlakken voor in het noordwestelijke deel van het zandgebied. Enkele kleinere vlakken liggen meer verspreid door het gehele gebied.

De matig dikke bovengrond vertoont in het algemeen een geringe variatie in organische-stofgehalte, leemgehalte en grofheid van het zand. Het podzolprofiel in de ondergrond is meestal ontwikkeld in zwak lemig, fijn, jong dekzand. De B2-horizont bevat ca. 2% organische stof en gaat op 50-60 cm diepte geleidelijk over naar de C-horizont. Het zand is leemarm of zwak lemig en matig fijn. Plaatselijk komt in de ondergrond leemarm fluvioperiglaciaal zand of gelaagd, lemig oud dekzand voor.

Bij Dongen wordt binnen 120 cm diepte grof zand van de Formatie van Sterksel (toevoeging ...g) aangetroffen. Door bijmenging van grof zand vanuit de ondergrond is het zand in de bovengrond daar veelal iets grover dan elders.

In de jong-dekzandrug nabij Waspik-Zuid, komen laarpodzolgronden voor waarvan



zand uit de ondergrond is afgegraven (toevoeging ... $\nabla$ ). Het teruggezette humeuze zand van de oorspronkelijke bovengrond (Aan-horizont) is hier iets minder homogeen.

Bij Oosteind liggen deze gronden in associatie met pZn21, waarvan het humeuze dek eveneens ca. 40 cm dik is.

De gronden van eenheid cHn23 hebben een minder grote verbreiding dan die van eenheid cHn21. Ze liggen ten noorden van Tilburg en ten oosten van Kaatsheuvel te midden of aan de randen van de sterk lemige enkeerdgronden. Ze zijn ontstaan op lemige oud-dekzandgronden.

De humushoudende bovenlaag vertoont weinig variatie in dikte en organische-stofgehalte.

Onder de bovengrond ligt een 5 à 15 cm dikke, bruine B2-horizont die ca. 2% humus bevat en geleidelijk overgaat naar een lichtbruine B3-horizont en vervolgens naar de C1-horizont. Hieronder wordt binnen 120 cm diepte hier en daar zwak of sterk lemig fluvioperiglaciaal zand aangetroffen waarin dunne leemlaagjes voorkomen. Tussen Tilburg en Udenhout treft men op enkele plaatsen binnen 120 cm - mv. zandige leem of löss (toevoeging ...*t*) aan.

*Profielschets nr. 12, kaartenheid cHn21-IV*

Hor.	cm - mv.	% humus	% leem	M50	Omschrijving
Aanp	0- 30	5 (3-6)	12 (8-17)	170 (160-180)	zeer donkergrijs zeer humeus zwak lemig fijn zand
A1b	30- 40	4	12 (8-17)	170 (160-180)	donkergrijs matig humeus zwak lemig fijn zand
B2b	40- 50	2	11 (8-15)	170 (160-180)	bruin zwak lemig fijn jong dekzand
B3b	50- 60	1	11 (8-15)	170 (160-180)	grijsbruin zwak lemig fijn zand
C1b	60-110	0,2	8	180	licht grijsbruin leemarm fijn zand
G	110-130	0,2	8	180	lichtgrijs fluvioperiglaciaal leemarm fijn zand.

GHG 45 cm, GLG 110 cm - mv.  
Bewortelbaar tot 50 cm.

*Profielschets nr. 13, kaartenheid cHn21-VI*

Hor.	cm - mv.	% humus	% leem	M50	Omschrijving
Aanp	0- 30	4 (3-6)	15 (8-17)	160 (150-180)	donker grijsbruin matig humeus zwak le- mig fijn zand; opgebracht dek
A1b	30- 40	3	15 (8-17)	160 (150-180)	donkergrijs matig humeus zwak lemig fijn zand; jong dekzand
B2b	40- 50	2	15 (8-17)	160 (150-180)	bruin zwak lemig fijn zand
C11b	50- 90	0,3	14 (8-15)	160 (150-180)	licht geelbruin zwak lemig fijn zand
C12b	90-180	0,2	11 (8-40)	170 (140-180)	licht grijsgeel zwak lemig fijn zand; ge- laagd oud dekzand.

GHG 60 cm, GLG 180 cm - mv.  
Bewortelbaar tot 60 cm.

Opmerking: Deze gronden vertonen enig hoogteverschil, de lagere gedeelten hebben plaatselijk lemig oud dekzand in de ondergrond.

# HAARPODZOLGRONDEN

Hd21 *Haarpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand*

## KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50 µm	Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			
Hd21-VII	120-140	200-300	40-50	10-20	3-7		5-12	140-160	1	
Hd21-VII*	140-180	230-300	40-50	10-20	3-7		5-12	140-160	1	14
zHd21-VII*	140-180	230-350	40-60	10-30	1-3		5-10	140-160	1	
Hd21g-▷-VII*	140-160	180-250	40-60	10-50	2-4		5-12	180-200	1	
Hd21▷-VII*	140-180	230-300	40-60	10-50	2-4		5-12	140-160	1	

In dit gebied worden deze gronden over een geringe oppervlakte aangetroffen. Ze liggen met uitzondering van de duinvaaggronden, in de meest reliëfrijke delen van het landschap.

De haarpodzolgronden hebben een zeer donkere, matig tot zeer humeuze A1-horizont en daaronder een 5 à 15 cm dikke, grijze, humusarme loodzandlaag (A2). De B2-horizont varieert in dikte van 10 tot 20 cm, is meestal donker roodbruin, heeft 3 à 4% humus en is soms sterk verkit. De begrenzing van de B2-horizont is meestal scherp.

Onder de B2-horizont bevindt zich vaak een dunne B3-horizont die geleidelijk overgaat in een min of meer gele C-horizont. Zowel in de B- als C-horizont komen meestal dunne humusbandjes (fibers) voor. In de diepere ondergrond worden enkele vage roestvlekken aangetroffen.

De haarpodzolgronden zijn bebost en hebben plaatselijk door een eenmalige bewerking een 30 à 40 cm dikke, heterogene bovengrond gekregen. Gronden, die dieper dan 40 cm zijn verwerkt zijn aangegeven met de toevoeging ...▷.

Bij Rijen komen grof zand en grind van de Formatie van Sterksel binnen 120 cm diepte (toevoeging ...g) voor. Ten noorden van de stuifzandgebieden bij Giersbergen en Tilburg treft men haarpodzolgronden aan met een dun (15 à 30 cm) stuifzanddek (toevoeging z...).

### Profielschets nr. 14, kaartenheid Hd21-VII\*

Hor.	cm - mv.	% humus	% leem	M50	Omschrijving
A1	0- 15	4 (3-7)	6 (5-12)	150 (140-160)	zwart matig humeus fijn jong dekszand
A2	15- 25	1	6 (5-12)	150 (140-160)	grijs fijn zeer humusarm loodzand
B2	25- 40	4	5	150 (140-160)	roodbruin fijn zand
C11	40-100	0,3	5	150 (140-160)	geel fijn zand met enkele humusfibers
C12g	100-160	0,2	5	150 (140-160)	licht grijsgeel iets roestig fijn zand
C13	160-250	0,2	8 (5-15)	150 (140-160)	lichtgrijs fijn zand.

GHG 150 cm, GLG 250 cm - mv.  
Bewortelbaar tot 40 cm.

## 9 Dikke eerdgronden

### 9.1 Inleiding

Dikke eerdgronden zijn gronden met een homogene humushoudende bovengrond die dikker is dan 50 cm. Ze bestaan in dit gebied alleen uit zand (mineraal materiaal met minder dan 8% lutum) en worden enkeerdgronden genoemd. Voor de indelingscriteria wordt verwezen naar hoofdstuk 5.2.5 en tabel 10 van *Algemene begrippen en indelingen* (Steur en Heijink et al., 1987).

### 9.2 Ontstaan

Enkeerdgronden zijn ontstaan door eeuwenlange bemesting met potstalmest. Vóór de invoering van de kunstmest werden het bouwland en een deel van het grasland hiermee bemest. Deze mest bestond uit een mengsel van stalmest, huisafval, bosstrooisel, heideplaggen en dikwijls ook vrij veel zand. Afhankelijk van de aard en de hoeveelheid van de gebruikte mest, de duur van ophoging en de oorspronkelijke ligging (nat of droog) vertoont het dek grote verschillen in dikte, humusgehalte en textuur.

Door onderzoek naar artefacten en door C14-bepalingen van houtskool en humus mag men aannemen, dat de ophoging van deze gronden al meer dan duizend jaar geleden is begonnen (Pape, 1966, 1970).

Bij enkele enkeerdgronden is in het onderste deel van de humushoudende bovengrond de A1 van het oorspronkelijke profiel nog te herkennen. Deze laag onderscheidt zich door een wat hoger humusgehalte en een wat donkerder kleur.

### 9.3 De eenheden van de enkeerdgronden

#### LAGE ENKEERDGRONDEN

EZg21 *Lage enkeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand*

#### KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond					Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 µm		
EZg21-III	5-30	80-120	50-70	50-70	5-8		10-17	160-180	1	15
EZg21w-III*	25-40	80-120	50-70	60-80	3-8		10-17	160-180	1	

Deze gronden komen voor bij 's Gravenmoer en Nieuwe-Vaart op de overgang naar het veengebied.

De humushoudende bovengrond is 50 à 60 cm dik en bestaat uit zwart of zeer donkergrijs, matig tot zeer humeus, zwak lemig matig fijn zand. De ondergrond bestaat uit lichtgrijs, zwak lemig tot leemarm, matig fijn zand, dat naar beneden toe vaak wat grover wordt.

Bij een deel van deze gronden is de oorspronkelijke bovengrond (A1b) op de overgang naar de humusarme ondergrond op veel plaatsen moerig. De gronden met deze moerige tussenlaag zijn op de bodemkaart aangegeven met de toevoeging ...w.

*Profielschets nr. 15, kaartenheid EZg21-III*

Hor.	cm - mv.	% humus	% leem	M50	Omschrijving
Aanp	0- 20	7 (5- 8)	15 (10-17)	170 (160-180)	zwart zeer humeus zwak lemig fijn zand; zwak heterogeen
Aan2g	20- 40	5 (3- 7)	15 (10-17)	170 (160-180)	zeer donkergrijs zeer humeus zwak lemig fijn zand met roestvlekken
A1gb	40- 55	8 (6-15)	12 (10-15)	170 (160-180)	zwart zeer humeus sterk roestig zwak lemig fijn zand
C1b	55-100	0,5	9	180	lichtgrijs leemarm fijn zand
G	100-120	0,3	9	180	grijs gereduceerd leemarm fijn zand.

GHG 10 cm, GLG 100 cm - mv.

Bewortelbaar tot 50 cm.

Opmerking: Deze gronden liggen in een gebied met smalle percelen en hakhoutbegroeiing langs de perceelsgrenzen.

**HOGЕ BRUINE ENKEERGRONDEN**

bEZ21 *Hoge bruine enkeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand*

**KAARTEENHEDEN**

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50 µm	Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			
bEZ21-IV	40-60	80-120	50-70	50-70	3-5		10-17	150-180	1	1)
bEZ21-VI	40-70	120-180	50-70	50-70	3-5		10-17	150-180	1	1)

1) Komt alleen voor in een samengestelde eenheid.

Deze gronden komen voor bij Drunen; ze liggen in associatie met kaartenheid pZn21 (zie 15.1).

De 50 à 60 cm dikke, donker grijsbruine, humushoudende bovengrond is zwak lemig en heeft een relatief hoog lutumgehalte (4 à 8%). De ondergrond bestaat uit lichtgrijs, leemarm tot zwak lemig fijn zand, dat naar beneden toe meestal wat grover wordt. Plaatselijk komen zavel- of kleilagen in de ondergrond voor.

**HOGЕ ZWARTE ENKEERDGRONDEN**

zEZ21 *Hoge zwarte enkeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand*

**KAARTEENHEDEN**

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50 µm	Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			
zEZ21-IV	40- 60	90-120	50- 70	50- 60	3-5		8-15	160-180	1	
zEZ21w-IV	40- 60	90-120	50- 60	50- 60	3-8		12-17	160-180	1	
zEZ21ψ-IV	40- 60	90-120	50- 60	50- 60	2-5		12-17	160-180	1	
zEZ21-V*	25- 40	140-170	60- 80	50- 70	3-6		12-17	160-180	1	
zEZ21ψ-V*	25- 40	150-170	50- 60	50- 60	2-5		12-17	160-180	1	
zEZ21gψ-V*	25- 40	140-160	50- 60	50- 60	2-5		8-17	170-190	1	
zEZ21-VI	40- 60	140-200	50- 90	50- 90	3-5		12-17	160-190	1	
zEZ21g-VI	40- 60	140-170	50- 90	50- 80	3-5		12-17	170-190	1	
zEZ21-VII	80-140	200-280	80-120	50-120	3-5		10-17	160-190	1	
zEZ21g-VII	80-120	180-230	60- 90	60- 90	3-5		10-15	180-200	1	16

Deze gronden komen over grote oppervlakten, verspreid over het gehele zandgebied, voor. Veelal liggen ze op de relatief hoog gelegen delen binnen het dekzandgebied. De humushoudende bovengrond heeft een dikte van 50 tot 80 cm. Plaatselijk is deze zelfs 120 cm dik. In enkele gevallen zijn binnen het humeuze dek meerdere horizonten te herkennen. De bouwvoor (Aanp) is veelal iets donkerder van kleur en bevat iets meer humus, dan de wat lichter gekleurde tweede laag (Aan2). De onderliggende oorspronkelijke A1b is weer vrij donker.

Onder het humeuze dek komt een podzol-B-horizont voor. Bij de gronden met Gt IV en V\* rust het humushoudende dek veelal direkt op meer of minder roestig C-materiaal. Op de overgang naar het klei- en veengebied ten westen van Waalwijk komt onder de humeuze bovenlaag een ca. 20 cm dikke moerige laag voor (toevoeging ...w). In de omgeving van Dongen wordt op sommige plaatsen grof zand (Formatie van Sterksel) binnen 120 cm diepte aangetroffen (toevoeging ...g). Kleine gedeelten zijn afgegraven (toevoeging ...∇) voor de winning van humusarm zand uit de ondergrond. De teruggezette bovengrond is iets heterogeen van samenstelling, doordat er vermenging is opgetreden met B- en C-materiaal.

Ten westen van Waalwijk en bij Drunen worden enkeerdgronden aangetroffen, die zeer vlak in het terrein liggen. In tegenstelling tot de overige enkeerdgronden binnen dit kaartblad, komen hier veel smalle percelen voor waarvan de afscheiding door een sloot wordt gevormd. Langs de sloten komen veelal houtwallen voor. Deze gronden zijn in de ondergrond homogeen van opbouw (5 à 10% leem) en bevatten veelal wat grovere zandkorrels dan de overige enkeerdgronden. Door de goed doorlatende ondergrond is hier een effectief waterbeheer mogelijk, hetgeen resulteert in een weinig fluctuerende grondwaterstand (Gt IV).

Profielschets nr. 16, kaartenheid zEZ21g-VII

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 16

Hor.	cm - mv.	% humus	% leem	M50	Omschrijving
Aanp	0- 25	4 (3-5)	14 (10-15)	190 (180-200)	donkergrijs matig humeus zwak lemig fijn zand; opgebracht humeus zanddek
Aan2	25- 55	3,4	15 (10-15)	190 (180-200)	donkerbruin matig humeus zwak lemig fijn zand
A1b	55- 70	3,4	15 (10-15)	185 (180-200)	zeer donker grijsbruin matig humeus zwak lemig fijn zand; Formatie van Sterksel
C11b	70- 90	0,7	15 (10-15)	180 (180-200)	licht geelbruin zwak lemig fijn zand
C12b	90-200	0,3	5 (3-12)	230 (200-250)	lichtgrijs matig grof zand.

GHG 100 cm, GLG 200 cm - mv.  
Bewortelbaar tot 70 cm.

zEZ23 Hoge zwarte enkeerdgronden; lemig fijn zand

#### KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50 µm	Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			
zEZ23-IV	50- 80	100-120	60- 80	15-35	4-6		18-25	150-180	1	
zEZ23-V*	25- 40	160-250	50- 60	50-60	3-6		25-40	110-140	1	
zEZ23r-V*	25- 40	160-250	50- 70	50-70	3-6		25-40	130-150	1	
zEZ23-VI	50- 80	200-350	60-100	50-80	3-5		20-40	140-160	1	
zEZ23r-VI	50- 80	200-350	60-100	50-80	3-5		20-40	140-160	1	17
zEZ23-VII	80-120	250-350	60-100	50-80	3-5		20-40	130-150	1	

De gronden van deze kaartenheid worden aangetroffen in het lemige dekzandgebied in het zuidoostelijke deel van het kaartblad. Ze liggen over grote oppervlakten rondom oude bewoningskernen van o.a. Tilburg, Udenhout en over kleinere oppervlakten oostelijk van Kaatsheuvel. In het algemeen hebben de lemige enkeerdgronden een dunner mestdek dan de leemarme en zwak lemige.

De humushoudende bovengrond is 50 tot 70 cm dik, maar bij de drogere enkeerdgronden (Gt VI en VII) soms 80 à 90 cm. Veelal komt onder het humeuze dek een podzol-B-horizont voor. Plaatselijk rust het humushoudende dek direct op min of meer roestig C-materiaal. Het meestal zeer fijne zand van het humushoudende dek heeft 20 à 40% leem. Beneden dit dek neemt het leemgehalte veelal toe. Vaak wordt er een zandige leemlaag binnen 120 cm diepte aangetroffen (toevoeging ...t). Op wisselende diepte komt bij deze gronden ook hier en daar zwak lemig zand als tussenlaag voor.

*Profielschets nr. 17, kaartenheid zEZ23t-VI*

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 17

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
Aanp	0- 22	4 (3-5)		37 (20-40)	155 (140-160)	zeer donkergrijs matig humeus sterk lemig fijn zand
Aan2	22- 40	3,1 (3-5)		40 (20-40)	135 (130-160)	zeer donkerbruin matig humeus sterk lemig fijn zand
A1b	40- 51	3,4		35 (20-40)	150 (130-160)	zwart matig humeus sterk lemig fijn zand; oorspronkelijke A1-horizont
B2b	51- 60	2,3		44 (20-50)	125 (120-150)	donker roodbruin sterk lemig fijn zand; oud dekzand
B3b	60- 68	1,9		51 (20-55)	140 (120-150)	geelbruine zandige leem; oud dekzand
C11gb	68- 88	1,2		47 (15-50)	125 (120-150)	licht geelbruin sterk lemig fijn zand; roest, soms in de vorm van concreties
C12gb	88-140	0,2		44 (15-50)	125 (120-150)	licht geelbruin roestig sterk lemig fijn zand
Dg	140-160	0,3	12	83 ( 6-14)	120 ( 60- 90)	lichtgrijze roestige zandige leem
C12g	160-300	0,2	4 (3-6)	15 ( 8-30)	160 (140-170)	lichtgrijs zwak lemig fijn zand met roestvlekken.

GHG 75 cm, GLG 300 cm - mv.  
Bewortelbaar tot 80 cm.

# 10 Kalkloze zandgronden

## 10.1 Bodemvorming en indeling

Het afsterven van de vegetatie veroorzaakt op en in de bovengrond ophoping van organisch materiaal. Door biologische en scheikundige processen waarbij micro-organismen een belangrijke rol spelen, maar waarbij ook wormen en andere bodemdieren zijn betrokken, wordt de organische stof afgebroken en omgezet. Het oorspronkelijke materiaal is tenslotte niet meer te herkennen en men spreekt van humus. Door vermenging ontstaat een min of meer donker gekleurde, humushoudende bovenlaag, de A1-horizont.

Niet alle humushoudende bovengronden van de kalkloze zandgronden zijn op deze manier gevormd. Op sommige plaatsen (vooral in de omgeving van de oude bouwlanden) zijn ze ten dele het gevolg van een geringe ophoging met potstalmest. De mate van ontwikkeling van de A1-horizont is een belangrijk indelingscriterium. Er wordt onderscheid gemaakt in gronden met een sterk ontwikkelde A1, de z.g. *eerdgronden* en gronden die een zwak ontwikkelde of zeer dunne A1-horizont hebben, de *vaaggronden*.

Daarnaast worden deze gronden nog onderverdeeld in dikte van de minerale eerdlaag (A1) en de textuur (tabel 11 in *Algemene begrippen en indelingen* (Steur en Heijink et al., 1987)).

## 10.2 De eenheden van de eerdgronden

### BEEKEERDGRONDEN

De beekeerdgronden worden gekenmerkt door veel roestvlekken in het bovenste deel van het profiel. Het ijzer is voor een groot deel aangevoerd met het grondwater en afkomstig van de hoger gelegen, ontijzerde veldpodzolgronden (Knibbe, 1969).

pZg21 *Beekeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand*

### KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50 $\mu\text{m}$	Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			
kpZg21-III	5-15	80-110	30-45	20-30	3-5	8-15		1		
kpZg21-III*	25-30	80-110	30-45	20-30	3-5	8-15		1		
kpZg21-IV	45-55	80-110	30-45	20-30	3-5	8-15		1	18	

Deze gronden liggen ten zuiden van Drunen. Het zijn matig fijnzandige (M50: 190 à 210  $\mu\text{m}$ ), leemarme gronden met een beekkleidek (toevoeging *k...*). Het lutumgehalte van dit dek bedraagt 8 à 15%. De overgang naar de leemarme zandondergrond is vrij scherp. Het zand is vermoedelijk van fluvioperiglaciaire oorsprong.

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
Appg	0- 30	3	9 (8-15)			zeer donker grijsbruine matig humeuze kalkloze zeer lichte zavel
C11g	30- 50	0,3		3 (3-10)	205 (190-210)	lichtbruin roestig leemarm matig fijn zand
C12g	50- 80	0,3		3 (3-10)	190 (190-210)	grijsbruin roestig leemarm matig fijn zand
G	80-120	0,2		5 (3-10)	190 (190-210)	grijs leemarm matig fijn zand; gereduceerd.

GHG 45 cm, GLG 80 cm - mv.  
Bewortelbaar tot 40 cm.

pZg23 *Beekeerdgronden; lemig fijn zand*

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %		
pZg23g-III	10-20	90-110	30-50	20-35	4-8		20-30	140-160	1
pZg23t-V	10-20	140-160	30-50	20-30	4-8		25-40	130-150	1

Deze gronden liggen ten zuiden van Dongen en ten noordoosten van Udenhout. Ze bestaan uit eolisch en fluvioperiglaciaal materiaal (Formatie van Twente) en hebben een humeuze bovengrond van ca. 30 cm dikte. Bij Dongen bedraagt het leemgehalte tot een diepte van 80 à 100 cm 20 à 30% en is het zand fijn (M50: 140 à 160  $\mu$ m). Daaronder bevindt zich op veel plaatsen grindhoudend grof zand (toevoeging ...g). De gronden bij Udenhout hebben een leemgehalte van 25 à 40%. Het zand is hier in het algemeen iets fijner (M50: ca. 130  $\mu$ m). In de ondergrond komt zandige leem voor (toevoeging ...t).

GOOREERDGRONDEN

De gooreerdgronden liggen verspreid over het gehele zandgebied. Ze worden gekenmerkt door een 20 à 50 cm dikke humeuze bovengrond op een bleke ondergrond met weinig roest. Bij een deel van de gronden komt een zwak ontwikkelde humuspodzol-B voor. Verder zijn ook de gebieden waar de podzol-B door ploegen, diepe grondbewerking of vergraving geheel is verdwenen, tot deze gronden gerekend. Meestal bestaan ze uit eolisch of fluvioperiglaciaal materiaal (Formatie van Twente). Ten noorden van Drunen komen deze gronden voor in fluviale afzettingen van de Formatie van Kreftenheye.



## KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50 µm	Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			
pZn21-III	5-20	90-110	30-50	25-35	3-5		5-15	140-190	1	
pZn21v-III	5-15	90-110	20-40	25-35	3-5		5-15	140-190	1	
pZn21-III*	25-30	90-110	30-50	25-35	3-5		5-15	140-190	1	
pZn21ψ-III*	25-40	90-120	30-50	15-45	1-4		10-15	150-190	1	
pZn21▷-III*	25-30	90-110	25-40	20-30	1-3		10-15	140-190	1	
pZn21-IV	40-50	90-110	35-50	25-35	2-4		5-15	140-190	1	19
kpZn21-IV	40-60	90-110	30-45	25-35	3-5	8-15			1	
kpZn21g-IV	40-60	90-110	30-45	25-35	3-5	10-20			1	20
pZn21g-IV	40-60	90-110	25-40	20-35	3-5		5-15	130-190	1	
pZn21v-IV	40-60	90-110	30-40	25-35	3-5		5-10	140-190	1	
pZn21r-V	10-20	130-150	30-40	20-35	3-5		10-15	140-190	1	
pZn21r▷-V	5-15	130-150	40-60	25-35	3-5		10-15	140-190	1	
pZn21-V*	25-35	130-150	25-35	20-30	3-5		8-15	140-190	1	
pZn21ψ-V*	25-30	130-150	25-40	20-30	3-5		10-15	140-190	1	
pZn21-VI	50-80	140-170	30-40	20-30	3-5		10-15	140-190	1	
pZn21g-VI	40-80	140-180	30-50	20-30	3-5		12-17	140-190	1	1)

1) Komt alleen voor in een samengestelde eenheid.

De leemarme en zwak lemige gooreerdgronden komen met name voor bij Dongen en Drunen. De bovengrond bestaat uit matig humeus, leemarm tot zwak lemig matig fijn zand. De ondergrond is veelal leemarm. De dikte van de bovengrond varieert. Bij de gronden ten zuiden van Drunen bedraagt de dikte minder dan 30 cm. De gronden die in associatie liggen met de eenheden bEZ21 of cHn21 hebben een matig dikke bovengrond (30 à 50 cm) evenals de gronden in de naaste omgeving van 's Gravenmoer. Elders zijn de bovengronden veelal 30 cm dik. Bij de afgegraven gronden (toevoeging ...ψ) en vergraven gronden (toevoeging ...▷) is de bovengrond heterogeen.

Ten noorden van Drunen op de overgang naar de kleigronden is de bovengrond enigszins aangerijkt met lutum (lutumgehalte 5 à 8%). Ook komen er plaatselijk zavel- of kleilagen in de ondergrond voor.

Daarnaast komen op de overgang naar de kleigronden en op de overgang naar de klei-op-veengronden, gooreerdgronden met een zavel- en kleidek voor (toevoeging k...). Nabij De Moer bevindt zich in de ondergrond op een diepte van 90 à 120 cm een 20 à 30 cm dikke veenlaag (toevoeging ...v). Dit veen is van pleistocene ouderdom en heeft een zeer compacte platerige opbouw (Mulder en Beekman, 1981).

In de omgeving van Dongen en Kaatsheuvel komt plaatselijk grindhoudend grof zand van de Formatie van Sterksel (toevoeging ...g) in de ondergrond voor. Soms bevinden zich in deze afzetting dunnere kleilagen. Ten zuiden van Waalwijk wordt in de ondergrond zandige leem (toevoeging ...r) aangetroffen.

Profielschets nr. 19, kaartenheid pZn21-IV

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 19

Hor.	cm - mv.	% humus	% leem	M50	Omschrijving
Ap	0- 30	3,5	11 (5-15)	175 (140-190)	zeer donkergrijs matig humeus zwak lemig fijn zand
C11g	30- 75	0,1	10 (5-15)	175 (140-190)	lichtgrijs zwak lemig fijn zand met enkele roestvlekjes
C12g	75-110	0,1	3 (3-10)	170 (140-190)	lichtgrijs roestig leemarm fijn zand
G	110-120	0,1	3 (3-10)	170 (140-190)	grijs leemarm fijn zand.

GHG 45 cm, GLG 110 cm - mv.

Bewortelbaar tot 40 cm.

Opmerking: Voorbeeld van de gronden ten oosten van Dongen.

*Profielschets nr. 20, kaartenheid kpZn21g-IV*

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
Ap	0- 30	5 (3-5)	15 (10-20)			donkergrijze matig humeuze kalkloze lichte zavel
C11	30- 40	1	15 (10-20)			lichtgrijze kalkloze lichte zavel
C12	40- 60	0,5		15 (10-15)	150 (140-160)	lichtgrijs zwak lemig fijn zand
C13g	60- 90	0,2		15 (10-15)	150 (140-160)	lichtgrijs zwak lemig fijn zand met roestvlekken
C14g	90-100	0,2		15 (10-20)	250 (200-300)	lichtgrijs grindhoudend zwak lemig grof zand met roestvlekken; Formatie van Sterksel
G	100-120	0,2		15 (10-20)	300 (250-350)	grijs grindhoudend zwak lemig grof zand; Formatie van Sterksel

GHG 45 cm, GLG 100 cm - mv.  
Bewortelbaar tot 40 cm.

pZn23 *Gooreerdgronden; lemig fijn zand*

pZn30 *Gooreerdgronden; grof zand*

**KAARTEENHEDEN**

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %		
pZn23-III	5-15	90-110	30-45	20-30	3-5		20-40	130-150	1
pZn23g-III	10-30	90-110	30-45	15-30	3-5		20-40	130-150	1
pZn23t-III	5-15	90-110	30-40	20-30	3-5		20-40	130-150	1
pZn23g-III*	25-30	90-110	30-40	25-35	3-5		20-40	130-150	1
pZn23t-V	10-40	140-200	40-60	20-30	3-5		25-40	130-150	1
pZn23g-V*	25-30	130-150	30-40	25-35	3-5		20-40	130-150	1
pZn23g-▷-V*	25-35	120-160	30-40	15-45	3-5		20-40	130-150	1
pZn23t-V*	25-30	140-180	30-40	20-30	3-5		25-40	130-150	1
pZn23t-VI	40-80	150-180	35-45	20-45	3-5		20-40	125-150	1
pZn30-IV	40-60	90-110	30-40	25-35	3-5		5-20	230-300	1

De lemige gooreerdgronden (pZn23) liggen in de omgeving van Udenhout en tussen Rijen en Tilburg. Ze zijn gevormd in oud dekzand en zijn tot ca. 70 cm diepte sterk tot zeer sterk lemig; daaronder bevindt zich zwak lemig fijn zand. Op veel plaatsen treffen we zandige leem in de ondergrond aan (toevoeging ...t). Door kryoturbate vervorming is de begindiepte hiervan wisselend. Tussen Rijen en Tilburg wordt grof zand en grind, soms met kleilagen (Formatie van Sterksel), in de ondergrond aangetroffen (toevoeging ...g). Tussen Tilburg en Udenhout komen ze voor in associatie met veldpodzolgronden (Hn23). Een vlakje tussen Tilburg en Dongen is diep doorgewerkt (toevoeging ...▷).

*Profielschets nr. 21, kaartenheid pZn23t-V\**

Hor.	cm - mv.	% humus	% leem	M50	Omschrijving
Ap	0- 25	4 (3-5)	25 (25-40)	130 (130-150)	zeer donker grijsbruin matig humeus sterk lemig fijn zand
C11	25- 70	1	25 (25-40)	130 (130-150)	licht grijsbruin sterk lemig fijn zand
C12g	70-110	0,2	15 (10-20)	150 (140-160)	lichtgrijs roestig zwak lemig fijn zand
Dg	110-140	0,2	60 (55-70)		lichtgrijze roestige zandige leem.

GHG 25 cm, GLG 140 cm - mv.  
Bewortelbaar tot 35 cm.

Opmerking: Bij Berkel-Enschot ontbreekt plaatselijk de duidelijke eerdlaag (Zn23t).

De gronden van eenheid pZn30 worden aangetroffen tussen Tilburg en Rijen in de omgeving van de Rijenbreuk. Ze bestaan uit grove, soms grindhoudende zanden van de Formatie van Sterksel. Plaatselijk komen in dit materiaal lutumrijke lagen voor.

### 10.3 De eenheden van de vaaggronden

Vaaggronden worden vooral gekenmerkt door een relatief weinig donker gekleurde bovengrond met een laag humusgehalte. De gronden zijn veelal recent ontstaan, zoals bijvoorbeeld door verstuing in de stuifzandgebieden of door vergraving.

#### VLAKVAAGGRONDEN

Zn21 *Vlakvaaggronden; leemarm en zwak lemig fijn zand*

Zn23 *Vlakvaaggronden; lemig fijn zand*

#### KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50 µm	Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			
Zn21-III*	25-30	90-110	30-40	25-35	1-3		5-15	140-160	1	
Zn21g-▷-III*	25-30	90-110	30-40	20-30	1-3		8-15	140-160	1	
kZn21-IV	40-60	90-110	35-45	20-30	1-3	10-20			1	
Zn21-V	5-15	130-170	30-40	20-30	1-3		5-15	140-160	1	
Zn21t-V	5-15	130-160	25-35	20-30	1-3		8-15	140-160	1	
Zn21-VI	40-80	150-170	30-40	5-15	1-3		5-15	140-160	1	
Zn21t-VI	40-80	140-170	30-40	10-30	1-3		8-15	140-160	1	22
Zn23t-V	10-40	120-200	35-45	20-30	1-3		25-40	130-150	1	
Zn23▽-V	5-40	120-180	40	30	1-3		20-40	130-150	1	

Een groot gedeelte van de leemarme en zwak lemige gronden komt voor in de uitgestoven laagten in de stuifzandgebieden, zoals de Loonsche en Drunensche Duinen (afb. 32). De bovengrond van deze gronden is 5 à 10 cm dik en humusarm, behalve wanneer ze in gebruik is als bouwland of grasland. De bovengrond is dan ca. 20 à 30 cm dik en bevat iets meer humus.

De gronden bestaan veelal geheel uit leemarm tot zwak lemig fijn zand. Bij een deel van de gronden komt op een diepte van 60 à 120 cm leem (toevoeging ...t) of grof zand (toevoeging ...g) voor. Ten westen van Tilburg hebben de gronden in het verleden gefungeerd als vloeivelden. Een kleine oppervlakte hiervan is verwerkt (toevoeging ...▷). Ten noorden van Drunen hebben de vlakvaaggronden een zaveldek (toevoeging k...) van 30 à 40 cm dikte.

#### Profielschets nr. 22, kaarteenheden Zn21t-VI

Hor.	cm - mv.	% humus	% leem	M50	Omschrijving
A1	0- 10	3 (1-3)	10 ( 8-15)	150 (140-160)	donker grijsbruin matig humeus zwak le- mig fijn zand
C11g	10- 90	0,5	10 ( 8-15)	150 (140-160)	licht grijsgeel zwak roestig zwak lemig fijn zand
C12g	90-110	0,2	15 (10-15)	150 (140-160)	lichtgrijs roestig zwak lemig fijn zand
Dg	110-150	0,2	60 (55-70)		lichtgrijze sterk roestige zandige leem.

GHG 50 cm, GLG 150 cm - mv.

Bewortelbaar tot 35 cm.

Opmerking: Deze gronden liggen in de uitgestoven laagten tussen hogere stuifduinen.

Plaatselijk komen er kleine stuifkopjes of resten van een haarpodzolgrond voor.



*Foto: Paul Paris, Amstelveen, 105-121*

*Afb. 32 Stui fzandgebied Loonsche en Drunensche Duinen. In het midden een uitgestoven laagte (Zn21) met een heidevegetatie en op de achtergrond hoge stui fduinen (Zd21) met een spaarzame begroeiing.*

De gronden van eenheid Zn23 komen in enkele kleine oppervlakten voor in de buurt van Udenhout. Ze bestaan uit oud dekzand. Meestal zijn deze gronden tot 60 à 70 cm diepte sterk of zeer sterk lemig en zijn ze dieper zwak lemig. Binnen 120 cm diepte bevindt zich meestal zandige leem (Brabantse leem; toevoeging ...t). Op veel plaatsen is kryoturbate vervorming opgetreden. Een deel van deze gronden is uitgegraven voor de winning van leem (toevoeging ...ψ).

#### *DUINVAAGGRONDEN*

De jonge stui fzanden (Formatie van Kootwijk) die ontstaan zijn door opwaaing van droge, leemarme of zwak lemige dekzanden, zijn aangegeven als duinvaaggronden.

Kenmerkend is het onregelmatige reliëf met opgestoven koppen en ruggen naast kleine uitgestoven laagten (zie afb. 32). De hoogteverschillen kunnen op korte afstand oplopen tot ca. 15 m. Binnen het grote stui fzandgebied van de Loonsche en Drunensche Duinen liggen bijvoorbeeld hoge stui fruggen die zeer steil zijn, zoals de Roestelberg.

Enkele aaneengesloten gebieden zijn vrijwel niet begroeid, waardoor het zand tot heden nog verstuift (levend stui fzand). Het merendeel van de duinvaaggronden is beplant met grove den. Enkele zeer kleine oppervlakten zijn begroeid met struikheide en vliegdennen. Bij de onbegroeide gronden ontbreekt de A-horizont; de begroeide gronden hebben meestal een dunne A1-horizont, waarop een dunne strooisellaag ligt.

## KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50 µm	Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			
Zd21-VII	80-140	200-300	60-120	5-15	1-3		3-5	140-170	1	
Zd21-VII*	200-350	250-450	80-140	3-15	0-1		3-5	140-170	1	23
Zd21-▷-VII*	140-200	230-300	40-100	0	0-3		3-5	160-180	1	

Duinvaaggronden komen over een grote oppervlakte voor in de Loonsche en Drunensche Duinen. Verder worden deze gronden over kleine oppervlakten, verspreid in het zandgebied aangetroffen.

De stuifzandlaag is zeer wisselend van dikte, vaak echter dikker dan 120 cm. Er worden zelfs stuifzandpakketten met een dikte van 3 m aangetroffen. Het leemarme, matig fijne zand heeft een losse pakking en is veelal duidelijk gelaagd met dunne, donkere humusbandjes. Onder het stuifzand treft men veelal een humuspodzol aan. Op andere plaatsen is de oorspronkelijke humuspodzol afgestoven; de afgestoven grond ligt daar nu óf aan het oppervlak óf deze is bedekt met een opnieuw opgestoven laag stuifzand. Ten westen van Rijen zijn deze gronden verwerkt bij de bosaanleg. Ten westen van Dongen komen afwisselend op korte afstand naast elkaar vlakvaaggronden en duinvaaggronden voor (associatie Zn21/Zd21).

*Profielschets nr. 23, kaarteenheden Zd21-VII\**

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 23

Hor.	cm - mv.	% humus	% leem	M50	Omschrijving
A1	0- 3	6 (3-10)	4 (3-5)	145 (140-170)	donker grijsbruin zeer humeus leemarm fijn zand; stuifzand
C11	3- 30	0,6	4	145 (140-170)	licht grijsbruin leemarm fijn zand met dunne humeuze bandjes
C12	30-300	0,1	3	140 (140-170)	licht grijsbruin leemarm fijn zand
A1b	300-315	4 (2- 6)	5	150	zwart matig humeus leemarm fijn jong dekszand
B2b	315-350	2	5	150	roodbruin leemarm fijn jong dekszand.

GHG 300 cm, GLG 350 cm - mv.

Bewortelbaar tot 100 cm.

Opmerking: Soms komt binnen 120 cm diepte een humuspodzol-B-horizont voor.



# 11 Kalkhoudende zandgronden

## 11.1 Inleiding

Kalkhoudende zandgronden bestaan binnen 80 cm voor meer dan de helft uit mineraal materiaal met minder dan 8% lutum (en minder dan 50% leem). In dit gebied zijn het rivierzandgronden die overwegend vanaf het maaiveld kalkhoudend of kalkrijk zijn. Ze hebben een weinig donkere bovengrond (vaaggronden). Bij de gronden op de uiterwaarden is geen Gt aangegeven.

## 11.2 De eenheden van de kalkhoudende zandgronden

### KALKHOUDENDE VLAKVAAGGRONDEN

Zn50A *Kalkhoudende vlakvaaggronden; matig fijn zand*

Zn30A *Kalkhoudende vlakvaaggronden; grof zand*

### KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50 µm	Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			
Zn50A-IV	40-60	100-120	40-80	10-25	1-4	4- 8		150-210	2	24
Zn50A-VI	60-80	120-160	40-80	10-25	2-6	4- 8		150-200	2	
Zn50A	-	-	30-50	5-20	1-5	4- 8		150-210	2	
Zn30Ag-VI	40-80	120-160	20-50	10-20	1-4	4- 8		210-300	2	
kZn30A	-	-	30-50	5-15	1-4	10-25			3	

De gronden van eenheid Zn50A liggen bij Sleeuwijk en op de uiterwaarden van de Afgedamde Maas bij Veen. Bij Sleeuwijk zijn het oeverwaldoorbraakafzettingen van de Merwede die kort na de St. Elisabethsvloed zijn afgezet. Vanaf maaiveld bestaan de gronden bij Sleeuwijk uit kalkhoudend, lutumhoudend (4-8%), leemarm matig fijn zand. In de ondergrond komt de zware-klei-op-veengrond van het 'Oude Land' voor. Bij een deel van de gronden begint de zware klei binnen 120 cm - mv. Op de uiterwaarden bij Veen bestaan de gronden tot grote diepte (>200 cm) uit kalkrijk matig fijn zand.

De grofzandige vlakvaaggronden op de uiterwaarden bij Aalst en Spijk hebben een zaveldek (kZn30A). Deze bovenlaag is 30 à 40 cm dik en bestaat uit kalkrijke lichte tot zware zavel. Daaronder ligt matig grof rivierzand. Ten zuiden van Woudrichem ligt een kaartvlak van deze eenheid temidden van de kleigronden. Het zijn hier grofzandige oeverwaldoorbraakafzettingen door de Rijswijkse stroomrug (zie afb. 9). Op een diepte van 50 à 100 cm - mv. komt grind voor (toevoeging ...g).

*Profielschets nr. 24, kaartenheid Zn50A-IV*

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	M50	Omschrijving
Ap	0- 25	3 (1-4)	5 (4- 8)	180 (150-210)	donker grijsbruin matig humeus kalkrijk matig fijn zand
C21	25- 40	2	3 (3- 6)	180 (150-210)	grijsbruin matig humusarm kalkrijk matig fijn zand
C22g	40- 50	0,4	3 (2- 6)	180 (150-210)	grijsbruin kalkrijk matig fijn zand
C23g	50- 90	1	4 (4- 8)	180 (150-210)	grijs kalkrijk matig fijn zand
C24g	90-110	2	5 (5-10)	180 (150-210)	lichtgrijs kalkrijk matig fijn zand
G	110-120	1	10 (8-40)		grijze kalkrijke lichte zavel
G	120-140	7	50		grijze zware rivierklei.

GHG 45 cm, GLG 110 cm - mv.  
Bewortelbaar tot 70 cm.

**KALKHOUDENDE VORSTVAAGGRONDEN**

Zb20A *Kalkhoudende vorstvaaggronden; fijn zand*

**KAARTEENHEID**

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50 µm	Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			
Zb20A-VII	80-140	200-400	40-60	10-25	1-4	5-8		150-200	2	

Van deze kaartenheid komt een kaartvlak voor ten noorden van Bern op de grens met kaartblad 45 West. Het is een relatief hoog gelegen oever langs de Afgedamde Maas. De gronden bestaan tot grote diepte uit leemarm tot zwak lemig, kalkhoudend matig fijn rivierzand.



## 12 Zeekleigronden

### 12.1 Inleiding

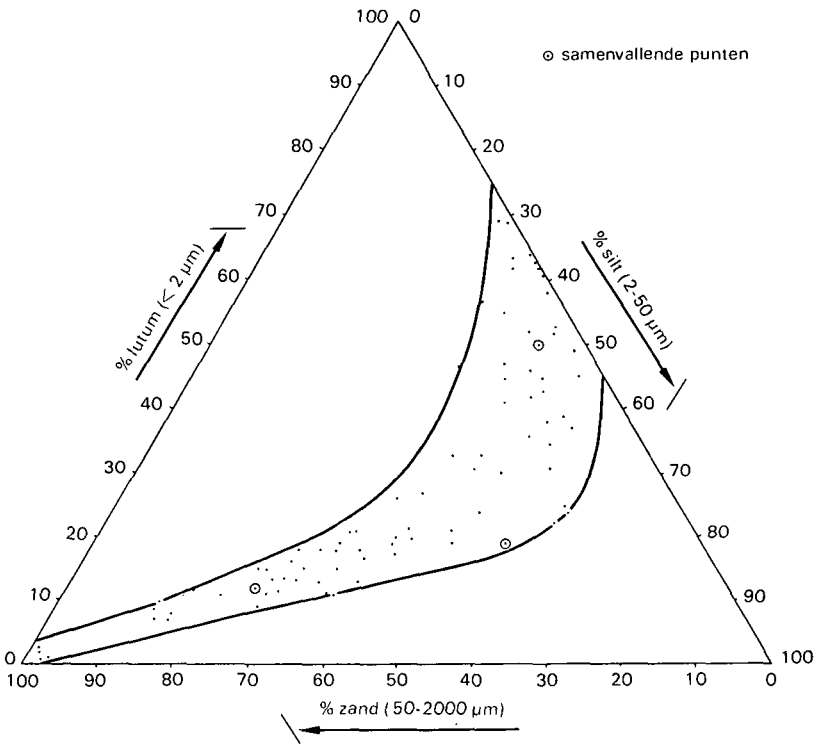
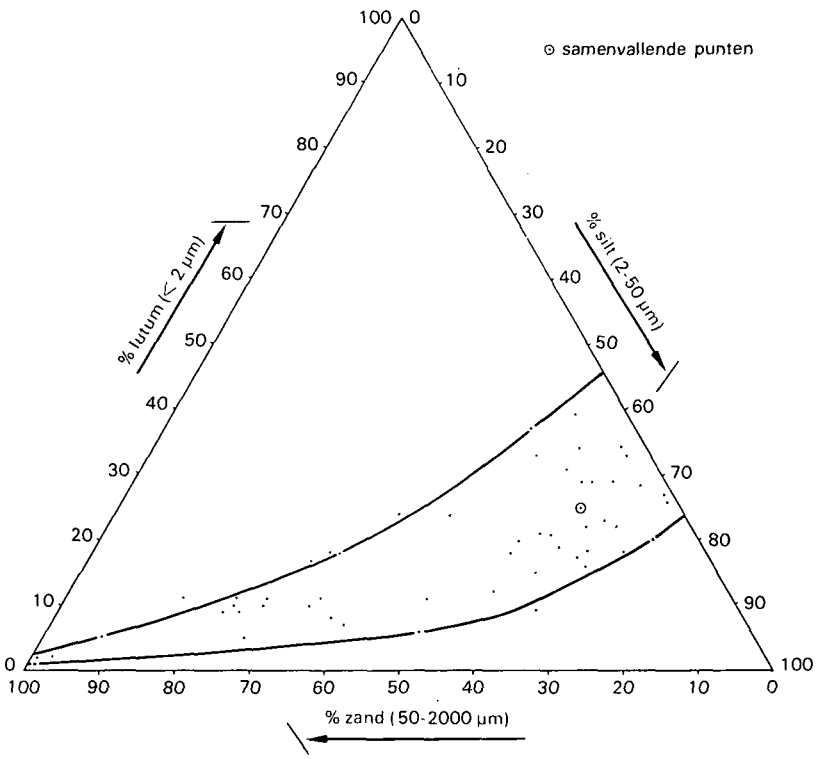
Zeeklei wordt, onder invloed van getijdenbewegingen, afgezet in een zout, een brak of een zoet milieu. Na de sedimentatie zijn in de klei tal van processen opgetreden. Hierdoor ontstond uit een slap, nauwelijks begaanbaar sediment, grond die voor diverse vormen van bodemgebruik geschikt is. In dit gebied komen alleen afzettingen voor uit een zoet milieu. Ze behoren tot de Afzettingen van Tiel III.

### 12.2 Moedermateriaal en afzettingsmilieu

De zeekleigronden op dit kaartblad liggen in het estuariumgebied van de Maas en de Rijn. Het aangevoerde riviersediment werd hier opgenomen in de eb- en vloedstroom van de zee en na kortere of langere tijd door de vloedstroom landinwaarts in een zoet milieu afgezet. Tijdens de afzetting is de invloed van eb- en vloedbewegingen niet altijd en niet overal hetzelfde geweest. Afstand tot de, zich soms verleggende, aanvoerbases, het optreden van stormvloed en van juist zeer lage ebstanden, bepalen of getijdenverschillen op een bepaald moment en op een bepaalde plaats groter of kleiner zijn geweest. Dit betekent dat, vooral in de gebieden waar de invloed van de getijdenbewegingen gering was, in één profiel lagen en laagjes kunnen voorkomen die afwisselend wel en niet onder invloed van de getijdenbewegingen zijn afgezet. In die gebieden, dus op de overgang van de zoete-getijdenafzettingen naar de rivierafzettingen, moet dan ook gesproken worden van gronden die overwegend wel of overwegend niet onder een dergelijk regime zijn afgezet. Het zal ook duidelijk zijn dat de grens tussen de zoete-getijdenafzettingen (zoete zeeklei) en de (zoete) rivierafzettingen vaag en geleidelijk en plaatselijk zelfs arbitrair is. In grote lijnen zijn er wel duidelijke verschillen, o.a. in granulaire samenstelling (Vos, 1983).

In de afbeeldingen 33 en 34 zijn de analyses van een aantal zoete-getijdenafzettingen en rivierafzettingen uitgezet in driehoeksgrafieken (Sonneveld, 1958). Hierin komt duidelijk tot uiting, dat vooral bij de gronden met een geringe zandfractie (percentages groter dan  $50 \mu\text{m}$ ), de rivierkleigronden een relatief hoog percentage lutum (fractie kleiner dan  $2 \mu\text{m}$ ) en de estuariumgronden een relatief hoog percentage silt (fractie  $2-50 \mu\text{m}$ ) hebben. Zeer opvallend bij de rivierkleigronden is de toename van de verhouding tussen de fracties kleiner dan  $2 \mu\text{m}$  en  $2-50 \mu\text{m}$  bij toenemende zwaarte van de grond, terwijl deze verhouding in de estuariumgronden nauwelijks toeneemt. Ook uit onderzoek van Markus (1984) blijkt dat er tussen zoete-getijdenafzettingen en rivierafzettingen verschillen voorkomen in granulaire samenstelling.

De verschillen in granulaire samenstelling hebben mede een rol gespeeld bij de afgrenzing van de in een zoet milieu afgezette zeekleigronden en de rivierkleigronden. Als belangrijkste hulpmiddel voor het vaststellen van de grens tussen rivierkleigronden en zeekleigronden is echter de bodemkundig-landschappelijke ligging gebruikt. Het voorkomen van stroomruggen en kommen is karakteristiek voor de rivierafzettingen. In het hieraan grenzende zoete-getijdengebied overheersen aanwassen, opwassen, kleine kommen en getijdenkreeken.



Op de bodemkaart zijn de gronden die tot dieper dan 40 cm overwegend uit zoetegetijdenafzettingen bestaan, aangegeven met de code eM... Worden tot slechts 10 à 40 cm diepte overwegend zoete-getijdenafzettingen aangetroffen, dan zijn de gronden tot de rivierkleigronden (code R...) gerekend en is het dunne dek van getijdenafzettingen aangegeven met de toevoeging e...

### 12.3 Bodemvorming

Zeekleigronden in dit gebied zijn bodemkundig nog betrekkelijk jonge gronden waarin de bodemvorming in een beginstadium verkeert. Deze bodemvorming heeft allereerst betrekking op de rijping van de grond, door Zonneveld (1960) aangeduid als initiële bodemvorming. De overige processen zijn vorming van een humushoudende bovengrond, ontwikkeling van hydromorfe kenmerken, ontkalking en homogenisatie. Een deel van deze bodemprocessen wordt in *Algemene begrippen en indelingen* besproken (zie 5.2.9 en 5.2.10). Een aantal niet of nauwelijks genoemde, maar voor dit gebied belangrijke processen vereist nog een nadere toelichting.

#### 12.3.1 Vorming van de humushoudende bovengrond

De min of meer donkere bovengrond ontstaat door afbraak en omzettingen van organische stof en de menging daarvan met zavel of klei. Het resultaat van deze biologische activiteit is een bovengrond die meer organische stof bevat en daardoor ook donkerder van kleur is dan de daaronder gelegen laag.

Bij voldoende dikte en kleurcontrast wordt het een minerale eerdlaag genoemd. Onder Nederlandse omstandigheden is het klimaat voor de vorming van een minerale eerdlaag in kleigronden niet optimaal. Het ontstaan ervan moet dan ook meestal worden toegeschreven aan menselijke activiteit (bemesten, baggeren enzovoort).

#### 12.3.2. Ontkalking

Onder Nederlandse omstandigheden zal na de sedimentatie vrijwel altijd ontkalking optreden. Hoe snel de ontkalking gaat, hangt af van de verhouding tussen de hoeveelheid koolzure kalk en de zuurproductie (Bennema, 1953).

Er zijn verschillende vormen van ontkalking. Zo treedt ontkalking op:

- bij opslibbing; de snelheid waarmee de opslibbing plaatsvindt is hierbij van groot belang;
- bij rijping;
- bij gronden waar veel organische stof wordt geproduceerd;
- bij verandering in het carbonaat-bicarbonaat evenwicht.

### 12.4 De eenheden van de eerdgronden

#### LIEDEERGRONDEN

De gronden liggen op de overgang van de veengronden naar de zeekleigronden ten noordwesten van Waspik. De donkere bovenlaag is ontstaan door het opbrengen van bagger uit de sloten.

pMv81 *Liedeerdgronden; klei, profielverloop 1*

#### KAARTEENHEID

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond					Kalkklasse	Profielchets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 µm		
epMv81-III*	25-30	90-110	60-80	25-35	4-8	20-30			3	

Deze gronden bestaan tot 50 à 70 cm diepte uit kalkrijke zavel of lichte klei, afgezet in een zoet milieu (toevoeging e...). Daaronder bevindt zich zeggeveen. Plaatselijk komt binnen 120 cm als onzuiverheid pleistoceen zand (dekzand) voor.

## 12.5 De eenheden van de vaaggronden

De vaaggronden hebben voor zover ze in bouwland liggen, een weinig donker gekleurde, humushoudende bovenlaag. Wanneer deze gronden reeds langere tijd als grasland in gebruik zijn, hebben ze veelal een donkere humeuze bovenlaag die dunner is dan 15 cm. Naarmate de bovenlaag meer lutum bevat is het humusgehalte hoger en is deze laag donkerder van kleur. De gronden zijn afgezet in een zoet milieu; op de bodemkaart is dit aangegeven met toevoeging e...

### DRECHTVAAGGRONDEN

Mv81A *Kalkrijke drechtvaaggronden; klei, profielverloop 1*

Mv61C *Kalkarme drechtvaaggronden; zavel en lichte klei, profielverloop 1*

### KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %		
eMv81A-III	10-20	90-110	60-80	20-35	2-5	25-35		3	
eMv81A-III*	25-30	90-110	60-80	20-35	2-5	25-35		3	25
eMv81Ap-III*	25-30	90-110	60-80	20-35	2-5	25-35		3	
eMv61C-IV	50-70	100-110	60-80	20-35	3-6	20-30		1	

De gronden van de legenda-eenheid eMv81A liggen ten noorden van de lijn Waspik-Waalwijk in het overgangsgedebied van de veen- naar de kleigronden. Onder de 50 à 70 cm dikke kleilaag komen de resten van een oorspronkelijk dik veenpakket voor. Voordat de klei tijdens en na de St. Elisabethsvloed werd afgezet, werd hier veen gewonnen (zie afb. 3). Plaatselijk treft men binnen 120 cm diepte pleistoceen zand (dekzand) aan, soms met een humuspodzol-B daarin. Op enkele plaatsen is de kleibovengrond vermengd met zand.

In het vlak met toevoeging ...p bij Waalwijk bestaat de zandondergrond uit fluviaal materiaal van de Formatie van Kreftenheye.

*Profielschets nr. 25, kaarteenheid eMv81A-III\**

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 25

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
Ap	0- 35	4,9 (2- 5)	34 (25-35)			donker grijsbruine matig humeuze kalkrijke lichte klei; afgerond-blokkige elementen
C21g	35- 45	1,9	31 (25-35)			grijsbruine zwak roestige kalkrijke lichte klei; scherp-blokkige elementen
C22g	45- 60	2,8	36 (25-35)			grijsbruine roestige kalkrijke matig zware klei; scherp-blokkige elementen
D1	60-100	46 (40-80)				zwart verweerd kleilig veen
DG	100-230	90 (60-90)				donkerbruin zeggeveen
B2b	230-250		0,2	15 (5-20)	140 (130-160)	lichtbruin zwak lemig fijn zand.

GHG 25 cm, GLG 100 cm - mv.  
Bewortelbaar tot 60 cm.

De gronden van eenheid eMv61C liggen ten zuiden van Raamsdonk. Zeer plaatselijk wordt hier binnen 120 cm diepte pleistoceen zand aangetroffen. Op enkele plaatsen is de klei kalkhoudend of kalkrijk. Soms is de bovengrond vrij donker van kleur.

NESVAAGGRONDEN

Mo80A *Kalkrijke nesvaaggronden; klei*

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond					Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 µm		
eMo80A-II*	25-40	70- 80	60-70	20-30	2-6	25-35			2	
eMo80A-III*	25-35	90-110	60-80	20-35	2-6	25-35			3	
eMo80A-IV	40-60	80-100	60-80	20-30	2-6	20-30			3	
eMo80A	-	-	60-80	20-30	4-8	25-35			3	

Deze gronden liggen bij Keizersveer en Dussen. Ten westen van Doeveren worden ze deels binnendijks en deels buitendijks langs de Bergsche Maas aangetroffen. In de uiterwaarden zijn deze gronden ondanks de intensieve begreppeling zeer nat. Vanaf 60 à 70 cm is de kalkrijke klei half gerijpt en in de diepere ondergrond veelal ongerijpt. Bij Keizersveer is de bovengrond in het algemeen iets lichter van textuur en komen dieper dan 60 cm dunne humeuze bandjes in het profiel voor.

KALKRIJKE POLDERVAAGGRONDEN

Mn22A *Kalkrijke poldervaaggronden; zware zavel, profielverloop 2*

Mn82A *Kalkrijke poldervaaggronden; klei, profielverloop 2*

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond					Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 µm		
eMn22A-VI	60-80	130-170	50-70	20-35	1-5	18-25			3	1)
eMn82A-IV	50-80	90-120	50-70	20-35	1-5	25-35			2	
eMn82A <sub>p</sub> -IV	50-70	90-110	70-90	20-30	1-5	20-30			3	
eMn82A-VI	60-80	120-160	50-70	20-35	1-5	25-35			2	

1) Komt alleen voor in een samengestelde eenheid.

De gronden met profielverloop 2 liggen voornamelijk langs de voormalige inbraakgeulen Bruine Kil, Bakkerskil en Bleeke Kil. Het zijn zavel- en kleigronden die voor het grootste deel binnen 80 cm in matig fijn zand overgaan. Het zand werd tijdens en na de St. Elisabethsvloed als zandoevers tussen deze inbraakgeulen afgezet. Nadien werden de plaatvormige zandvlakten bedekt door een laag zavel of lichte klei. Op gedeelten waar het zand binnen 60 cm - mv. voorkomt is door homogenisatie en diepere grondbewerking de bovengrond soms met zand verméngd. Ten noorden van Raamsdonk en Waalwijk liggen deze gronden op de overgang naar de zandgronden, de moerige gronden en de veengronden op zand. Het zand in de ondergrond is hier van pleistocene ouderdom (toevoeging ...p). Als onzuiverheid komen gedeelten voor waar de zandondergrond dieper dan 80 cm begint. Eenheid eMn22A komt alleen voor in associatie met eenheid eMn25A.

Mn56A *Kalkrijke poldervaaggronden; zavel, profielverloop 3, of 3 en 4 of 4*

Mn86A *Kalkrijke poldervaaggronden; klei, profielverloop 3, of 3 en 4, of 4*

#### KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond					Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 µm		
eMn56Av-IV	50-70	90-120	70-100	15-30	2-5	15-25			3	
eMn86A-IV	50-80	100-120	60- 80	20-35	2-6	25-35			2	
eMn86Av-IV	40-60	80-120	70- 90	25-40	2-5	30-40			3	26
eMn86A-VI	60-80	130-170	60- 80	20-35	2-5	25-40			2	
eMn86Av-VI	50-70	120-140	60- 80	25-40	2-6	25-35			3	

Deze gronden liggen in het Land van Heusden en Altena in de directe omgeving van de Kornse dijk, en over een geringe oppervlakte in de Prikpolder ten westen van Nieuwendijk. Het zijn gronden met een 60 à 100 cm dik pakket van kalkrijke zoete-getijdenafzettingen op een dunne laag komklei, die op zijn beurt weer op veen rust. Waar de komkleilaag hoger in het profiel voorkomt, wordt binnen 120 cm diepte veelal veen aangetroffen (toevoeging ...v). Opvallend is de abrupte overgang tussen de kalkrijke afzettingen en de kalkloze zware rivierklei (komklei). In de polder Dertien Morgen liggen de gronden van eenheid eMn86A in associatie met die van eenheid eMn35A, omdat de zware, kalkloze rivierklei daar plaatselijk dieper dan 120 cm voorkomt.

*Profielschets nr. 26, kaarteenheid eMn86Av-IV*

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 26

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Ap	0- 36	2,9 (2- 5)	34 (30-40)	bruine matig humusarme kalkrijke lichte klei; afgerond-blokkige elementen
C21g	36- 48	1,5	16 (10-20)	lichtbruine roestige kalkrijke lichte zavel; afgerond-blokkige elementen
C22g	48- 65	1,3	11 (10-20)	bruine matig roestige kalkrijke gelaagde lichte zavel
C11g	65- 92	0,9	42 (40-60)	grijsbruine roestige kalkrijke zware rivierklei; ruw prisma samengesteld uit afgerond-blokkige elementen
C12g	92-110	0,2	59 (50-70)	grijze matig roestige kalkloze zeer zware rivierklei; enkelvoudig glad prisma
D	110-130	80 (50-80)		zwart geoxydeerd bosveen
DG	130-150	60 (40-70)		bruin niet geoxydeerd bosveen.

GHG 50 cm, GLG 120 cm -mv.  
Bewortelbaar tot 90 cm.

Mn15A *Kalkrijke poldervaaggronden; lichte zavel, profielverloop 5*  
Mn25A *Kalkrijke poldervaaggronden; zware zavel, profielverloop 5*  
Mn35A *Kalkrijke poldervaaggronden; lichte klei, profielverloop 5*

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %		
eMn15A-VI	50-70	130-170	80-100	20-35	2-4	10-15		3	
eMn25A-IV	40-60	90-110	60- 80	20-35	2-4	20-25		3	27
eMn25A-VI	50-70	140-160	80-110	20-30	2-4	20-25		3	
eMn25A	-	-	70-110	20-30	2-4	20-25		3	
eMn35Av-III*	25-30	90-110	70- 90	20-35	2-5	25-35		3	
eMn35A-IV	40-80	100-115	80-100	20-35	2-5	25-35		3	28
eMn35Av-IV	40-60	90-110	70- 90	20-30	2-5	25-35		3	
eMn35Awp-IV	40-60	90-120	70- 90	15-30	2-5	25-30			
eMn35A-VI	40-80	130-160	70-100	20-30	2-5	25-35		3	29
eMn35A	-	-	80-100	20-30	2-5	25-35		3	

1) Komt alleen voor in een samengestelde eenheid.

De gronden van eenheid eMn15A komen ten noorden van Hank en langs het Oude Maasje ten noorden van Waspijk voor.

Het zijn relatief vrij hoog gelegen oevers langs krekken die tijdens en na de St. Elisabethsvloed zijn opgeslibd. Plaatselijk zijn, als onzuiverheid binnen deze kaarteenheid ooivaaggronden (roest en grijze vlekken dieper dan 50 cm) aange-  
troffen.

Kaarteenheid eMn25A komt over grote aaneengesloten oppervlakten verspreid over het gebied met zoete-getijdenafzettingen voor (zie afb. 6). Dit zijn gronden met een homogene profielopbouw; vanaf 100 à 140 cm komt dikwijls zware kalkloze rivierklei voor.

Opvallend en specifiek voor deze gronden is het relatief hoge siltgehalte (fractie 2-50 µm). Een hoge siltfractie is gunstig voor de capillaire opstijging van water in de bodem. Bij deze gronden is de vochtvoorziening aan de gewassen vrijwel altijd voldoende. Een deel van de gronden ligt buitendijks langs de Bergsche Maas.

*Profielschets nr. 27, kaarteenheid eMn25A-IV*

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 27

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Ap	0- 34	3,3 (2-4)	24 (20-25)	donker grijsbruine matig humeuze kalkrijke zware zavel; scherp-blokkige elementen
C21g	34- 57	1,9	21 (20-25)	grijsbruine iets roestige kalkrijke zware zavel; ruw prisma samengesteld uit afgerond-blokkige elementen
C22g	57- 90	2,1	26 (20-30)	grijsbruine matig roestige kalkrijke lichte klei; ruw prisma samengesteld uit afgerond-blokkige elementen
G	90-120	4,1	22 (20-30)	grijze kalkrijke half gerijpte zware zavel.

GHG 40 cm, GLG 90 cm -mv.

Bewortelbaar tot 60 cm.

Opmerking: In het gehele profiel komen veel fijn verdeelde schelpjes voor.

Ook eenheid eMn35A komt over grote oppervlakten in het zoete-getijdengebied voor. De bovengrond bestaat uit lichte klei. Op de overgang naar de drechtvaaggronden, ten zuiden van de Bergsche Maas, komt vanaf 80 à 120 cm - mv. veen voor (toevoeging ...v). Plaatselijk komt als onzuiverheid ook elders veen voor tussen 80 en 120 cm. Ten noorden van Waalwijk wordt een dunne veenlaag aangetroffen die binnen 80 cm begint en rust op pleistoceen zand (toevoeging ...wp). De gronden

van eMn35A zijn moeilijker bewerkbaar dan de lichtere gronden van eMn25A.

*Profielchets nr. 28, kaartenheid eMn35A-IV*

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 28

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Ap	0- 32	4,2 (2-5)	30 (25-35)	donkerbruine matig humeuze kalkrijke lichte klei; scherp-blokkige elementen
C21g	32- 50	2,6	29 (25-35)	donkerbruine sterk roestige kalkrijke lichte klei; ruw prisma samengesteld uit afgerond-blokkige elementen
C22g	50- 80	2,6	20 (15-30)	grijsbruine matig roestige kalkrijke zware zavel; sponsstructuur met wormgangen
C23g	80-115	2,6	15 (10-30)	grijsbruine matig roestige kalkrijke bijna gerijpte lichte zavel; sponsstructuur
G	115-120	1	15 (10-30)	donkergrijze kalkrijke half gerijpte lichte zavel.

GHG 45 cm, GLG 115 cm -mv.  
Bewortelbaar tot 100 cm.

*Profielchets nr. 29, kaartenheid eMn35A-VI*

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 29

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Ap	0- 30	3,8 (2-5)	29 (25-35)	donkerbruine matig humeuze kalkrijke lichte klei; scherp-blokkige elementen
C21g	30- 55	2,1	26 (25-35)	bruine matig roestige kalkrijke lichte klei; ruw prisma samengesteld uit afgerond-blokkige elementen
C22g	55- 80	3,2	28 (25-35)	bruine sterk roestige kalkrijke lichte klei; ruw prisma samengesteld uit scherp-blokkige elementen
C23g	80-105	6,1	27 (25-35)	bruine matig roestige kalkrijke lichte klei; ruw prisma samengesteld uit afgerond-blokkige elementen
C24g	105-150	12,3	29 (25-35)	donker grijsbruine zwak roestige kalkrijke lichte klei; plaatstructuur
DG	150-210	70		zwart verweerd kleiig veen.

GHG 50 cm, GLG 150 cm - mv.  
Bewortelbaar tot 100 cm.



## 13 Rivierkleigronden

### 13.1 Inleiding

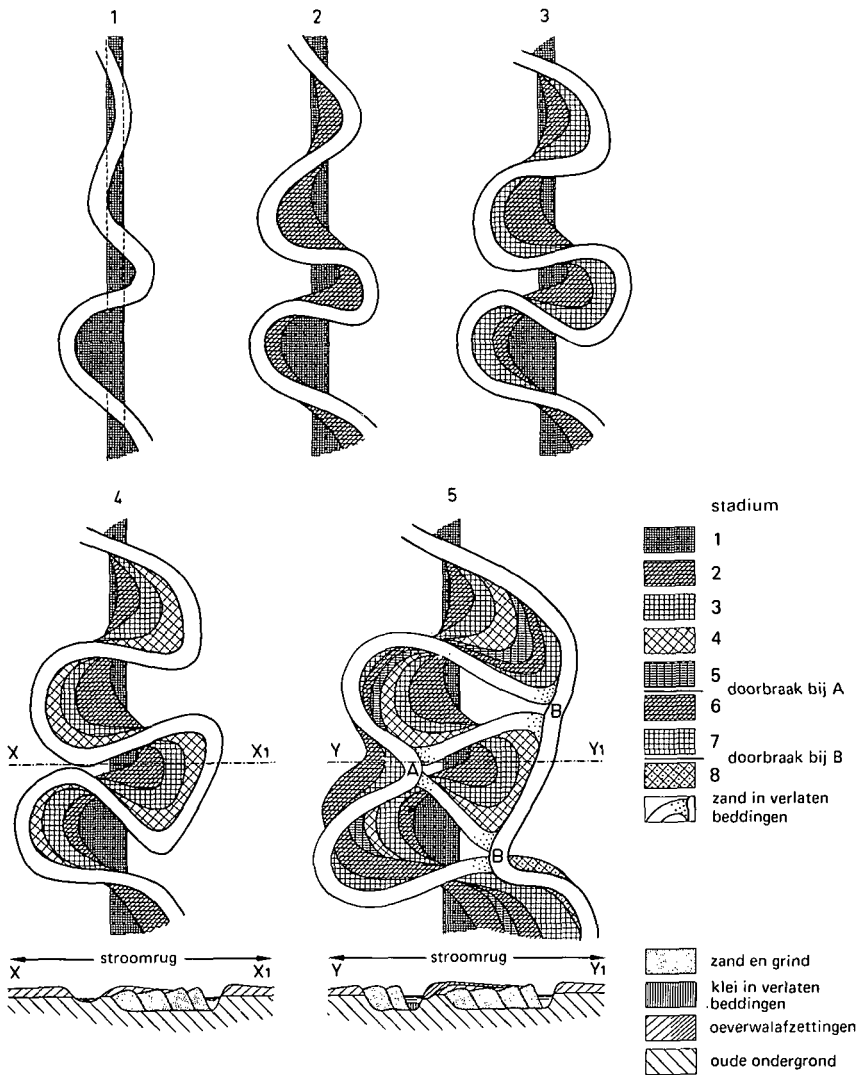
Het materiaal waaruit de rivierklei bestaat, is afgezet door een meanderende rivier. Deze stroomt meestal in één enkele, betrekkelijk smalle bedding. Als de afvoer van rivierwater enigermate toeneemt, treedt de rivier al spoedig buiten de stroombedding. Door het groter stroomoppervlak wordt de stroomsnelheid dan direct kleiner, het transporterend vermogen neemt sterk af en het grofste materiaal (zand) komt tot afzetting. Zo ontstaat aan beide zijden van de bedding een z.g. oeverwal, waartussen de rivier wordt ingesloten. Naarmate de oeverwallen hoger opslibben, bestaan ze uit fijner materiaal. Ver van de bedding is de stroomsnelheid nog maar zeer gering. Door het lage transporterend vermogen van het rivierwater blijven daar alleen de fijnste deeltjes (zware klei) zweven. Dit materiaal komt zeer geleidelijk tot bezinking in de komvormige laagten achter de meanderbochten van de oeverwallen. Het staat daarom als komklei bekend. Door het meanderen van de rivier worden de buitenbochten steeds verder uitgeschuurd en in de binnenbochten van de rivier ontstaan zandbanken die tot boven gemiddeld waterpeil kunnen opslibben. De uitschuring gaat zo ver, dat de oeverwal na verloop van tijd onvoldoende weerstand aan het rivierwater geeft en in de buitenbocht doorbreekt. Het oeverwalmateriaal kan dan op de achterliggende komklei worden afgezet. Bij een doorgaand watertransport kan dan een nieuwe rivierloop ontstaan, waarin zich zandbanken gaan vormen waaruit vervolgens een nieuwe oeverwal ontstaat (afb. 35).

Als gevolg van deze verruiming en afsnijdingen van meanderbochten ontstaat een brede zone van lichte sedimenten (soms op een zwaardere ondergrond) met daarin de al dan niet dichtgeslibde stroomdraad met bijbehorende oeverwallen. Dit gecompliceerd opgebouwde stroomstelsel wordt wel met de naam stroomrug aangeduid.

Door het sedimentatiesysteem komen allerlei afzettingen over en naast elkaar te liggen. Er kan bijv. komklei op de flanken van een stroomrug liggen, maar ook stroomrugmateriaal op komklei, enz. Er is op de bodemkaart dan ook een groot aantal eenheden onderscheiden met verschillen in profielverloop, kalkverloop en bouwvoorwaarde. In tegenstelling tot het meer oostelijk gelegen riviereengebied waar oudere afzettingen (de stuwwallen van de Veluwezoom, het Rijk van Nijmegen en het Montferland) de zijdelingse afstroming van de rivieren belemmerden, was er in dit gebied een brede delta waarin gemakkelijk rivierverleggingen plaats konden vinden. De stroomruggen van de Alm en het Oude Maasje zijn hiervan voorbeelden (zie ook afb. 4).

### 13.2 Moedermateriaal

Rivierklei bevat een hoger gehalte van onder andere het mineraal vermiculiet dan zeeklei (Breeuwsma, 1981). De jonge rivierklei die gedurende het Holoceen is afgezet, bevat geen of zeer weinig pyriet en heeft een zeer laag gehalte aan uitwisselbaar natrium. Alle riviersedimenten, maar speciaal die uit het Atlanticum (Afzettingen



Afb. 35 Verruiming en afsnijding van bochten in een meanderende rivier; vorming van een stroomrug (naar Doeglas, 1973).

van Gorkum) zijn kalifixerend. De meeste rivierkleigronden zijn dan ook kali-behoefstig.

### 13.3 Bodemvorming

Hoewel de belangrijkste bodemvormende processen van zee- en rivierkleigronden in *Algemene begrippen en indelingen* (Steur en Heijink, 1987) zijn besproken vereist de ontkalking van de rivierkleigronden nog een nadere toelichting.

Tijdens de sedimentatie was de koolzuurproductie in de kommen hoog, als gevolg van de intensieve begroeiing. Daardoor is hier de rivierklei tijdens de afzetting en de rijping volledig ontkalkt. Op de stroomruggen was de natuurlijke begroeiing veel minder dicht en dus de CO<sub>2</sub>-productie veel lager. Dit resulteerde in een kalkrijk sediment, dat later van bovenaf ontkalkt is door de neerslag. De diepte tot waar de rivierkleigronden zijn ontkalkt, is zeer verschillend. Daardoor liggen ondiep of diep ontkalkte gronden naast geheel kalkrijke gronden.

Bij de indeling naar het koolzure-kalkgehalte is met deze onregelmatigheid rekening gehouden.

### 13.4 De eenheden van de vaaggronden

Alle rivierkleigronden op dit kaartblad worden tot de vaaggronden gerekend, hetgeen wil zeggen dat de bovengrond slechts een beperkte dikte heeft en/of weinig kleurcontrast vertoont met de ondergrond.

De relatief laaggelegen rivierkleigronden in de kommen hebben meestal een dunne bovengrond, die donkerder van kleur is en meer organische stof bevat dan de veelal dikkere bovengrond van de wat hoger gelegen rivierkleigronden op de stroomruggen. De gronden in de kommen hebben een (veel) hoger lutumgehalte dan de gronden op de stroomruggen. In dit gebied worden drechtvaaggronden, poldervaaggronden en ooivaaggronden onderscheiden.

#### DRECHTVAAGGRONDEN

Rv01A *Kalkhoudende drechtvaaggronden; profielverloop 1*

Rv01C *Kalkloze drechtvaaggronden; profielverloop 1*

#### KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %		
eRv01A-III	0-15	80-100	30-50	5-15	5-10	30-45		2	
Rv01A-III*	25-40	80-120	40-70	10-25	1- 4	8-25		3	
eRv01A-III*	25-40	90-120	50-70	15-30	4- 8	25-35		3	30
eRv01A-IV	40-50	90-120	50-70	15-30	1- 6	25-35		3	
Rv01C-II	0-15	65- 80	30-50	5-15	6-12	45-60		1	
Rv01C-III	5-15	80-100	40-60	10-20	3- 8	50-70		1	
Rv01C-III*	25-40	80-120	40-60	10-20	3- 8	50-70		1	31
eRv01C-III*	25-40	80-120	20-60	5-25	4- 8	30-45		2	

De gronden van eenheid Rv01A komen voor in het westelijke deel van het Land van Heusden en Altena in de omgeving van de Zandwijkse Molen en ten noorden van Het Pompveld. Het zijn klei-op-veengronden die grotendeels overdekt zijn met 25 à 40 cm zoete-getijdenafzettingen (toevoeging *e...*). Het kalkrijke verjongingsdek bestaat uit zware zavel of klei (25-45% lutum). Onder dit dek komt tot 70 à 80 cm diepte kalkloze zware klei voor met meer dan 40% lutum. Onder de kleilaag ligt zwart verweerd kleihoudend veen dat op ca. 100 cm diepte overgaat in bruin gereduceerd broekveen of bosveen. Als onzuiverheid komen gedeelten voor waar het verjongingsdek slechts 10 à 15 cm dik is.

Dichtbij Sleeuwijk ligt een kaartvlak (Rv01A-III\*) waarvan de bovenlaag uit zavel bestaat als gevolg van een oeverwaldoorbraak van de Merwede. Onder de zavellaag komt een 20 à 40 cm dikke kalkloze zware-kleilaag voor die 35 à 60% lutum bevat. Deze klei rust op zwart verweerd veen dat op ca. 100 cm overgaat in bruin gereduceerd broekveen of bosveen.

Plaatselijk bestaat het veenpakket uit venige klei, die geleidelijk overgaat in een humusrijke klei

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A11p	0- 16	5,2 ( 4- 8)	31 (25-35)	donker grijsbruine humeuze kalkrijke lichte klei; afgerond-blokkige elementen
A12p	16- 30	5,3 ( 4- 9)	31 (25-35)	donker grijsbruine zeer humeuze kalkrijke lichte klei; afgerond-blokkige elementen
C2g	30- 38	0,7	42 (30-45)	grijsbruine matig roestige kalkrijke zware klei; dun gelaagde plaatstructuur
C11g	38- 48	0,3	65 (50-70)	grijze matig roestige kalkarme zeer zware klei; glad prisma samengesteld uit scherp-blokkige elementen
C12g	48- 65	0,7	74 (60-80)	olijfgrijze sterk roestige kalkloze zeer zware klei; glad prisma samengesteld uit scherp-blokkige elementen
Dg	65-110	25,8 (25-40)	63 (50-70)	zeer donkerbruine zwak roestige venige klei; ruw prisma samengesteld uit afgerond-blokkige elementen
CG	110-120	18 (10-30)	60 (20-70)	zeer donkerbruine humusrijke kalkrijke zware klei; gyttja
G	120-300	15 ( 5-20)	28 (20-40)	donkergrijze half gerijpte gereduceerde kalkrijke lichte klei.

GHG 35 cm, GLG 110 cm - mv.  
Bewortelbaar tot 55 cm.

De gronden van eenheid Rv01C liggen grotendeels in het centrale deel van het land van Heusden en Altena. Ze vormen de lage komgebieden in Den Duyl, Het Pompveld en het Uitwijksche Veld. Ten zuiden van Almkerk is een kleine oppervlakte van deze gronden na de St. Elisabethsvloed overdekt met een dunne laag zoetgetijdenafzettingen (toevoeging e...). In de grijze, zware tot zeer zware-kleilaag onder de humeuze bovenlaag komen veel contrastrijke, scherp begrensde roestvlekken voor. Op 50 à 70 cm diepte gaat de grijze klei via een donkergrijze humusrijke laag geleidelijk over in gereduceerd bruin broekveen of bosveen. In de diepere ondergrond rust het veen dikwijls op slappe, niet-gerijpte zware klei.

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1	0- 14	5,4 ( 3- 8)	58 (50-70)	donker grijsbruine matig humeuze zwak roestige kalkloze zeer zware klei; glad prisma samengesteld uit scherp-blokkige elementen
C11g	14- 28	1 ( 1- 5)	60 (50-70)	grijze matig roestige kalkloze zeer zware klei; glad prisma samengesteld uit scherp-blokkige elementen
C12g	28- 50	0,9	63 (50-70)	olijfgrijze sterk roestige kalkloze zeer zware klei; enkelvoudig glad prisma
D1g	50- 75	41 (20-45)		zeer donker grijsbruin zwak roestig geoxydeerd verweerd kleilig veen
D2g	75- 90	60 (50-70)		zeer donker grijsbruin sterk verweerd geoxydeerd eutroof broekveen
DG	90-140	47 (40-80)		donker roodbruin weinig verweerd niet-geoxydeerd kleilig broekveen met houtresten
G	140-500	8 ( 5-15)	60 (50-80)	grijze kalkloze half gerijpte overgaand in niet-gerijpte zeer zware klei.

GHG 25 cm, GLG 90 cm -mv.  
Bewortelbaar tot 60 cm.

Bij een groot deel van de drechtvaaggronden is in ruilverkavelingsverband de ontwatering verbeterd (Gt III\* en IV). In Het Pompveld zijn de gronden minder sterk ontwaterd; de gronden staan er in de winterperiode vaak dras (Gt II en III).

## KALKHOUDENDE POLDERVAAGGRONDEN

Rn52A *Kalkhoudende poldervaaggronden; zavel, profielverloop 2*

Rn82A *Kalkhoudende poldervaaggronden; klei, profielverloop 2*

### KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond					Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 μm		
Rn52A-IV	40- 65	90-120	40-70	10-30	4-9	8-25			2	
Rn52A-VI	40- 60	120-140	40-70	20-35	1-4	8-17			3	32
eRn52A-VI	50- 80	140-180	40-70	20-35	2-5	18-25			3	1)
Rn52A-VII	80-100	120-150	50-70	20-45	1-6	10-25			3	33 1)
Rn52A √	-	-	40-70	10-20	1-4	8-25			3	
Rn82A-VI	60- 80	130-150	60-80	20-35	1-3	25-35			2	

1) Komt alleen voor in een samengestelde eenheid.

De gronden van eenheid Rn52A liggen voor een deel buitendijks, langs de Waal en de Afgedamde Maas. Het zijn de gedeelten die zijn afgegraven voor de baksteenindustrie (toevoeging ... √), in het veld veelal te herkennen aan de vlakke ligging. Tussen afgegraven en niet-afgegraven percelen komt vaak een steilrand voor. Het zand in de ondergrond is matig fijn (180-210 μm), maar als onzuiverheid komen gedeelten met grofzandige lagen binnen 120 cm voor.

Binnendijks komt eenheid Rn52A verspreid in het rivierkleigebied voor.

Tussen Werkendam en Sleeuwijk zijn ze ontstaan in een oeverwaldoorbraakafzetting vanuit de Merwede. Onder de zandlaag komt hier plaatselijk zware klei binnen 100 cm - mv. voor.

Tussen Nieuwendijk en Werkendam, ten noorden van Dussen en bij Aalst ligt deze eenheid in associatie met eenheid Rn95A. Ten zuiden van Werkendam liggen ze langs de Bakkerskil in associatie met gronden van de eenheid Rn15A (zie 15.1). Eenheid Rn82A ligt ten zuiden van Werkendam; de bovenlaag bestaat uit lichte klei. Plaatselijk is de bovenlaag lichter van textuur door vermenging met zand uit de ondergrond.

De zandondergrond, die binnen 80 cm begint, bestaat overwegend uit matig fijn zand. Onder het zand komt plaatselijk een zware-kleilaag voor.

Deze zware-kleilaag verhindert zowel bij eenheid Rn52A als bij Rn82A het diep wegzakken van het grondwater (Gt IV en VI).

*Profielschets nr. 32, kaartenheid Rn52A-VI*

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 32

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
Ap	0- 26	3,8 ( 3- 6)	25 (10-25)			donkerbruine matig humeuze kalkrijke zavel; afgerond-blokkige elementen
ACp	26- 37	2,7 ( 8-25)	25			donkerbruine matig humus-arme kalkrijke zware zavel; scherp-blokkige elementen; ploegzool met drukhuidjes op de structuurwanden
C21g	37- 50	1,5	17 (15-25)			donker geelbruine zwak roestige kalkrijke lichte zavel; afgerond blokkige elementen
C22g	50- 70	1,2	13 (10-25)			bruine matig roestige kalkrijke lichte zavel; gelaagd en enige mangaanvlekjes
C23g	70-130	1,3		22 (10-25)	160 (180-200)	licht grijsbruin matig roestig kalkrijk matig fijn zand met veel kleine schelpjes
G	130-165	0,8		16 (10-20)	160 (100-200)	grijs kalkrijk fijn zand; zwak gelaagd met slibbandjes
D1G	165-195	3,3	62 (50-70)			donkergrijze kalkhoudende zware komklei; structuurloos
D2G	195-210	25 (10-40)	60 (25-65)			zwarte niet-geoxydeerde venige klei.

GHG 50 cm, GLG 130 cm - mv.  
Bewortelbaar tot 70 cm.

*Profielschets nr. 33, kaartenheid Rn52A-VII*

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 33

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
A1p	0- 30	1,7 (1-6)	19 (10-25)			donkerbruine matig humeuze kalkrijke zware zavel; afgerond blokkige elementen
A12	30- 43	1,2 (0-6)	25 ( 8-25)			donker geelbruine matig humeuze kalkrijke zware zavel; afgerond-blokkige elementen
C21g	43- 55	0,6	8 ( 4-10)	15 (10-20)	160 (150-180)	lichtbruin matig roestig zwak lemig kalkrijk matig fijn zand; gelaagde enkelkorrelstructuur
C22g	55- 65	1,3	18 ( 8-20)			licht grijsbruine matig roestige kalkrijke zware zavel; sponsstructuur met wormgangen
C23g	65- 79	0,6		20 (10-20)	140 (120-160)	licht bruingrijs sterk roestig sterk lemig kalkrijk gelaagd fijn zand
C24g	79-150	0,7		18 (10-20)	145 (130-170)	licht bruingrijs matig roestig sterk lemig kalkrijk fijn zand; gelaagde enkelkorrelstructuur
G	150-170	0,3		10 ( 5-15)	170 (150-200)	grijs zwak lemig kalkrijk fijn zand; zwak gelaagde enkelkorrelstructuur.

GHG 85 cm, GLG 150 cm - mv.  
Bewortelbaar tot 65 cm.

Opmerking: Ligt in associatie met kaartenheid Rn95A-VII.

Rn66A *Kalkhoudende poldervaaggronden; zavel en lichte klei, profielverloop 3, of 3 en 4, of 4*

Rn46A *Kalkhoudende poldervaaggronden; zware klei, profielverloop 3, of 3 en 4, of 4*

#### KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond					Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 µm		
Rn66A-IV	40-60	100-120	50-70	15-25	2- 5	25-35			1	
eRn66A-IV	40-60	90-120	50-80	10-30	2- 6	20-35			3	
eRn66Av-IV	50-75	90-120	60-80	10-30	2- 6	20-28			2	
Rn66Av-IV	40-60	90-120	50-80	10-30	2- 6	15-25			2	
Rn66A-VI	50-70	120-160	50-70	10-35	2- 5	25-35			2	
eRn66A-VI	40-60	125-150	50-80	20-35	2- 5	25-35			3	34
Rn46A-III*	25-40	80-120	40-80	15-25	2-10	40-60			2	
Rn46A-IV	70-90	100-120	60-80	20-35	2- 6	36-48			3	35
eRn46A-IV	40-60	80-120	40-80	15-30	3- 6	35-45			3	
eRn46Av-IV	40-60	100-120	50-70	20-35	3- 6	35-45			2	
Rn46Aw-IV	40-55	90-120	40-70	10-30	3- 6	35-45			2	

De gronden van deze eenheden liggen in het land van Heusden en Altena en in de Bommelerwaard, veelal langs de randen van de komgebieden. Met name Rn66A komt in deze positie voor.

Deze gronden bestaan tot 40 à 50 cm uit kalkhoudende tot kalkrijke, lichte klei (.Rn66A) of matig zware klei (.Rn46A). Daaronder bevindt zich een kalkloze zware-kleitussenlaag of -ondergrond. De kalkloze zware klei gaat op wisselende diepte (ca. 70-150 cm) weer over in lichter materiaal. Dieper dan 80 cm komt bij een deel van de gronden onder de zware-kleilaag veen (toevoeging ...v) voor, of wordt de zware-kleilaag binnen 80 cm diepte onderbroken door een dunne, venige laag (toevoeging ...w).

In het land van Heusden en Altena bestaat de toplaag meestal uit kalkrijke zoete-getijdenafzetting (toevoeging e...). Ten zuiden van Werkendam is de kalkrijke kleibovengrond afgezet vanuit de Merwede. Deze afzetting is tot stand gekomen na de St. Elisabethsvloed. In de ondergrond komt hier dan ook nog een dunne zoete-getijdenafzetting voor (zie profielschets nr. 35). Bij Woudrichem is de zavelige bovengrond afkomstig van een oeverwaldoorbraak van de Merwede. In de Bommelerwaard liggen deze gronden vaak als relatief vrij jonge oeverwalafzettingen op de zware komklei (stroom-op-komgronden).

*Profielschets nr. 34, kaarteenheden eRn66A-VI*

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 34

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Ap	0- 30	4,4 (2-5)	31 (25-35)	donkerbruine matig humeuze kalkarme lichte klei; ruw prisma samengesteld uit scherp-blokkige elementen (zoete-getijdenafzetting)
C2g	30- 38	1,6	28 (20-35)	licht bruinrijke matig roestige kalkrijke lichte klei; ruw prisma samengesteld uit scherp-blokkige elementen (zoete-getijdenafzetting)
C11g	38- 60	1	71 (60-80)	licht olijfbuine sterk roestige kalkarme zeer zware rivierklei; glad prisma samengesteld uit scherp-blokkige elementen
C12g	60-125	1,6	59 (40-60)	grijze matig roestige kalkloze zeer zware rivierklei; enkelvoudig glad prisma
CG	125-140	0,8	50 (40-55)	licht grijsbruine zwak roestige kalkloze zware rivierklei; massieve structuur met gangen; korte klei
G	140-150	0,5	30 (20-40)	grijze half gerijpte kalkloze lichte rivierklei.

GHG 50 cm, GLG 140 cm - mv.  
Bewortelbaar tot 80 cm.

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	M50	Omschrijving
Ap	0- 30	3,4 (2-6)	42 (36-48)		donkerbruine matig humeuze kalkrijke zware klei; ruw prisma samengesteld uit scherp-blokkige elementen
C21g	30- 63	2,4 (1-4)	48 (40-50)		donker grijsbruine humusarme roestige kalkrijke zware klei; ruw prisma samengesteld uit scherp-blokkige elementen
C1g	63- 78	3 (1-5)	44 (35-50)		grijsbruine matig humeuze matig roestige kalkloze zware klei; enkelvoudig ruw prisma
C22g	78-110	2,7 (1-4)	26 (20-30)		grijze matig humusarme roestige kalkrijke lichte klei; wortelresten
CG	110-150	4 (1-5)	10 (8-15)		donkergrijze matig humeuze kalkrijke zeer lichte zavel
G	150-160	3	6 (5- 8)	170 (160-200)	grijs kalkrijk matig fijn zand.

GHG 75 cm, GLG 115 cm - mv.

Bewortelbaar tot 80 cm.

Opmerking: Deze profielschets geldt voor de gronden ten zuiden van Werkendam.

Rn15A *Kalkhoudende poldervaaggronden; lichte zavel, profielverloop 5*Rn95A *Kalkhoudende poldervaaggronden; zware zavel en lichte klei, profielverloop 5*Rn45A *Kalkhoudende poldervaaggronden; zware klei, profielverloop 5*

## KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond					Kalkklasse	Profiel- schets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 µm		
Rn15A-VI	60- 80	140-180	80-100	15-30	1-4	10-18			2	
Rn15A-VII	80-120	130-180	80-100	20-35	1-4	10-18			2	1)
Rn95A-IV	50- 70	100-120	80-100	15-30	1-5	20-30			1	
Rn95A-VI	60- 80	120-150	70- 90	20-35	1-4	18-30			3	36
eRn95A-VI	60- 80	130-180	80-100	20-35	1-5	20-35			3	
Rn95A-VII	80-120	150-200	80-100	15-35	1-4	18-25			2	
Rn95A	-	-	80-100	10-30	1-5	20-35			2	
Rn95A ∇	-	-	60-100	10-25	1-4	18-25			3	1)
Rn45A-IV	40- 50	100-120	80-100	20-35	2-6	35-45			3	
Rn45A-VI	40- 70	130-180	80-100	20-35	2-6	35-45			3	37

1) Komt alleen voor in een samengestelde eenheid.

De gronden van eenheid Rn15A en Rn95A komen voor op de stroomruggen, met name in de Bommelerwaard en in het noordelijke deel van het Land van Heusden en Altena. Ook komen ze in de uiterwaarden van de Waal en de Maas voor. De gronden met een bovengrond van zware zavel en lichte klei (Rn95A) hebben de grootste verbreiding. De variatie in profielopbouw is vrij groot. Met de diepte neemt het lutumgehalte veelal af, maar er komen in de ondergrond ook zwaardere lagen voor. Met name langs de randen van de stroomruggen, op de overgang naar de zware-komkleigebieden, komen plaatselijk dunne zware-kleilagen voor. Plaatselijk wordt dieper dan 80 cm zand aangetroffen, soms ook - als onzuiverheid - ondieper. Bij al deze gronden varieert het kalkgehalte. De bovengrond is veelal enigszins ontkalkt, met name bij de gronden van eenheid Rn95A. De gronden op de uiterwaarden zijn homogener van opbouw, met uitzondering van de gedeelten die afgegraven (toevoeging ... ∇) zijn en in associatie met eenheid Rn52A liggen. Ten noorden van Dussen komt op de stroomrug een dunne laag kalkrijke zeekle (zoete-getijdenafzetting; toevoeging e...) voor. De gronden van eenheid Rn15A bij



Heusden hebben door eeuwenlang gebruik als bouwland een vrij donkere scherpenrijke bovenlaag van 30 à 40 cm dikte.

Langs de Bakkerskil ten zuiden van Werkendam liggen deze gronden in associatie met de gronden van eenheid Mn52A (zie 15.1).

*Profielschets nr. 36, kaartenheid Rn95A-VI*

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 36

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	M50	Omschrijving
Ap	0- 30	2 (1-4)	21 (18-30)		donkerbruine matig humusarme kalkrijke zware zavel; grof zand bijmenging; scherp-blokkige elementen
AC	30- 35	1,5 (1-4)	23 (18-30)		grijsbruine zeer humusarme kalkrijke zware zavel; ruw prisma samengesteld uit scherp-blokkige elementen
C21g	35- 60	1,3	24 (18-30)		grijsbruine matig roestige kalkrijke zware zavel; enkelvoudig ruw prisma
C22g	60- 80	1	15 (10-20)		grijze matig roestige kalkrijke lichte zavel; sponsstructuur met wormgangen
C23g	80-120	0,6	7 (4-10)	115	lichtgrijs matig roestig kalkrijk gelaagd kleilig fijn zand
CG	120-150	0,3	25 (20-30)		grijze half gerijpte kalkrijke gelaagde zware zavel.

GHG 70 cm, GLG 130 cm - mv.

Bewortelbaar tot 80 cm.

Ten oosten van de Afgedamde Maas bij Poederoijensehoek liggen in de voormalige Buitenpolder Munnikenland kalkrijke zware-kleigronden (Rn45A), die als gevolg van tot voor kort vaak optredende overstromingen zijn afgezet. Dieper dan 100 cm komt hier vrij algemeen zware of zeer zware kalkloze komklei voor.

*Profielschets nr. 37, kaartenheid Rn45A-VI*

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 37

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Ap	0- 28	3,9 (2- 6)	39 (35-45)	zeer donker grijsbruine matig humeuze kalkrijke zware klei; scherp-blokkige elementen
C21g	28- 44	1,8 (1- 4)	28 (25-40)	donkerbruine matig roestige kalkrijke lichte klei; scherp-blokkige elementen
C22g	44-130	1,9 (1- 3)	41 (30-45)	donker grijsbruine matig roestige kalkrijke zware klei; scherp-blokkige elementen
CG	130-160	0,8	70 (60-80)	donkergrijze zwak roestige kalkloze zeer zware klei; massieve structuur
D1G	160-180	25 (15-30)		roodbruin niet geoxydeerde relatief verweerde venige klei
D2G	180-200	50 (40-70)		roodbruin niet geoxydeerd broekveen met fijne houtresten.

GHG 45 cm, GLG 150 cm - mv.

Bewortelbaar tot 80 cm.

### *KALKLOZE POLDERVAAGGRONDEN*

Deze poldervaaggronden hebben kalkverloop b + c, of c, op de bodemkaart gecodeerd als Rn..C. De meeste zijn in dit gebied geheel of tot meer dan 50 cm diepte kalkloos; enkele zijn in de bovengrond kalkarm.

Rn62C *Kalkloze poldervaaggronden; zavel en lichte klei, profielverloop 2*

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond					Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 µm		
Rn62Cp-IV	40- 60	80-120	50-70	10-20	2-5	10-25			1	
Rn62C-VI	65- 80	160-200	50-70	15-30	2-4	10-18			1	
Rn62C-VII	80-110	180-220	50-70	15-30	2-4	10-18			1	

Deze gronden worden hoofdzakelijk aangetroffen bij Genderen en Eethen. Ze vormen de kern van een relatief hoog gelegen stroomrug. De bovenlaag is wisselend van zwaarte; op enkele plaatsen begint de zandondergrond ondieper dan 40 cm - mv.

Door zandbijmenging in de bovenlaag ontstaan er in droge toestand harde kluiten (betonstructuur).

Ten noorden van Elshout liggen deze gronden op de overgang naar het pleistocene zandgebied. In dit gebied loopt het lutumgehalte van de kleilagen onder de zavelige bovengrond sterk uiteen. Op de grens met eenheid Rn47Cwp bedraagt het lutumgehalte meer dan 30%. Naar het zuiden neemt dit, mede onder invloed van een toenemende zandbijmenging, geleidelijk af tot 10 à 15% op de grens met eenheid kZn21. De zandondergrond begint tussen 40 en 70 cm en bestaat uit matig fijn zand (M50 160-200 µm) van de Formatie van Kreftenheye (toevoeging ...p).

Rn14C *Kalkloze poldervaaggronden; lichte zavel, profielverloop 4*

Rn94C *Kalkloze poldervaaggronden; zware zavel en lichte klei, profielverloop 4*

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond					Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 µm		
Rn14C-IV	40-60	110-120	50-70	15-30	2-4	8-17			1	
Rn94C-IV	40-60	90-120	60-80	15-30	1-4	20-35			1	
Rn94Cv-IV	40-60	100-120	50-70	20-35	1-4	25-35			1	
Rn94C-V*	25-40	130-160	50-70	15-30	1-4	18-30			1	
Rn94C-VI	40-80	130-160	50-70	15-30	1-4	18-30			1	
Rn94C	-	-	40-70	15-30	4-8	25-35			1	

De gronden van deze eenheden liggen ten zuiden van Andel en Veen, bij Waardhuizen, Heusden, Nederhemert en op de uiterwaarden van de Bergsche Maas. Het zijn stroom-op-komgronden, die ontstaan wanneer een rivier afzettingen deponert langs de randen van de komgebieden. Bij Waardhuizen zijn zandige afzettingen over de zware komkleigronden afgezet als gevolg van een oeverwal-doorbraak van het riviertje de Alm (z.g. crevasse).

Ten zuiden van Andel, Veen en Waardhuizen komt onder de zware klei kleirijk bosveen voor (toevoeging ...v). In het buitendijkse gebied van de Bergsche Maas zijn deze gronden intensief begreppeld.

Rn67C *Kalkloze poldervaaggronden; zavel en lichte klei, profielverloop 3, of 3 en 4*

Rn47C *Kalkloze poldervaaggronden; zware klei, profielverloop 3, of 3 en 4*

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond					Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 µm		
Rn67C-III*	25- 40	90-120	50-70	10-30	2- 5	20-35			1	
Rn67Cp-III*	25- 40	90-120	50-70	15-25	4- 6	25-35			1	38
Rn67Cwp-III*	25- 40	90-120	50-70	10-30	3- 7	35-50			1	
Rn67C-IV	40- 60	90-120	50-70	15-30	2- 5	20-35			1	
Rn67Cwp-IV	40- 50	90-120	50-70	10-30	3- 7	25-35			1	
Rn67C-VI	60- 75	170-200	50-75	20-30	2- 6	25-35			1	39
Rn67C-VII	80-120	180-220	50-75	10-30	1- 5	25-35			1	
Rn67C	-	-	50-80	10-20	3- 5	20-35			1	
Rn67C-▷	-	-	40-60	10-40	1- 5	10-35			1	
Rn47C-III	5- 15	80-100	30-60	10-20	6-10	50-70			1	
eRn47C-III	5- 15	80-100	40-60	10-20	4- 8	30-40			1	
Rn47Cwp-III	5- 25	80-100	30-60	10- 5	2- 7	40-55			1	
Rn47C-III*	25- 40	90-120	40-60	20-30	3- 7	40-55			1	
eRn47C-III*	25- 40	100-120	40-60	15-30	4- 8	30-40			1	
Rn47Cw-III*	25- 40	90-120	30-60	15-30	4- 8	50-70			1	
Rn47Cwp-III*	25- 40	100-120	40-60	15-25	2- 7	40-55			1	
Rn47C-IV	40- 60	100-120	40-60	15-30	3- 7	40-55			1	40
eRn47C-IV	40- 50	100-120	40-60	10-30	4- 8	30-40			1	
Rn47C-VI	40- 60	130-170	40-70	15-30	2- 6	40-55			1	

De gronden van deze kaartenheden komen over aanzienlijke oppervlakten voor. Ze liggen veelal op de overgang van de stroomruggonden (Rd... of Rn95.) naar de komgronden (Rn44C). Deze stroom-op-kom-op-stroom- (Rn67C) of kom-op-stroomgronden (Rn47C) hebben als voornaamste kenmerk een tussenlaag of bovengrond van kalkloze zware klei.

De gronden van eenheid Rn67C hebben merendeels een bovenlaag van lichte klei. De lichte klei gaat tussen 40 en 80 cm diepte over in compacte, kalkloze zware klei met 40 à 60% lutum. In deze zware-kleilaag komt plaatselijk op de overgang naar de lichtere en/of kalkrijke stroomrugondergrond een donker gekleurde laag voor, een z.g. laklaag.

In het buitendijkse gebied langs de Bergsche Maas ten zuiden van Aalburg is een geringe oppervlakte vergraven (toevoeging ...▷).

*Profielschets nr. 38, kaartenheid Rn67Cp-III\**

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 38

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
Apg	0- 18	5,5 (4- 6)	26 (25-35)			zeer donker grijsbruine matig humeuze kalkloze lichte klei; ruw prisma samengesteld uit scherpblokkige elementen
C11g	18- 50	5 (3- 6)	61 (45-70)			grijsbruine matig roestige kalkloze zeer zware klei; ruw prisma samengesteld uit scherp-blokkige elementen
A1gb	50- 60	12 (8-15)	26 (20-40)			zeer donkergrijze zwak roestige humusrijke kalkloze lichte klei; ruw prisma samengesteld uit afgerond-blokkige elementen
Dg	60-110	0,2		5 (5-10)	205 (180-210)	lichtbruin kalkloos matig fijn pleistoceen zand
G	110-120	0,1		5 (5-10)	205 (180-210)	grijsbruin kalkloos matig fijn pleistoceen zand.

GHG 25 cm, GLG 110 cm - mv.

Bewortelbaar tot 60 cm.

Opmerking: Voorbeeld van een profiel op de overgang naar het pleistocene zandgebied ten zuiden van Oud-Heusden.

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Apg	0- 26	5 (2-6)	33 (25-35)	zeer donker grijsbruine matig humeuze kalkloze lichte klei; ruw prisma samengesteld uit scherp-blokkige elementen
C11g	26- 59	2,2 (1-4)	34 (25-35)	donker grijsbruine zwak roestige kalkloze lichte klei; ruw prisma samengesteld uit scherp-blokkige elementen
C12g	59- 88	0,9	46 (40-55)	donkergrijze sterk roestige kalkloze zware klei; enkelvoudig ruw prisma
C13g	88-130	0,1	46 (30-50)	grijze matig roestige kalkloze zware klei; enkelvoudig glad prisma
CG	130-165	0,4	29 (20-35)	grijze weinig roestige kalkarme lichte klei; enkelvoudig glad prisma
G	165-180	1	14 (10-20)	grijze gereduceerde kalkrijke half gerijpte lichte zavel.

GHG 70 cm, GLG 190 cm - mv.  
Bewortelbaar tot 60 cm.

De gronden van eenheid Rn47C hebben een compacte zware-kleilaag die direct onder de ook al zware bovenlaag begint. Plaatselijk ligt deze laag op kalkhoudende of kalkloze zavel of lichte klei. In de zware klei komen humeuze lagen, z.g. laklagen voor. Op enkele plaatsen (o.a. bij Babyloniënbroek) zijn op de laklaag sporen van oude bewoning, o.a. aardewerkscherven en houtskoolresten, te herkennen. Ten noorden van Babyloniënbroek en Dussen hebben deze gronden een 15 à 30 cm dikke kalkhoudende bovengrond van zoete-getijdenafzettingen (toevoeging *e...*). Ten zuiden van Oud-Heusden, Doeveren en Herpt liggen zowel de gronden van Rn67C als van Rn47C op de overgang naar de (pleistocene) zandgronden. De begindiepte van de zandondergrond ligt overwegend tussen 80 en 120 cm (toevoeging *...p*). Tussen de zware klei en het pleistocene zand in de ondergrond komt op een diepte van 60 à 80 cm veelal een dunne kleiige veenlaag voor (toevoeging *...w*).

*Profielschets nr. 40, kaarteenhed Rn47C-IV*

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Apg	0- 25	6 (3-7)	48 (40-55)	zeer donker grijsbruine matig humeuze zwak roestige kalkloze zware klei; ruw prisma samengesteld uit scherp-blokkige elementen
C11g	25- 60	2 (1-3)	56 (40-60)	donker grijsbruine matig roestige kalkloze zeer zware klei; glad prisma samengesteld uit scherp-blokkige elementen
C12g	60- 90	1	35 (25-40)	grijze sterk roestige kalkloze zware klei; ruw prisma samengesteld uit afgerond-blokkige elementen (korte klei)
C13g	90-110	0,8	21 (15-25)	lichtgrijze sterk roestige kalkloze gelaagde zware zavel
CG	110-120	0,5	12 (5-15)	lichtgrijze gereduceerde kalkloze lichte zavel.

GHG 45 cm, GLG 110 cm - mv.  
Bewortelbaar tot 50 cm.

## KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50 µm	Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			
Rn44C-II	0-15	60-80	40-60	5-15	4-10	50-65			1	
Rn44Cv-III	5-25	80-110	40-60	10-25	5- 9	40-60			1	
Rn44Cw-III	5-25	80-120	40-60	10-20	4-10	40-60			1	
Rn44C-III*	25-40	80-100	40-60	10-30	4- 6	35-50			2	41
Rn44Cv-III*	25-40	100-120	40-60	10-25	1- 6	45-60			1	
Rn44Cw-III*	25-40	100-120	40-60	15-25	1- 4	40-50			1	
Rn44C-IV	40-60	90-120	40-60	10-30	4- 6	35-50			2	
Rn44Cv-IV	40-60	90-120	40-60	10-25	1- 5	40-60			1	
Rn44Cw-IV	40-60	110-120	40-60	10-30	1- 4	40-50			1	
Rn44C-V*	30-40	130-160	40-60	15-30	1- 5	35-45			1	42
Rn44C	-	-	40-60	15-50	1- 6	35-50			1	

In de Bommelerwaard liggen deze gronden in de laagste delen, in de z.g. kommen. In het Land van Heusden en Altena komen ze in het zuiden eveneens in de centrale delen van de kommen voor. In het noorden liggen ze rond de in het centrum van de kommen gelegen klei-op-veengronden (waardveen- en drechtvaaggronden). Het zijn zware-kleigronden, de typische komgronden van het rivierkleigebied. Ze zijn uniform van opbouw, met merendeels een vrij donker gekleurde bovenlaag. Bij de natste gronden (Gt II en III), zoals in Het Pompveld en het Uitwijksche Veld, is de bovenlaag soms humusrijk. Onder de bovengrond komt compacte, donkergrijze, kalkloze zeer zware klei (meer dan 50% lutum) voor, die doorloopt tot ten minste 120 cm diepte. Tot ongeveer 60 à 80 cm is deze klei vaak roestig; daaronder heeft ze een blauwgrijs getinte reductiekleur. Plaatselijk komen zeer sterk roestige lagen in de ondergrond voor. Daar is de klei goed doorlatend (z.g. korte klei). Gewoonlijk komen op verschillende diepten donkergrijze of zwarte begroeiingshorizonten voor, ook wel laklagen genoemd; soms zijn deze lagen moerig ontwikkeld (toevoeging ...w). Met name op de overgang naar de waardveen- en drechtvaaggronden en in de centrale delen van de kommen komt dieper dan 80 cm veen voor (toevoeging ...v).

*Profielschets nr. 41, kaartenheid Rn44C-III\**

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 41

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1g	0- 10	4,3 (4-6)	38 (35-50)	donker grijsbruine matig humeuze zwak roestige kalkhoudende zware klei; bestaande uit vrij kleine granulaire elementen
ACg	10- 28	3,5 (2-5)	35 (35-50)	donkerbruine matig humeuze zwak roestige kalkrijke zware klei; ruw prisma samengesteld uit scherp-blokkige elementen
C11g	28- 48	1,4	57 (40-60)	grijsbruine matig roestige kalkloze zeer zware klei; glad prisma samengesteld uit scherp-blokkige elementen
C12g	48- 82	0,6	58 (45-65)	grijze sterk roestige kalkloze zeer zware klei; enkelvoudig glad prisma
CG	82-120	0,1	64 (60-75)	donkergrijze vrijwel gereduceerde half gerijpte kalkloze zeer zware klei; structuurloos
G1	120-140	0,5	45 (35-50)	donkergrijze gereduceerde bijna ongerijpte kalkloze zware klei; enkele wortelresten
G2	140-180	0,5	18 (15-25)	grijze gereduceerde bijna ongerijpte kalkloze zware zavel.

GHG 30 cm, GLG 85 cm - mv.

Bewortelbaar tot 50 cm.

Opmerking: De bovenste 30 cm is zwak beïnvloed door overslagafzetting.

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1	0- 25	2 (1- 5)	38 (35-45)	donker grijsbruine matig humusarme kalkloze zware klei; ruw prisma samengesteld uit afgerond-blokkige elementen
C11g	25- 65	1 (1- 4)	48 (40-50)	grijze zwak roestige kalkloze zware klei; ruw prisma samengesteld uit afgerond-blokkige elementen
A1gb	65- 75	3 (1- 4)	65 (50-70)	donkergrijze matig humusarme zwak roestige kalkloze zeer zware klei; enkelvoudig glad prisma; laklaag
C12gb	75-110	1	38 (25-40)	grijze sterk roestige kalkloze zware klei; glad prisma samengesteld uit scherp-blokkige elementen
C13gb	110-120	0,3	65 (35-70)	lichtgrijze sterk roestige kalkloze zeer zware klei; enkelvoudig glad prisma
C14gb	120-150	14 (10-25)	65 (50-70)	donkergrijze zwak roestige kalkloze zeer zware klei; enkelvoudig glad prisma
CG	150-200	2 (1- 3)	70 (60-80)	donkergrijze gereduceerde half gerijpte kalkloze zeer zware klei.

GHG 35 cm, GLG 150 cm - mv.  
Bewortelbaar tot 50 cm.

Rn15C *Kalkloze poldervaaggronden; lichte zavel, profielverloop 5*

Rn95C *Kalkloze poldervaaggronden; zware zavel en lichte klei, profielverloop 5*

#### KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %		
Rn15C-VI	60- 80	130-170	60- 90	10-30	4-7	10-17		1	43
Rn15C-VII	80-140	150-220	60- 90	20-35	1-4	12-18		1	44
Rn95C-VI	45- 80	130-160	80-100	10-30	2-6	18-30		1	45
Rn95C-VII	90-130	170-240	80-100	15-30	1-5	20-35		1	
Rn95C	-	-	80-100	15-30	2-6	18-25		1	

Deze gronden komen voor op de stroomruggen in het Land van Heusden en Altena en bij Heusden en Nederhemert. Ze zijn vrijwel overal kalkloos tot meer dan 50 à 60 cm diepte. De bovenlaag bevat bijna steeds grof materiaal (>210 µm); dit geldt met name voor eenheid Rn15C. Van deze eenheid liggen ten noorden van de Bergsche Maas kleine oppervlakten met matig fijn of grof zand binnen 100 cm. De structuur van deze gronden is t.o.v. de kalkrijke stroomruggen stugger en ze zijn minder gemakkelijk verkruielbaar.

In de ondergrond komen plaatselijk zware-kleilagen voor (zie profielschets 43).

*Profielschets nr. 43, kaartenheid Rn15C-VI*

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 43

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1p	0- 10	5 (4- 7)	15 (10-17)	zeer donker grijsbruine zeer humeuze kalkloze lichte zavel; vrij kleine granulaire elementen
C11g	10- 45	1,2 (1- 4)	17 (10-17)	donkerbruine matig humeuze zwak roestige kalkloze lichte zavel; afgerond-blokkige elementen
C12g	45- 75	0,4	15 (15-30)	donkerbruine zwak roestige kalkloze lichte zavel; afgerond-blokkige elementen
C2g	75- 95	0,3	25 (20-35)	grijsbruine matig roestige kalkloze zware zavel; afgerond-blokkige elementen
CG	95-140	0,1	59 (50-70)	lichte bruingrijze zwak roestige kalkloze zeer zware klei; enkelvoudig glad prisma; korte klei
G	140-200	12 (2-15)	60 (55-75)	grijze humusrijke gereduceerde kalkloze zeer zware klei.

GHG 70 cm, GLG 140 cm - mv.  
Bewortelbaar tot 80 cm.

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	M50	Omschrijving
Ap	0- 35	2,1 (1-4)	15 (12-18)		donker grijsbruine matig humusarme kalkloze lichte zavel; scherp-blokkige elementen
C11g	35- 60	0,9	28 (15-30)		bruine zwak roestige kalkloze lichte klei; ruw prisma samengesteld uit scherp-blokkige elementen; drukhuidjes op de structuurwanden
C21g	60- 78	0,7	14 (10-25)		grijsbruine zwak roestige kalkrijke lichte zavel; ruw prisma samengesteld uit scherp-blokkige elementen
C22g	78- 90	0,4	9 (8-17)		licht grijsbruine matig roestige kalkrijke zeer lichte zavel; zwak gelaagd
C12g	90-120	0,2		240 (210-300)	lichtbruin sterk roestig kalkloos matig grof zand; zwak gelaagd
C13g	120-180	0,2		240 (210-300)	lichtgrijs matig roestig kalkloos grof zand; niet gelaagd
CG	180-200	0,4		240 (210-300)	grijs gereduceerd kalkloos grof zand.

GHG 130 cm, GLG 190 cm - mv.

Bewortelbaar tot 80 cm.

Opmerking: Voorbeeld van een profiel met grof zand in de ondergrond.

*Profielschets nr. 45, kaartenheid Rn95C-VI*

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1	0- 20	5 (2- 6)	23 (18-30)	zeer donker grijsbruine zeer humeuze kalkloze zware zavel; scherp-blokkige elementen
C11g	20- 45	2 (1- 4)	20 (18-30)	bruine humusarme zwak roestige kalkloze zware zavel; ruw prisma samengesteld uit scherp-blokkige elementen
C12g	45- 75	1	27	grijsbruine matig roestige klakloze lichte klei; enkelvoudig ruw prisma
C21g	75-140	1	30	grijze matig roestige kalkloze lichte klei; enkelvoudig glad prisma
G	140-200	10 (5-15)	60 (60-75)	grijze humusrijke gereduceerde kalkloze zeer zware klei.

GHG 50 cm, GLG 150 cm - mv.

Bewortelbaar tot 95 cm.

**KALKHOUDENDE OOIVAAGGRONDEN**Rd10A *Kalkhoudende ooivaaggronden; lichte zavel*Rd90A *Kalkhoudende ooivaaggronden; zware zavel en lichte klei***KAARTEENHEDEN**

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50 µm	Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			
Rd10A-VII	80-120	150-240	60-100	15-30	1-4	12-18		2		
Rd10A	-	-	40- 70	10-25	1-3	8-15		2		
Rd90A-VII	100-140	150-300	60-100	15-30	3-7	25-35		2		
Rd90A	-	-	60-100	15-30	1-6	20-30		2	46	

De kalkrijke ooivaaggronden komen op dit kaartblad slechts over een beperkte oppervlakte voor. Het zijn de hoogste delen van de oeverwallen van de Alm en enkele niet-afgegraven gedeelten in de uiterwaarden van de Afgedamde Maas en de Waal.

Deze gronden zijn merendeels vanaf het maaiveld kalkrijk en homogeen bruin van kleur tot tenminste 60 à 80 cm diepte. Op de stroomrug van de Alm is de bovenlaag plaatselijk tot 40 à 60 cm kalkarm of kalkloos. Vooral bij eenheid Rd10A komt binnen 120 cm en zeer plaatselijk al binnen 80 cm matig fijn tot grof rivierzand voor.

*Profielschets nr. 46, kaarteenheid Rd90A*

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 46

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1p	0- 28	5,5 (3-7)	29 (25-35)	donkerbruine matig humeuze kalkrijke lichte klei; afgerond-blokkige elementen
C21	28- 52	2,6 (1-4)	23 (20-30)	donker geelbruine kalkrijke zware zavel; vrij kleine granulaire elementen
C22	52- 80	1,3 (1-3)	14 ( 5-25)	donkerbruine kalkrijke lichte zavel; vrij kleine granulaire elementen
C23g	80-130	1,1	12 ( 8-20)	geelbruine matig roestige kalkrijke lichte zavel; sponsstructuur met wormgangen
C24g	130-220	1,3	38 (20-40)	grijsbruine matig roestige kalkrijke zware klei
G	220-280	2,6	21 ( 5-25)	grijze gereduceerde kalkrijke zware zavel.

GHG 100 cm, GLG 200 cm - mv.  
Bewortelbaar tot 100 cm.

### KALKLOZE OOIVAAGGRONDEN

Rd10C *Kalkloze ooivaaggronden; lichte zavel*

Rd90C *Kalkloze ooivaaggronden; zware zavel en lichte klei*

### KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %		
Rd10C-VII	120-140	240-260	50- 70	15-30	1-4	8-17		1	47
Rd10C	-	-	40- 70	10-30	1-4	12-17		1	
Rd90C-VII	80-120	170-240	80-100	15-30	1-5	20-35		1	
Rd90C	-	-	80-100	15-30	2-6	20-35		1	

De gronden van deze eenheden worden aangetroffen op de Rijswijkse stroomrug, de stroomrug van de Alm en de stroomrug van het Oude Maasje. Het zijn de hoogste delen van de oeverwallen. Een deel ligt buitendijks. Het zijn zavel- en lichte-kleigronden die tot dieper dan 50 cm - mv. ontkalkt zijn. Vaak hebben deze gronden in de bovenlaag grof-zandbijmenging. In droge toestand ontstaan er dan harde kluiten.

Kenmerkend voor deze gronden is het plaatselijk voorkomen van smalle banen waarin matig fijn en/of grof zand binnen 80 cm voorkomt. Op die plaatsen treedt in droge perioden bij de gewassen droogteschade op.



Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	M50	Omschrijving
Ap	0- 23	1,9 (1-4)	12 (8-17)		donkerbruine matig humeuze kalkloze lichte zavel; afgerond-blokkige elementen
C11	23- 36	1,2 (8-17)	11		donkerbruine kalkloze zeer lichte zavel; afgerond blokkige elementen
C12	36- 50	0,3	8 (8-17)		bruine kalkloze zeer lichte zavel; enkele ingespoelde kleibandjes
C13	50- 60	0,1	6 (4-10)	195 (180-200)	geelbruin kalkloos matig fijn zand; enkele ingespoelde kleibandjes
C21	60-120	0,2	2 (2-8)	210 (190-210)	lichtgrijs kalkrijk matig fijn zand; zwak gelaagd
C22g	120-200	0,2	3 (1-5)	190 (180-210)	lichtbruin zwak roestig kalkrijk matig fijn zand; niet gelaagd
C23g	200-250	0,2	2 (1-5)	230 (210-300)	bruin matig roestig kalkrijk los matig grof zand
G	250-260	0,2	2 (1-5)	230 (210-300)	grijs gereduceerd kalkrijk matig grof zand.

GHG 140 cm, GLG 250 cm - mv.

Bewortelbaar tot 60 cm.

Opmerking: Voorbeeld van een profiel nabij Rijswijk met matig fijn tot matig grof zand in de ondergrond.



# 14 Leemgronden

## 14.1 Inleiding

De leemgronden zijn eolische afzettingen uit het Pleistoceen (Formatie van Twente), die binnen 80 cm diepte voor meer dan de helft bestaan uit mineraal materiaal met meer dan 50% leem.

Ze behoren in dit gebied tot de textuurklasse zandige leem (50-85% <50 µm). Eolische afzettingen die over korte afstand zijn verspoeld zijn ook tot de leemgronden gerekend.

Binnen dit gebied hebben ze een duidelijk donkere bovengrond, die 15 à 50 cm dik is (minerale eerdlaag), en roest en grijze vlekken die ondieper dan 50 cm beginnen. Ze worden leek-/woudeerdgronden genoemd.

## 14.2 De eenheid van de leek-/woudeerdgronden

### LEEK-/WOUDEERDGRONDEN

pLn5 *Leek-/woudeerdgronden; zandige leem*

#### KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond					Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 µm		
pLn5-III	5-25	90-120	40-60	20-35	4-10	6-15	50-70	1		
pLn5-V	5-40	120-200	40-80	20-40	3-10	6-15	50-60	1	48	

Een grote, vrijwel aaneengesloten oppervlakte van deze gronden ligt ten noorden van Udenhout. Het humusgehalte van de bovengrond varieert van 3 tot 10%, het leemgehalte van 50 tot 70%. Onder de bovengrond blijft het leemgehalte tot 40 à 80 cm diepte ongeveer gelijk. Hieronder neemt het meestal toe tot ca. 80%, plaatselijk zelfs tot 85 à 90%.

De leem in de ondergrond is zeer compact en slecht doorlatend.

Op de overgang van de zandige leem in de bovengrond naar de lemiger ondergrond komt plaatselijk een dunne zandlaag voor. Bij uitzondering ligt de zandige leem op een zandondergrond.

Het merendeel van de leemgronden is geheel kalkloos. Een enkele keer worden in de ondergrond kalkrijke lagen aangetroffen.

Deze gronden liggen grotendeels onder loofbos, met daartussen verspreid wat graslandpercelen. Ook worden enkele percelen gebruikt voor boomteelt.

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	% leem	Omschrijving
Apg	0- 22	3,9 (3-10)	9 (6-15)	54 (50-60)	donker grijsbruine matig humeuze zandige leem; ruw prisma samengesteld uit afgerond-blokkige elementen
ACg	22- 38	1,5	10	54	grijsbruine roestige zandige leem; ruw prisma samengesteld uit afgerond-blokkige elementen
C11g	38- 62	0,5	13	58	grijsbruine matig roestige zandige leem; mangaanvlekken; ruw prisma samengesteld uit afgerond-blokkige elementen
C12g	62- 92	0,9	16	95	grijsbruine sterk roestige siltige leem; ruw prisma samengesteld uit scherp-blokkige elementen
C13g	92-140	0,4	13	95	grijze matig roestige siltige leem; ruw prisma samengesteld uit scherp-blokkige elementen
Dg	140-170	6	4	25	grijsbruin roestig sterk leemig fijn zand.

GHG 15 cm, GLG 170 cm - mv.  
Bewortelbaar tot 60 cm.

# 15 Samengestelde legenda-eenheden

Tot het aangeven van samengestelde legenda-eenheden is overgegaan in die gebieden, waar de bodemgesteldheid op korte afstand zo sterk wisselt, dat de afzonderlijke eenheden op de gebruikte schaal niet betrouwbaar zijn weer te geven. In de meeste gevallen is het mogelijk gebleken de kaartvlakken te karakteriseren met twee enkelvoudige legenda-eenheden. Daarnaast zijn er gebieden waarvan de bodemgesteldheid zo gecompliceerd van opbouw is, dat zij door het aangeven van twee eenheden onvoldoende worden gekenschetst. Hiervoor is een associatie van vele enkelvoudige legenda-eenheden ingevoerd (A...).

## 15.1 Associaties van twee enkelvoudige legenda-eenheden

- zVc/Vc - Meerveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of mesotroof broekveen;  
Gt II*  
*- Vlierveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of mesotroof broekveen;  
Gt II*

Deze samengestelde eenheid ligt bij Capelle aan de rand van het kleigebied. De complexiteit berust bij het al of niet aanwezig zijn van een zanddek. De meerveengronden (zVc) hebben een zanddek, dat bestaat uit slecht gemengd, humeus of humusarm zand.

Ten dele bestaat het zand uit overslag, afkomstig uit gaten bij dijkdoorbraken. Daarnaast komen binnen deze associatie zanddekken voor die door individuele grondgebruikers zijn aangebracht.

De vlierveengronden (Vc) hebben geen zanddek. De veenondergrond bestaat bij beide eenheden uit mesotroof broekveen. Plaatselijk komt als onzuiverheid de zandondergrond binnen 120 cm voor.

De meerveengronden zijn in gebruik als grasland en de vlierveengronden zijn voor het overgrote deel, door hun geringe draagkracht, niet in cultuur. De begroeiing bestaat dan hoofdzakelijk uit riet en broekbos.

- zVz/zWz - Meerveengronden op zand zonder humuspodzol, beginnend ondieper dan  
120 cm; Gt III*  
*- Moerige eerdgronden met een zanddek en een moerige tussenlaag op zand;  
Gt III*

Deze associatie komt voor in het dal van de Donge ten noordwesten van Tilburg. De oorzaak van de complexiteit is de ongelijke ligging van de zandondergrond waarmee de verschillen in dikte van de veenlaag gepaard gaan. Bij de eenheid zVz is de broekveenlaag 40 à 80 cm dik, bij de eenheid zWz 15 à 40 cm.

Het zanddek, 15 à 25 cm dik, is bij beide eenheden aangebracht om een betere draagkracht te verkrijgen. Een deel van de gronden is tot 50 à 70 cm diepte verwerkt (toevoeging ... →).

In het uiterste zuiden van het dal wordt grof zand en grind in de ondergrond aangetroffen (toevoeging ...g).

*zVp/zWp - Meerveengronden op zand met humuspodzol, beginnend ondieper dan 120 cm; Gt III*

*- Moerige podzolgronden met een humushoudend zanddek en een moerige tussenlaag; Gt III*

De gronden van deze associatie liggen tussen Waspik en Waalwijk op de overgang van de veengronden naar de zandgronden.

De dikte van de veentussenlaag is het belangrijkste verschil tussen de samenstellende eenheden. De veentussenlaag is bij de meerveengronden 40 à 70 cm dik, bij de moerige podzolgronden slechts 20 à 40 cm.

*Hn21/pZn21 - Veldpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand; Gt IV*

*- Gooreerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand; Gt IV*

De gronden van deze associatie komen ten westen van Kaatsheuvel voor. De geringe hoogteverschillen zijn in hoofdzaak de oorzaak voor het al of niet voorkomen van een duidelijke podzol-B-horizont. Bovendien liggen de samenstellende eenheden grillig door elkaar. Door de geringe hoogteverschillen is de Gt van beide legenda-eenheden gelijk.

In de ondergrond wordt steeds grof zand en/of grind van de Formatie van Sterksel (toevoeging ...g) binnen 120 cm aangetroffen.

*Hn21/Hn30 - Veldpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand; Gt VI, VII*

*- Veldpodzolgronden; grof zand; Gt VI, VII*

De gronden van deze associatie treft men aan ten westen van Dongen.

Het is een gebied met enig hoogteverschil. De gronden bestaan voornamelijk uit grof zand (Formatie van Sterksel; Hn30), dat op een aantal plaatsen is bedekt met matig fijn jong dekzand (Hn21).

Het grove zand onder het dekzand komt overal binnen 120 cm voor (toevoeging ...g). Een groot deel van deze gronden is voor de bebossing tot 50 à 60 cm diepte verwerkt (toevoeging ...-▷).

*Hn23/pZn23 - Veldpodzolgronden; lemig fijn zand; Gt V*

*- Gooreerdgronden; lemig fijn zand; Gt V*

Deze gronden komen voor ten noordoosten van Tilburg in een gebied met sterk en zeer sterk lemig fijn zand (oud dekzand). In een grillig patroon liggen hier naast elkaar gronden met een duidelijke humuspodzol-B-horizont (Hn23) en gronden zonder of met een zwakke humuspodzol-B (pZn23).

In de ondergrond wordt bij deze gronden meestal zandige leem (toevoeging ...) aangetroffen.

Ze zijn in gebruik als grasland.

*cHn21/pZn21 - Laarpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand; Gt VI*

*- Gooreerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand; Gt VI*

Deze gronden liggen in de omgeving van Oosteind, aan de noordrand van een grote oppervlakte enkeerdgronden.

De oorzaak van de complexiteit is dat gronden met een goed ontwikkelde humuspodzol-B (cHn21) en die met een zwak ontwikkelde of zonder humuspodzol-B (pZn21) naast elkaar voorkomen.

Zowel de laarpodzolgronden (cHn21) als de gooreerdgronden (pZn21) hebben een matig dikke (30-50 cm) humushoudende bovengrond. Binnen deze associatie worden gronden aangetroffen met grof zand binnen 120 cm diepte (toevoeging ...g).

Als onzuiverheid komen gronden voor met een humushoudend, lutumrijk dek. Deze dekken zijn ontstaan door overslibbing en vermenging door grondbewerking.

*bEZ21/pZn21 - Hoge bruine enkeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand; Gt IV, VI*

*- Gooreerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand; Gt IV, VI*

Deze samengestelde kaarteenheden komt voor bij Drunen. Het zijn oudere cultuur-

gronden, waarvan de dikte van de humushoudende bovengronden (Ap) over korte afstand varieert van 40 tot 60 cm. De complexiteit berust hier dan ook op het voorkomen van een humushoudend dek van 40 tot 50 cm dikte (pZn21) en een humushoudend dek van meer dan 50 cm dikte (bEZ21).

Deze gronden zijn overwegend in gebruik als grasland, maar er komt ook grove tuinbouw en glastuinbouw voor.

Zn21/Zd21 - *Vlakvaaggronden; leemarm en zwak lemig fijn zand; Gt V/VI*

- *Duinvaaggronden; leemarm en zwak lemig fijn zand; Gt VII*

De gronden van deze associatie komen voor in een stuifzandgebied ten westen van Dongen. Binnen dit gebied liggen uitgestoven laagten met vlakvaaggronden (Zn21) op Gt V/VI naast of rondom opgestoven stuifruggen of stuifkoppen met duinvaaggronden (Zd21) op Gt VII. Er is veel reliëf.

Deze gronden zijn vrijwel geheel begroeid met naalddhout. Alleen ten noorden van het Wilhelminakanaal zijn ze als grasland in gebruik en komt er dan ook minder reliëf voor.

Mn22A/Mn25A - *Kalkrijke poldervaaggronden; zware zavel; profielverloop 2; Gt VI*

- *Kalkrijke poldervaaggronden; zware zavel; profielverloop 5; Gt VI*

Deze associatie ligt langs de Bruine Kil en Bakkerskil ten zuiden van Werkendam in het gebied van de perimariene afzettingen (zie ook afb. 21).

Het perimariene dek (toevoeging e...) is hier dikker dan 40 cm en afgezet na de St. Elisabethsvloed.

In dit gebied komen smalle banen voor waar zand ondieper dan 80 cm begint (eMn22A) naast gedeelten waar zand dieper dan 80 cm begint of zelfs binnen 120 cm niet voorkomt (eMn25A). Het zand is overwegend zeer fijn tot matig fijn, plaatselijk zelfs matig grof, en bevat veelal enkele dunne humeuze bandjes.

Mn82A/Mn35A - *Kalkrijke poldervaaggronden; klei, profielverloop 2; Gt VI*

- *Kalkrijke poldervaaggronden; lichte klei; profielverloop 5; Gt VI*

De gronden van deze associatie liggen in de Polder Boerenverdriet, de Polder Prik-en Schanswaard en de Hooge Polder ten westen en zuidwesten van Nieuwendijk. De bovenlaag bestaat uit kalkrijke, perimariene lichte klei (toevoeging e...) die op wisselende diepte (40-120 cm) overgaat in zeer fijn of matig fijn tot plaatselijk grof zand. Plaatselijk is de kleilaag dikker dan 120 cm. Hier en daar begint de zandondergrond ondieper dan 40 cm (onzuiverheid).

In de zand- of kleiondergrond komen dieper dan 80 cm dikwijls dunne, humeuze bandjes voor.

Mn86A/Mn35A - *Kalkrijke poldervaaggronden; klei; profielverloop 3, of 3 en 4 of 4; Gt IV, VI*

- *Kalkrijke poldervaaggronden; lichte klei; profielverloop 5; Gt IV, VI*

De associatie van deze eenheden ligt op de overgang naar kaartblad 44 West, ten zuiden van Werkendam. De bovenlaag bestaat uit kalkrijke lichte klei, die in een zoete-getijdenmilieu is afgezet (toevoeging e...). Bij een deel van de gronden komt een kalkloze, zware-kleilaag voor die begint tussen 40 en 80 cm (eMn86A). Bij de overige gronden bestaat de ondergrond uit kalkrijke klei of zavel waarin dunne, humeuze bandjes voorkomen.

Rn52A/Rn15A - *Kalkhoudende poldervaaggronden; zavel, profielverloop 2; Gt VII*

- *Kalkhoudende poldervaaggronden; lichte zavel, profielverloop 5; Gt VII*

Deze associatie ligt in een smalle strook langs de Bakkerskil ten zuiden van Werkendam. Het betreft hier het hoogst gelegen deel van de oeverwal naast de

Bakkerskil die na de St. Elisabethsvloed door toenemende rivierinvloed werd opgebouwd.

De bovenlaag bestaat overwegend uit kalkrijke zavel, die plaatselijk tussen 60 en 80 cm overgaat in matig fijn zand (Rn52A).

Op andere plaatsen begint het zand dieper dan 80 cm (Rn15A). Plaatselijk komt de zandondergrond binnen 60 cm voor. De bovengrond is dan dikwijls zandiger. Bij een kleine oppervlakte is de bovengrond beïnvloed door zand dat tijdens een kadedoorbraak in 1953 over het bestaande profiel werd afgezet.

Rn52A/Rn95A - *Kalkhoudende poldervaaggronden; zavel, profielverloop 2; Gt VI, VII*

- *Kalkhoudende poldervaaggronden; zware zavel en lichte klei; profielverloop 5; Gt VI, VII*

Een kleine oppervlakte van deze associatie ligt bij Korn ten noorden van Dussen. Het betreft hier een stroomrug, die een sterk in diepte wisselende zandondergrond heeft. Op verschillende plaatsen komen smalle banen matig fijn tot soms matig grof zand binnen 80 cm voor (Rn52A). Daartussen liggen stroken waarin het zand tussen 80 en 120 cm of zelfs pas dieper dan 120 cm begint (Rn95A). De bovenlaag bestaat uit een dunne laag (minder dan 40 cm) zoete-getijdenafzetting (toevoeging e...).

De grootste oppervlakte van deze associatie ligt ten noorden van Nieuwendijk. Deze gronden zijn als gevolg van de toenemende invloed die de Merwede op dit gebied kreeg in de periode na de St. Elisabethsvloed afgezet. Het zijn gronden waarin de zandondergrond op sterk wisselende diepte begint, nl. tussen 40 en 80 cm (Rn62A) en dieper dan 80 cm (Rn95A).

Ook liggen deze gronden op de uiterwaarden van de Afgedamde Maas bij Nederhemert-Noord. Hier is klei gewonnen (toevoeging ... ∇) voor de baksteen-industrie. Doordat de kleilaag niet overal tot op dezelfde diepte is afgegraven is de diepte waarop de zandondergrond begint nogal wisselend. Plaatselijk begint deze tussen 40 en 80 cm diepte (Rn52A), maar elders dieper dan 80 cm (Rn95A). Voor zover deze gronden op de uiterwaarden liggen is geen Gt aangegeven, omdat ze bij hoge rivierwaterstanden overstromen.

## 15.2 Associaties van vele enkelvoudige legenda-eenheden

AK *Associatie kreekbeddingen; Gt III\*, IV, VI*

In de oostelijke Biesbosch komen een aantal binnengedijkte krekken voor. De opbouw van de bodem in de directe omgeving van de krekken is zeer gecompliceerd. Daarom zijn deze gronden als een associatie van vele enkelvoudige kaarteenheden weergegeven.

De gronden van deze eenheid behoren voornamelijk tot de zeekleigronden, afgezet in een zoet milieu (toevoeging e...). Er komen hoofdzakelijk vaaggronden voor, doch plaatselijk ook eerdgronden. Ze zijn meestal geheel gerijpt, hier en daar komen vanaf 60 cm diepte slappe zavel- of kleilagen voor.

De bouwvoorzwarte varieert van lichte zavel tot lichte klei en de profielopbouw wisselt sterk. Er komt in de ondergrond naast zavel en klei ook zand en veen voor. Ook het kalkgehalte varieert sterk; er komen zowel kalkarme als kalkrijke gronden voor.

Bij Sleeuwijk ligt een inbraakgeul van de Merwede. In dit gebied met Gt III\* zijn de gronden tot ca. 60 cm diepte vergraven (toevoeging ... →).

AO *Associatie overslaggronden; Gt IV, VI*

Bij dijkdoorbraken is op veel plaatsen zandig overslagmateriaal, afkomstig uit de doorbraakkolk (wiel), over het achterliggende land in een waaivormig patroon afgezet.

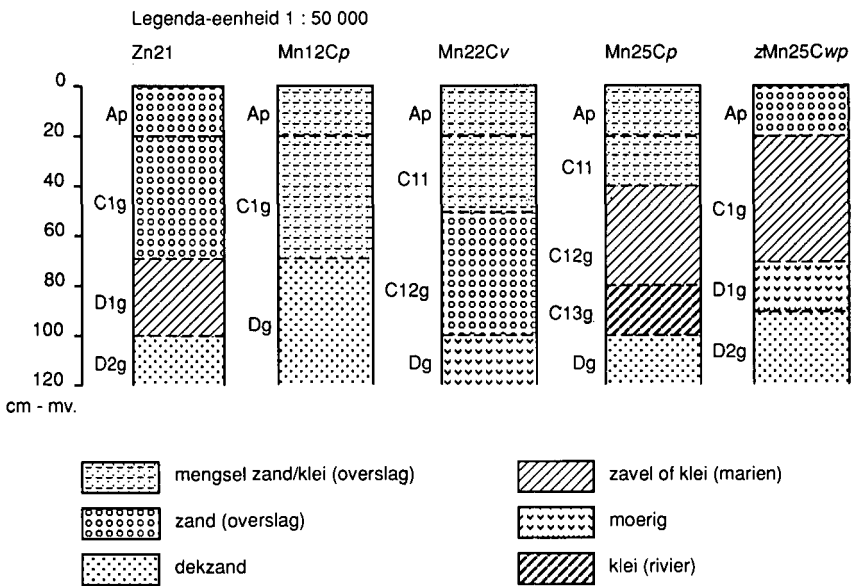
Hierdoor zijn zeer heterogene gronden ontstaan. Deze overslaggronden zijn aangegeven met eenheid AO. Ze komen voor:



- langs de rivierdijken; met name langs de dijken van de Afgedamde Maas;
- langs de dwarsdijken, zoals bij de Meidijk (Meidijksche Wielen) ten zuidwesten van Zuilichem en bij de Zeedijk ten noordwesten van Drunen;
- langs doorgebroken oeverwallen, zoals bij Schans (Schanswiël) ten oosten van Werkendam.

Het patroon van de afzetting is zeer grillig. Zandige, soms grindrijke banen worden afgewisseld met plekken waar maar weinig overslag is terechtgekomen. Het geheel wordt nog gecompliceerder door de aard en de samenstelling van de oorspronkelijke ondergrond. Zo kunnen zand-, zavel- en kleilagen in sterk wisselende dikte voorkomen. Ten noordwesten van Drunen is de Zeedijk verschillende malen doorgebroken. De ondergrond bestaat hier uit pleistoceen zand dat voor een deel is afgedekt met zware klei. Ten tijde van de St. Elisabethsvloed is vanuit het westen het gehele gebied overstromd en overdekt met zavel en klei. Tijdens doorbraken die na deze afzettingen plaatsvonden, werden de zavel en de klei van de St. Elisabethsvloed door de kracht van het water vermengd met het tijdens de doorbraak opgewolde materiaal uit de ondergrond. Door dit mechanisme hebben deze gronden een sterk heterogene profielopbouw gekregen. Door egalisatie en diepspitten zijn ze nogmaals omgezet, waardoor op verschillende plaatsen zavel en klei naar boven is gebracht en vermengd met zand (toevoeging ...->).

In afbeelding 36 worden enkele voorbeelden gegeven van deze gronden bij Drunen.



Afb. 36 Schematische weergave van de variatie in bodemopbouw bij eenheid AO (associatie overslaggronden) ten noordwesten van Drunen.



# 16 Toevoegingen en overige onderscheidingen

## 16.1 Toevoegingen

Voor de algemene beschrijving van de toevoegingen wordt verwezen naar hoofdstuk 5.3 in de bijgevoegde handleiding *Algemene begrippen en indelingen*. Hier worden alleen die bijzonderheden vermeld, die betrekking hebben op dit kaartblad.

### *eM...* Zoete-getijdenafzetting, ten minste 40 cm dik

De gronden in de oostelijke Biesbosch, in het gebied ten westen van de Kornsche dijk en ten zuiden van de Bergsche Maas zijn onder invloed van getijdenbewegingen afgezet in een zoet milieu. Deze gronden zijn tot de zeeleiggronden gerekend (code Mn..). Het zoete afzettingmilieu is aangegeven met de toevoeging *e...*

### *eR...* Zoete-getijdenafzetting, 15 à 40 cm dik, op rivierklei

In het gebied ten oosten van de Kornsche dijk tussen Werkendam en Dussen is op de jonge rivierklei (code Rn..) nog een dunne laag (minder dan 40 cm) zoete-getijdenafzettingen gesedimenteerd (toevoeging *e...*). Dit materiaal is na de St. Elisabethsvloed uit het westen aangevoerd en bedekt vooral de lagere delen (kommen) van het rivierkleigebied.

Het materiaal komt overeen met de in zoet milieu afgezette zeelei, zoals dat in grotere dikte in het westelijke gebied van dit kaartblad wordt aangetroffen (zie ook 12.2).

### *k...* Zavel- of kleidek, 15 à 40 cm dik

De gronden met deze toevoeging worden aangetroffen op de overgang van de zandgronden naar de kleigronden en in de uiterwaarden van de Afgedamde Maas.

Ten noorden van Elshout bestaat het kleidek uit kalkloze zavel of klei afkomstig van afzettingen van de Oude Maas, die hier uitwijken over zand van de Formatie van Kreftenheye (*kZn21*).

Bij Raamsdonk en Oosteind bestaat het kleidek uit een kalkloze perimariene afzetting op dekzand waarin een humuspodzol ontwikkeld is (*kHn21*). Op de uiterwaarden van de Afgedamde Maas ligt een zavel- of kleidek van ca. 30 cm op kalkrijk, grof rivierzand (*kZn30A*).

### *z...* Zanddek, 15 à 40 cm dik

De gronden met deze toevoeging liggen in enkele kaartvlakken aan de randen van stuifzandgebieden bij Giersbergen en ten noordwesten van Tilburg. Het betreft hier ca. 30 cm dikke stuifzandlagen van humusarm, leemarm of zwak lemig, matig fijn zand op een haarpodzolgrond (*zHd21*). De overstoven gedeelten zijn in het terrein te herkennen als kleine verhogingen.

### *...g* Grof zand en/of grind beginnend tussen 40 en 120 cm

De gronden met deze toevoeging in de omgeving van Dongen hebben matig

grof zand met grind, soms met dunne kleibandjes (Formatie van Sterksel) in de ondergrond beginnend tussen 50 en 120 cm diepte. Ten zuiden van Woudrichem komt grof rivierzand van een oeverwaldoorbraakafzetting binnen 80 cm voor.

...p *Pleistoceen zand beginnend tussen 40 en 120 cm*

De toevoeging is onderscheiden bij zowel de zeekleigronden als de rivierkleigronden die op de overgang naar het dekzandgebied liggen. Bij de zavel- en kleigronden met profielverloop 2 en deze toevoeging begint het pleistocene zand tussen 40 en 80 cm; bij de overige gronden met deze toevoeging, tussen 80 en 120 cm diepte.

...t *Oude klei, beginnend tussen 40 en 120 cm en ten minste 20 cm dik*

Deze toevoeging is hoofdzakelijk onderscheiden in het uiterst zuidoostelijke deel van het gebied, maar daarnaast ook in kleine oppervlakten tussen Loon op Zand en Waalwijk.

Het betreft gebieden waarin onder het dekzand een lössleemlaag (Brabantse leem) voorkomt met een leemgehalte van 50 tot 80% (zie 2.2.2). De bovenkant van de leemlaag is zeer onregelmatig omdat deze laag kryoturbaat is vervormd. Als onzuiverheid komen binnen de met deze toevoeging aangegeven kaartvlakken ook plekken voor, waar de leem iets dieper dan 120 cm begint.

...v *Moerig materiaal beginnend dieper dan 80 cm en doorgaand tot dieper dan 120 cm*

Deze toevoeging is onderscheiden in gebieden waar dikke kleilagen over het veen zijn afgezet. De kleilaag bestaat merendeels uit zware komklei (Bommelerwaard, Land van Heusden en Altena).

In het gebied ten westen van de Kornsche dijk bij Almkerk en ten zuiden van de Bergsche Maas is de toevoeging aangegeven bij de zoete-getijdenafzettingen van de verdronken Groote of Zuidhollandse Waard. Het veen bestaat veelal uit houtrijk bosveen of broekveen. De laag is 1 à 2 meter dik.

Nabij De Moer betreft het een 20 à 30 cm dikke laag pleistoceen veen die op een diepte van 90 à 120 cm voorkomt.

...w *15 à 40 cm moerig materiaal beginnend tussen 40 en 80 cm*

In het komkleigebied is met deze toevoeging een dunne, moerige laag aangegeven, langs de randen van gebieden met een dikkere laag (kV., Rv.. en toevoeging ...v). Ook komt deze toevoeging voor op de overgang van de rivierkleigronden naar de pleistocene zandgronden ten noorden van Drunen en Waalwijk. Bij Vrijhoeve-Capelle komt de toevoeging voor in het voormalige verveningsgebied. In de twee laatstgenoemde situaties betreft het een restveenlaag van het Hollandveen, die zich hier vanuit het kleigebied over het dekzandgebied had uitgebreid.

...v *Afgegraven*

Deze toevoeging is in het jong-dekzandgebied onderscheiden bij percelen waar zand is afgegraven voor wegen- en woningbouw.

In het oud-dekzandgebied met leem in de ondergrond is de toevoeging aangegeven waar gronden zijn afgegraven ten behoeve van de leemwinning voor de baksteenindustrie. Ook voor de baksteenindustrie is, op de uiterwaarden van de Afgedamde Maas en de Waal, klei afgegraven.

De afgegraven percelen zijn veelal herkenbaar aan hun lage ligging ten opzichte van de omgeving en zijn begrensd door steilranden. De afgegraven gronden zijn veelal tot 20 à 40 cm heterogeen.

... ↵ *Geëgaliseerd*

Deze toevoeging is aangegeven voor gronden gelegen ten noorden van Tilburg. Deze zandgronden zijn geëgaliseerd om als vloeivelden te worden gebruikt.

... ➔ *Vergraven*

Met deze toevoeging zijn de gronden aangegeven die minstens 20 cm heterogeen zijn beginnend tussen 20 en 40 cm diepte. Meestal gaat het om gebieden die bij bosaanleg zijn vergraven, zoals in de boswachterij Dorst, in de bossen bij De Moer en in de bossen ten noorden van Giersbergen. Vrijwel al deze gronden zijn tot een diepte van 40 à 50 cm, soms wel tot 60 à 80 cm verwerkt. Behalve de zandgronden worden ook nog enkele vlakken met moerige gronden en kleigronden aangetroffen, die ten behoeve van grondverbetering zijn verwerkt.

## 16.2 Overige onderscheidingen

--- *(in blauw) Voormalige rivierbedding of geul*

Met deze signatuur is de plaats van oude rivier- of kreekbeddingen aangegeven. Ze zijn in het laatste verlandingsstadium veelal opgevuld met zware klei. De ondergrond wisselt sterk; naast klei kan er ook veen en/of zand in voorkomen. In de uiterwaarden van de Afgedamde Maas en de Waal staan ze bekend onder de naam 'strangen'. Daar bestaat de ondergrond uit zand.

▲ *Opgehoogd*

Deze signatuur is aangegeven op plaatsen waar opgehoogd of opgespoten terrein voorkomt. Het betreft enkele vuilstortplaatsen o.a. ten noorden van Waalwijk. Ook de opgehoogde en/of opgespoten terreinen langs de Afgedamde en Bergsche Maas en bij Drunen zijn met deze signatuur aangegeven. De onderscheiding is alleen aangegeven op plaatsen waar een aanzienlijke ophoging heeft plaatsgevonden.

▼ *Afgegraven*

Deze signatuur geeft de plaatsen aan waar diepe uitgravingen voor zand- en/of grindwinning hebben plaatsgevonden. Gedurende langere of korte tijd van het jaar zijn deze gaten gevuld met water.

T *Oude bewoningsplaats*

Op verschillende plaatsen in het rivierengebied van de Bommelerwaard en het Land van Heusden en Altena komen terreinen voor die hoger liggen dan hun omgeving. Ook enkele dorpen zoals Nederhemert-Noord, Nederhemert-Zuid, Genderen, Eethen, Meeuwen, Uitwijk, Zuilichem, Doeveren en Oud-Heusden liggen gedeeltelijk of geheel op niet-natuurlijke heuvels of hoogten. Het zijn oude bewoningsplaatsen met een duidelijk donker gekleurde, humushoudende zavel- of kleibovengrond, waarin plaatselijk fosfaatophoppingen (groene vlekken), puin, scherven, beenderen e.d. voorkomen.

Egberts (1950) veronderstelt dat enkele van deze oude bewoningsplaatsen als vluchtheuvels gediend hebben tijdens vroegere overstromingen. Hij neemt aan dat een aantal woonplaatsen, vooral vlak na de bedijking (ca. 1200 na Chr.) toen dijkdoorbraken nog grote overstromingen met ernstige gevolgen veroorzaakten, is opgehoogd. Bij Zuilichem, Nederhemert-Zuid en Doeveren geven steile randen langs deze woonplaatsen hiervoor aanwijzingen.

In de omgeving van Waardhuizen zijn met deze onderscheiding enkele laatglaciale rivierduinkoppen aangegeven. Ze steken ca. 20 à 50 cm boven de jongere sedimenten uit of zijn slechts bedekt met een dunne laag klei

of veen. Deze opduikingen staan bekend als donken en bestaan uit kalkloos, matig fijn of matig grof zand.

# 17 Toelichting bij de grondwatertrappen

## 17.1 Inleiding

De grondwaterstand en zijn fluctuatie zijn van grote betekenis voor de water- en luchthuishouding van de grond (Houben, 1979). Ze nemen een belangrijke plaats in onder de factoren die bepalend zijn bij de beoordeling van de gebruikswaarde van de grond.

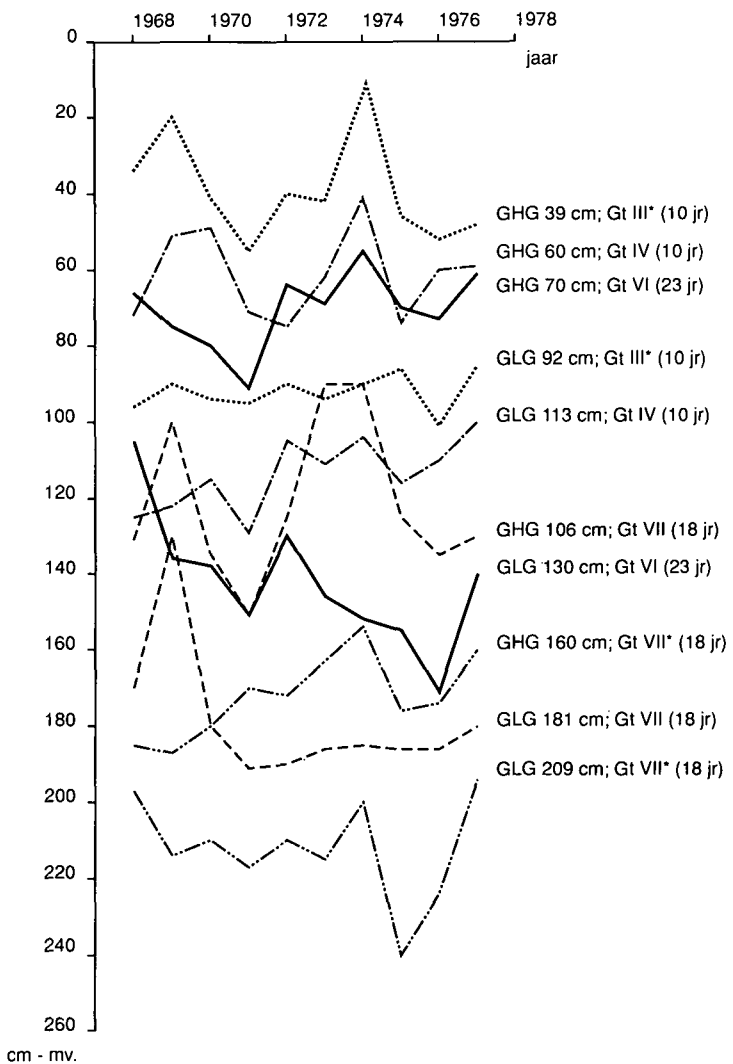
De indeling in grondwatertrappen, afgekort Gt's, is gebaseerd op de gemiddelde hoogste respectievelijk laagste standen van het grondwater in de winter- resp. zomerperiode (GHG resp. GLG).

Wanneer aan een kaartvlak een bepaalde Gt is toegekend, wil dat zeggen, dat de GHG's en de GLG's van de gronden binnen het kaartvlak, afgezien van afwijkingen ten gevolge van het voorkomen van onzuiverheden, zullen variëren binnen de grenzen gesteld voor de desbetreffende grondwatertrap (zie ook *Algemene begrippen en indelingen*, hoofdstuk 5.4). Omdat de buitendijks gelegen gronden bij hoge waterstanden regelmatig kunnen overstromen, zijn hier geen grondwatertrappen onderscheiden.

## 17.2 Kartering van grondwatertrappen

Als aanvulling op de beschrijving van de werkwijze bij de kartering van de grondwatertrappen in *Algemene begrippen en indelingen* geldt voor dit gebied nog het volgende:

1. De van de Dienst Grondwaterverkenning TNO te Delft verkregen gegevens van stambuizen zijn eerst beoordeeld op het wel of niet beschikbaar zijn van voldoende gegevens voor het berekenen van de GHG en GLG. Daarna zijn de buizen met voldoende gegevens in het veld beoordeeld op representatieve ligging t.o.v. de omgeving. Bij deze beoordeling bleken slechts 7 van de 18 buizen te voldoen aan de eisen voor bruikbaarheid bij de Gt-kartering. Van deze buizen werden de GHG en de GLG berekend en van 5 hiervan werden over een periode van 10 jaar HG3- en LG3- grafieken getekend (afb. 37).
2. Gedurende 2 jaar zijn, op het moment waarop in de stambuizen de berekende GHG en GLG werd bereikt, in ca. 150 boorgaten verspreid over het gebied, grondwaterstandsmetingen verricht op punten die representatief zijn voor de directe omgeving. Deze 2 à 3 maal herhaalde metingen van de GHG en de GLG geven een goede benadering van de werkelijke GHG- en GLG-waarden op die 150 punten. Te zamen met de 7 stambuizen zijn deze 150 punten gebruikt als referentiepunten bij de Gt-kartering.
3. Door ingrepen zoals wateronttrekking, verlaging of verhoging polderpeil, of drainage is in bepaalde gebieden een discrepantie ontstaan tussen profiel- en veldkenmerken enerzijds en de GHG en GLG anderzijds. In die gebieden kon daarom bij de Gt-kartering in mindere mate worden uitgegaan van deze kenmerken; daar zijn naast de hoogteligging vooral de verkregen waarden van GHG en GLG van de referentiepunten gebruikt als basis voor de Gt-kartering.

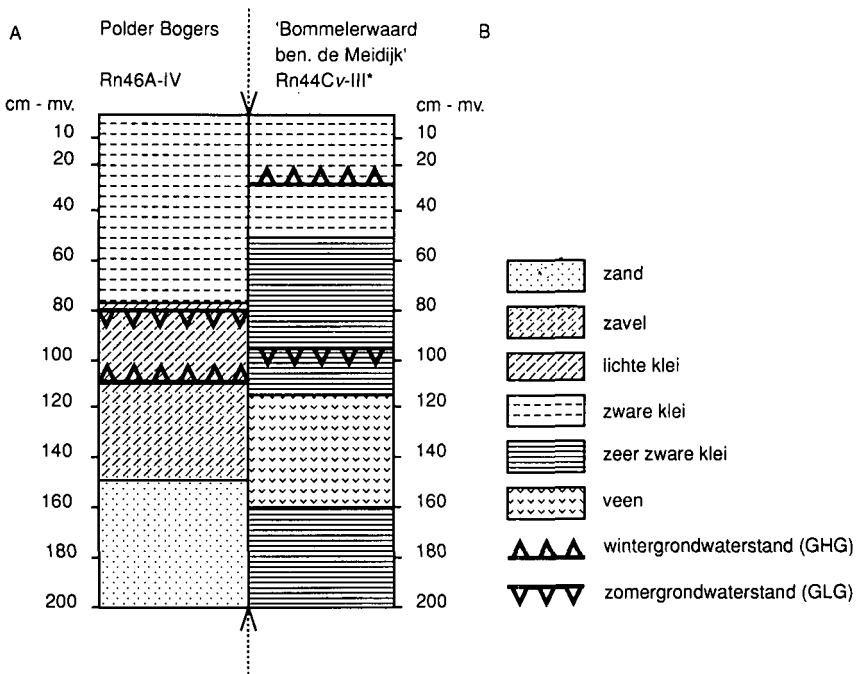


*Afb. 37 HG3- en LG3-grafieken van 5 stambuizen over een periode van 10 jaar. De GHG en GLG zijn berekend uit de beschikbare gegevens. Het aantal jaren is tussen haakjes vermeld.*

### 17.3 De grondwaterstandsbeweging in gebieden met beheerst polderpeil

De laatste decennia is in verschillende gebieden de afwatering sterk verbeterd. Hierdoor zijn de pieken in hoge grondwaterstanden weggenomen. Dit heeft tot gevolg dat de GHG is gedaald. Soms is daardoor de Gt een klasse droger geworden. Zeeklei- en rivierkleipolders hebben in de regel een beheerst polderpeil (zie 5.2). Dit polderpeil wordt veelal ingesteld voor een optimale grondwaterstand. De beheersbaarheid van de grondwaterstand wordt naast de hoeveelheid en intensiteit van de neerslag vooral bepaald door de doorlatendheid van de ondergrond en door de diepte, de afstand en de onderhoudstoestand van drains en/of afvoersloten. Grondwaterstanden rond de GLG treden in jaren met een normale neerslagverdeling op in de maanden juli, augustus of september. In deze periode is de waterbehoefte van de gewassen het grootst. Daarom wordt in deze maanden in veel gebieden het polderpeil zoveel mogelijk opgezet. In gebieden met een doorlatende ondergrond zoals in de Hooge Polder en Polder Bogers treedt infiltratie op. Hierdoor is tijdens deze periode de grondwaterstand zelfs hoger dan in de winter (afb. 38).





Afb. 38 De winter- en zomergrondwaterstanden in een zware-kleigrond op zavel en zand (Rn46A-IV) en in een zware-kleigrond op veen (Rn44Cv-III\*). De waarden zijn gebaseerd op metingen in open boorgaten op het tijdstip dat de GHG en GLG bereikt waren.

Zware-kleigronden met een zeer zware kleilaag en/of veen in de ondergrond, zoals de rivierkleigronden in de Bommelerwaard en de Buitenpolder Munnikenland, zijn slecht doorlatend. De grondwaterstanden reageren hier niet of nauwelijks op het hogere polderpeil (afb. 38).

#### 17.4 Beschrijving van de grondwatertrappen

##### Grondwatertrap I (GLG < 50 cm)

Deze grondwatertrap treffen we aan bij gronden die niet of weinig ontwaterd zijn. Het betreft slechts twee kleine veengebiedjes ten zuiden van de Drunensche Duinen. Het grondwater reikt in natte perioden tot dicht aan of boven het maaiveld. Doordat in de ondergrond slecht doorlatende leemlagen voorkomen, stagneert het wegzakken van het water sterk in het deels nog groeiende veen.

##### Grondwatertrap II en II\* (GHG < 40 cm; GLG 50-80 cm)

Grondwatertrap II komt vrijwel uitsluitend voor in natuurgebieden. Bij de uitvoering van ruilverkavelingen zoals in het Land van Heusden en Altena en in de Bommelerwaard is de ontwatering in dergelijke gebieden niet verbeterd. Veelal zijn er maatregelen getroffen om de vroegere hydrologische situatie te kunnen handhaven. Tussen Capelle en Waalwijk liggen gronden met Gt II in grasland. Met name in de winterperiode hebben deze gronden onder invloed van hoge grondwaterstanden een geringe draagkracht.

Grondwatertrap II\* komt voor in gebieden waar de ontwatering de afgelopen decennia wel is aangepast. De grootste oppervlakte ligt ten zuidoosten van Almerik. Hier liggen waardeveengronden met een goed doorlatende ondergrond. Hierdoor

komen hoge grondwaterstanden (ondieper dan 25 cm) niet meer of slechts tijdelijk voor.

*Grondwatertrap III en III\* (GHG < 40 cm; GLG 80-120 cm)*

Gronden met grondwatertrap III treft men in laag gelegen gebieden van de zand-, veen- en kleigronden aan. Merendeels zijn het gebieden met een gebrekkig afwateringssysteem en/of gebieden met slecht doorlatende gronden. In enkele natuurgebieden o.a. 't Pompveld en het Uitwijksche Veld wordt de grondwaterstand kunstmatig hoog gehouden om de hydrologische situatie, die voor de ruilverkaveling algemeen was, te kunnen handhaven. Voor bouwland zijn de gronden met grondwatertrap III niet of zeer weinig geschikt. Voor grasland zijn ze over langere periode in het voor- en najaar moeilijk of niet bruikbaar.

Veel komgronden (Rn44C en Rv01C) hebben grondwatertrap III\*. In deze gebieden is in het kader van ruilverkavelingen de af- en ontwatering aangepast. Gemiddeld liggen de hoogste grondwaterstanden tussen 25 en 40 cm. Zeer hoge standen komen bij Gt III\* nauwelijks voor of ze zijn van korte duur. De gronden met grondwatertrap III\* zijn weinig geschikt voor bouwland. De gebruiksperiode voor graslandgebruik gedurende het voor- en najaar is langer dan bij gronden met grondwatertrap III.

*Grondwatertrap IV (GHG > 40 cm; GLG 80-120 cm)*

Deze grondwatertrap komt vooral voor in gebieden met een goed doorlatende ondergrond en een beheerst polderpeil, zoals in delen van de zeekleigebieden in de Biesbosch en ten zuiden van de Bergsche Maas, van het rivierkleigebied en van het zand- en veengebied ten noorden van Dongen.

Bij veel van deze gronden bestaat de ondergrond uit goed doorlatend matig fijn tot matig grof zand. Onder invloed van het slootpeilbeheer, d.w.z. een laag peil in de winter en een hoog peil in de zomer, is de fluctuatie van de grondwaterstand klein. In sommige gebieden, o.a. in de Biesbosch, komt een nagenoeg stabiele grondwaterstand voor of zijn de wintergrondwaterstanden zelfs lager dan de zomergrondwaterstanden (Damoiseaux en Vos, 1987).

*Grondwatertrap V en V\* (GHG < 40 cm; GLG > 120 cm)*

Grondwatertrap V komt met name voor bij de leemgronden (pLn5) en de sterk lemige zandgronden met leem in de ondergrond in de omgeving van Udenhout. Deze gronden hebben een geringe vochtberging en een slecht doorlatende ondergrond. De GHG bedraagt veelal minder dan 25 cm. De GLG varieert van 120 tot meer dan 200 cm.

Grondwatertrap V\* komt eveneens bij de sterk lemige gronden in de omgeving van Udenhout voor en daarnaast ook verspreid over de rest van het dekzandgebied en bij enkele komgebieden ten westen van Wijk en Aalburg. De GHG bedraagt 25 à 40 cm. Bij Udenhout is de fluctuatie groot, de GLG komt hier dieper dan 200 cm voor. Elders bedraagt de GLG 120 à 160 cm.

*Grondwatertrap VI (GHG 40-80 cm; GLG > 120 cm)*

Deze grondwatertrap komt voor bij zandgronden en bij zeeklei- en rivierkleigronden. Het zijn veelal de middelhoge gronden; ze liggen als flauwe hoogten in de lage gebieden, of als lagere delen naast de hoge gronden (Gt VII, VII\*).

In de gebieden met een beheerst polderpeil, zoals in het zeekleigebied, is de fluctuatie van het grondwater vrij gering. De GLG komt hier overwegend binnen 150 cm voor. Bij de gronden op de oeverwallen in het rivierkleigebied bedraagt de GLG 120 à 180 cm. In het dekzandgebied varieert de GLG het meest. Bij de gronden met een goed doorlatende ondergrond komt de GLG veelal binnen 160 cm voor. De gronden met een slecht doorlatende ondergrond, zoals bij Udenhout, hebben een GLG van 200 à 300 cm.

*Grondwatertrap VII en VII\* (GHG > 80 cm; GLG > 160)*

Grondwatertrap VII is onderscheiden in de hogere delen van het zandgebied en

bij de hoog gelegen oeverwallen in het rivierkleigebied.

Het zijn gronden met een grondwaterstand dieper dan 80 cm, die in het groeiseizoen gewoonlijk daalt tot dieper dan 200 cm. De plantengroei is bij de diepe zomergrondwaterstanden uitsluitend aangewezen op het hangwater in de bewortelbare zone. De aard en de dikte van de humushoudende bovengrond is dan ook bepalend voor de geschiktheid.

Grondwatertrap VII\* is onderscheiden in de hoogste delen van de stuifzandgronden en bij de hoog gelegen haarpodzolgronden. In deze gronden komt het grondwater niet binnen 140 cm diepte.

De zomergrondwaterstanden zijn veelal dieper dan 2 à 3 meter en op veel plaatsen in de Drunensche Duinen zelfs dieper dan 5 m.



# Literatuur

- 1977 Kunstreisboek voor Nederland. Van Kampen, Amsterdam.
- Beekman, A.A.* 1932 Nederland als Polderland. W.J. Thieme en Cie., Zutphen.
- Bennema, J.* 1953 Pyriet en koolzure kalk in de droogmakerij Groot-Mijdrecht. Boor en Spade VI, 134-139.
- Berendsen, H.J.A.* 1986 Het landschap van de Bommelerwaard. Nederlandse Geografische Studies 10, 91-110. K.N.A.G., Amsterdam/Geografisch Instituut Rijksuniversiteit, Utrecht
- Besten, J. den* 1974 Poldermolens en bemalingshistorie. In: S.H.A.M. Zoetmulder et al., De Brabantse molens, 84-133. Uitg. Helmond, Helmond.
- Bont, Ch. de* 1989 Het cultuurhistorisch landschapsonderzoek van het streekplangebied 'Midden- en Oost-Brabant'. Staring Centrum, Wageningen. Rapport 17.
- Braams, B.W.* 1990 Het Land van Heusden en Altena na de Sint Elizabethsvloed van 1421; de herdikkingen in de 15e eeuw. Historisch-Geografisch Tijdschrift 8, 38-47.
- Brandenburg, W.* 1981 Er is geen moer meer te zien, deel II. Een historisch-geografisch onderzoek met als doelstelling het aantonen van de aanwezigheid in het verleden van een veendek op de zandgronden van het westelijk gedeelte van Midden-Brabant. Enschede.
- Breeuwsma, A.* 1981 Kleimineralogische en chemische karakteristieken van zeeklei, rivierklei en beekklei. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. Stencil nr. 6629.
- Damoiseaux, J.H. en G.A. Vos* 1987 Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000. Blad 44 West, Oosterhout. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.
- Dekkers, J.M.J. en H.L. Kanters* 1980 Stadsgewest Tilburg 'Buitengebied': de bodemgesteldheid en de bodemgeschiktheid. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. Rapport nr. 1447.
- Doeglas, D.J.* 1973 Rivieren. In: Doeglas, D.J. et al., Algemene Geologie, hoofdstuk 16, 239-262. Tjeenk Willink, Groningen.
- Edelman, C.H. et al* 1950 Een bodemkartering van de Bommelerwaard boven de Meidijk. Versl. Landbouwk. Onderz. nr. 56.18. De bodemkartering van Nederland, dl. VII. 's-Gravenhage.
- Egberts, H.* 1950 De bodemgesteldheid van de Betuwe. Versl. Landbouwk. Onderz. nr. 56.19. De bodemkartering van Nederland, dl. VIII. 's-Gravenhage.

- Es, W.A. van* 1972 De Romeinen in Nederland. 2e druk. Fibula-Van Dishoeck, Bussum.
- Fockema Andreae, S.J.* 1950 Studiën over waterschapsgeschiedenis, III. De Grote- of Zuid-Hollandsche Waard. Leiden.
- Fockema Andreae, S.J.* 1953 Schets van Zuid-Hollandse Watersnoden in vroeger tijd. Die Haghe N.V., Voorburg.
- Gottschalk, M.K.E.* 1971 Stormvloeden en rivieroverstromingen in Nederland, de periode vóór 1400. Van Gorcum, Assen.
- Gottschalk, M.K.E.* 1975 Stormvloeden en rivieroverstromingen in Nederland, de periode 1400-1600. Van Gorcum, Assen.
- Gottschalk, M.K.E.* 1977 Stormvloeden en rivieroverstromingen in Nederland, de periode 1600-1700. Van Gorcum, Assen.
- Haans, J.C.F.M.* 1965 De bodem van Nederland, schaal 1 : 200 000. De Legenda, 1-22. Wageningen.
- Haans, J.C.F.M.* 1979 De interpretatie van bodemkaarten. Rapport van de Werkgroep Interpretatie Bodemkaarten. Stadium C. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. Rapport nr. 1463.  
(red.)
- Harbers, P. en* 1981 Een poging tot reconstructie van het Rijnstelsel in het oostelijk riviereengebied tijdens het Holoceen, in het bijzonder in de Romeinse tijd. Geografisch Tijdschrift XV: 5, 404-421.  
*J.R. Mulder*
- Henderikx, P.A.* 1987 De beneden-delta van Rijn en Maas. Landschap en bewoning van de Romeinse tijd tot ca. 1000. Hollandse Studiën 19. Verloren, Hilversum, i.s.m. Historische Vereniging Holland.
- Houben, J.M.M.Th.* 1979 Bodemgesteldheid en diepte van beworteling. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. Rapport nr. 1459.
- Jelgersma, S.* 1961 Holocene sealevel changes in the Netherlands. Meded. Geol. Stichting, C,VI-7.
- Jongerius, A.* 1962 Soil genesis in organic soils. Boor en Spade XII, 156-168.  
*and L.J. Pons*
- Knibbe, M.* 1969 Gleygronden in het dekzandgebied van Salland. Meded. STIBOKA Studies 8. Diss. Wageningen.
- Koch, A.C.F.* 1970 Oorkondenboek van Holland en Zeeland tot 1299. Deel 1: eind van de 7e eeuw tot 1222. Nijhoff, 's-Gravenhage.
- Korteweg, K.N.* 1948 Rechtsbronnen van Woudrichem en het Land van Altena. Werken van de vereniging tot uitgaaf der Bronnen van het Oud-Vaderlandsche Recht, 3e reeks, dl. 14. Utrecht.
- Künzel, R.E., D.P. Blok* 1988 Lexicon van nederlandse toponiemen.  
*en J.M. Verhoeff* Publikaties van het P.J. Meertensinstituut 8. Amsterdam.
- Laarhoven, J.C.T.M. van* 1978 Dorpen in Brabant. Noordbrabants Museum, 's-Hertogenbosch.  
(red.)
- Leenders, K.A.H.W.* 1982 Land en water tussen de bergen. Bijdrage tot de landschapsgeschiedenis van het gebied tussen Geertruidenberg en Zevenbergen. Holland 14, 149-160.
- Leenders, K.A.H.W.* 1989 Verdwenen venen; een onderzoek naar de ligging en exploitatie van thans verdwenen venen in het gebied tussen Antwerpen, Turnhout, Geertruidenberg en Willemsstad 1250-1750. Landschapstudies 13. Pudoc, Wageningen.

- Markus, W.C.* 1984 Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000. Blad 38 West, Gorinchem. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.
- Modderman, P.J.R.* 1953 Het Land van Heusden en Altena. Het oudheidkundig onderzoek van de oude woongronden. *Brabantia* 2, 3-12.
- Moorman van Kappen, O. et al.* 1977 Tieler- en Bommelerwaarden 1327-1977. Grepen uit de geschiedenis van 650 jaar Waterstaatszorg in Tielerwaard en Bommelerwaard. Tiel-Zaltbommel.
- Mulder, J.R. en A.G. Beekman* 1981 Ruilverkaveling De Moersche Heide: bodemgesteldheid en bodemgeschiktheid. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. Rapport nr. 1504.
- Oosten, M.F. van* 1967 Bijdrage tot de kwartair-geologie van westelijk Noord-Brabant. *Geologie en Mijnbouw* 46, 131-146.
- Overzee, B.* 1971 Geo-electrisch onderzoek van het Eiland van Dordrecht in de Merwe-landen. Rijks Geologische Dienst, Haarlem.
- Pape, J.C.* 1966 Enige gegevens over oude bouwlanden. *Boor en Spade* XV, 86-93.
- Pape, J.C.* 1970 Plaggen soils in the Netherlands. *Geoderma* 4, 229-255.
- Pape, J.C.* 1972 Oude bouwlanden in Nederland. *Boor en Spade* XVIII, 85-140.
- Pons, L.J.* 1961 De veengronden. *De Ingenieur* 41.
- Renes, J.* 1985 West-Brabant; een cultuurhistorisch landschapsonderzoek. Bijdragen tot de studie van het Brabantse heem 26. Stichting Brabants Heem, Waalre.
- Rentenaar, R.* 1964 'Wendelnesse. Bijdrage tot de ontginninggeschiedenis van de westelijke Langstraat. Meded. Ver. voor Naamkunde te Leuven en de Commissie voor Naamkunde te Amsterdam 40, 73-97.
- Rentenaar, R.* 1965 Overmate ten zuiden van de Oude Maas in de Middeleeuwen. *Historiunculæ* 10, 130-141.
- Rentenaar, R.* 1984 Vernoemingsnamen; een onderzoek naar de rol van de vernoeming in de nederlandse toponymie. Publikaties van het P.J. Meertensinstituut 5. Amsterdam.
- Schaik, H.C. van* 1948 Over de kwel als oorzaak van dijkdoorbraken. *Boor en Spade* I, 164-170.
- Sonneveld, F.* 1958 Bodemkartering en daarop afgestemde landbouwkundige onderzoeken in het Land van Heusden en Altena. 's-Gravenhage.
- Steegh, A.W.A.Th.* 1978 Dorpen in Brabant. In: J.C.T.M. van Laarhoven (red.), Dorpen in Brabant, 4-30. Noordbrabants Museum, 's-Hertogenbosch.
- Stein, M.A.W.* 1986 Rivierverleggingen van Maas en Waal in de omgeving van de Bommelerwaard, sinds de bedijking in de Middeleeuwen. In: H.J.A. Berendsen (red.), Het landschap van de Bommelerwaard, 91-110. Nederlandse Geografische Studies 10. K.N.A.G., Amsterdam/Geografisch Instituut Rijksuniversiteit, Utrecht.
- Steur, G.G.L. en W. Heijink et al.* 1987 Bodemkaart van Nederland, schaal 1: 50 000. Algemene begrippen en indelingen. 3e herziene uitgave. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.
- Stol, T.* 1981 Opkomst en ondergang van de Grote Waard. *Holland* 13, 129-145.

- Verbraeck, A.* 1984 Toelichting bij de geologische kaart van Nederland, schaal 1 : 50 000, blad Tiel West (39 West), blad Tiel Oost (39 Oost). Rijks Geologische Dienst, Haarlem.
- Verbraeck, A. en J.H. Bisschops* 1971 Toelichting bij de geologische kaart van Nederland, schaal 1 : 50 000, blad Willemstad Oost (43 Oost). Rijks Geologische Dienst, Haarlem.
- Vos, G.A.* 1983 Het onderscheid tussen zeelei- en rivierkleigronden en de kartering ervan in het Land van Heusden en Altena. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. Rapport nr. 1781.
- Voogd, H.* 1953 Romeins Aalburg. Brabants Heem 5, 110-113.
- Voogd, H.* 1955 Romeinse woongronden in het Land van Heusden en Altena. Westerheem 4, 86-91.
- Voogd, H.* 1961 Geschiedkundige bijdragen uit het Land van Heusden en Altena; de bouwgeschiedenis van de kerk te Giessen. Brabants Heem 13, 80-85.
- Vries, F. de* 1980 De bodemgesteldheid en de bodemgeschiktheid van stadsgewest Waalwijk. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. Rapport nr. 1468.
- Zagwijn, W.H. en C.J. van Staalduinen (red.)* 1975 Toelichting bij geologische overzichtskaarten van Nederland. Rijks Geologische Dienst, Haarlem.
- Zonneveld, I.S.* 1960 De Brabantse Biesbosch. Een studie van bodem en vegetatie van een zoetwatergetijdendelta. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. Bodemkundige Studies 4.



# *Aanhangsels*

*AANHANGSEL 1 Alfabetische lijst van kaarteenheden en hun oppervlakte*

Enkelvoudige kaarteenheden	Aantal kaartvlakken	Oppervlakte in ha	Beschrijving op blz.
cHn21-III*	2	100	78
-IV	4	489	
-V	1	16	
-V*	4	250	
-VI	12	641	
-VII	3	40	
cHn21 ↘-V*	1	108	
cHn23t-V*	3	145	78
-VI	1	52	
eMn15A-VI	4	276	101
eMn25A-IV	5	286	101
-VI	9	1500	
eMn25A	1	98	
eMn35A-IV	9	1269	101
-VI	6	1071	
eMn35Av-III*	1	216	
-IV	1	49	
eMn35Awp-IV	1	121	
eMn35A	1	165	
eMn56Av-IV	1	15	100
eMn82A-IV	3	120	99
-VI	1	13	
eMn82Ap-IV	3	256	
eMn86A-IV	1	22	100
-VI	1	84	
eMn86Av-IV	4	115	
-VI	1	25	
eMo80A-II*	1	32	99
-III*	1	42	
-IV	1	35	
eMo80A	1	42	
eMv61C-IV	1	286	98
eMv81A-III	1	152	98
-III*	1	33	
eMv81Ap-III*	2	77	
epMv81-III*	1	94	97
eRn46A-IV	1	22	109
eRn46Av-IV	3	84	
eRn47C-III	1	11	113
-III*	2	45	
-IV	1	17	
eRn66A-IV	6	223	109
-VI	5	245	
eRn66Av-IV	6	311	
eRn95A-VI	6	150	110
eRv01A-III	1	7	101
-III*	2	175	
-IV	3	78	
eRv01C-III*	1	30	105
EZg21-III	1	54	81
EZg21w-III*	2	150	
Hd21-VII	1	68	80
-VII*	3	77	
Hd21g ↘-VII*	1	99	
Hd21 ↘-VII*	1	54	
Hn21-III	2	16	75
-III*	4	100	
-IV	1	34	
-V	7	107	
-V*	10	319	
-VI	22	1152	
-VII	17	715	

AANHANGSEL 1 (vervolg)

Enkelvoudige kaarteenheden	Aantal kaartvlakken	Oppervlakte in ha	Beschrijving op blz.
Hn21g-III	1	89	
-III*	2	104	
-V*	3	240	
Hn21g-▷-V*	1	28	
Hn21t-V	2	16	
-V*	1	16	
-VI	2	94	
Hn21w-▷-III	1	57	
Hn21▽-III*	1	19	
-V	2	44	
Hn21▷-V*	1	56	
-VI	6	206	
-VII	4	240	
Hn21◁-	2	180	
Hn23-V*	1	30	76
Hn23t-V	2	52	
Hn30-IV	1	163	76
-VI	1	10	
kHn21-IV	1	63	75
kpZg21-III	1	26	85
-III*	1	7	
-IV	1	80	
kpZn21-IV	1	26	87
kpZn21g-IV	1	52	
kVb-II*	1	91	66
kVk-II*	1	132	66
kVz-II	1	93	66
-III	1	299	
-IV	2	434	
kWp-II	1	23	71
-III	1	83	
-III*	1	57	
kWp-▷-III*	1	57	
kWz-IV	1	48	72
kWzg-IV	1	316	
kZn21-IV	1	183	89
kZn30A	2	49	93
pLn5-III	2	42	121
-V	2	294	
pZg23g-III	2	291	86
pZg23t-V	2	29	
pZn21-III	4	195	87
-III*	1	27	
-IV	6	623	
-V*	1	25	
-VI	2	48	
pZn21g-IV	1	233	
pZn21t-V	2	64	
pZn21t-▷-V	1	27	
pZn21v-III	1	44	
-IV	1	36	
pZn21▽-III*	2	163	
-V*	1	19	
pZn21▷-III*	1	5	
pZn23-III	1	23	88
pZn23g-III	1	65	
-III*	1	36	
-V*	1	37	
pZn23g-▷-V*	1	29	
pZn23t-III	2	133	
-V	4	193	
-V*	3	93	
-VI	5	110	
pZn30-IV	1	53	88

AANHANGSEL 1 (vervolg)

Enkelvoudige kaartenheden	Aantal kaartvlakken	Oppervlakte in ha	Beschrijving op blz.
Rd10A-VII	3	42	117
Rd10A	8	226	
Rd10C-VII	7	107	118
Rd10C	1	31	
Rd90A-VII	5	162	117
Rd90A	5	154	
Rd90C-VII	14	425	118
Rd90C	3	38	
Rn14C-IV	1	33	112
Rn15A-VI	7	165	110
Rn15C-VI	1	30	116
-VII	3	67	
Rn44C-II	1	24	115
-III*	10	723	
-IV	7	273	
-V*	2	70	
Rn44Cv-III	2	43	
-III*	13	777	
-IV	1	31	
Rn44Cw-III	1	45	
-III*	5	174	
-IV	1	70	
Rn44C	1	19	
Rn45A-IV	1	22	110
-VI	1	36	
Rn46A-III*	1	113	109
-IV	2	80	
Rn46Aw-IV	1	22	
Rn47C-III	3	54	113
-III*	4	221	
-IV	9	398	
-VI	6	197	
Rn47Cw-III*	3	55	
Rn47Cwp-III	1	98	
-III*	2	144	
Rn52A-IV	1	42	107
-VI	7	210	
Rn52A v	4	136	
Rn62C-VI	2	30	112
-VII	4	83	
Rn62Cp-IV	1	104	
Rn66A-IV	5	206	109
-VI	11	315	
Rn66Av-IV	6	117	
Rn67C-III*	2	24	113
-IV	7	266	
-VI	18	1488	
-VII	3	132	
Rn67Cp-III*	1	52	
Rn67Cwp-III*	2	61	
-IV	2	68	
Rn67C	1	5	
Rn67C-D	1	15	
Rn82A-VI	1	37	107
Rn94C-IV	5	85	112
-V*	2	59	
-VI	8	221	
Rn94Cv-IV	2	183	
Rn94C	2	50	
Rn95A-IV	4	143	110
-VI	23	1035	
-VII	3	209	
Rn95A	9	304	

AANHANGSEL 1 (vervolg)

Enkelvoudige kaarteenheden	Aantal kaartvlakken	Oppervlakte in ha	Beschrijving op blz.
Rn95C-VI	8	556	116
-VII	4	328	
Rn95C	6	82	
Rv01A-III*	1	29	105
Rv01C-II	2	115	105
-III	2	63	
-III*	6	581	
Vc-II	1	31	69
Vk-I	2	27	69
vWz-III	1	29	72
Wg-II	1	39	72
Zb20A-VII	1	5	94
Zd21-VII	14	445	91
-VII*	3	1213	
Zd21-▷-VII*	1	22	
zEZ21-IV	6	468	82
-V*	1	95	
-VI	20	1094	
-VII	23	992	
zEZ21g-▽-V*	1	68	
zEZ21g-VI	2	108	
-VII	1	152	
zEZ21w-IV	2	123	
zEZ21-▽-IV	1	32	
-V*	2	33	
zEZ23-IV	1	30	83
-V*	1	46	
-VI	5	288	
-VII	2	126	
zEZ23t-V*	5	259	
-VI	7	749	
zHd21-VII*	2	56	80
Zn21-III*	2	57	89
-V	1	25	
-VI	13	152	
Zn21g-▷-III*	1	10	
Zn21t-V	2	24	
-VI	3	114	
Zn23t-V	1	22	89
Zn23-▽-V	1	21	
Zn30Ag-VI	1	15	93
Zn50A-IV	3	58	93
-VI	4	93	
Zn50A	1	24	
zVp-II*	1	42	68
-III	1	30	
zVz-III	2	205	68
zWp-III	3	194	71
zWz-III	3	62	72
Samengestelde kaarteenheden			
AK-▷-III*	1	4	126
AO-IV	5	94	126
-VI	10	390	
AO-▷-IV	2	115	
-VI	1	60	
eAK-IV/VI	3	183	126
bEZ21-IV/pZn21-IV	2	253	124
bEZ21-VI/pZn21-VI	2	80	
cHn21-VI/pZn21-VI	1	117	124
cHn21g-VI/pZn21g-VI	1	241	
eMn22A-VI/eMn25A-VI	2	224	125
eMn82A-VI/eMn35A-VI	3	287	125
eMn86A-IV/eMn35A-IV	1	14	125

*AANHANGSEL 1 (vervolg)*

Enkelvoudige kaartenheden	Aantal kaartvlakken	Oppervlakte in ha	Beschrijving op blz.
<i>eMn86A-VI/eMn35A-VI</i>	1	17	
<i>eRn52A-VI/eRn95A-VI</i>	1	26	126
<i>Hn21g-IV/pZn21g-IV</i>	1	304	124
<i>Hn21g-▷-VI/Hn30-▷-VI</i>	1	100	124
<i>Hn21g-▷-VII/Hn30-▷-VII</i>	1	198	
<i>Hn23t-V/pZn23t-V</i>	1	162	124
<i>Rn52A-VI/Rn95A-VI</i>	2	201	126
<i>Rn52A-VII/Rn15A-VII</i>	1	38	125
<i>Rn52A-VII/Rn95A-VII</i>	1	55	126
<i>Rn52A ∇/Rn95A ∇</i>	1	77	
<i>zVc-II/Vc-II</i>	1	68	123
<i>Zn21-V/VI/Zd21-VII</i>	1	145	125
<i>zVp-III/zWp-III</i>	1	172	124
<i>zVz-III/zWz-III</i>	1	34	123
<i>zVzg-III/zWzg-III</i>	1	5	
<i>zVz-▷-III/zWz-▷-III</i>	1	94	
<b>Overige onderscheidingen</b>			
▼	4	52	131
▲	11	243	131
T	30	287	131
water en moeras	47	1316	
bebouwde kom enz.	41	4684	



AANHANGSEL 2 Analyse gegevens

Nr. profielschets	Code kaarteenheid	Horizont	Diepte bemonsterde laag in cm	pH-KCl	In % van de grond		In % van de minerale delen						
					CaCO <sub>3</sub>	humus	< 2 μm	2- 16	16- 50	50-105	105-150	150-210 <sup>1)</sup>	
2	kVz-IV	Ap	5- 10	4,9		14,0	45	31	14	2	2	6	
		C1g	23- 28	4,4		9,3	50	34	14	sp	1	1	
		D1	45- 50	5,2		7,7	15	58	8	9	4	6	
		C1b	90- 95	5,8		2,1	5	3	39	32	11	6	
7	kWzg-IV	Ap	10- 15	5,5		8,9	33	27	21	3	4	12	
		C1g	30- 35	5,4		8,0	37	28	27	2	1	5	
		D1	50- 55	4,8		5,7	10	37	7	12	11	23	
		C11b	65- 70	5,7		1,6	6	5	16	14	14	13	
		C12b	75- 80	6,1		0,4	3	2	2	3	3	4	
9	Hn21-VI	Ap	10- 15	5,4		4,7	3	2	9	13	21	30	
		B2	30- 35	4,4		3,4	3	2	10	13	20	30	
		C11	45- 50	4,7		1,3	2	2	17	17	19	23	
		C12g	70- 75	4,8		0,6	3	3	32	22	13	13	
		C13g	90- 95	4,5		0,2	5	2	12	28	26	17	
11	Hn30- <del>D</del> -VII	A12p	5- 27	4,5		3,6	3	6	5	8	8	10	
		B21p	27- 32	4,6		3,9	2	4	2	2	2	6	
		B22p	32- 40	4,7		1,2	3	1	3	1	2	5	
		C11	60- 80	4,9		0,2	2	2	2	2	3	9	
		C12g	80-120	4,7		0,5	2	3	2	3	8	24	
16	zEZ21g-VII	Aanp	5- 25	4,6		4,0	3	5	7	15	12	22	
		Aan2	25- 55	4,6		3,4	3	5	8	10	18	22	
		A1b	55- 70	4,5		3,4	3	5	7	10	19	23	
		C11b	70- 90	4,7		0,7	2	4	9	13	18	23	
17	zEZ23t-VI	Aanp	0- 22	4,4		4,0	4	6	27	14	17	16	
		Aan2	22- 40	4,2		3,1	3	7	30	19	18	12	
		A1b	40- 51	4,6		3,4	3	6	26	17	16	16	
		B2b	51- 60	4,4		2,3	3	6	35	22	15	11	
		B3b	60- 68	4,5		1,9	7	8	36	14	13	12	
		C11gb	68- 88	4,8		1,2	4	6	37	20	14	11	
		C12gb	88-140	4,4		0,2	6	6	32	20	16	12	
		Dg	140-160	4,1		0,3	12	4	57	7	4	3	
18	kpZg21-IV	Ap	10- 15	6,8	0,2	3,0	9	4	5	6	14	62	
		C11g	35- 40	6,6	0,0	0,3	3	1	sp	3	15	34	
		C12g	55- 60	6,4	0,1	0,3	3	1	sp	6	20	34	
19	pZn21-IV	Ap	0- 15	4,7		3,5	4	3	4	8	23	33	
		C11g	30- 55	4,7		0,1	3	3	4	8	23	34	
		C12g	80- 85	5,0		0,1	2	1	1	7	28	39	
		G	110-115	5,7		0,1	2	1	1	5	30	36	
23	Zd21-VII*	C11	10- 15	4,2		0,6	3	1	sp	15	38	33	
		C12	60- 65	4,8		0,1	3	1	sp	16	42	30	
25	eMv81A-III*	Ap	10- 15	7,2	5,9	4,9	34	27	30	3	2	1	
		C21g	35- 40	7,5	12,4	1,9	31	28	36	2	1	1	
		C22g	50- 55	7,3	9,0	2,8	36	35	28	1	sp	sp	
		D1	65- 70	6,4	0,3	46,0	19	23	37	2	4	14	
26	eMn86Av-IV	Ap	0- 33	7,3	9,2	2,9	34	25	34	4	1	1	
		C21g	38- 45	7,7	22	1,5	16	19	56	7	1	sp	
		C22g	50- 63	7,9	25	1,3	11	15	55	15	2	1	
		C11g	68- 85	7,4	9,4	0,9	42	31	21	4	1	sp	
		C12g	90-105	6,8	0,4	0,2	59	31	8	1	1	0	
27	eMn25A-IV	Ap	10- 15	7,5	12,5	3,3	24	18	41	11	3	3	
		C21g	40- 45	7,7	15,2	1,9	21	15	46	14	3	2	

<sup>1)</sup> > 150 μm, indien kolom > 210 blanco is.



	M50 µm	Kationenwaarde in meq	Kationen in meq				Fe-dithioniet %	C-elementair %	N-Totaal %	K-fix	Dichtheid van de grond in kg/m <sup>3</sup>	Coördi- naten W/O Z/N	Centraal profiel nummer
			Na	K	Mg	Ca							
		47,5				4,83				1120	121.750		
		43,6				3,79				860	409.030	44G17	
4	90	6,5				0,07				150			
		34,8				3,02				1400			
		34,6				2,12				960	121.500	44G16	
										1110	408.250		
32	190	5,4				0,07				240			
83		1,6				0,03				1590			
										1650			
22	170	11,3				0,09		0,13		1390	131.750		
22	165	10,4				0,04				1420	403.250	44H20	
20	160	3,8				0,06				1550			
14	140	2,3				0,06				1640			
10	130	1,7				0,17				1810			
60								1,9	0,11		120.680		
82								1,9	0,06		402.680	44G27	
85								0,7	0,03				
80													
58													
36	190							2,1	0,16		121.430	44G28	
34	190							1,9	0,09		402.530		
33	185							1,9	0,09				
31	180												
16	155					0,26		0,14			135.430	44H23	
11	135					0,21		0,10			402.400		
16	150					0,31		0,12					
8	125					0,08							
10	140					0,09							
8	125					0,09							
8	125					0,42							
3	120					0,91							
		9,0				0,46				1545	139.200	44H18	
43	205	1,4				0,05				1670	410.075		
37	190	1,5				0,03				1585			
25	175	6,9				0,23		0,15			128.180	44G47	
25	175	1,9				0,08					403.750		
22	170	1,2				0,07							
25	170	0,8				0,02							
10	145	2,0				0,14				1350	133.350	44H19	
8	140	1,1				0,14				1550	405.470		
1		33,2	0,1	0,3	1,8	30,2				65	124.820	44G50	
1		24,3	0,1	0,2	1,5	23,3				95	411.830		
sp		31,0	0,1	0,2	1,9	28,9				77			
1		23,6	0,1	0,4	1,1	22,6	2,0			31	124.100	44E18	
1		10,6	0,1	0,2	0,5	10,3	1,0			48	420.440		
1		8,3	0,1	0,1	0,4	8,5	0,9			39			
1		27,4	0,1	0,2	1,2	27,0	2,9			85			
sp		36,9	0,1	0,3	2,5	34,6	2,8			91			
		18,4					1,48			1280	126.650	44E40	
		15,1					1,33			80	1280	413.675	

## AANHANGSEL 2 (vervolg)

Nr. profielsehets	Code kaarteenheden	Horizont	Diepte bemonsterde laag in cm	pH-KCl	In % van de grond		In % van de minerale delen					
					CaCO <sub>3</sub>	humus	< 2 µm	2-16	16-50	50-105	105-150	150-210 <sup>1)</sup>
		C22g	65- 70	7,6	13,0	2,1	27	24	40	7	1	2
		G	90- 95	7,4	14,8	4,1	22	21	52	4	sp	sp
28	eMn35A-IV	Ap	10- 15	7,4	9,5	4,2	30	22	38	8	1	1
		C21g	35- 40	7,5	12,8	2,6	29	22	37	10	1	1
		C22g	55- 60	7,7	13,8	2,6	20	16	53	9	1	1
		C23g	85- 90	7,7	16,9	2,6	15	12	56	17	1	sp
29	eMn35A-VI	Ap	10- 15	7,4	9,9	3,8	29	21	42	6	1	1
		C21g	35- 40	7,7	15,8	2,1	26	24	43	5	1	1
		C22g	70- 75	7,7	15,9	3,2	28	29	39	2	1	1
		C23g	85- 90	7,3	7,8	6,1	27	28	43	1	1	1
		C24g	110-115	7,2	6,2	12,3	29	27	41	2	1	1
30	eRv01A-III*	A11p	5- 12	7,5	3,9	5,2	31	18	35	11	3	1
		A12p	20- 28	7,5	3,7	5,3	31	19	35	10	3	1
		C2g	30- 35	7,3	4,1	0,7	42	20	31	5	1	sp
		C11g	40- 45	7,2	1,1	0,3	65	24	9	1	1	sp
		C12g	50- 60	7,1	0,5	0,7	74	20	6	sp	sp	sp
		Dg	75- 80	6,6	0,1	25,8	63	19	17	sp	sp	sp
31	Rv01C-III*	A1	5- 12	5,9	0,1	5,4	58	26	12	2	1	1
		C11g	15- 25	6,2	0,1	1,0	60	31	7	1	1	1
		C12g	30- 40	6,0	0,1	0,9	63	32	4	sp	sp	sp
		D1g	55- 65	5,2		40,6	58	29	12	sp	sp	1
		DG	95-110	4,6		46,6	52	28	18	sp	sp	2
32	Rn52A-VI	Ap	0- 26	7,5	2,5	3,8	25	20	17	7	9	13
		ACp	26- 37	7,4	2,5	2,7	25	19	20	7	9	13
		C21g	37- 50	7,8	11,0	1,5	17	16	17	9	15	18
		C22g	50- 70	7,9	11,2	1,2	13	12	14	14	25	18
		C23g	70-130	7,9	12,5	1,3	6	6	10	15	20	32
		G	130-165	7,9	6,2	0,8	4	4	8	15	23	19
		D1G	165-195	6,4	0,9	3,3	62	22	7	2	3	2
33	Rn52A-VII	A1p	10- 20	7,5	4,1	1,7	19	12	12	11	20	20
		A12	35- 40	7,5	4,3	1,2	25	16	11	10	16	17
		C21g	45- 50	8,0	7,3	0,6	8	4	3	12	26	34
		C22g	58- 64	7,7	12,6	1,3	18	15	23	13	15	12
		C23g	70- 75	8,0	8,4	0,6	7	5	8	18	30	25
		C24g	85- 90	8,0	8,8	0,7	6	4	9	13	30	32
34	eRn66A-VI	Ap	10- 25	7,1	0,6	4,4	31	12	52	4	sp	1
		C2g	32- 38	7,3	5,0	1,6	28	13	53	5	sp	1
		C11g	45- 55	7,3	1,3	1,0	71	21	7	1	sp	sp
		C12g	65- 80	6,7	0,2	1,6	59	23	17	1	sp	sp
		CG	125-135	6,8	0,2	0,8	50	30	17	2	1	1
35	Rn46A-IV	Ap	0- 30	7,5	3,4	3,4	42	34	19	2	1	1
		C21g	30- 63	7,1	0,8	2,4	48	36	14	1	1	sp
		C1g	63- 78	6,7	0,1	3,0	44	33	17	2	2	1
		C22g	78-110	7,5	3,1	2,7	26	23	25	4	10	9
36	Rn95A-VI	Ap	0- 30	7,1	2,2	2,0	21	16	25	18	14	6
		C21g	40- 50	7,4	9,3	1,3	24	17	26	20	12	1
		C23g	80-100	7,6	12,0	0,6	7	4	6	34	42	7
37	Rn45A-VI	Ap	0- 28	7,4	7,4	3,9	39	32	22	3	2	1
		C21g	28- 44	7,6	10,1	1,8	28	25	27	8	7	4
		C22g	44-130	7,5	7,6	1,9	41	36	21	1	sp	sp
		CG	130-160	6,2	0,2	0,8	70	26	4	sp	sp	sp

1) &gt; 150 µm, indien kolom &gt; 210 blanco is.

< 210 $\mu\text{m}$	M50 $\mu\text{m}$	Kationenwaarde in meq	Kationen in meq				Fe-dithioniet %	C-elementair %	N-Totaal %	K-fix	Dichtheid van de grond in $\text{kg/m}^3$	Coördi- naten W/O Z/N	Centraal profiel nummer
			Na	K	Mg	Ca							
		20,1							87	1000			
		18,5					2,30		39	890			
		26,6					0,58						
		23,2					1,88			1410	122.600	44E35	
		16,6					2,40		96	1250	412.925		
		13,2					0,96		71	1380			
							0,80		48	1190			
		22,4					1,69			1350	126.000	44E41	
		17,7					1,59		88	1430	412.500		
		21,6					2,71		80	1250			
		28,4					1,14			1120			
		40,2					1,55			820			
1											124.650	44E64	
1										1030	423.150		
1										1190			
sp									61	1390			
sp		39,4	0,3	0,4	3,2	37,6			56	1230			
sp		77,0	0,2	0,3	4,6	73,4				1260			
		42,0					2,56				127.880	44E44	
		36,1					3,15		78		422.830		
		37,2					3,31		60				
9											122.860	44E48	
7											422.420		
8									80				
4									75				
11	160												
27	160												
2									20				
6										1600	122.650	44E63	
5										1400	422.190		
13	160								57	1480			
4									89	1490			
7	140								61	1490			
6	145								61	1460			
		30,2					1,38			1270	130.500	44F22	
		22,2					1,55		68	1400	418.450		
		48,6					2,58		69	1200			
		43,3					1,31		73	1200			
		36,3					2,33		58				
1		28,4	0,3	0,4	1,9	27,4				1410	120.810	44E53	
sp		34,9	0,1	0,3	3,1	33,4			75	1350	423.530		
1		32,8	0,1	0,3	2,6	31,2			71	1260			
3		21,1	0,0	0,2	1,5	20,9			62	1090			
							0,85				126.680	44E10	
							0,88		62		420.670		
	115						0,30					21	
1		26,7	0,2	0,4	1,8	26,1				1390	131.750	44F7	
1		18,0	0,1	0,2	1,4	16,8				1385	424.350		
sp		27,5	0,1	0,3	2,2	25,9			70	1300			
sp		38,9	0,2	0,4	4,0	33,8			33				

## AANHANGSEL 2 (vervolg)

Nr. profielschets	Code kaarteenheid	Hori- zont	Diepte bemon- sterde laag in cm	pH- KCl	In % van de grond		In % van de minerale delen					
					CaCO <sub>3</sub>	humus	< 2 μm	2- 16	16- 50	50-105	105-150	150-210 <sup>1)</sup>
38	Rn67Cp-III*	Ap <sub>g</sub>	10- 15	5,1		5,5	26	9	8	5	11	41
		C11 <sub>g</sub>	30- 35	5,7	0,2	5,0	61	21	8	2	2	6
		A1 <sub>g</sub> b	50- 55	5,6	0,1	12,0	26	5	9	7	12	41
		D <sub>g</sub>	80- 85	4,7		0,2	3	1	1	6	14	29
39	Rn67C-VI	Ap <sub>g</sub>	0- 26	5,8	0,0	5,0	33	25	22	4	4	3
		C11 <sub>g</sub>	26- 59	5,8	0,1	2,2	34	25	21	5	3	2
		C12 <sub>g</sub>	59- 88	5,2		0,9	46	25	19	2	2	2
		C13 <sub>g</sub>	88-130	5,3	0,0	0,1	46	21	19	7	5	1
		CG	130-165	6,8	0,7	0,4	29	19	29	12	7	2
		G	165-180	7,6	10,1	1,0	14	11	16	17	22	18
41	Rn44C-III*	A1 <sub>g</sub>	0- 10	7,3	3,9	4,3	38	19	24	9	5	4
		AC <sub>g</sub>	10- 28	7,3	4,1	3,5	35	21	26	11	4	2
		C11 <sub>g</sub>	28- 48	6,4	0,1	1,4	57	29	13	1	sp	sp
		C12 <sub>g</sub>	48- 82	6,5	0,1	0,6	58	31	10	1	sp	sp
		CG	82-120	5,6	0,0	0,1	64	32	4	sp	sp	sp
43	Rn15C-VI	A1 <sub>p</sub>	3- 8	4,8		5,0	15	9	18	16	20	1
		C11 <sub>g</sub>	20- 30	3,8		1,2	17	10	17	16	19	16
		C12 <sub>g</sub>	50- 55	4,0		0,4	15	8	16	18	22	17
		C2 <sub>g</sub>	80- 90	7,2	1,8	0,3	25	16	24	15	11	7
		CG	110-115	6,3	0,1	0,1	59	27	10	1	1	1
44	Rn15C-VII	Ap	0- 35	6,0	0,1	2,1	15	15	22	11	11	10
		C11 <sub>g</sub>	35- 60	5,9	0,1	0,9	28	18	28	9	6	4
		C21 <sub>g</sub>	60- 78	7,5	4,3	0,7	14	11	27	9	10	9
		C22 <sub>g</sub>	78- 90	7,7	3,3	0,4	9	9	21	6	13	15
		C12 <sub>g</sub>	90-120	6,9	0,0	0,2	1	1	1	1	4	16
46	Rd90A	A1 <sub>p</sub>	8- 20	6,6	0,4	5,5	29	22	28	13	6	2
		C21	40- 50	7,4	4,9	2,6	23	18	28	18	10	3
		C22	65- 75	7,6	7,6	1,3	14	12	30	26	14	4
		C23 <sub>g</sub>	90-110	7,7	7,0	1,1	12	10	27	26	23	2
		C24 <sub>g</sub>	140-200	7,4	4,4	1,3	38	32	26	1	1	1
		G	230-270	7,4	9,8	2,6	21	20	38	14	6	2
47	Rd10C-VII	Ap	5- 10	5,3		1,9	12	7	11	10	13	21
		C11	25- 30	6,2		1,2	11	7	11	10	13	22
		C12	40- 45	6,0		0,3	8	2	4	6	14	32
		C13	52- 57	6,0	0,1	0,1	6	1	1	4	14	37
		C21	80- 85	7,5	1,6	0,2	2	sp	sp	2	9	37
48	pLn5-V	Ap <sub>g</sub>	0- 22	5,0		3,9	9	10	35	11	11	12
		AC <sub>g</sub>	22- 38	5,4	0,1	1,5	10	10	34	10	12	12
		C11 <sub>g</sub>	38- 62	5,7	0,1	0,5	13	15	31	9	10	10
		C12 <sub>g</sub>	62- 92	5,6		0,9	16	22	57	2	1	1
		C13 <sub>g</sub>	92-120	5,9		0,4	13	18	64	3	1	1

1) &gt; 150 μm, indien kolom &gt; 210 blanco is.

	< 210 $\mu\text{m}$	M50 $\mu\text{m}$	Kationenwaarde in meq	Kationen in meq				Fe-dithioniet %	C-elementair %	N-Totaal %	K-fix	Dichtheid van de grond in $\text{kg/m}^3$	Coördi- naten W/O Z/N	Centraal profiel nummer
				Na	K	Mg	Ca							
			24,2					2,96			1160	137.250	44F27	
			41,2					4,80		53	1120	413.725		
			32,6					0,91			940			
46		205	1,4					0,06			1750			
9			29,1	0,2	1,0	3,3	21,3				1270	131.700	44F20	
7			26,5	0,2	0,5	3,6	19,5				1430	416.230		
4			35,5	0,3	0,4	7,3	25,8			69	1270			
1			33,9	0,3	0,4	7,0	24,7			65	1170			
1			23,6	0,3	0,2	4,2	17,6			69				
2			10,8	0,2	0,1	1,2	9,1			50				
1			28,1	0,4	0,6	2,5	25,3				1300	138.130	44F11	
1			28,2	0,1	0,3	1,7	26,7				1330	423.260		
sp			39,8	0,2	0,5	4,1	35,9				1370			
sp			33,7	0,3	0,4	4,0	29,6				1170			
sp			37,6	0,4	0,6	4,3	30,7				1030			
5			15,5	0,1	0,5	2,0	7,2					135.600	44F28	
5			12,1	0,1	0,5	1,3	5,4					415.150		
4			10,9	0,1	0,4	1,3	5,9			26				
2			20,4	0,1	0,2	2,3	18,1			75				
1			41,3	0,3	0,4	4,3	36,8			82				
16			14,8	0,1	0,4	1,3	11,4				1750	136.300	44F26	
7			24,5	0,1	0,3	2,7	20,2			70	1580	417.720		
20			12,5	0,1	0,1	1,3	11,2			79	1700			
27		195	7,3	0,0	0,1	0,7	6,8			72	1690			
76			0,3	0,0	0,0	0,2	1,0				1530			
			25,9					2,39			1200	131.250	44F9	
			18,6					1,74		70	1390	422.750		
			11,9					1,22		69	1450			
			9,5					1,03		68	1460			
			25,5					2,44		58				
			15,5					1,27		14				
26			9,8	0,0	0,5	0,9	6,9					129.600	44E65	
26			9,0	0,1	0,6	1,3	7,0					422.520		
34		195	6,1	0,1	0,2	0,9	4,6							
37		195												
50		210												
12			10,7	0,1	0,9	1,2	7,5					137.480	44H22	
12			8,2	0,1	0,2	0,8	7,1					403.100		
12			9,7	0,1	0,1	1,1	8,1							
1			13,4	0,1	0,1	1,5	11,3							
sp			9,6	0,1	0,1	1,4	7,9							

AANHANGSEL 3 Interpretatie van de kaarteenheden

Code kaarteenheden	Beoordelingsfactoren in gradaties									Geschiktheidsklasse			
	ontw. toestel	vochtl. verm.			stev. bovengrond	verkruimbaarheid	struct.stab.		voedingstoestand	zuurgraad	akkerbouw	weidebouw	bosbouw
akkerbouw		weidebouw	bosbouw	slemp			verstuiven						
kVb-II*	4	1	1	1	2	3	1	1	1.1	2	3.1	1.2	1.3
kVk-II*	4	1	1	1	2	3	1	1	1.1	2	3.1	1.2	1.3
kVz-II	4	1	1	1	3	1	1	1	1.1	2	3.1	3.1	2.3
kVz-III	4	1	1	1	3	3	1	1	3.1	2	3.1	3.1	2.3
kVz-IV	3	1	1	1	2	3	1	1	3.1	2	2.2	1.2	1.3
zVc-II	4	1	1	1	3	1	1	1	1.3	3	3.1	3.1	2.1
zVz-III	4	1	1	1	3	1	1	1	1.2	3	3.1	3.1	2.1
zVzg-III	4	1	1	1	2	1	1	1	1.2	3	3.1	2.1	2.1
zVz-▷-III													
zVp-II*	3	1	1	1	2	1	1	1	1.3	3	2.1	1.2	1.2
zVp-III	4	1	1	1	2	1	1	1	1.3	3	3.1	2.1	2.1
Vc-II	5	1	1	1	3	1	1	1	1.3	3	3.1	3.1	3.1
Vk-I													
kWp-II	4	1	1	1	2	3	1	1	2.2	3	3.1	2.1	2.1
kWp-III	4	1	1	1	2	2	1	1	2.2	3	3.1	2.1	2.1
kWp-III*	3	2	2	1	2	3	1	1	2.2	3	3.1	1.4	1.1
kWp-▷-III*	3	1	2	1	2	2	1	1	2.2	3	2.2	1.4	1.1
zWp-III	4	2	2	1	2	1	1	1	2.3	3	3.1	2.1	2.1
Wg-II	4	1	1	1	3	1	1	1	2.1	3	3.1	3.1	2.1
kWz-IV	2	2	2	1	2	3	1	1	2.2	2	2.2	1.4	1.3
kWzg-IV	2	2	2	1	2	3	1	1	2.2	3	2.2	1.4	1.1
zWz-III	4	2	2	1	2	1	1	1	2.2	3	3.1	2.1	2.1
zWzg-III	4	1	1	1	2	1	1	1	2.2	3	3.1	2.1	2.1
zWz-▷-III													
vWz-III													
Hn21-III	4	1	1	1	2	1	1	1	2.3	3	3.1	2.1	2.1
Hn21g-III	4	2	2	1	2	1	1	1	2.3	3	3.1	2.1	2.1
Hn21w-▷-III													
Hn21-III*	3	2	2	1	1	1	1	1	2.3	3	1.4	1.3	1.2
Hn21g-III*													
Hn21▽-III*													
Hn21-IV	2	2	2	2	1	1	1	1	2.3	3	1.4	1.3	1.1
kHn21-IV	2	2	2	1	1	3	1	1	2.2	3	2.2	1.3	1.1
Hn21g-IV	2	2	2	1	1	1	1	1	2.3	3	1.4	1.3	1.1
Hn21-V	4	2	2	1	1	1	1	1	2.3	3	2.1	1.3	2.1
Hn21t-V													
Hn21▽-V	4	3	3	1	1	1	1	1	2.3	3	3.1	2.2	2.1
Hn21-V*	3	2	2	1	1	1	1	1	2.3	3	1.4	1.3	1.2
Hn21g-V*	3	3	3	2	1	1	1	1	2.3	3	2.3	2.2	1.2
Hn21g-▷-V													
Hn21t-V*	3	2	2	1	1	1	1	1	2.3	3	1.4	1.3	1.2
Hn21▷-V*													
Hn21-VI	2	3	3	2	1	1	1	1	2.3	3	2.3	2.2	1.1
Hn21g-▷-VI													
Hn21t-VI	2	3	3	3	1	1	1	1	2.3	3	2.3	2.2	2.1
Hn21▷-VI													
Hn21-VII	1	4	4	3	1	1	1	2	2.3	3	3.2	3.2	2.1
Hn21g-▷-VII	1	4	4	4	1	1	1	2	2.3	3	3.2	3.2	2.2
Hn21▷-VII	1	4	4	3	1	1	1	2	2.3	3	3.2	3.2	2.1
Hn21◄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.b.	n.b.	n.b.	
Hn23t-V	4	2	2	1	2	1	1	1	2.3	3	3.1	2.1	2.1
Hn23-V*	3	2	2	1	1	1	1	1	2.3	3	1.4	1.3	1.2
Hn30-IV	2	3	3	2	1	1	1	1	2.3	3	2.3	2.2	1.1
Hn30-VI	2	3	4	3	1	1	1	1	2.3	3	2.3	3.2	2.1
Hn30▷-VI													
Hn30▷-VII	1	4	4	3	1	1	1	2	2.3	3	3.2	3.2	2.1
cHn21-III*	3	2	2	1	1	1	1	1	2.2	3	1.4	1.3	1.1
cHn21-IV	2	2	2	1	1	1	1	1	2.2	3	1.4	1.3	1.1
cHn21-V	4	2	2	2	1	1	1	1	2.2	3	2.1	1.3	2.1
cHn21-V*	3	2	2	2	1	1	1	1	2.2	3	1.4	1.3	1.2
cHn21▽-V*													

n.b. niet beoordeeld

## AANHANGSEL 3 (vervolg)

Code kaartenheid	Beoordelingsfactoren in gradaties									Geschiktheidsklasse			
	ontw. toestel	vochtl. verm.			stev. bovengrond	verkruimbaarheid	struct.stab.			zuurgraad	akkerbouw	weidebouw	bosbouw
		akkerbouw	weidebouw	bosbouw			slemp	verstuiven	voedingstoestand				
cHn21-VI	2	3	3	3	1	1	1	1	2.2	3	2.3	2.2	1.1
cHn21g-VI													
cHn21-VII	1	3	4	3	1	1	1	2	2.2	3	2.3	3.2	1.1
cHn23r-V*	3	2	2	1	1	1	1	1	2.2	3	1.4	1.3	1.1
cHn23r-VI	2	2	2	1	1	1	1	1	2.2	3	1.4	1.3	1.1
Hd21-VII	1	4	4	3	1	1	1	2	2.3	3	3.2	3.2	2.1
Hd21-VII*													
zHd21-VII*	1	4	4	3	1	1	1	3	2.3	3	3.2	3.2	2.1
Hd21g-▷-VII*	1	4	4	4	1	1	1	2	2.3	3	3.2	3.2	2.2
Hd21▷-VII*	1	4	4	3	1	1	1	2	2.3	3	3.2	3.2	2.1
EZg21-III	4	1	1	1	2	1	1	1	2.2	3	3.1	2.1	2.1
EZg21w-III*	3	1	1	1	2	1	1	1	2.2	3	2.1	1.2	1.1
bEZ21-IV	2	1	2	1	1	1	1	1	2.2	3	1.3	1.3	1.1
bEZ21-VI	2	2	2	2	1	1	1	1	2.2	3	1.4	1.3	1.1
zEZ21-IV	2	1	2	1	1	1	1	1	2.2	3	1.3	1.3	1.1
zEZ21w-IV													
zEZ21▽-IV	2	1	1	1	1	1	1	1	2.2	3	1.3	1.1	1.1
zEZ21-V*	3	2	2	1	1	1	1	1	2.2	3	1.4	1.3	1.1
zEZ21g▽-V*	3	2	2	2	1	1	1	1	2.2	3	1.4	1.3	1.2
zEZ21▽-V*	3	2	2	1	1	1	1	1	2.2	3	1.4	1.3	1.1
zEZ21-VI	2	2	2	1	1	1	1	1	2.2	3	1.4	1.3	1.1
zEZ21g-VI	2	2	3	2	1	1	1	1	2.2	3	1.4	2.2	1.1
zEZ21-VII	1	2	3	2	1	1	1	1	2.2	3	1.4	2.2	1.1
zEZ21g-VII													
zEZ23-IV	2	1	2	1	1	1	1	1	2.2	3	1.3	1.3	1.1
zEZ23-V*	3	1	1	1	1	1	1	1	2.2	3	1.4	1.1	1.1
zEZ23r-V*	3	2	2	1	1	1	1	1	2.2	3	1.4	1.3	1.1
zEZ23-VI	2	1	2	1	1	1	1	1	2.2	3	1.3	1.3	1.1
zEZ23r-VI													
zEZ23-VII	1	1	2	1	1	1	1	1	2.2	3	1.3	1.3	1.1
kpZg21-III	4	3	3	2	2	1	1	1	2.1	2	3.1	2.3	2.3
kpZg21-III*	3	3	3	2	1	1	1	1	2.1	2	2.3	2.2	1.3
kpZg21-IV	2	3	3	2	1	1	1	1	2.1	2	2.3	2.2	1.3
pZg23g-III	4	1	2	1	2	1	1	1	2.1	3	3.1	2.1	2.1
pZg23r-V	4	2	2	1	2	1	1	1	2.1	3	3.1	2.1	2.1
pZn21-III	4	2	3	1	2	1	1	1	2.3	3	3.1	2.3	2.1
pZn21v-III	4	2	3	2	2	1	1	1	2.3	3	3.1	2.3	2.1
pZn21-III*	3	2	2	2	2	1	1	1	2.3	3	2.1	1.4	1.2
pZn21▷-III*	3	1	2	1	2	1	1	1	2.3	3	2.1	1.4	1.2
pZn21▽-III*	3	2	2	1	2	1	1	1	2.3	3	2.1	1.4	1.2
pZn21-IV	2	2	3	1	1	1	1	1	2.3	3	1.4	2.2	1.1
kpZn21-IV	2	2	2	1	1	1	1	1	2.1	2	1.2	1.3	1.3
kpZn21g-IV													
pZn21g-IV	2	2	2	1	1	1	1	1	2.3	3	1.4	1.3	1.1
pZn21v-IV													
pZn21r-V	4	2	2	1	2	1	1	1	2.3	3	3.1	2.1	2.1
pZn21r▷-V													
pZn21-V*	3	2	2	1	1	1	1	1	2.3	3	1.4	1.3	1.2
pZn21▽-V*													
pZn21-VI	2	3	3	2	1	1	1	1	2.3	3	2.3	2.2	1.1
pZn21g-VI													
pZn23-III	4	1	1	1	2	1	1	1	2.3	3	3.1	2.1	2.1
pZn23g-III													
pZn23r-III													
pZn23g-III*	3	2	2	1	2	1	1	1	2.3	3	2.1	1.4	1.2
pZn23r-V	4	2	2	1	2	1	1	1	2.3	3	3.1	2.1	2.1
pZn23g-V*	3	2	2	1	1	1	1	1	2.3	3	1.4	1.3	1.2
pZn23g▷-V*													
pZn23r-V*													
pZn23r-VI	2	2	2	1	1	1	1	1	2.3	3	1.4	1.3	1.1
pZn30-IV	2	3	3	2	1	1	1	1	2.3	3	2.3	2.2	1.1

n.b. niet beoordeeld

Code kaartenheid	Beoordelingsfactoren in gradaties								Geschiktheidsklasse				
	ontw. toestel	vochtl. verm.			stev. bovengrond	verkruimbaarheid	struct.stab.		voedingstoestand	zuurgraad	akkerbouw	weidebouw	bosbouw
		akkerbouw	weidebouw	bosbouw			slemp	verstuiven					
Zn21-III*	3	2	2	1	1	1	1	1	2.3	3	1.4	1.3	1.2
Zn21g-▷-III*	3	2	2	1	2	1	1	1	2.3	3	2.1	1.4	1.2
kZn21-IV	2	2	2	1	1	1	2	1	2.1	2	1.2	1.3	1.3
Zn21-V	4	3	3	1	2	1	1	1	2.3	3	3.1	2.3	2.1
Zn21r-V	4	2	2	1	1	1	1	1	2.3	3	2.1	1.3	2.1
Zn21-VI	2	3	3	2	1	1	1	1	2.3	3	2.3	2.2	1.1
Zn21r-VI													
Zn23r-V	4	1	2	1	2	1	1	1	2.3	3	3.1	2.1	2.1
Zn23▽-V	4	2	2	1	2	1	1	1	2.3	3	3.1	2.1	2.1
Zd21-VII	1	5	5	4	1	1	1	3	2.4	3	3.2	3.2	3.1
Zd21-VII*													
Zd21-▷-VII*													
Zn50A-IV	2	2	3	1	1	1	1	1	2.1	1	1.4	2.2	1.3
Zn50A-VI	2	2	3	2	1	1	1	1	2.1	1	1.4	2.2	1.3
Zn50A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.b.	n.b.	n.b.
Zn30Ag-VI	2	4	4	3	1	1	1	1	2.1	1	3.2	3.2	2.1
kZn30A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.b.	n.b.	n.b.
Zb20A-VII	1	3	4	3	1	1	1	1	2.1	1	2.3	3.2	2.1
epMv81-III*	3	1	2	1	2	2	1	1	3.1	1	2.2	1.4	1.3
eMv81A-III	4	1	2	1	2	2	1	1	3.1	1	3.1	2.1	2.3
eMv81A-III*	3	1	2	1	2	2	1	1	3.1	1	2.2	1.4	1.3
eMv81Ap-III*													
eMv61C-IV	2	1	2	1	2	2	1	1	3.1	2	1.2	1.4	1.3
eMo80A-II*	3	1	1	1	2	3	1	1	3.1	1	2.2	1.2	1.3
eMo80A-III*													
eMo80A-IV	2	1	1	1	2	2	2	1	2.1	1	1.2	1.2	1.3
eMo80A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.b.	n.b.	n.b.
eMn22A-VI	2	2	3	1	1	1	2	1	2.1	1	1.2	2.2	1.3
eMn82A-IV	2	2	3	1	1	2	1	1	3.1	1	1.2	2.2	1.3
eMn82Ap-IV	2	2	2	1	1	3	1	1	3.1	1	2.2	1.3	1.3
eMn82A-VI	2	2	3	1	1	2	1	1	3.1	1	1.2	2.2	1.3
eMn56Av-IV	2	2	2	1	1	1	1	1	2.1	1	1.2	1.3	1.3
eMn86A-IV	2	2	2	1	1	3	1	1	3.1	1	2.2	1.3	1.3
eMn86Av-IV													
eMn86A-VI													
eMn86Av-VI													
eMn15A-VI	2	1	1	1	1	1	2	1	2.1	1	1.1	1.1	1.3
eMn25A-IV	2	1	1	1	1	1	1	1	2.1	1	1.1	1.1	1.3
eMn25A-VI													
eMn25A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.b.	n.b.	n.b.
eMn35Av-III*	3	1	2	1	1	2	1	1	3.1	1	1.2	1.3	1.3
eMn35A-IV	2	1	1	1	1	2	1	1	3.1	1	1.2	1.1	1.3
eMn35Av-IV	2	1	2	1	1	2	1	1	3.1	1	1.2	1.3	1.3
eMn35Awp-IV	2	1	2	1	2	2	1	1	3.1	1	1.2	1.4	1.3
eMn35A-VI	2	1	2	1	1	2	1	1	3.1	1	1.2	1.3	1.3
eMn35A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.b.	n.b.	n.b.
eRv01A-III	4	2	3	1	3	3	1	1	3.1	1	3.1	3.1	2.3
Rv01A-III*	3	2	3	1	2	2	2	1	2.1	1	2.2	2.3	1.3
eRv01A-III*	3	1	3	1	2	2	1	1	3.1	1	2.2	2.3	1.3
eRv01A-IV	4	1	3	1	2	2	1	1	3.1	1	3.1	2.3	1.3
Rv01C-II	4	1	2	1	3	3	1	1	3.1	2	3.1	3.1	2.3
Rv01C-III	4	2	3	1	3	3	1	1	3.1	2	3.1	3.1	2.3
Rv01C-III*	3	2	3	1	2	3	1	1	3.1	2	3.1	2.3	1.3
eRv01C-III*	3	1	3	1	2	3	1	1	3.1	2	2.2	2.3	1.3
Rn52A-IV	2	1	2	1	1	1	2	1	2.1	1	1.1	1.3	1.3
Rn52A-VI	2	2	3	2	1	1	2	1	2.1	1	1.2	2.2	1.3
eRn52A-VI													
Rn52A-VII	1	2	3	1	1	1	2	1	2.1	1	1.2	2.2	1.3
Rn52A▽	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.b.	n.b.	n.b.
Rn82A-VI	2	2	3	1	1	2	1	1	3.1	1	1.2	2.2	1.3
Rn66A-IV	2	1	2	1	2	2	1	1	3.1	1	1.2	1.4	1.3

n.b. niet beoordeeld



AANHANGSEL 3 (vervolg)

Code kaarteenheid	Beoordelingsfactoren in gradaties									Geschiktheidsklasse			
	vochtl. verm.				stev. bovengrond	verkruimbaarheid	struct.stab.			zuurgraad	akkerbouw	weidebouw	bosbouw
	ontw. toestel	akkerbouw	weidebouw	bosbouw			slemp	verstuiven	voedingsstoestand				
eRn66A-IV	2	2	2	1	2	2	1	1	3.1	1	1.2	1.4	1.3
eRn66Av-IV	3	2	2	1	1	2	1	1	2.1	1	1.2	1.3	1.3
Rn66Av-IV	3	2	2	1	1	1	1	1	2.1	1	1.2	1.3	1.3
Rn66A-VI	2	2	2	1	1	2	1	1	3.1	1	1.2	1.3	1.3
eRn66A-VI	2	2	3	1	1	2	1	1	3.1	1	1.2	2.2	1.3
Rn46A-III*	3	2	3	1	2	3	1	1	3.1	1	3.1	2.3	1.3
Rn46A-IV													
eRn46A-IV													
eRn46Av-IV	3	2	3	2	2	3	1	1	3.1	1	3.1	2.3	1.3
Rn46Aw-IV	3	2	3	1	2	3	1	1	3.1	1	3.1	2.3	1.3
Rn15A-VI	2	1	2	1	1	1	2	1	2.1	1	1.1	1.3	1.3
Rn15A-VII	1	1	2	2	1	1	2	1	2.1	1	1.1	1.3	1.3
Rn95A-IV	2	1	1	1	1	1	1	1	2.1	1	1.1	1.1	1.3
Rn95A-VI	2	1	2	1	1	1	1	1	2.1	1	1.1	1.3	1.3
eRn95A-VI	2	1	2	1	1	2	1	1	2.1	1	1.2	1.3	1.3
Rn95A-VII	1	1	2	1	1	1	1	1	2.1	1	1.1	1.3	1.3
Rn95A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.b.	n.b.	n.b.
Rn95A ↕	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.b.	n.b.	n.b.
Rn45A-IV	2	1	2	1	1	3	1	1	3.1	1	2.2	1.3	1.3
Rn45A-VI	2	2	2	1	1	3	1	1	3.1	1	2.2	1.3	1.3
Rn62Cp-IV	2	2	3	1	2	2	1	1	2.1	2	1.2	2.3	1.3
Rn62C-VI	2	3	3	2	1	1	3	1	2.1	2	2.3	2.2	1.3
Rn62C-VII	1	3	3	2	1	1	3	1	2.1	2	2.3	2.2	1.3
Rn14C-IV	2	2	3	1	1	1	3	1	2.1	2	1.2	2.2	1.3
Rn67C-III*	3	2	3	1	2	3	1	1	3.1	2	3.1	2.3	1.3
Rn67Cp-III*													
Rn67Cwp-III*													
Rn67C-IV													
Rn67Cwp-IV													
Rn67C-VI	2	2	3	1	2	3	1	1	3.1	2	2.2	2.3	1.3
Rn67C-VII	1	2	3	1	1	3	1	1	3.1	2	2.2	2.3	1.3
Rn67C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.b.	n.b.	n.b.
Rn67C ↘	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.b.	n.b.	n.b.
Rn94C-IV	3	2	3	1	2	2	1	1	3.1	2	2.2	2.3	1.3
Rn94Cv-IV	3	2	3	1	2	2	1	1	3.1	1	2.2	2.3	1.3
Rn94C-V*	3	3	3	1	2	2	2	1	2.1	2	2.3	2.3	1.3
Rn94C-VI	2	3	3	1	2	2	2	1	2.1	2	2.3	2.3	1.3
Rn94C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.b.	n.b.	n.b.
Rn47C-III	4	2	3	1	3	3	1	1	3.1	2	3.1	3.1	2.3
eRn47C-III													
Rn47Cwp-III													
Rn47C-III*	3	2	3	1	2	3	1	1	3.1	2	3.1	2.3	1.3
eRn47C-III*													
Rn47Cw-III*													
Rn47Cwp-III*													
Rn47C-IV													
eRn47C-IV													
Rn47C-VI													
Rn44C-II	5	2	2	1	3	3	1	1	3.1	2	3.1	3.1	3.2
Rn44Cv-III	4	2	3	1	3	3	1	1	3.1	2	3.1	3.1	2.3
Rn44Cw-III													
Rn44C-III*	3	2	3	1	2	3	1	1	3.1	2	3.1	2.3	1.3
Rn44Cv-III*													
Rn44Cw-III*													
Rn44C-IV													
Rn44Cv-IV													
Rn44Cw-IV													
Rn44C-V*	3	2	3	2	2	3	1	1	3.1	2	3.1	2.3	1.3
Rn44C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.b.	n.b.	n.b.
Rn15C-VI	2	1	2	1	1	1	2	1	2.1	2	1.1	1.3	1.3
Rn15C-VII	1	3	3	2	1	1	2	1	2.1	2	2.3	2.2	1.3

n.b. niet beoordeeld

AANHANGSEL 3 (vervolg)

Code kaartenheid	Beoordelingsfactoren in gradaties									Geschiktheidsklasse			
	ontw. toestel	vochtl. verm.			stev. bovengrond	verkruijmbaarheid	struct.stab.		voedingstoestand	zuurgraad	akkerbouw	weidebouw	bosbouw
		akkerbouw	weidebouw	bosbouw			slemp	verstuiven					
Rn95C-VI	2	1	2	1	1	1	1	1	2.1	2	1.1	1.3	1.3
Rn95C-VII	1	1	2	1	1	2	1	1	3.1	2	1.2	1.3	1.3
Rn95C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.b.	n.b.	n.b.
Rd10A-VII	1	2	3	2	1	1	2	1	2.1	1	1.2	1.3	1.3
Rd10A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.b.	n.b.	n.b.
Rd90A-VII	1	2	2	1	1	2	1	1	2.1	1	1.2	1.3	1.3
Rd90A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.b.	n.b.	n.b.
Rd10C-VII	1	3	4	2	1	1	2	1	2.1	2	2.3	3.2	1.3
Rd10C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.b.	n.b.	n.b.
Rd90C-VII	1	3	3	2	1	1	2	1	2.1	2	2.3	2.2	2.1
Rd90C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.b.	n.b.	n.b.
pLn5-III	4	1	1	1	3	1	2	1	2.1	3	3.1	3.1	2.1
pLn5-V	4	1	1	1	2	1	2	1	2.1	3	3.1	2.1	2.1
AK-D-III*	3	1	1	1	2	1	2	1	2.1	1	2.1	1.2	1.3
eAK-IV	2	1	2	1	2	2	1	1	3.1	1	1.2	1.4	1.3
eAK-VI													
AO-IV	2	3	3	2	2	1	2	1	2.1	1	2.3	2.3	1.3
AO-D-IV													
AO-VI	2	3	3	2	1	2	2	1	2.1	1	2.3	2.2	1.3
AO-D-VI	2	3	3	2	1	1	2	1	2.1	1	2.3	2.3	1.3

n.b. niet beoordeeld

Klasse Gt Legenda-eenheden met eventuele toevoeging(en)

AKKERBOUW

- 1 Gronden met ruime mogelijkheden
- 1.1 IV *eMn25A; Rn52A, Rn95A*  
 VI *eMn15A, eMn25A; Rn15A, Rn95A, Rn15C, Rn95C*  
 II *Rn15A, Rn95A*
- 1.2 III\* *eMn35Av*  
 IV *kpZn21, kpZn21g, kZn21; eMv61C, eMo80A, eMn82A, eMn56Av, eMn35A, eMn35Av, eMn35Awp; Rn66A, eRn66A, eRn66Av, Rn66Av, Rn62Cp, Rn14C; eAK eMn22A, eMn82A, eMn35A; Rn52A, eRn52A, Rn82A, Rn66A, eRn66A, eRn95A, eAK*  
 VII *Rn52A, Rn95C, Rd10A, Rd90A*
- 1.3 IV *bEZ21, zEZ21, zEZ21w, zEZ21∇, zEZ23*  
 VI *zEZ23, zEZ23t*  
 VII *zEZ23*
- 1.4 III\* *Hn21, Hn21g, Hn21∇, cHn21; Zn21*  
 IV *Hn21, Hn21g, cHn21; pZn21, pZn21g, pZn21v; Zn50A*  
 V\* *Hn21, Hn21t, Hn21→, Hn23, cHn21, cHn21∇, cHn23t; zEZ21, zEZ21g∇, zEZ21∇, zEZ23, zEZ23t; pZn21, pZn21∇, pZn23g, pZn23g→, pZn23t*  
 VI *cHn23t; bEZ21, zEZ21, zEZ21g; pZn23t; Zn50A*  
 VII *zEZ21, zEZ21g*
- 2 Gronden met beperkte mogelijkheden
2. III\* *zVp*  
 III\* *EZg21w; pZn21, pZn21→, pZn21∇, pZn23g; Zn21g→; AK→*  
 V *Hn21, Hn21t, cHn21, Zn21t*
- 2.2 II\* *eMo80A*  
 III\* *kWp→; epMv81, eMv81A, eMv81Ap, eMo80A; Rv01A, eRv01A, eRv01C*  
 IV *kVz, kWz, kWzg; kHn21; eMn82Ap, eMn86A, eMn86Av; Rn45A, Rn94C, Rn94Cv*  
 VI *eMn86A, eMn86Av; Rn45A, Rn67C*  
 VII *Rn67C*
- 2.3 III\* *kpZg21*  
 IV *Hn30; kpZg21, pZn30; AO, AO→*  
 V\* *Hn21g, Hn21g→; Rn94C*  
 VI *Hn21, Hn21g→, Hn21t, Hn21→, Hn30, Hn30→, cHn21, cHn21g; pZn21, pZn21g, Zn21, Zn21t; Rn62C, Rn94C; AO, AO→*  
 VII *cHn21; Zb20A; Rn62C, Rn15C, Rd10C, Rd90C*
- 3 Gronden met weinig mogelijkheden
- 3.1 I *Vk*  
 II *kVz, zVc, Vc; kWp, Wg; Rv01C, Rn44C*  
 II\* *kVb, kVk*  
 III *kVz, zVz, zVzg, zVz→, zVp; kWp, zWp, zWz, zWzg, zWz→, vWz; Hn21, Hn21g, Hn21w→; EZg21; kpZg21, pZg23g, pZn21, pZn21v, pZn23, pZn23g, pZn23t; eMv81A; eRv01A, Rv01C, Rn47C, eRn47C, Rn47Cwp, Rn44Cv, Rn44Cw; pLn5*  
 III\* *kWp; Rv01C, Rn46A, Rn67C, Rn67Cp, Rn67Cwp, Rn47C, eRn47C, Rn47Cw, Rn47Cwp, Rn44C, Rn44Cv, Rn44Cw*  
 IV *eRv01A, Rn46A, eRn46A, eRn46Av, Rn46Aw, Rn67C, Rn67Cwp, Rn47C, eRn47C, Rn44C, Rn44Cv, Rn44Cw*  
 V *Hn21∇, Hn23t; pZg23t, pZn21t, pZn21t→, pZn23t, Zn21, Zn23t; pLn5*  
 V\* *Rn44C*  
 VI *Rn47C*
- 3.2 VII *Zn30Ag*  
 VI *Hn21, Hn21g→, Hn21→, Hn30→, Hd21; Zd21*  
 VII\* *Hd21, zHd21, Hd21g→, Hd21→, Zd21; Zd21→*
- n.b. *Hn21←; Zn50A, kZn30A; eMo80A, eMn25A, eMn35A; Rn52A∇, Rn95A, Rn95A∇, Rn67C, Rn67C→, Rn94C, Rn44C, Rn95C, Rd10A, Rd90A, Rd10C, Rd90C*

## WEIDEBOUW

### 1 Gronden met ruime mogelijkheden

- 1.1 IV zEZ21  $\nabla$ ; eMn25A, eMn35A; Rn95A  
V\* zEZ23  
VI eMn15A, eMn25A
- 1.2 II\* kVb, kVk, zVp; eMo80A  
III\* eZg21w; eMo80A; AK  $\rightarrow$   
IV kVz; eMo80A
- 1.3 III\* Hn21, Hn21g, Hn21  $\nabla$ , cHn21; Zn21; eMn35Av  
IV Hn21, kHn21, Hn21g, cHn21; bEZ21, zEZ21, zEZ21w, zEZ23; kpZn21, kpZn21g, pZn21g, pZn21v, kZn21; eMn82Ap, eMn56Av, eMn86A, eMn86Av, eMn35Av; Rn52A, eRn66Av, Rn66Av, Rn45A  
V Hn21, Hn21t, cHn21; Zn21t  
V\* Hn21, Hn21t, Hn21  $\rightarrow$ , Hn23, cHn21, cHn21  $\nabla$ , cHn23t; zEZ21, zEZ21g  $\nabla$ , zEZ21  $\nabla$ , zEZ23t; pZn21, pZn21  $\nabla$ , pZn23g, pZn23g  $\rightarrow$ , pZn23t  
VI cHn23t; bEZ21, zEZ21, zEZ23, zEZ23t; pZn23t; eMn86A, eMn86Av, eMn35A; Rn66A, Rn15A, Rn95A, eRn95A, Rn45A, Rn15C, Rn95C  
VII zEZ23; Rn15A, Rn95A, Rn95C, Rd10A, Rd90A
- 1.4 III\* kWp, kWp  $\rightarrow$ ; pZn21, pZn21  $\nabla$ , pZn21  $\rightarrow$ , pZn23g, Zn21g  $\rightarrow$ ; epMv81, eMv81A, eMv81Ap  
IV kWz, kWzg; eMv61C, eMn35Awp; Rn66A, eRn66A, eAK  
VI eAK

### 2 Gronden met beperkte mogelijkheden

- 2.1 II kWp  
III zVzg, zVz  $\rightarrow$ , zVp; kWp, zWp, zWz, zWzg, zWz  $\rightarrow$ , vWz; Hn21, Hn21g, Hn21w  $\rightarrow$ ; EZg21; pZg23g, pZn23, pZn23t; eMv81A  
V Hn23t; pZg23t, pZn21t, pZn21t  $\rightarrow$ , pZn23t, Zn23t, Zn23  $\nabla$ ; pLn5
- 2.2 III\* kpZg21  
IV Hn30; kpZg21, pZn21, pZn30; Zn50A; eMn82A; Rn14C  
V Hn21  $\nabla$   
V\* Hn21g, Hn21g  $\rightarrow$   
VI Hn21, Hn21g  $\rightarrow$ , Hn21t, Hn21  $\rightarrow$ , cHn21, cHn21g; zEZ21g; pZn21, pZn21g, Zn21, Zn21t, Zn50A; eMn22A, eMn82A; Rn52A, eRn52A, Rn82A, eRn66A, Rn62C; AO  
VII zEZ21, zEZ21g; Rn52A, Rn62C, Rn15C, Rd90C
- 2.3 III kpZg21, pZn21, pZn21v  
III\* Rv01A, eRv01A, Rv01C, eRv01C, Rn46A, Rn67C, Rn67Cp, Rn67Cwp, Rn47C, eRn47C, Rn47Cw, Rn47Cwp, Rn44C, Rn44Cv, Rn44Cw  
IV eRv01A, Rn46A, eRn46A, eRn46Av, Rn46Aw, Rn62Cp, Rn67C, Rn67Cwp, Rn94C, Rn94Cv, Rn47C, eRn47C, Rn44C, Rn44Cv, Rn44Cw; AO, AO  $\rightarrow$   
V Zn21  
V\* Rn94C, Rn44C  
VI Rn67C, Rn94C, Rn47C; AO  $\rightarrow$   
VII Rn67C

### 3 Gronden met weinig mogelijkheden

- 3.1 I Vk  
II kVz, zVc, Vc; Wg; Rv01C, Rn44C  
III kVz, zVz; eRv01A, Rv01C, Rn47C, eRn47C, Rn47Cwp, Rn44Cv, Rn44Cw; pLn5
- 3.2 VI Hn30, Hn30  $\rightarrow$ ; Zn30Ag  
VII Hn21, Hn21g  $\rightarrow$ , Hn21  $\rightarrow$ , Hn30  $\rightarrow$ , cHn21, Hd21; Zd21; Zb20A; Rd10C  
VII\* Hd21, zHd21, Hd21g  $\rightarrow$ , Hd21  $\rightarrow$ , Zd21, Zd21  $\rightarrow$
- n.b. Hn21  $\leftarrow$ ; Zn50A, kZn30A; eMo80A, eMn25A, eMn35A; Rn52A  $\nabla$ , Rn95A, Rn95A  $\nabla$ , Rn67C, Rn67C  $\rightarrow$ , Rn94C, Rn44C, Rn95C, Rd10A, Rd90A, Rd10C, Rd90C

## BOSBOUW

### 1 Gronden met ruime mogelijkheden

- 1.1 III\* *kWp, kWp-▷; cHn21; EZg21w*  
IV *kWz; Hn21, kHn21, Hn21g, Hn30, cHn21; bEZ21, zEZ21, zEZ21w, zEZ21 ↯, zEZ23; pZn21, pZn21g, pZn21v, pZn30*  
V\* *cHn23t; zEZ21, zEZ21 ↯, zEZ23, zEZ23t*  
VI *Hn21, Hn21g-▷, cHn21, cHn21g, cHn23t; bEZ21, zEZ21, zEZ21g, zEZ23, zEZ23t; pZn21, pZn23t*  
VII *cHn21; zEZ21, zEZ21g, zEZ23*
- 1.2 II\* *zVp*  
III\* *Hn21, Hn21g, Hn21 ↯; pZn21, pZn21 ↯, pZn21-▷, pZn23g; Zn21, Zn21g-▷*  
V\* *Hn21, Hn21g, Hn21g-▷, Hn21t, Hn21-▷, Hn23; cHn21, cHn21 ↯, zEZ21g ↯; pZn21, pZn21 ↯, pZn23g, pZn23g-▷, pZn23t*
- 1.3 II\* *kVb, kVk; eMo80A*  
III\* *kpZg21; epMv81, eMv81A, eMv81Ap, eMo80A, eMn35Av; Rv01A, eRv01A, Rv01C, eRv01C, Rn46A, Rn67C, Rn67Cp, Rn67Cwp, Rn47C, eRn47C, Rn47Cw, Rn47Cwp, Rn44C, Rn44Cv, Rn44Cw; AK-▷*  
IV *kVz; kWz; kpZg21, kpZn21, kpZn21g, kZn21; Zn50A; eMv61C, eMo80A, eMn82A, eMn82Ap, eMn56Av, eMn86A, eMn86Av, eMn25A, eMn35A, eMn35Av, eMn35Awp; eRv01A, Rn52A, Rn66A, eRn66A, eRn66Av, Rn66Av, Rn46A, eRn46A, eRn46Av, Rn46Aw, Rn95A, Rn45A, Rn62Cp, Rn14C, Rn67C, Rn67Cwp, Rn94C, Rn94Cv, Rn47C, eRn47C, Rn44C, Rn44Cv, Rn44Cw; eAK, AO, AO-▷*  
V\* *Rn94C, Rn44C*  
VI *Zn50A; eMn22A, eMn82A, eMn86A, eMn86Av, eMn15A, eMn25A, eMn35A; Rn52A, eRn52A, Rn82A, Rn66A, eRn66A, Rn15A, Rn95A, eRn95A, Rn45A, Rn62C, Rn67C, Rn94C, Rn47C, Rn15C, Rn95C; eAK, AO, AO-▷*  
VII *Rn52A, Rn15A, Rn95A, Rn62C, Rn67C, Rn15C, Rn95C, Rd10A, Rd90A, Rd10C, Rd90C*

### 2 Gronden met beperkte mogelijkheden

- 2.1 II *zVc; kWp, Wg*  
III *zVz, zVzg, zVz-▷, zVp; kWp, zWp, zWz, zWzg, zWz-▷, vWz; Hn21, Hn21g, Hn21w-▷; EZg21; pZg23g, pZn21, pZn21v, pZn23, pZn23g, pZn23t; pLn5*  
V *Hn21, Hn21t, Hn21 ↯, Hn23t, cHn21; pZg23t, pZn21t, pZn21t-▷, pZn23t, Zn21, Zn21t, Zn23t, Zn23 ↯; pLn5*  
VI *Hn21t, Hn21-▷, Hn30, Hn30-▷; Zn30Ag*  
VII *Hn21, Hn21-▷, Hn30-▷, Hd21; Zb20A; Rd90C*  
VII\* *Hd21, zHd21, Hd21-▷*
- 2.2 II *kVz; Rv01C*  
III *kVz; kpZg21; eMv81A; eRv01A, Rv01C, Rn47C, eRn47C, Rn47Cwp, Rn44Cw*  
VII *Hn21g-▷*  
VII\* *Hd21g-▷*

### 3 Gronden met weinig mogelijkheden

- 3.1 I *Vk*  
II *Vc*  
VII *Zd21*  
VII\* *Zd21, Zd21-▷*
- 3.2 II *Rn44C*
- n.b. *Hn21 ◁; Zn50A, kZn30A; eMo80A, eMn25A, eMn35A; Rn52A ↯, Rn95A, Rn95A ↯, Rn67C, Rn67C-▷, Rn94C, Rn44C, Rn95C, Rd10A, Rd90A, Rd10C, Rd90C*
- n.b. *niet beoordeeld*

