
*Blad 37 West
Rotterdam*



Bodemkaart

van

Schaal 1 : 50 000

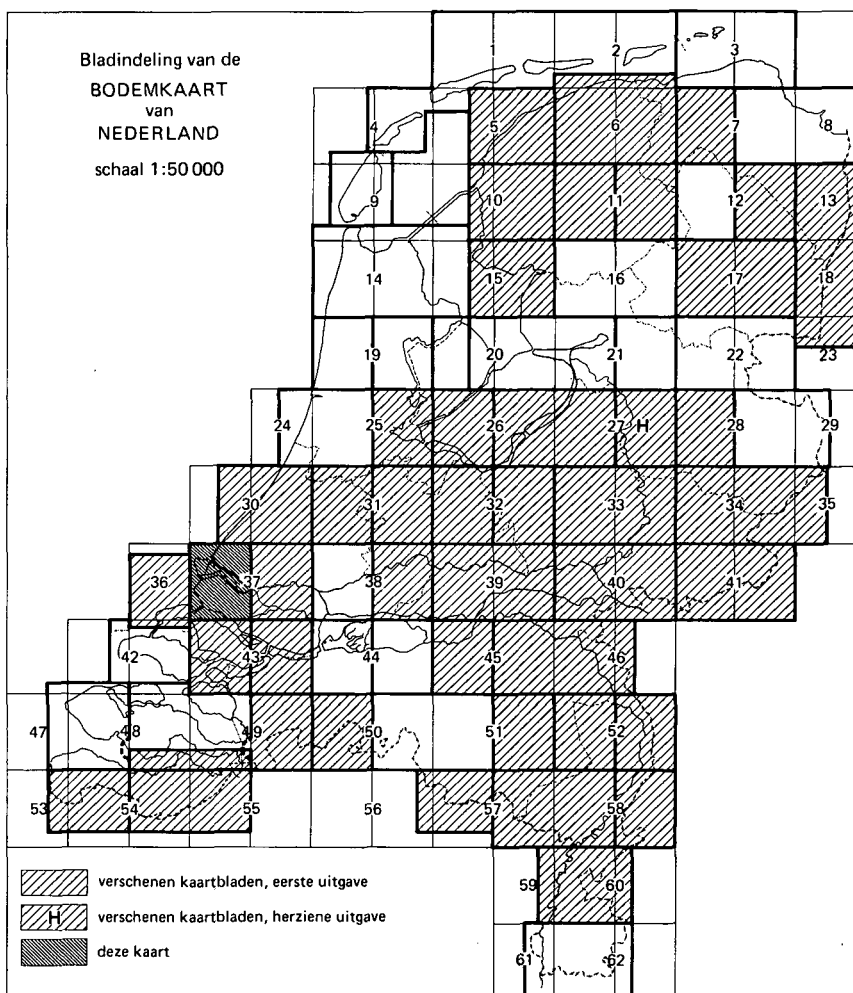
Nederland

Uitgave 1984

Stichting voor Bodemkartering



Bladindeling van de
BODEMKAART
van
NEDERLAND
schaal 1:50 000



Bodemkaart van Nederland

Schaal 1 : 50 000

*Toelichting bij kaartblad 37 West
Rotterdam*

door

G.A. Vos

Wageningen 1984

Stichting voor Bodemkartering



Projectleider: G.A. Vos

Wetenschappelijke begeleiding en coördinatie:
Ir. C. van Wallenburg en Ing. W. Heijink

Druk: Van der Wiel B.V., Arnhem

Presentatie: Pudoc, Wageningen

Copyright: Stichting voor Bodemkartering, Wageningen, 1984

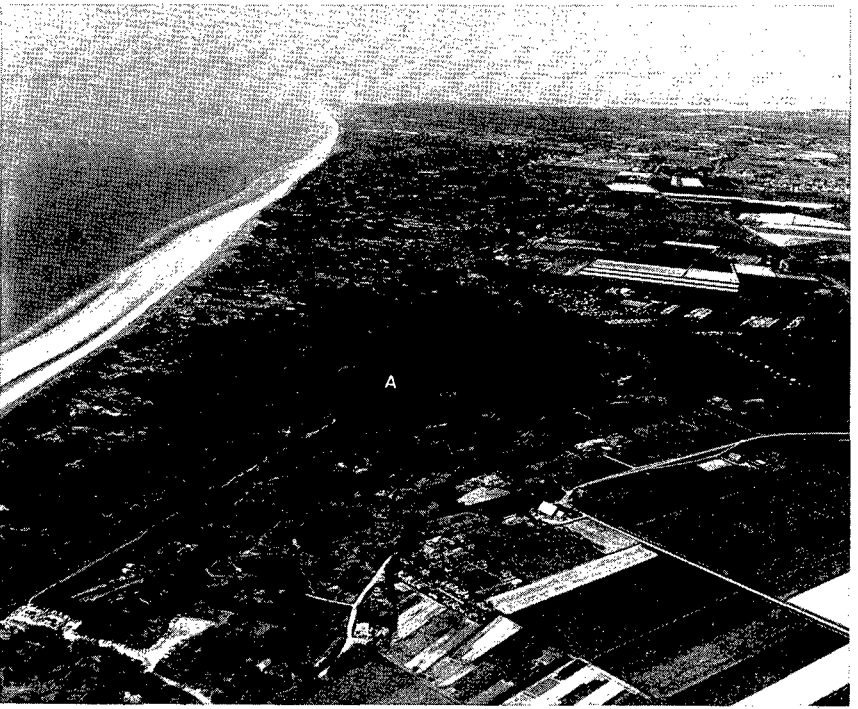
ISBN 90 220 0849 5

Inhoud

1	Inleiding	9
1.1	Opzet van de toelichting	9
1.2	Het gekarteerde gebied	9
1.3	Opname en gebruikte gegevens	10
2	Geologie	11
2.1	Inleiding	11
2.2	Pleistoceen	11
2.3	Holoceen	11
2.3.1	<i>Basisveen</i>	11
2.3.2	<i>Afzettingen van Calais</i>	11
2.3.3	<i>Hollandveen</i>	14
2.3.4	<i>Afzettingen van Duinkerke 0</i>	15
2.3.5	<i>Afzettingen van Duinkerke I</i>	16
2.3.6	<i>Afzettingen van Duinkerke II</i>	17
2.3.7	<i>Afzettingen van Duinkerke III</i>	17
2.3.8	<i>Duin- en Strandafzettingen</i>	19
3	Ontginnings- en bedijkingsgeschiedenis	21
3.1	Bewoning voor de bedijking	21
3.2	Bedijkingsactiviteit	22
3.3	Vervening	26
3.4	Bodemdaling	26
3.5	Ontwikkeling van het bodemgebruik	27
3.5.1	<i>Weidebouw en akkerbouw</i>	27
3.5.2	<i>De tuinbouw</i>	28
3.5.3	<i>De duinen</i>	29
4	Bodemgeografie	30
4.1	Inleiding	30
4.2	Inversiegebied	30
4.3	Droogmakerijen	32
4.4	Jonge zeekleipolders	32
4.5	Geestgronden	34
4.6	Duinen	35
4.7	Stranden, schorren en slikken	36

5	Veengronden	38
5.1	Inleiding	38
5.2	Eigenschappen van het moedermateriaal	38
5.3	Bodemvorming in het veen	38
5.3.1	<i>Fysische rijping; krimp en zetting</i>	38
5.3.2	<i>Afbraak van het veen; verwerking en vertering</i>	39
5.3.3	<i>Veraarding</i>	40
5.4	Indeling	40
5.5	De eenheden van de veengronden	40
6	Moerige gronden	44
6.1	Inleiding	44
6.2	De eenheid van de moerige eerdgronden	44
7	Dikke eerdgronden	46
7.1	Inleiding	46
7.2	De eenheid van de kalkhoudende enkeerdgronden	46
7.3	De eenheid van de tuineerdgronden	47
8	Kalkloze en kalkhoudende zandgronden	49
8.1	Inleiding	49
8.2	Moedermateriaal	49
8.3	Bodemvorming in verband met de indeling	49
8.4	De eenheden van de kalkloze zandgronden	50
8.5	De eenheden van de kalkhoudende zandgronden	51
9	Niet-gerijpte minerale gronden (zeeklei)	57
9.1	Inleiding	57
9.2	Moedermateriaal	57
9.3	Bodemvorming	58
9.3.1	<i>Fysische rijping; indeling in rijpingsklassen</i>	58
9.3.2	<i>Overige processen</i>	59
9.4	De eenheden van de slikvaaggronden	59
9.5	De eenheden van de gorsvaaggronden	60
10	Zeekleigronden	63
10.1	Inleiding	63
10.2	Moedermateriaal	63
10.3	Bodemvorming	63
10.3.1	<i>Fysische en chemische rijping</i>	66
10.3.2	<i>Aard van de humushoudende bovengrond</i>	67
10.3.3	<i>Homogenisatie</i>	67
10.3.4	<i>Ontkalking en indeling naar het kalkverloop</i>	67
10.3.5	<i>Knippigheid</i>	67
10.4	De eenheden van de eerdgronden	68
10.5	De eenheden van de vaaggronden	72
11	Samengestelde legenda-eenheden	88
11.1	Associaties van twee of drie enkelvoudige legenda-eenheden	88
11.2	Associaties van vele enkelvoudige legenda-eenheden	91
12	Toevoegingen en overige onderscheidingen	96
12.1	Toevoegingen	96
12.2	Overige onderscheidingen	97

13	Grondwatertrappen	98
13.1	Inleiding	98
13.2	Kartering van de grondwatertrappen	98
13.3	Beschrijving van de grondwatertrappen	99
14	Bodemgeschiktheid voor akkerbouw, weidebouw en bosbouw	103
14.1	Inleiding	103
14.2	Het interpretatiesysteem	103
14.3	Klimaat	105
14.4	De beoordelingsfactoren	105
14.5	De geschiktheid voor akkerbouw	109
14.5.1	<i>Randvoorwaarden</i>	109
14.5.2	<i>Bodemgeschiktheidsclassificatie voor akkerbouw</i>	110
14.6	De geschiktheid voor weidebouw	110
14.6.1	<i>Randvoorwaarden</i>	110
14.6.2	<i>Bodemgeschiktheidsclassificatie voor weidebouw</i>	111
14.7	De geschiktheid voor bosbouw	111
14.7.1	<i>Randvoorwaarden</i>	111
14.7.2	<i>Bodemgeschiktheidsclassificatie voor bosbouw</i>	111
14.8	Toelichting bij de geschiktheidsklassen	113
14.8.1	<i>Akkerbouw</i>	113
14.8.2	<i>Weidebouw</i>	113
	Literatuur	115
Aanhangsel 1	Alfabetische lijst van kaartenheden en hun oppervlakte	119
Aanhangsel 2	Analyse-gegevens	122
Aanhangsel 3	Interpretatie van de kaartenheden	130
Aanhangsel 4	De kaartenheden gerangschikt naar hun geschiktheid	133



*Foto Aero Camera - Bart Hofmeester b.v.
nr. F1627 (1965)*

Een gedeelte van het zuidwestelijk kustgebied van Voorne-Putten. Het strand bestaat overwegend uit kalkrijk matig grof zand (Zn30A).

In het strand parallel aan de kust enkele geulen (vloed- en ebscharen). De duinen zijn vooral direct langs het strand hoog opgestoven en vormen een natuurlijke zeewering. Ze bestaan voornamelijk uit matig fijn zand (Zd20A en Zn50A). De hoogteverschillen zijn op korte afstand erg groot en worden in de richting van het poldergebied steeds kleiner. Midden op de foto het Quackjeswater (A), een uitgestoven laagte. Het gehele duingebied is thans begroeid en hoofdzakelijk in gebruik voor recreatie.

Rechts op de voorgrond de Polder Quack met voornamelijk kalkrijke poldervaaggronden (Mn15A, Mn25A, Mn35A), in gebruik als bouwland en voor tuinbouw onder glas.

1 Inleiding

1.1 Opzet van de toelichting

Bij deze toelichting is een afzonderlijke handleiding gevoegd, waarin de basisbegrippen en de algemeen gebruikte indelingen zijn opgenomen (Steur en Heijink, et al., 1980).

De omschrijving van de kaarteenheden wordt gegeven in de vorm van een beknopte profielschets. Deze heeft betrekking op een representatief geacht vertegenwoordiger van de betreffende eenheid.

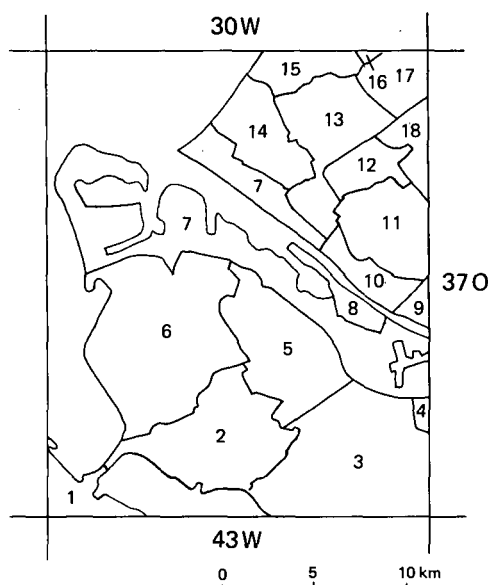
De geschiktheidsbeoordeling voor akkerbouw, weidebouw en bosbouw geschiedt volgens het systeem van beoordelingsfactoren (Haans, red., 1979). De geschiktheidsclassificatie van de kaarteenheden is zowel in de volgorde van de legenda (aanhangsel 3) als in de volgorde van afnemende geschiktheid van elk van de genoemde gebruiksvormen (aanhangsel 4) vermeld.

1.2 Het gekarteerde gebied

Deze toelichting heeft betrekking op kaartblad 37 West (Rotterdam). Het gekarteerde gebied ligt in de provincie Zuid-Holland. Een klein gedeelte, de zuid-westelijke hoek, ligt op Goeree-Overflakkee.

Het overige gebied omvat Voorne-Putten, het Waterweggebied, en ten noorden van de Nieuwe Waterweg, het Westland en een gedeelte van Delfland.

Op dit kaartblad komen de volgende gemeenten of delen daarvan voor (afb. 1):



Afb. 1 Gemeentelijke indeling naar de toestand op 1 januari 1983. De nummers verwijzen naar de opsomming in de tekst.

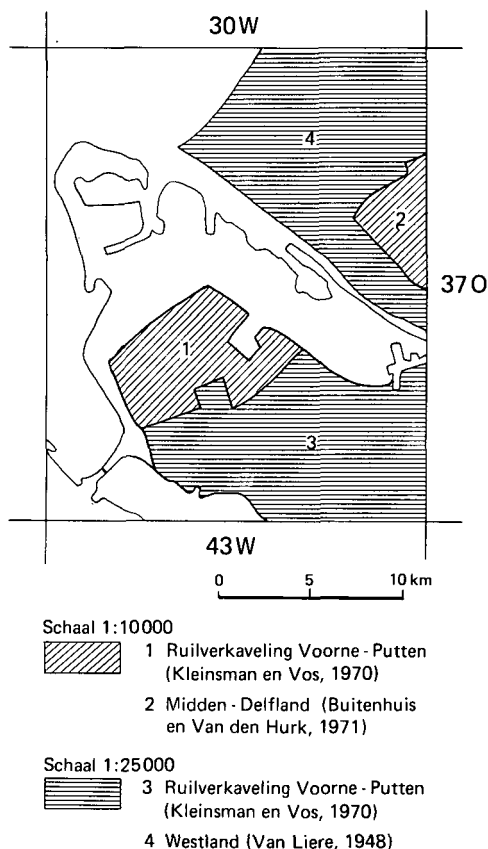
Op Goeree-Overflakkee: Goedereede (1).

Op Voorne-Putten en in het Waterweggebied: Hellevoetsluis (2), Bernisse (3), Spijkenisse (4), Brielle (5), Westvoorne (6), Rotterdam (7), Rozenburg (8).

Ten noorden van de Nieuwe Waterweg: Vlaardingen (9), Maassluis (10), Maasland (11), De Lier (12), Naaldwijk (13), 's-Gravenzande (14), Monster (15), 's-Gravenhage (16), Wateringen (17), Schipluiden (18).

1.3 Opname en gebruikte gegevens

Bij het vervaardigen van de bodemkaart van dit gebied is gebruik gemaakt van een aantal oudere, meer gedetailleerde kaarten (afb. 2).



Afb. 2 Geraadpleegde en ten dele verwerkte meer gedetailleerde bodemkaarten.

Deze kaarten zijn verkleind, gegeneraliseerd en omgezet in de legenda van de bodemkaart, schaal 1 : 50 000. In de periode 1978-1981 is de rest van het gebied gekarteerd en zijn in de eerder gekarteerde delen aanvullende veldwerkzaamheden, vooral voor de vaststelling van de grondwatertrappen, uitgevoerd.

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 afzettingen. Bij de onderverdeling en benaming is dankbaar gebruik gemaakt van figuren en tabellen betreffende terminologie en lithostratigrafische indeling van de Rijks Geologische Dienst. Voor een meer volledige behandeling wordt verwezen naar de toelichting bij de Geologische kaart van Nederland, schaal 1 : 50 000, Rotterdam West (Van Staalduinen, 1979) en de overige literatuur.

Het moedermateriaal van de afzettingen die op dit kaartblad aan en nabij het oppervlak liggen, is van holocene ouderdom. Het Pleistoceen begint pas op 20 à 25 m - NAP.

2.2 Pleistoceen

De grove zanden, die lokaal grind kunnen bevatten en overal in de diepe ondergrond voorkomen, behoren tot de Formatie van Kreftenheye.

Het materiaal bestaat uit de fluviatiele afzettingen van Rijn en Maas. Rond de overgang van Pleistoceen naar Holocene behoorden de rivieren in West-Nederland naar alle waarschijnlijkheid tot het vlechtende type (Pons en Schelling, 1951). De afgezette zanden en grinden werden over een groot gebied afgedekt door een dunne, grijze, zandige tot siltige klei met inschakeling van grove zandkorrels. Dit materiaal, ook wel aangeduid als oude rivierklei (leem), is veelal kalkarm of kalkloos en bevat, als gevolg van de aanwezigheid van organogene bestanddelen, vrij veel organische stof. De oorzaak van de sedimentatie wordt wel gezocht in de zeespiegelrijzing, waardoor ook het verhang van de rivieren veranderde.

Geconstateerd is, dat de sedimentatie van de oude rivierklei vanaf de Allerød tot aan het Preboreaal plaats vond (Verbraeck, 1983). Nu rekent men de afzetting tot de Formatie van Kreftenheye.

2.3 Holocene

2.3.1 Basisveen

Ongeveer 7000 jaar voor Chr. was de zeespiegel zover gestegen, dat de afvoer van het grondwater in het fluviatiele gebied met oude rivierklei en grof zand, geleidelijk slechter werd. Dit leidde uiteindelijk op plaatsen waar oude rivierklei was afgezet tot het ontstaan van moerassen, waarin veenvorming (het z.g. Basisveen) plaats vond. Door de druk van bovenliggende sedimenten is dit veen nu sterk samengeperst en de dikte bedraagt in dit gebied doorgaans dan ook niet meer dan 25 cm.

2.3.2 Afzettingen van Calais

Ongeveer 6000 jaar voor Chr. kwam er, als gevolg van de steeds verdere stijging van de zeespiegel, een eind aan de vorming van het Basisveen.

Het veen, maar ook de gebieden waar geen veen aanwezig was, werden overstroomd en bedekt met een dik pakket zand, zavel en klei. Door o.a. Edelman (1953) zijn deze afzettingen "Oude zeeklei" genoemd en door Tavernier (1946) Afzettingen van Calais.

Binnen de afzettingen worden vier fasen onderscheiden, die worden aangeduid met Calais I, II, III en IV (tabel 1).

Tabel 1 Indeling van het Holoceen. Naar Van Staalduinen, 1979.

V = vroeg M = midden L = laat

Archeologische en historische periodisering	Indeling in jaren		Geologische tijdsindeling	Standaardindeling van mariene transgressiefasen gebaseerd op West- Nederland
	nulpunt: geboorte van Christus	nulpunt: "heden" d.w.z. 1950		
Moderne tijd	+2000	0	N E E C O L O G I S C H	Duinkerke III (800)
Middel-eeuwen L V	+1000	-1000		Duinkerke II (250-600)
Romeinse tijd	0	-2000		Duinkerke I (500-200)
IJzertijd L M V	-1000	-3000		Duinkerke 0 (1500-1000)
Bronstijd	-2000	-4000		Calais IV (2700-1800)
Neolithicum L M V	-3000	-5000	Atlantikum	Calais III (3300-2700)
	-4000	-6000		Calais II (4300-3300)
	-5000	-7000		Calais I (6000-4300)
Mesolithicum	-6000	-8000	Boreaal Pae-boreaal	
	-7000	-9000		
	-8000	-10000		

Het onderscheid tussen deze fasen is mogelijk, maar dan moeten ze wel gescheiden zijn door veenlagen of vegetatiehorizonten. In dit gebied zijn de Afzettingen van Calais vrijwel overal bedekt door veen of door jongere zavel- en kleiafzettingen. Alleen in de Wateringveldsche Polder worden ze aan het oppervlak aangetroffen.

Afzettingen van Calais I

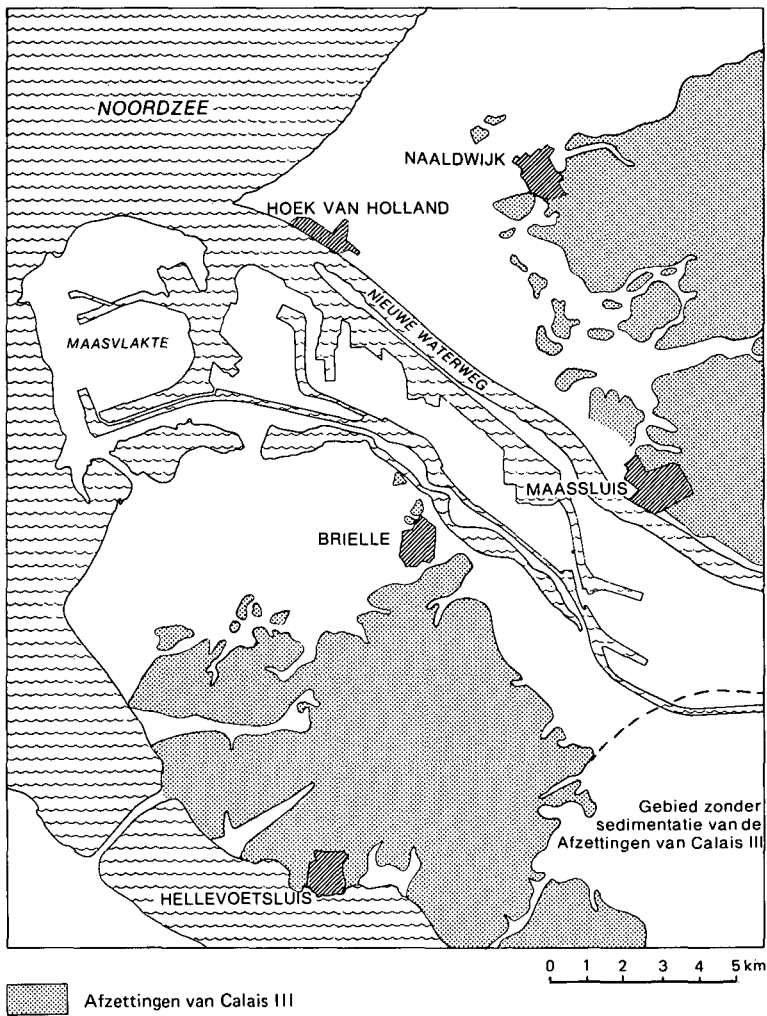
Deze afzettingen bestaan voornamelijk uit lagunaire afzettingen met veel organische stof. Het voorkomen ervan is zeer moeilijk vast te stellen. De ligging van de bovenkant van de afzetting varieert tussen 9 en 14 m - NAP.

Afzettingen van Calais II

Deze afzettingen bestaan voornamelijk uit zand met soms grindinschakelingen en dunne kleilaagjes. De grofheid van het zand neemt van west naar oost geleidelijk af. Aanvankelijk was vrijwel het gehele gebied ermee bedekt, maar door erosie tijdens de jongere afzettingsfasen is veel materiaal geërodeerd. Vooral in de Maasmonding is dit het geval. De bovenkant van de afzetting ligt tussen 7 en 10 m - NAP.

Afzettingen van Calais III

De basis van de Afzettingen van Calais III bestaat uit zand dat naar boven toe duidelijk fijner wordt. Meestal is het zand afgedekt door een kalkarme of kalkloze rietklei. In afbeelding 3 is de verbreiding van deze afzetting voor dit gebied weergegeven. Hieruit blijkt, dat in het westen van Voorne-Putten, in de huidige Maasmonding en op Rozenburg de Afzettingen van Calais III ontbreken. Hier zijn de sedimenten door latere erosie verdwenen. In het Westland wiggen de Afzettingen van Calais III uit tegen de oude Duin- en Strandzanden, waaruit de strandwallen bestaan.



Afb. 3 Verbreiding van de Afzettingen van Calais III. Naar Van Staalduinen, 1979.



 Hollandveen, beginnend binnen 120 cm - mv. en meestal doorlopend tot dieper dan 120 cm - mv.

Afb. 4 De verbreiding van het Hollandveen.

Afzettingen van Calais IV

Door de Rijks Geologische Dienst zijn binnen de afzettingen van Calais IV geulafzettingen, kwelderafzettingen en afzettingen in strandvlakten onderscheiden.

Tot de oudste afzettingen uit deze periode wordt het z.g. Hellevoeterzand gerekend. Dit zandige sediment ligt rondom Hellevoetsluis en strekt zich ongeveer uit tot Rockanje, Vierpolders en Oudenhorn. Het is later weer bedekt door veen en jongere Calais IV-afzettingen.

In de Wateringveldsche Polder liggen de Afzettingen van Calais IV aan het oppervlak (ca. 4 m - NAP). In de Polder Oudenhorn, nabij de Ruigendijk, zijn ze in een sleuf van de Gasunie op ca. 4 m - NAP aangetroffen. Het zijn hier meestal slappe, kalkloze, lichte en zware kleien, die doorgroeid zijn met veel rietstengels.

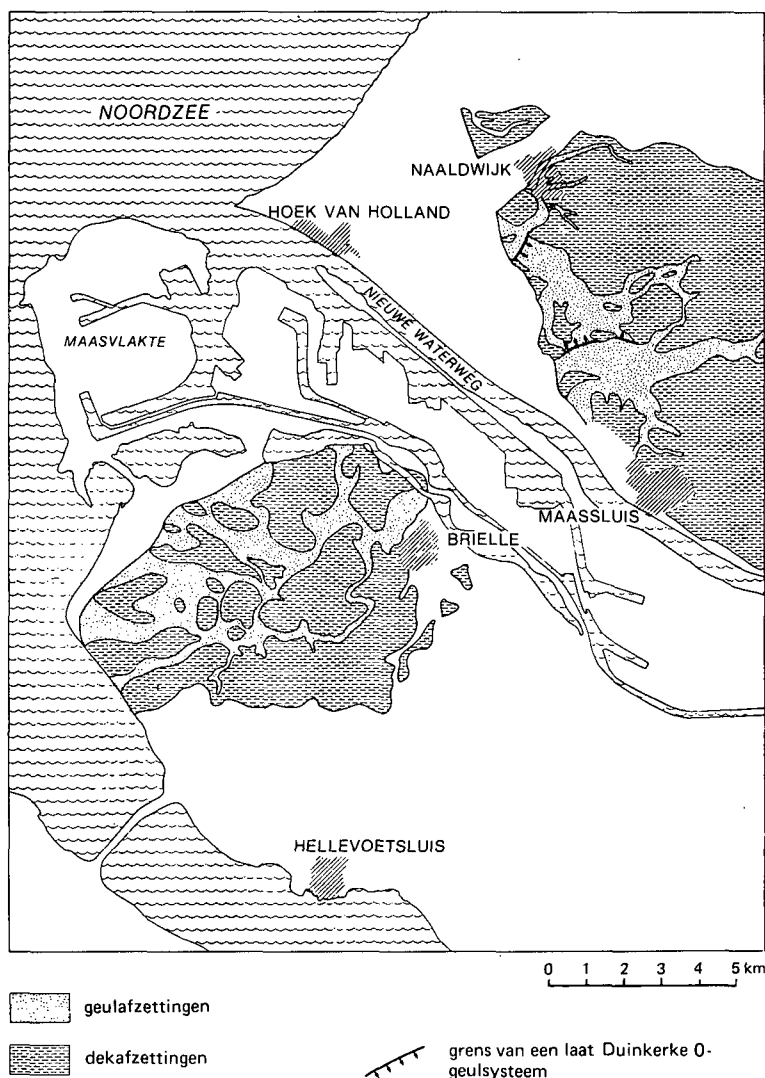
2.3.3 Hollandveen

Met uitzondering van het Basisveen wordt al het voorkomende veen tot het Hollandveen gerekend, ook de veenlagen die in de Afzettingen van Calais zijn ontstaan.

Het veen dat zich tussen de Afzettingen van Calais en de Afzettingen van Duinkerke bevindt, bestaat in het westelijke deel van Voorne en ten noorden van de Nieuwe Waterweg hoofdzakelijk uit rietzeggeveen en rietveen. In het overige deel van Voorne-Putten, waar de veenvorming langer is doorgegaan, is op veel plaatsen op het bovengenoemde eutrofe veen oligotroof veenmosveen ontwikkeld. Op diverse plaatsen, waar dit in voldoende dikte aanwezig was, is het verveend. Deze gebieden zijn nu te herkennen aan een ongelijke maaiveldsligging en op de kaart aangegeven met de associatie AGm9 of bij de enkelvoudige eenheden met de toevoeging ▷. Er zijn ook aanwijzingen dat op veel plaatsen is verveend waar nu het oppervlak vlak ligt. Hier is nadien (na ca. 1400), tijdens de recente Duinkerke III-afzettingen, een dik pakket zand, zavel of klei afgezet. Oligotroof veenmosveen zal ook aanwezig zijn geweest ten noorden van de Nieuwe Waterweg in de Wateringveldsche Polder. Hier is dit veen geheel afgegraven en de klei die dit veen bedekte is in ruggen opgeworpen (toevoeging △). In afbeelding 4 is het voorkomen van Hollandveen, beginnend binnen 120 cm diepte, weergegeven.

2.3.4 Afzettingen van Duinkerke 0

Deze afzettingen komen in de Commandeurspolder nabij Maasland aan het oppervlak voor. De verbreiding in het gehele gebied is weergegeven in afbeelding 5.

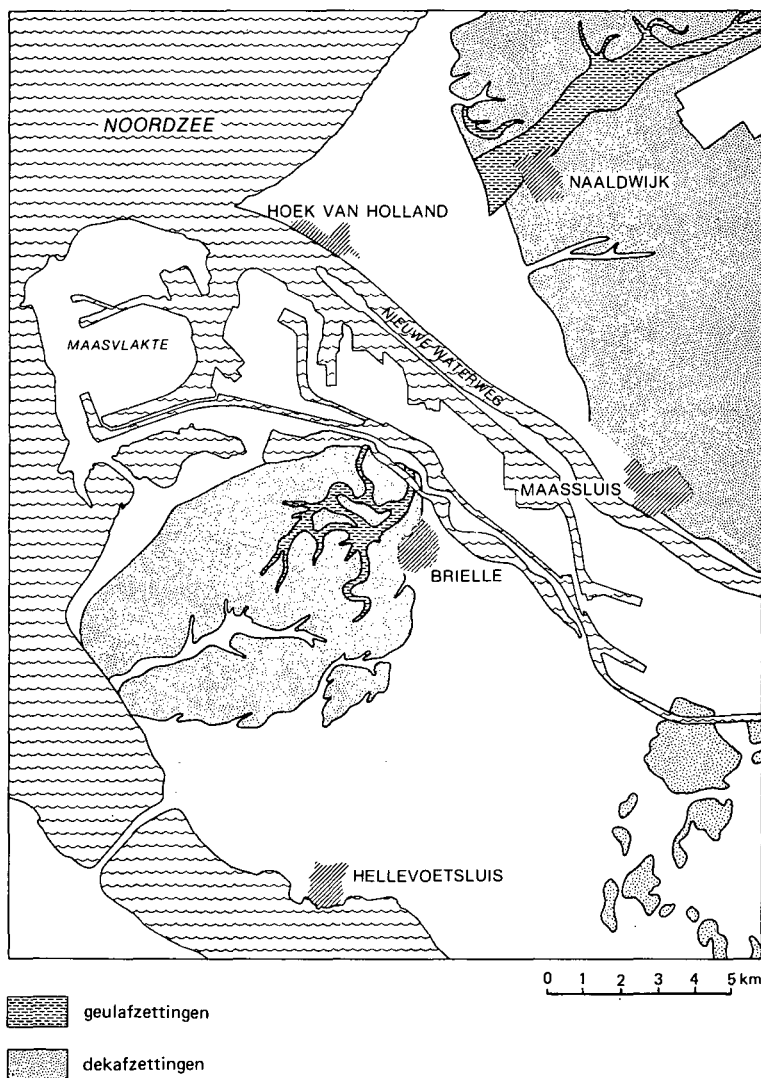


Afb. 5 De verbreiding van de Afzettingen van Duinkerke 0. Naar Van Staalduinen, 1979.

ding 5. Ze worden aangetroffen als geulafzettingen en dekaftzettingen. De geulafzettingen bestaan meestal uit gelaagd fijn zand en zavel met een zeer hoog percentage koolzure kalk (> 15%). De dekaftzettingen zijn zwaar, ook zeer kalkrijk en veelal afgedekt door jongere Duinkerke-afzettingen. Dit is in het bijzonder het geval op Voorne, waar de laag jonger materiaal ca. 140 cm dik is.

2.3.5 Afzettingen van Duinkerke I

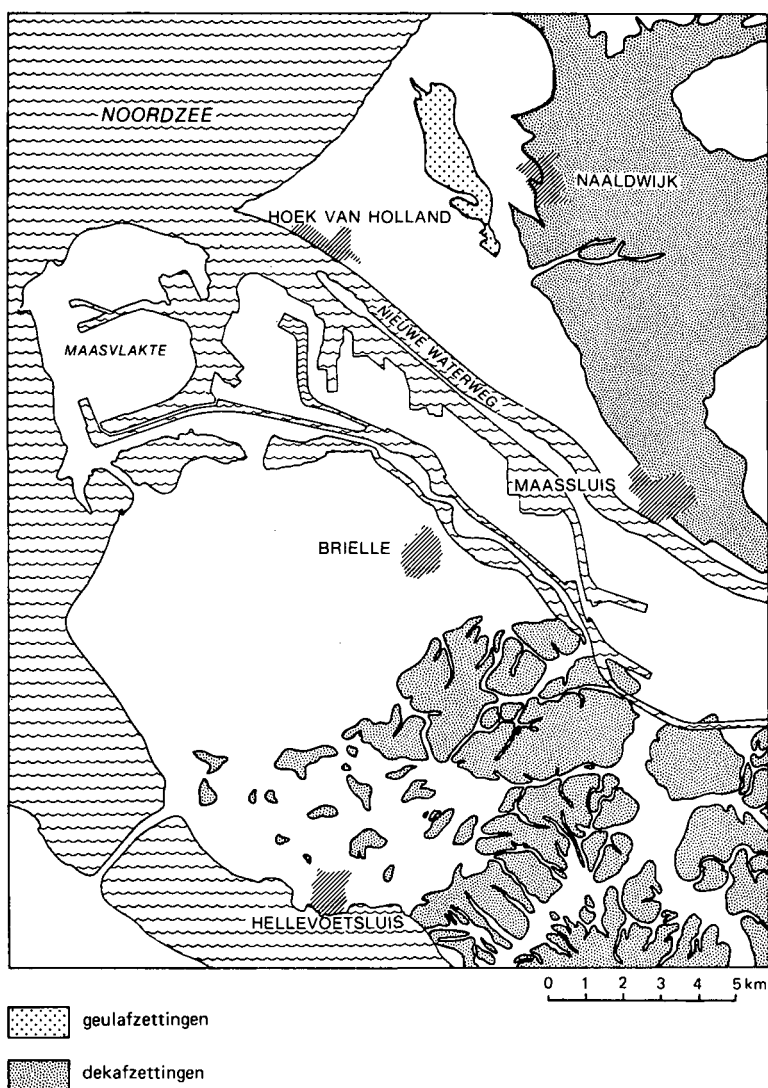
Deze afzettingen worden aangetroffen als geulafzettingen en als dekaftzettingen. Ten noorden van de Nieuwe Waterweg komen de geulafzettingen bij 't Woudt, op de overgang naar kaartblad 37 Oost, aan het oppervlak voor. Ze vormen hier een onderdeel van de voornaamste inbraakgeul uit deze tijd, de voormalige Gantel (afb. 6). Verder zijn de afzettingen uit deze periode overal bedekt door jongere afzettingen.



Afb. 6 De verbreiding van de Afzettingen van Duinkerke I. Naar Van Staalduinen, 1979.

De geulafzettingen bestaan uit klei, afgewisseld met zandlaagjes en de dekaftzettingen uit compacte, kalkloze zware klei. Op Voorne eindigt de sedimentatie veelal met een laklaag, een zwarte vegetatie-horizont, die vaak tussen 80 en 150 cm diepte wordt aangetroffen.

De dikte van het totale pakket van deze afzettingen bedraagt meestal niet meer dan één meter en neemt in oostelijke richting af. Het is niet uitgesloten, dat in de



Afb. 7 De verbreiding van de Afzettingen van Duinkerke IIIa. Naar Van Staalduinen, 1979.

Bernisse Duinkerke I-afzettingen in de ondergrond voorkomen, maar ze zijn hier moeilijk te onderscheiden van de jongere afzettingen.

Tijdens deze afzettingenfase heeft plaatselijk op de hogere delen van het toenmalige zeekleigebied veenvorming plaatsgevonden. De meestal maar zeer dunne laag wordt aangeduid als "Romeins veen".

2.3.6 Afzettingen van Duinkerke II

De verbreiding van deze afzettingen is in dit gebied gering. Ze zijn uitsluitend aangetroffen in de laagst gelegen delen van het Duinkerke-geulstelsel.

Op Voorne-Putten liggen ze in het geulstelsel dat waarschijnlijk de eerste aanleg van de huidige Strijpe is geweest. Ten noorden van de Nieuwe Waterweg liggen ze bij Naaldwijk in de monding van het Duinkerke I-systeem van de Gantel.

Van Liere (1948) beschrijft uit het gebied tussen Monster, Poeldijk, Wateringen en Maassluis een dekafzetting, door hem Westlanddek genoemd, ook als te zijn ontstaan in deze periode. Latere onderzoeken hebben echter aangetoond dat het Westlanddek tot de Duinkerke III-transgressiefase moet worden gerekend.

2.3.7 Afzettingen van Duinkerke III

De meest recente, door de zee afgezette sedimenten behoren tot de Duinkerke III-periode. Ze komen op dit kaartblad praktisch overal aan het oppervlak voor.

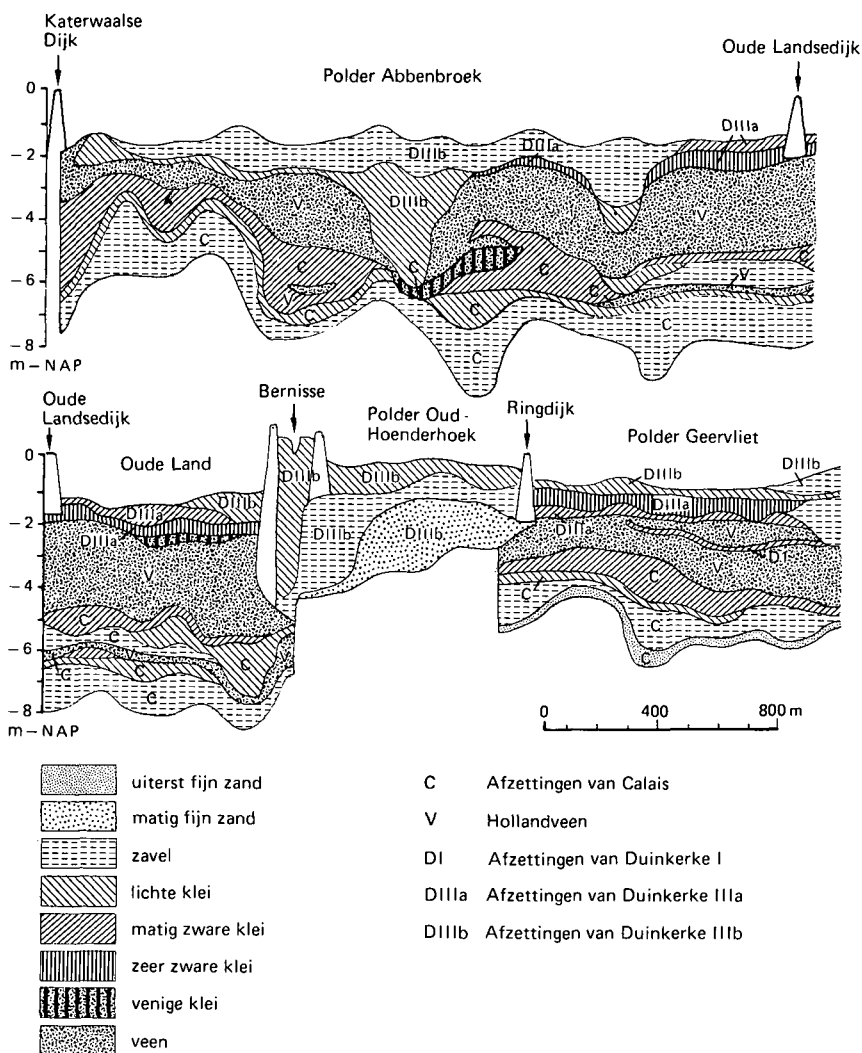
Door de Rijks Geologische Dienst worden ze op lithostratigrafische gronden onderverdeeld in de Afzettingen van Duinkerke IIIa, hoofdzakelijk afgezet in de tweede helft van de twaalfde eeuw en de Afzettingen van Duinkerke IIIb, die zijn gesedimenteerd na 1200.

Afzettingen van Duinkerke IIIa

Deze afzettingen liggen ten noorden van de Nieuwe Waterweg over een groot gebied aan het oppervlak (afb. 7). Ze zijn hier meestal niet meer dan één meter dik. De op de bodemkaart voorkomende legenda-eenheden AWg en gMn83C behoren tot deze afzettingen.

Op Voorne-Putten worden ze alleen in het oostelijk deel nabij of aan het oppervlak aangetroffen. Dit is o.a. het geval in de Polder Abbenbroek en de Polder Geervliet (afb. 8) en in de Polder Biert. Waarschijnlijk heeft hier de afzetting voor een belangrijk deel plaatsgevonden vanuit de Bernisse.

De afgezette gronden komen voor als geul- en dekafzettingen en bestaan uit kalkloze matig zware klei (35-50% lutum).

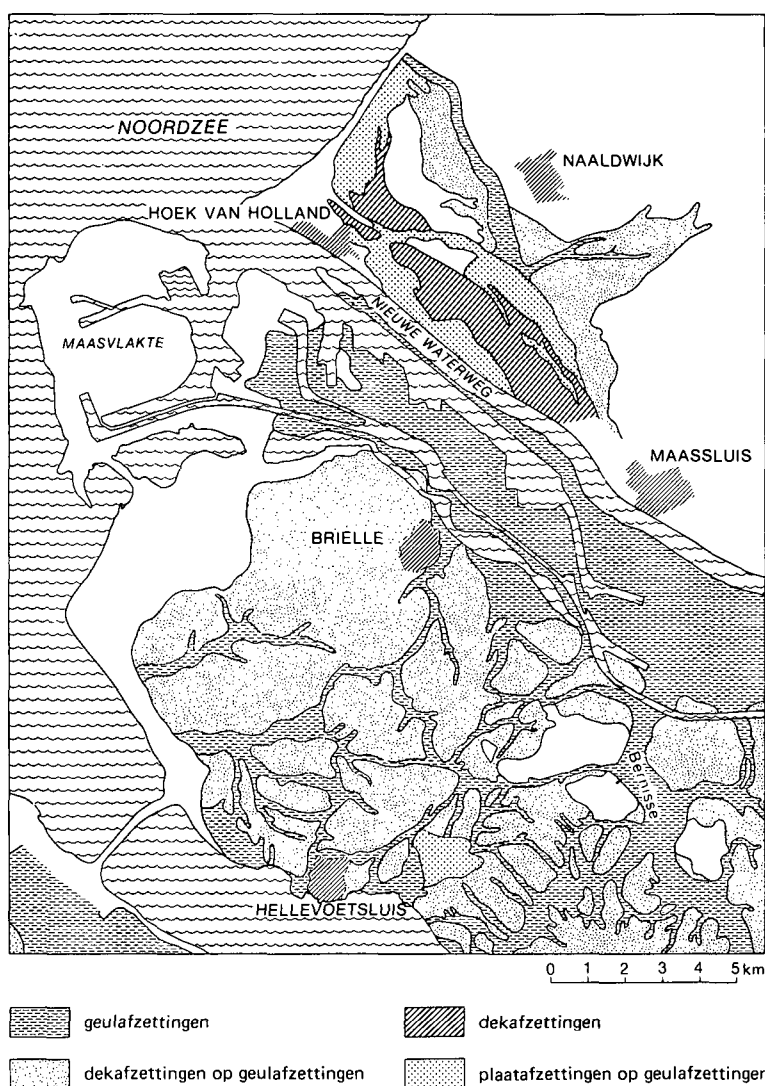


Afb. 8 Doorsnede door de Polder Abbenbroek en de Polder Geervliet.

Afzettingen van Duinkerke IIIb

De in deze periode afgezette gronden komen voor als geul-, dek- en plaatafzettingen. Ze liggen in de monding van het Maasestuarium en op Voorne-Putten in het gebied van de jonge inbraakgeulen vanuit het Haringvliet. In het Westland, ten oosten van de lijn Maassluis-Naaldwijk, verhinderden de hoge opslibbing uit de voorgaande fasen en de bedijkingen belangrijke overstromingen, waardoor hier nagenoeg geen materiaal tot afzetting kwam. Ten westen van genoemde lijn in de Bonnenpolders, variëren de afzettingen in de bovengrond van kalkrijk zand tot kalkrijke zware klei. De ondergrond bestaat hoofdzakelijk uit kalkrijk zand met veel schelpen. Van Hoek van Holland naar Maassluis wordt beginnend binnen 1 meter diepte een schelpenbank (baan) aangetroffen, die plaatselijk aan het oppervlak ligt.

Een vergelijking van de bodemkaart van Voorne-Putten met afbeelding 9 laat zien dat vrijwel alle in deze periode afgezette gronden behoren tot de kalkrijke poldervaaggronden.



Afb. 9 De verbreiding van de Afzettingen van Duinkerke IIIb. Naar Van Staalduinen, 1979.

2.3.8 Duin- en Strandafzettingen

Er worden in West-Nederland twee perioden van duinvorming onderscheiden, nl. duinvorming voor en na 1200 na Chr. De duinen en de stranden van voor

1200 worden tot de Oude Duin- en Strandafzettingen gerekend, die van na 1200 tot de Jonge Duin- en Strandafzettingen (Jelgersma et al. 1970).

Oude Duin- en Strandafzettingen komen voor in het noordwestelijk deel van het kaartblad. Ze vormen daar het meest zuidelijke deel van de strandwallen en de strandvlakten van Zuid-Holland. De bovenkant van deze afzettingen ligt, met uitzondering van een aantal duinkopjes, op ca. 2 à 3 meter - NAP.

De Naaldwijkse Geest, een zandrug tussen Naaldwijk en Monster (nu vrijwel geheel afgegraven), die langs de rand van het toenmalige Maasestuarium lag, wordt ook nog tot de Oude Duin- en Strandafzettingen gerekend, hoewel de vorming van de Oude Duin- en Strandafzettingen in West-Nederland reeds voor het begin van de Romeinse tijd werd beëindigd.

De jonge duinen van na 1200 komen in dit kaartbladgebied zowel ten noorden als ten zuiden van de Maasmond voor (Zd20A, Zn50A).

Een zeer sprekend voorbeeld van recente duinvorming, veroorzaakt door de aanleg van de Maasvlakte, wordt aangetroffen ten zuiden van het Brielse Meer. Recente duinvorming treedt ook op op het strand van Oostvoorne (afb. 10) nabij het Brielsche Gat. Deze duinen zijn op de bodemkaart aangegeven met een signatuur. Ook op de Maasvlakte komt aan de kustzijde tegen het opgespoten gebied nog natuurlijke duinvorming voor.

De duinen van Voorne en die ten noorden van Hoek van Holland bestaan uit matig fijn zand. De strandzanden die voor de duinen liggen zijn daarentegen meestal matig grof.

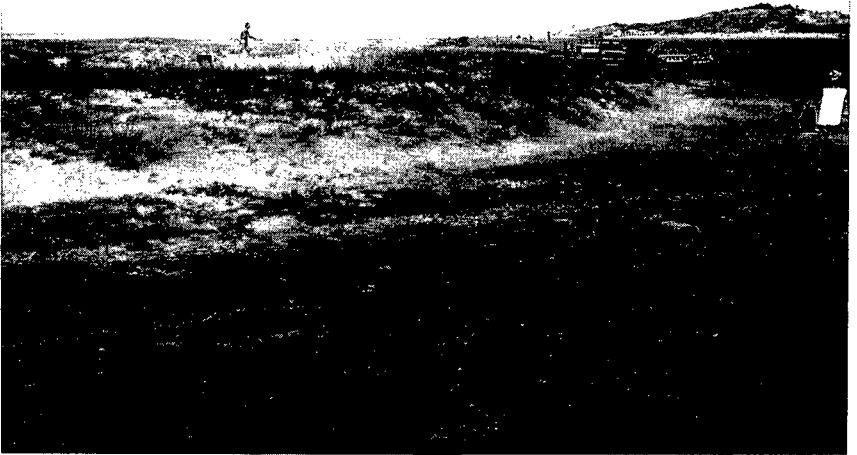


Foto Stiboka R49-21

Afb. 10 Duinvorming op het strand van Oostvoorne. Rechts op de achtergrond de hoog opgestoven zeereep (Zd20A). Bij springtij worden de jongste duinen nog overstroomd, maar door de lichte begroeiing met helm spoelen ze niet meer weg.

3 *Ontginnings- en bedijkingsgeschiedenis*

3.1 **Bewoning voor de bedijking**

Uit onderzoek van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek en het Oudheidkundig onderzoek uit Rotterdam blijkt, dat zo'n tienduizend jaar geleden en mogelijk zelfs nog eerder, de mens zijn eerste bewoningssporen in dit gebied heeft nagelaten.

Zo zijn in het Europoortgebied op een veenlaag, 22 meter beneden NAP, bewoningsresten uit het Mesolithicum gevonden. Hoe interessant deze oudste bewoning ook is, ze komt zo diep onder het huidige maaiveld voor, dat dit voor een verklaring van de bodemgesteldheid van weinig betekenis is. Wij beperken ons hier hoofdzakelijk tot die bewoning, waarvan nu de sporen nog zichtbaar zijn of door middel van ondiepe grondboringen kunnen worden vastgesteld. Tijdens een bodemkundige verkenning door de Stichting voor Bodemkartering (Van Liere, 1948) in de Polder Vriesland bij Hekelingen, dat in het zuidoosten iets buiten dit kaartblad ligt, is op een oeverwal van een kreek materiaal gevonden afkomstig uit het Neolithicum (2400-2200 jaar v. Chr.). Het materiaal (aardewerk, scherven en vuurstenen) bevond zich op circa 1 meter diepte. De bewoning die later op de oeverwallen in de Zuidwijk te Vlaardingen is gevonden, is van dezelfde ouderdom en wordt aangeduid met "Vlaardingen Cultuur". De oeverwallen behoren hier tot de Afzettingen van Calais IV. De indruk bestaat, dat bij nader onderzoek van een aantal ruggen, die met ||||| op de bodemkaart zijn aangegeven, in de omgeving van Vlaardingen, Maassluis en Maasland nog meer bewoningssporen gevonden kunnen worden.

Uit de Bronstijd zijn in dit gebied geen vondsten bekend. Wel lag aan het einde van deze tijd (ca. 900 jaar v. Chr.) op verschillende plaatsen veenmosveen aan het oppervlak. Hierop zijn op diverse plaatsen sporen van bewoning aangetroffen uit de IJzertijd, zoals in de Broekpolder bij Vlaardingen (Van Liere, 1948) en bij Naaldwijk (Hallewas et al., 1976). Ook in het gebied met Oude Duin- en Strandzanden ten noorden van het uitbreidingsgebied van de Afzettingen van Duinkerke 0 (ten noorden van Naaldwijk) zijn bewoningsresten gevonden op zandkoppen die boven het Hollandveen uitstaken.

Tussen de IJzertijd en de Romeinse tijd is de bewoning abrupt afgebroken, als gevolg van toenemende zeeinvloed. Er werd vrijwel overal weer klei afgezet, waarop de Romeinse bewoning is begonnen.

Het aantal plaatsen met Romeinse bewoning is op dit kaartblad zeer groot, vooral ten oosten van de lijn Geerviet, Maassluis, Wateringen en achter het huidige duingebied van Voorne. De archeologische kaart van Nederland, schaal 1 : 100 000 (ROB, 1978) geeft hierover zeer uitvoerige informatie. Veruit de meeste vindplaatsen liggen op de oeverwallen van de Afzettingen van Duinkerke I.

Ten zuiden van Brielle zijn een paar nederzettingen aangetroffen die op Hollandveen liggen. Het oligotrofe veenmospakket lag hier waarschijnlijk zo hoog, dat er geen afzetting van klei kon plaatsvinden. Juist hier is men later intensief gaan moerneren.

Tijdens de opname van de 1:50 000 bodemkaart zijn op de Duinkerke I-afzettingen ten oosten en ten zuidoosten van Voorne, maar ook in het Westland, tussen 100 en 150 cm diepte sporen van Romeinse bewoning aangetroffen. Uitvoeriger onderzoek zou ongetwijfeld tot nog meer vindplaatsen leiden.

De Romeinse bewoning is doorgegaan tot ongeveer de derde eeuw na Chr. Nadien ontbreken alle bewoningssporen tot en met de zesde à zevende eeuw. Pas uit de Karolingische en Ottoonse tijd (700-900 na Chr.) worden weer ontginningsactiviteiten gemeld. Gedurende die periode werd er weinig materiaal afgezet. Tijdens de Duinkerke III-fase begon hernieuwde afzetting toen de zee- en rivierarmen zich aanzienlijk uitbreidden. Op de Duinkerke I-afzettingen en op het veen werden toen dikke pakketten zavel en klei afgezet. Het ontstaan van het Haringvliet heeft hierbij grote invloed gehad. Op de hogere delen, zoals op de kreekrug van het Duinkerke I-systeem bij 't Woudt, werden bewoningsplaatsen opgehoogd (terpen, T op de bodemkaart). Ook werd dit gedaan op Voorne-Putten in de omgeving van vloedkreeken. De afmetingen hiervan zijn veel geringer dan van die in het noorden van Nederland (Klok, 1939). Ze zijn dan ook niet op de bodemkaart aangegeven.

De gebieden met aanwassen en opwassen kwamen door opslibbing tenslotte zo hoog te liggen, dat de mens in de elfde eeuw is begonnen met bedijking en verdere ontginning en drooglegging.

3.2 Bedijkingsactiviteit

Tijdens de Romeinse periode kwam bewoning voor zonder dat er nog sprake was van bedijking. De zeestand was zeker meer dan één meter lager dan thans. Voor de Romeinse periode en ook daarna waren rivieren en kreeken een belangrijk onderdeel van het landschap. Genoemd kunnen worden: de Maas, De Holle Mare op het huidige Voorne-Putten en de Gantel en De Lier ten noorden van de Maas. Tussen de rivieren en kreeken ontstonden zandplaten, slikken en gorzen. Tegen de toenemende zeeinvloed na het begin van de Duinkerke III-fase, toen ook het Haringvliet ontstond, ging de mens zich met kracht verweren. Zo rond de twaalfde eeuw begon de georganiseerde bedijking. Heel veel polders zijn na de eerste bedijking door overstromingen weer verloren gegaan en zijn na kortere of langere tijd één of zelfs meerdere keren herbedijkt. Veelal zijn hierbij de dijken na de eerste bedijking niet weer op dezelfde plaatsen opgeworpen, doordat kreeken zich verlegden en kolken of wielen ontstonden, of om andere niet duidelijke redenen. De bedijking ten noorden van de Nieuwe Waterweg stelde ten opzichte van Voorne-Putten niet zoveel voor (Klok, 1939). Een gedeelte van dat gebied, vooral het noordoostelijke, lag waarschijnlijk toen zo hoog, o.a. door aanwezigheid van hooggelegen venen en kreekruggen uit de Duinkerke I-periode, dat bedijking achterwege kon blijven. Dit in tegenstelling tot Voorne-Putten waar de gronden veel lager lagen.

De bedijkingen op Voorne-Putten

De Maasmond, ook wel het Helinium genoemd, was tijdens de Romeinse tijd al een brede riviermond en verbreedde zich daarna nog meer. Hij vormde zo rond het jaar 1000 de scheiding tussen het Zeeuwse en het aaneengesloten Hollands-Utrechtse veengebied. Tengevolge van de zeespiegelrijzing en de daling van het veenland veranderde het gebied in een schorrenland (Klok, 1939). De landsheren, grondeigenaren en sociale groepen spanden zich samen in voor het behoud van het land. Schout en schepenen werden door de landsheer aangesteld en alle rechten, maar vooral de plichten, werden goed omschreven. De landsheer gaf de schorren uit voor bedijking maar met afstand van vronen (visrecht voor de landheer).

Voordat de georganiseerde bedijking in de twaalfde eeuw begon, was op Voorne-Putten al sprake van bedijking (bekading). De eerste bedijking betreft de Polder Witlam in 837, waarvan herbedijkingen plaatsvonden in 1516 en 1594. De Polder Witlam lag op de plaats van de huidige Seinehaven. De invloed en de

gevolgen van de overstromingen waren niet overal gelijk. Zo werd bijvoorbeeld de Polder Biert in de twaalfde eeuw bedijkt en pas herbedijkt in de vijftiende eeuw. Tussen de twaalfde en de vijftiende eeuw is door dijkdoorbraken vanuit de huidige Vierambachtenboezem een pakket zavel en klei over het al bestaande klei- en veengebied afgezet.

In de Polder Nieuwenhoorn bijvoorbeeld, vermoedelijk als veenpolder bedijkt in 1368, is in het zuidelijk deel veel veen weggeërodeerd of verveend en in de plaats daarvan weer zavel en klei afgezet. In het noordelijk deel van de polder werd het veen niet aangetast. Hier vindt men nu nog een veengebied met veengronden met een kleiige, moerige bovengrond (hVc).

Ook het vervenen heeft grote invloed op de bedijking gehad. Er werden z.g. moerdijken aangelegd, waardoor men ook tijdens de vloed het "darinc delven" kon voortzetten. Later werden veel van deze moerdijken weer prijsgegeven om het "lage land" bewust te laten opslibben en vervolgens weer te bedijken of herbedijken.



Foto Stiboka R29-05

Afb. 11 De Bernisse, zoals die is gegraven tussen 1970 en 1980, met kunstmatige eilandjes. Er wordt thans zoet water doorgevoerd van het Spui naar het Botlekgebied. Het gebied wordt gebruikt voor de watersport.

Tengevolge van de latere herbedijkingen is het moeilijk exact vast te stellen waar de eerste dijken hebben gelegen. Van de periode tussen 1000 en ca. 1250 na Chr. is van de bedijking in het huidige Voorne-Putten weinig bekend. Volgens Van der Gouw (1967) was het toen een moerasland. Vooral in de twaalfde en de dertiende eeuw waren het moeilijke tijden voor de bewoners, maar men heeft zich weten te handhaven.

Het eiland Putten is ontstaan uit een aantal afzonderlijk bedijkte veeneilandjes, soms overdekt met een zavel- of kleilaagje. Deze eilandjes lagen tussen uitgeschuurde en later met zand, zavel en klei opgevulde, verlande rivieren of krekken, zoals o.a. de Bernisse, die nu duidelijk hoger in het landschap ligt. Uit de eilandengroep ontstond tenslotte de z.g. Ring van Putten, die gedeeltelijk op kaartblad 37 Oost ligt. Hiertoe behoren Geervliet, Biervliet (nu Biert geheten), Spijkenisse en de Polder Braband en Vriesland.

In 1305 werd door Heer Simon tussen Geervliet en Biervliet een dijkverbinding gemaakt, dwars door de westelijke loop van de Vierambachtenboezem.

In de veertiende eeuw is op Putten praktisch geen land meer gewonnen, in

tegenstelling tot Voorne waar juist toen en daarna veel land werd bedijkt. In de vijftiende eeuw vernauwde de Bernisse zich en verlandde in de zestiende eeuw totaal. Thans is de Bernisse weer gedeeltelijk uitgegraven. Er zijn kunstmatige eilandjes in aangelegd, waar intensief gebruik van wordt gemaakt voor recreatieve doeleinden (afb. 11).

Tijdens de periode dat de Bernisse zich vernauwde, verminderde de afvoer van het water van de rivieren (Rijn en Maas) door de Oude Maas en nam toe door het Haringvliet. Dit had tot gevolg dat het mondingsgebied van de Oude Maas verzandde, waardoor geleidelijk aan het eiland Rozenburg ontstond. Ook De Goote (nu Sluiswetering geheten) verzandde in de vijftiende eeuw. In 1415 verleende Jan van Beieren vergunning om deze af te dammen door middel van een grote zeedijk tussen de Polder Naters en de Polder Nieuw-Helvoet. Deze dijk (Zwarte Dijk) brak in 1421 tijdens de St. Elisabethsvloed door en er ontstond weer een gorzengebied. Dit werd in 1436 herbedijkt en overstroomde enkele jaren later weer opnieuw.

In 1474 werd De Goote voorgoed afgesloten maar de kreek bleef bevaarbaar tot Brielle. In de zeventiende eeuw stooft de mond van De Goote dicht met duinzand (Klok, 1939).

De Strijpe (nu Strijpsche Wetering) werd tussen 1350 en 1400 afgedamd door de Vleerдамse Dijk tussen Rockanje en Strijpe. In De Waal (afb. 12), de monding van de oorspronkelijke Strijpe, ontstond hierdoor een brak milieu, waarin bryozoënkalksteen werd gevormd (afb. 13). Door de langzame verandering van het brakke naar het zoete milieu is er een einde aan de vorming van deze kalksteen gekomen.



Foto Stiboka R49-18
Afb. 12 De Waal, de monding van de oorspronkelijke Strijpe. Nu bijna geheel begroeid met riet.

In 1530, 1532 en 1552 werd het gebied van Voorne geteisterd door stormvloed. Tijdens de Allerheiligenvloed van 1570 werd geheel Voorne-Putten overstroomd en veel dijken dreven weg (Gottschalk, 1975; Klok, 1939). In de zeventiende en achttiende eeuw waren de stormvloed. Dit laatste werd in de negentiende en twintigste eeuw nog krachtiger aangepakt, waarvan de Deltawerken het meest recente voorbeeld zijn.



Foto Stiboka R48-136

Afb. 13 Een van de vele Bryozoënkalkstenen uit De Waal (gewicht ca. 19 kg). Deze stenen zijn gevormd door uit koolzure kalk bestaande kolonies van een in brak water levend mosdiertje (*Eschara Lapidescens* Baster; Blaauw, 1917).

De bedijkingen ten noorden van de Nieuwe Waterweg

De oudste historische bedijkingsactiviteit is in dit gebied van voor 1164. Bij Vlaardingen heeft toen een doorbraak van de dijk langs de Maas plaatsgevonden, zodat er een inlaagdijk moest worden aangelegd (Hoek, 1971; Gottschalk, 1971; Blok, 1971). Dit houdt in dat de oorspronkelijke dijk van voor 1164 was. Deze dijk lag van Vlaardingen langs Maassluis met een boog ten oosten van De Lier landinwaarts. Deze bocht werd enkele keren in de richting van De Lier verlegd, waardoor steeds meer land werd beschermd (Hoek, 1971). Nadat het gebied was beveiligd door de Maasdijk, is het verder ontgonnen door geestelijken en de grafelijkheid. De binnendijken dienden meer om op te wonen en als verbindingsweg tussen de nederzettingen in het hoger gelegen gebied. Op de binnenduinen was al bewoning geweest vanaf het Neolithicum (Van Liere, 1948).

Het was van daaruit mogelijk de lager gelegen gebieden te bedijken. Waarschijnlijk lag het gebied met Duinkerke I-afzettingen en de hooggelegen venen zo hoog, dat er nog wel overstromingen voorkwamen, maar niet met die catastrofale gevolgen als op Voorne-Putten. Dit werd mede veroorzaakt door de haakwal (deel van een strandwal dat "haaks" op de algemene richting van de duinenrij staat) van 's-Gravenzande, die een sterk remmende invloed had op de overstromingen. Bij Monster en Naaldwijk werden vanaf de oude duinen dijken langs de Gantel opgeworpen. Na 1150 werden de met de zee in verbinding staande Gantel en Lier van de zee afgesloten. Dit gebeurde voor de monding van de Gantel, bij de aanleg van de Zwarten dijk (Van Staalduinen, 1979). De

meeste polders ten noorden van de Maasdijk bij De Lier zijn tussen 1100 en 1500 bedijkt. Exact zijn de tijden niet weer te geven. Ten zuiden van de Maasdijk hebben na 1500 nog veel bedijkingen plaatsgevonden, waarvan de Oranjepolder (bedijkt in 1664) een voorbeeld is. Hier zijn zelfs zeer jonge duinen ontstaan, zoals bij Staelduinen. Ook na het opspuiten van de polders langs de Nieuwe Waterweg heeft de Maasdijk indirect zijn waterkerende functie behouden, omdat de Oranjedijk en de Bonnedijk niet betrouwbaar werden bevonden bij stormvloed.

Bodemkundig bestaat er een duidelijk verschil tussen de gronden in de jonge polders ten zuiden van de Maasdijk en de gronden ten noorden daarvan. In de jonge polders betreft het lichte en wat meer grofzandige afzettingen dan in de polders ten noorden van de Maasdijk, waar de afzettingen zwaar en fijnzandig zijn.

3.3 Vervening

In de Middeleeuwen, maar ook in het begin van de jaartelling, hadden de bewoners behoefte aan brandstof. Ze gebruikten hiervoor het oligotrofe veen (veenmosveen) dat aan of nagenoeg aan het oppervlak lag. Dit veenmosveen bevatte praktisch geen minerale delen en was goed geschikt voor brandstof maar ook voor zoutwinning. Een pakket veenmosveen van behoorlijke dikte was aanwezig op Voorne.

In oostelijke richting werd het hier geleidelijk dunner en op Putten bestond het veen voornamelijk uit een dik pakket eutroof veen, dat veel minder geschikt was voor turf- en zoutwinning. Ten noorden van de Nieuwe Waterweg is weinig oligotroof veen aanwezig geweest.

Voor op Voorne is dan ook veel meer verveend dan in de rest van het gebied. Het vervenen, ook wel "moeren, derrie- of darincedelven" genoemd, geschiedde zowel binnen- als buitendijks. Om het veen voor brandstof geschikt te maken, werd het ter plaatse op stapels gezet en in de wind en de zon gedroogd. In het buitendijkse gebied werd het veen bij eb gestoken en met bootjes tijdens de vloed naar hogere gebieden gevaren. De belangrijkste vaarwaters voor de turfafvoer waren De Goote en de Strijpe.

Voor de zoutwinning werd de turf verbrand, waarna de as waarschijnlijk met het zeewater werd vermengd (Beekman, 1919) en vervolgens verdampt. Omdat de veengebieden, vooral na het jaar 1000, bij vloed iedere dag twee keer met zout water werden overstroomd, kon veel zout worden vastgelegd. Uit analyse-onderzoek is gebleken, dat uit een 80 cm dikke veenlaag ongeveer 120.000 kg zout per ha kon worden gewonnen (Ovaa, 1975). Vooral tussen de dertiende en de vijftiende eeuw was het zout zo belangrijk, dat het als betaalmiddel heeft gefungeerd. De belangrijkste zoutmarkten waren Brielle en Zierikzee. Door invoer van Portugees zout werd het darincedelven na de vijftiende eeuw minder interessant.

Een andere bijkomstigheid was dat er door de vervening veel poelen en plassen ontstonden, waardoor het gevaar voor dijkdoorbraken groter werd. Na 1527, toen Karel de V het vervenen verbood, heeft er voor zover bekend, geen vervening voor zoutwinning meer plaatsgevonden. Er is daarna nog wel verveend voor turfwinning voor brandstof, hoewel dit streng gereguleerd was (Van der Sluis, e.a., 1965). Het is bekend, dat zelfs tijdens de laatste wereldoorlog (1940-1945) op Voorne-Putten nog veen is gestoken voor brandstof. Op veel plaatsen zijn sporen van de vervening nog duidelijk aanwezig, o.a. het sterk hollebolle oppervlak. Op de plaatsen waar een hernieuwde opslibbing heeft plaatsgevonden, is aan het oppervlak van een vervening niets meer te zien. De veenputten zijn hier geheel dichtgeslibd met kalkrijke zavel of klei.

3.4 Bodemdaling

Door natuurlijke invloeden, maar vooral door menselijke activiteiten zoals ontginning en ontwatering, kan een bodem, afhankelijk van het materiaal waaruit

deze bestaat, dalen. Deze maaiveldsdaling is dan het resultaat van een volume-afname van grondlagen.

De processen die dit veroorzaken zijn:

- a Inklinking. Hieronder wordt verstaan: daling van het maaiveld als gevolg van verdichting van de grond onder eigen gewicht.
Ook wordt het begrip zetting gebruikt bij verdichting van de grondmassa door bovenbelasting.
- b Oxydatie. Hierdoor ontstaat een volume-afname van de bovengrond als gevolg van vertering van organisch materiaal door micro-organismen bij een gunstige aëratie.
- c Krimp. Hierdoor ontstaat een volume-afname van de niet-gerijpte grond als gevolg van hoge vochtspanning bij sterke verdamping.

Door vochtonttrekking en verdamping droogt de grond uit (fysische rijping).

Door kennis van het ontstaan van de bodem, de waterhuishouding en de invloed van de mens op deze processen is het mogelijk de bodemdaling bij benadering vast te stellen.

De dikte van de veen- en kleilagen en de samenstelling van de ondergrond zijn meestal bepalend geweest voor de huidige verschillen in maaiveldsligging. De polders met klei-op-veengronden en veengronden hebben in het algemeen de grootste bodemdalingen ondergaan. Ze liggen nu ca. 1 tot 2,70 m - NAP. Gedeeltelijk is deze lage ligging ontstaan door vervening, maar de oxydatie van organisch materiaal zal hiervoor het meest verantwoordelijk zijn.

In het Westland komen in het gebied van de zavel- en kleigronden veel hoogteverschillen op korte afstand voor. De huidige ruggen, waarvan er veel met een bijzondere onderscheiding zijn aangegeven, waren oorspronkelijk, in de Duinkerke 0- en Duinkerke I-periode, diep ingesneden geulen in een veengebied. In deze geulen is een stevig materiaal, bestaande uit zand en zavel afgezet, dat na de latere ontginning en ontwatering niet aan klink onderhevig was. Dit in tegenstelling tot de niet-beïnvloede veengebieden, die na de ontginning en ontwatering wel zijn gaan klinken. De bodemdaling is het grootst geweest waar onder het veen ook nog slappe zavel- en kleilagen aanwezig waren. Op de lange duur is een landschap ontstaan met ruggen (vnl. zavelgronden) en kommen (veengronden). Er heeft dus een omkering van het reliëf plaatsgevonden.

Op Voorne-Putten komen op het Hollandveen op de meeste plaatsen dikke pakketten Duinkerke III-afzettingen voor. Hier is door de belasting van zavel en klei en door de diepere ontwatering sprake van bodemdaling. Hierbij is echter het maaiveld overwegend vlak blijven liggen. Aan de bovenkant is het veen geoxydeerd en vast van structuur (samengeperst).

3.5 Ontwikkeling van het bodemgebruik

Op kaartblad 37 West worden de gronden thans gebruikt voor akkerbouw, weidebouw, tuinbouw en recreatieve doeleinden.

De agrarische ontwikkeling (akkerbouw en weidebouw) is hoofdzakelijk begonnen vanuit de hoge zandgronden en het kustduingebied. In het duingebied van Voorne was dit de Heveringen en ten noorden van de Nieuwe Waterweg het gebied bij Monster, Naaldwijk en Ter Heide.

De ontwikkeling van de tuinbouw is heel anders verlopen.

3.5.1 Weidebouw en akkerbouw

Al voor dat het land werd bedijkt, werden aanzienlijke oppervlakten schorren gebruikt voor beweiding, voornamelijk door schapen. Deze dieren waren toen van economisch belang, omdat de wol een goede afzet vond naar de Friesche lakenindustrie en de opkomende weefnijverheid in Vlaanderen.

Na inpoldering van de schorren en slikken werd naast het houden van schapen ook het houden van hoornvee mogelijk. Dit bleek echter geen succes te zijn, omdat dit vee op deze nog natte gronden veepest en vooral longpest kreeg. In het Vlaardingeraambacht en op Voorne-Putten herinneren nu nog enkele per-

ceelsnamen hieraan, zoals de Pestweide bij Oostvoorne en de Ziekenwei bij Rockanje. Door een betere drooglegging met behulp van windmolens, werden de van nature hooggelegen polders geschikt gemaakt voor akkerbouw, met als gewassen rogge, tarwe, haver, gerst, koolzaad en vlas. Ook werd het houden van vee weer mogelijk.

De uitbreiding van de bevolking van o.a. Brielle, Vlaardingen, Hellevoetsluis en Rotterdam had tot gevolg, dat niet alleen de behoefte aan landbouw- en veeteeltprodukten, maar ook de behoefte aan handelsgewassen groter werd, zoals hennep en meekrap. Nog later waren cichorei en mangelwortel belangrijke teelten, wegens gebrek aan resp. koffie en suiker.

Er bestond zelfs "honger" naar bouwland. Maar polders als Polder Biert, de Commandeurspolder, Polder Geervliet en Polder Simonshaven vond men ook toen nog niet geschikt voor bouwland, omdat ze te nat waren.

Na 1813 stegen de prijzen van zuivelprodukten, wat tot gevolg had, dat de oppervlakte bouwland afnam ten gunste van het weiland. Alleen de hogere delen werden nog voor bouwland gebruikt, de rest uitsluitend voor grasland. Maar de uitbreiding van de steden, vooral tengevolge van de koopvaardij en de marine, vergrootte de behoefte aan land- en tuinbouwprodukten. Veel grond die nog woest lag, werd ontgonnen en geschikt gemaakt voor agrarisch gebruik. Zo was in 1833 op Voorne-Putten het percentage woeste grond nog 22% maar in 1933 slechts 11% (Klok, 1939).

Omstreeks 1850 werd door de landheren veel grond aan de pachters verkocht. De grondprijzen stegen tot boven de economische grenswaarde. Dit had tot gevolg, dat toen er in 1880 een crisis uitbrak, veel boeren die geld geleend hadden om grond te kopen, failliet gingen. In 1883 waren de graanprijzen laag, de verbouw van vlas werd door de concurrentie onmogelijk en de verbouw van koolzaad (olie) was niet meer lonend door de opkomst van de petroleum.

Tijdens de crisis, die in 1930 begon, hebben de sterkten zich door de gemengde bedrijfsvorm, de verdere ontwikkeling van de tuinbouw en sober leven, kunnen handhaven. Na de tweede wereldoorlog nam de mechanisatie sterk toe, waardoor een groot deel van de agrarische bevolking (landarbeiders) afvloeyde naar de industrie. Door de ruilverkavelingen van de laatste decennia nam ook het gemengde bedrijf af. Er ontstaat nu dan ook een duidelijke tendens naar grote, levensvatbare, gespecialiseerde akkerbouw- en weidebouwbedrijven.

3.5.2 De tuinbouw

Het gebruik van groenten was in de Middeleeuwen nog niet algemeen. Warmoezerij en een stukje boomgaard kwamen bij elke nederzetting voor, echter alleen voor eigen gebruik. Op de hoge zandgronden in het kustgebied, o.a. bij Heveringen en tussen Monster en Ter Heijde, werden vanuit de boerderij fruitbomen, aalbesstruiken, enz. aangeplant.

Door toename van de bevolking en de grotere welvaart onderging in de zestiende eeuw, vooral in de hogere en drogere polders van Voorne en in het Westland de teelt van appels, peren, aalbessen, pruimen en andere tuinbouwprodukten, een sterke uitbreiding. Er was ook veel vraag naar sla, kool, spruiten, bonen, radijs en peen.

In het Westland, maar ook elders, vond de grootste uitbreiding plaats langs kreken en waterlopen, omdat het water de belangrijkste aan- en afvoermogelijkheid vormde.

De landbouwcrisis van 1880 gaf de tuinbouw nieuwe impulsen. De export nam sterk toe door bemiddeling van commissionairs en opkopers. Er kwam een uitbreiding en verbetering van het wegennet, waardoor men minder afhankelijk werd van het vaarwater. Aanvankelijk werd op grote schaal tuinbouw op de koude grond bedreven, maar omstreeks 1910 begonnen de tuinders gedeeltelijk over te schakelen op plat glas. Daardoor konden veel produkten aanmerkelijk vroeger op de veilingen worden gebracht. Nog weer iets later begon men broeikasstenen te bouwen. Dit had tot gevolg dat de teelt van perziken, maar vooral van

druiven, een enorme uitbreiding onderging. Bovendien werd in het midden van de kassen, als vroege teelt, bloemkool en sla geplant.

Tussen de eerste en de tweede wereldoorlog werden kassen en warenhuizen gebouwd, die vanaf 1930 werden verwarmd. Hierin werden toen voornamelijk tomaten en komkommers, al dan niet gecombineerd met groenten, geteeld. Een enorme opleving en uitbreiding van vooral verwarmde warenhuizen vond plaats na 1945. Hierbij was de expansie in het Westland veel groter dan op Voorne.

In de jaren vijftig werden de warenhuizen aanvankelijk van hout en later van ijzer gebouwd, terwijl de verwarming plaats vond door middel van stookolie. Hier werden druiven geteeld, maar deze teelt was in 1965 geheel verdwenen als gevolg van import uit het Middellandse zeegebied.

Geleidelijk aan werden na 1965 de reeds verouderde kassen afgebroken en vervangen door aluminium warenhuizen. Met de komst van het aardgas, de moderne ziektebestrijdingsmiddelen en de teelttechnische ontwikkeling, ontstond er een ware revolutie ten aanzien van de teelt. Naast de teelt van tomaten en groenten, waarbij ook aubergines en paprika's hun intrede deden, vond er een uitbreiding plaats van de teelt van snijbloemen. Door de technische verbetering van o.a. koeling, verpakking en bevrachting, is de export per vliegtuig, van o.a. snijbloemen, naar Amerika sterk toegenomen.

3.5.3 De duinen

Het agrarisch gebruik van het duingebied is nooit van grote betekenis geweest. Wel werd er in de goed vochthoudende valleien geëgaliseerd en afgezaand, om de grond geschikt te maken voor de teelt van vroege aardappelen. Deze teelt is zelfs van belang geweest voor de export.

In het duingebied van Voorne werd vroeger op uitgebreide schaal geweid, met als gevolg overbeweiding en gevaar voor verstuiwing. Hierdoor verzwakte de natuurlijke zeewering en het werd dan ook verboden deze gronden te beweiden. Na 1880 werd de kippenhouderij een belangrijke bron van bestaan, maar tijdens de crisis in de jaren dertig verdween deze weer geheel. Ook werd vroeger drinkwater uit het duingebied gewonnen, o.a. bij Hellevoetsluis. Thans is dit niet meer het geval en heeft het gebied een natuurlijke waterhuishouding, zelfs met een aantal duinmeren. De duinen zijn een fraai en rijk geschakeerd gebied, met een grote differentiatie in flora en fauna en daardoor van veel betekenis voor natuurwetenschappelijk onderzoek.

4 Bodemgeografie

4.1 Inleiding

Het landschap, zoals dit zich aan ons voordoet, is gevormd onder invloed van geologische en bodemvormende krachten. De mens heeft daarop een belangrijke invloed uitgeoefend door o.a. ontginning, vervening, bedijking en ontwatering. Zo zijn er cultuurgronden ontstaan met bepaalde kenmerken en eigenschappen. Voor een goede omschrijving is kennis nodig van de relatie tussen geologie (hoofdstuk 2), ontginningsgeschiedenis (hoofdstuk 3) en de samenstelling van de bodem.

In dit hoofdstuk zullen dan ook enkele facetten van het landschap en de landschappelijke ligging van de gronden worden behandeld. Op basis hiervan zijn de volgende bodemgeografische gebieden onderscheiden (afb. 14):

Inversiegebied:

- Gebieden met kreekruigen en moerige kommen
- Veengebieden

Droogmakerijen

Jonge zeekleipolders:

- Polders met resten van vervening (gemoerde gronden)
- Polders met ruggen en kommen
- Vlakke polders zonder veen binnen 120 cm
- Vlakke polders met plaatselijk oudere klei of veen binnen 120 cm

Geestgronden

Duinen

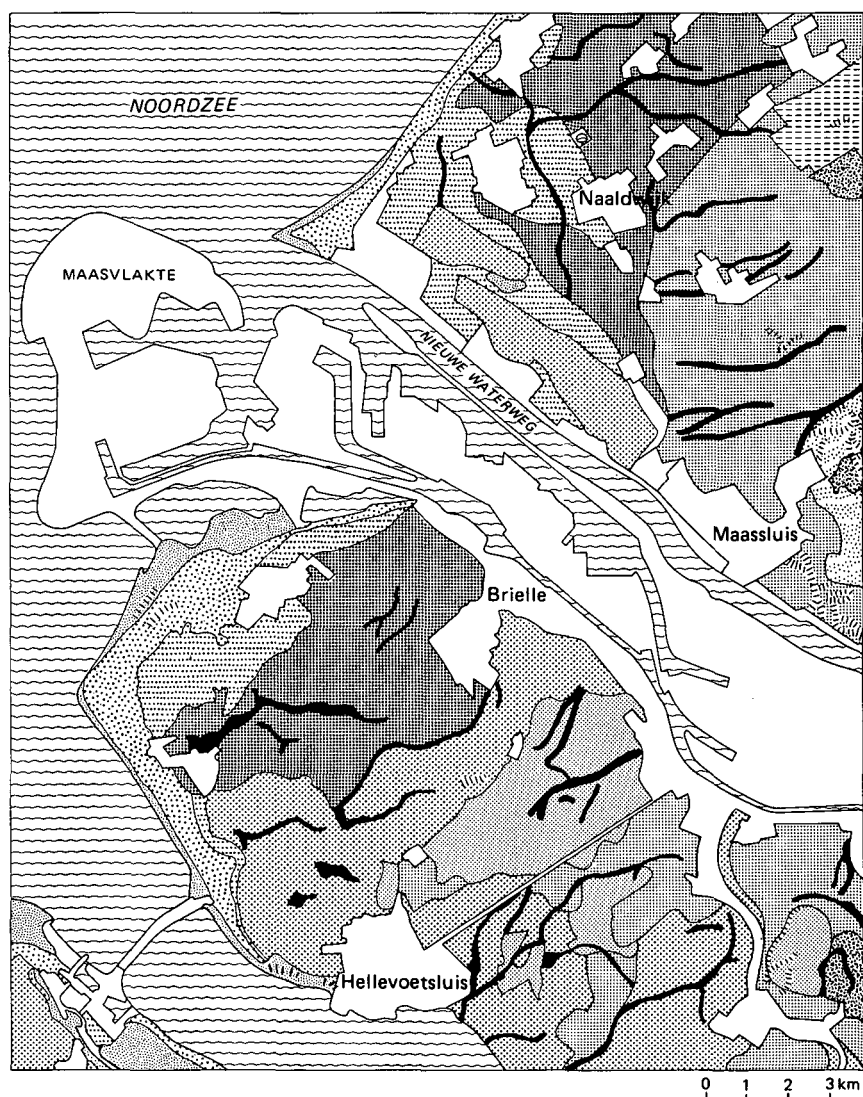
Stranden, schorren en slikken.

4.2 Inversiegebied

Dit gebied wordt aangetroffen in de Polder Simonshaven op Putten, ten oosten en ten zuidoosten van Maasland en in de Woudse Polder. Hier komen aanzienlijke hoogteverschillen voor, die voor een belangrijk deel zijn ontstaan of worden geaccentueerd als gevolg van verzakking van het maaiveld. In gebieden met veen is door zetting of krimp, maar ook door oxydatie en bovenbelasting van de in dikte variërende kleilaag, verschil in zakking opgetreden. Hierdoor bestaan er duidelijke verschillen in bodemgesteldheid, hoogteligging en hydrologie. Op grond hiervan zijn binnen dit gebied twee onderscheidingen aangebracht nl.: gebieden met kreekruigen en moerige kommen en veengebieden.

De gebieden met kreekruigen en moerige kommen komen voor in de Aalkeet Buitenpolder, de Foppenpolder, de Duifpolder en de Commandeurspolder. De ten opzichte van de omgeving hoog gelegen kreekruigen bestaan uit leek-/woudeerdgronden met een donkere, ondiep ontkalkte bovengrond van 20 tot 40 cm dikte (pMn85C). Vroeger werden deze gronden woudgronden genoemd (Van Wallenburg, 1968). Ze zijn aflopend en op verschillende plaatsen vindt men binnen 120 cm diepte kleiig, uiterst fijn zand of uiterst fijnzandige, zeer lichte

zavel. De grondwatertrappen zijn meestal III, V/VI of VI. Plaatselijk komt kwel voor en dan is de ondergrond tussen 80 en 120 cm diepte gereduceerd. De te kleine ruggen zijn op de bodemkaart met een signatuur aangegeven. Moerige kommen hebben veelal een moerige bovengrond of een moerige tussenlaag met een slappe zavel- of kleiondergrond (Wo) of sterk verweerd veen met



Inversiegebied

gebieden met kreekruigen en moerige kommen

veengebieden

Droogmakerijen

geen onderverdeling

Jonge zeekleipolders

polders met resten van vervening

polders met ruggen en kommen

vlakke polders zonder veen binnen 120 cm

vlakke polders met plaatselijk oudere klei of veen binnen 120 cm

Geestgronden

Duinen

Stranden, schorren en slikken

Diversen

hooggelegen ruggen, oeverwallen of streepduinen

verlande of ten dele verlande kreekbeddingen

Afb. 14 Bodemgeografische indeling.

een ondergrond van bagger (hVd en pVd). De grondwatertrappen zijn II en III. De ontwatering is in het algemeen slecht, vooral bij de door ruggen ingesloten kommen. Deze zijn uiterst moeilijk te ontwateren, zelfs niet door een onderbemaaling met behulp van windmolentjes.

Het bodemgebruik is hoofdzakelijk grasland en de verkaveling is opstrekkend. *De veengebieden* liggen in Delfland en op Voorne-Putten als geïsoleerde kommen in minerale plateaus. Het zijn de meest vlakke delen van het inversiegebied. Vooral ten oosten van Maasland komen in het veengebied kleine hoogteverschillen voor, veroorzaakt door ruggen afkomstig van de minerale plateaus, die nog een eindweegs in dit gebied doorlopen.

Tussen de Maassluisse Trekvaart en de Middelvliet, de scheiding van de Commandeurspolder en de Foppenpolder, komt een smal strookje gronden voor dat relatief hoog ligt t.o.v. de omgeving. Deze gronden (vlietgronden) zijn zeer drassig en bestaan uit zeggeveen, rietzeggeveen of rietveen. Wegens de te kleine oppervlakte zijn ze, hoewel ze landschappelijk duidelijk opvallen, niet op de bodemkaart aangegeven.

In de Woudse Polder bestaat het veen uit zeggeveen met aan de top een dun laagje oligotroof veen. In de ondergrond wordt hier tussen 80 en 120 cm diepte slappe zavel en klei aangetroffen (eenheid pVk). Ten oosten van Maasland bestaat het veen uit bagger, verslagen veen en zeggeveen (pVd en pVc). Op Voorne-Putten in de Polder Simonshaven wordt zeggeveen aangetroffen met aan de top een dun laagje veenmosveen. Vermoedelijk is de veenmoslaag oorspronkelijk dikker geweest, maar door oxydatie en mogelijk door moermering bijna verdwenen.

In Delfland treft men in de bovengrond nogal wat zand aan dat met de bemesting, eventueel verrijkt met slootbagger, op het land is gebracht.

De verkaveling is in het Delfland opstrekkend met vrij brede percelen en vrij smalle sloten. De smalle sloten wijzen erop dat hier niet intensief is gebaggerd, zoals elders in de Zuidhollandse veenpolders.

Het bodemgebruik is voornamelijk blijvend grasland.

4.3 Droogmakerijen

Droogmakerijen zijn ontstaan door het droogleggen van meren en plassen. Het betreft op dit kaartblad alleen de Wateringveldsche Polder, die ca. 3,5 à 4 m - NAP ligt. De bodem bestaat uit zeeklei, die behoort tot de Afzettingen van Calais. Plaatselijk komen stortgronden voor, die hoger in het terrein liggen en bestaan uit kalkloze klei (Mn85C Δ en AWg Δ). Deze gronden zijn hoofdzakelijk als grasland in gebruik; de laatste jaren neemt hier de tuinbouw onder glas toe. De overige, van nature hoger liggende gedeelten (de ruggen), bestaan voornamelijk uit leek-/woudeerdgronden (pMn85A en pMn85C). In de lage delen worden tochteerdgronden (pMo80) en moerige eerdgronden (Wo) aangetroffen. Plaatselijk komt aan het oppervlak of op geringe diepte een dunne laag restveen voor, die is achtergebleven na de vervening.

Het gebied heeft een opstreckende verkaveling, waarbij de meeste percelen regelmatig van vorm zijn. Het bodemgebruik is blijvend grasland, maar de laatste jaren ontstaan er ook nieuwe tuinbouwbedrijven.

4.4 Jonge zeekleipolders

Hiertoe behoort veruit de grootste oppervlakte van dit kaartblad. Grote hoogteverschillen komen niet voor, maar toch vertoont iedere polder een zeker reliëf. Dit is deels gevormd tijdens de sedimentatie, maar is na de bedijking nog geaccentueerd door maaiveldsdaling.

De onderverdeling berust op verschillen in reliëf, opbouw en sedimentatiepatroon. Er zijn vier onderverdelingen gemaakt, die zich weerspiegelen in bodemgesteldheid en bodemgebruik.

Polders met resten van vervening (gemoerde gronden) komen uitsluitend voor op Voorne-Putten. De gemoerde gebieden liggen zeer ongelijk t.o.v. de omgeving

en hebben soms op korte afstand hoogteverschillen van 0,50 tot 1,50 m. Binnen deze onderscheiding komen ook gebieden voor die hoger liggen en waar de kenmerken van vervening ontbreken of niet duidelijk aanwezig zijn, of waar op uitgebreide schaal is geëgaliseerd. De Polder Biert ligt vrij vlak, maar wordt gekenmerkt door ruggetjes en kleine hoogteverschillen op korte afstand. Deze zijn ontstaan na de vervening.

De gemoerde gronden (AGm9) zijn meestal heterogeen van opbouw. De begrenzing ervan naar de kalkrijke poldervaaggronden (Mn15A, Mn25A, Mn35A) is meestal duidelijk zichtbaar.

Door de grote verschillen in bodemgesteldheid en het verschil in maaiveldsligging is de ontwatering van deze bodemgeografische eenheid niet al te best. Vooral de lage delen staan 's winters veelal onder water. De gebieden met een hollebolle ligging lenen zich slecht voor een modern intensief weidebedrijf. Het verkavelingspatroon is blokvormig en de perceelsvorm onregelmatig.

Polders met ruggen en kommen liggen ten zuiden van het Kanaal door Voorne en ten noorden van de Nieuwe Waterweg in het oostelijk gedeelte.

Kenmerkend voor deze geografische eenheid zijn de hoogteverschillen en de daarmee gepaard gaande verschillen in bodemgesteldheid tussen de ruggen en de kommen. Verondersteld wordt, dat er tijdens de sedimentatie al enig hoogteverschil aanwezig was, maar dit is na de ontginning en ontwatering door een grotere zakking van het maaiveld in de kommen nog geaccentueerd. In tegenstelling tot het inversiegebied bestaan hier de kommen overwegend uit klei, die plaatselijk in de ondergrond op veen rust.

Naast enkele grote ruggen, o.a. bij 't Woudt, komen ook veel smalle ruggen voor, die met een signatuur op de bodemkaart zijn aangegeven. Dit is o.a. het geval in de Aalkeet-Binnenpolder. Ook treft men smalle ruggen aan die met een associatie van twee eenheden zijn aangegeven (Mn85C en gMn83C).

Naast of zelfs in de grote ruggen vindt men soms miniem kleine geultjes met eveneens kleine oeverwalletjes.

De ruggen hebben een gevarieerde bodemgesteldheid. Behalve kalkarme poldervaaggronden (Mn85C) en leek-/woudeerdgronden (pMn85C) worden ook kalkrijke poldervaaggronden (Mn25A) aangetroffen.

In de kommen en in de gebieden die de overgang vormen tussen de kommen en de ruggen, komen voornamelijk knippige poldervaaggronden (gMn25C, gMn83C en gMn88Cv) en drechtvaaggronden (Mv41C) voor. De ruggen hebben grondwatertrap V/VI en VI, de kommen en de overgangsgebieden II, III, III/V en IV.

Het bodemgebruik op de hogere ruggen en hogere delen is hoofdzakelijk bouwland en in de lagere gebieden en kommen grasland. In een groot gedeelte van Delfland zijn de gronden (AWg) voor tuinbouw onder glas in gebruik. De bodemgesteldheid is hier aangepast aan het bodemgebruik.

De verkaveling is op Voorne-Putten blokvormig met een regelmatige tot onregelmatige perceelsvorm. In Delfland is de verkaveling opstrekkend met overwegend langgerekte percelen.

Vlakke polders zonder veen binnen 120 cm liggen tussen Maasdijk en Hoek van Holland ten zuiden van de Maasdijk, in het grote middengebied van Voorne-Putten en op Flakkee bij Stellendam.

Het kenmerkende van al deze polders is hun vrij vlakke ligging, hoewel er veel min of meer verlande krekens voorkomen (zie afbeelding 14). Deze krekens hebben meestal een smalle bedding en iets hoger liggende, brede oeverwallen. Op Voorne-Putten treffen we hiervan fraaie voorbeelden aan in de Polder Zuidland en de Polder Nieuwe Gote.

In het algemeen hebben de polders een z.g. "aanwaskarakter" d.w.z. de jongste polder is zeewaarts tegen een oudere bedijking aangewassen. De duidelijkste voorbeelden hiervan treft men aan in de Nieuwe Ondernemingspolder bij Brielle en in de omgeving van Stellendam op Flakkee. In de St. Annapolder en in de Polder Zuidland is het afzettingpatroon enigszins verwant aan een "opwas".

Dit is een plaat die temidden van getijdengeulen is ontstaan.

Een belangrijk kenmerk van de gronden in deze polders is de aflopende profiel-opbouw, d.w.z. dat de klei of zavel naar beneden geleidelijk of min of meer abrupt overgaat in zeer lichte zavel of zand. Meestal gaat dit samen met een fijne gelaagdheid.

Naast gronden die tot dieper dan 80 cm uit zavel en klei bestaan (Mn15A, Mn25A, Mn35A en Mn45A) komen ook gronden voor met een zandtussenlaag of zandondergrond (Mn12A, Mn22A en Mn82A).

Ten noorden van de Nieuwe Waterweg is het zand zeer fijn en matig fijn ($M50 = 105\text{--}210\ \mu\text{m}$) en op Voorne-Putten uiterst fijn, zeer fijn en matig fijn ($M50 = 90\text{--}170\ \mu\text{m}$).

De ontwatering is meestal goed met overwegend de grondwatertrappen IV en VI. Het bodemgebruik is meestal bouwland.

Het verkavelingspatroon is voornamelijk blokvormig. De perceelsvorm is regelmatig en neigt op Flakkee en in de Polder Zuidland naar modern rationeel.

Vlakke polders met plaatselijk oudere klei of veen binnen 120 cm liggen achter (ten oosten) de duinen en de geestgronden. Ze zijn zeer verwant aan de twee hiervoor beschreven geografische eenheden binnen de jonge zeekleipolders. Alleen de ondergrond is afwijkend.

Op Voorne-Putten komen behalve kalkrijke poldervaaggronden (vnl. Mn15A, Mn25A, Mn35A, Mn12A en Mn22A) ook kalkrijke leek-/woudeerdgronden (pMn52A en pMn55A) voor. De ontwatering is gemiddeld iets slechter (Gt IV, V, V/VI en VI), dan bij de vorige geografische eenheid. Dit wordt veroorzaakt door het voorkomen van de oudere klei in de ondergrond. Er wordt ook meer grasland aangetroffen.

In het Westland is de bodemgesteldheid geheel anders. Oorspronkelijk lagen hier natte zavel- en kleigronden met duidelijke ruggen. De oorspronkelijke topografie was sterk verwant aan die van de jonge zeekleipolders met ruggen en kornen. Door een geleidelijke ophoging met zand, soms met lichte zavel, afkomstig van de nabij gelegen geestgronden, zijn de gronden geschikt gemaakt voor intensieve tuinbouw. Plaatselijk werd ook huisvuil voor de ophoging gebruikt, o.a. langs de Gantel. Het materiaal werd aangevoerd met schuiten, vandaar de naam opgevaaren gronden, die men er wel aan geeft. Van de oorspronkelijke topografie is niets of nauwelijks iets terug te vinden en het gebied ligt dan nu ook vrij vlak. Door het ophogen en de diepe groundbewerking zijn diep humushoudende gronden ontstaan (EK19). De grondwaterstanden worden zeer goed beheerst door intensieve drainage en onderbemaling (Gt IV).

Het verkavelingspatroon was bij Naaldwijk oorspronkelijk blokvormig en bij Wateringen opstrekkend. Thans is de perceelsvorm aangepast aan het tuinbouwgebruik.

4.5 Geestgronden

Hiertoe behoren de zandgronden die de overgang vormen tussen het duingebied enerzijds en het poldergebied anderzijds. Het waren de hoog opgestoven binnenduinen, die te droog waren voor cultuurgrond.

Een groot gedeelte ervan is afgegraven (afgegeest), met als doel de afstand tussen maaiveld en grondwater te verkleinen, zodat tijdens de groeiperiode van het grondwater kon worden geprofiteerd. In het Westland had het zand nog een extra betekenis. Het werd hier namelijk gebruikt voor ophoging van de oorspronkelijk laag liggende zavel- en kleigronden.

Het afgraven is niet systematisch gebeurd, zodat de ligging ten opzichte van het grondwater en de vorm van de percelen nogal verschillen. Waarschijnlijk is mede hierdoor de onregelmatige blokverkaveling blijven bestaan.

In het Westland is de afgraving alleen maar waar te nemen door onderlinge hoogteverschillen van kassen en warenhuizen. In de Oranjepolder is de afgraving zeer goed te zien op plaatsen waar de oude boerderijen nog op de niet afgegraven gedeelten staan.

De opbouw van de geestgronden in het Westland wijkt af van die op Voorne. In het Westland, waar deze gronden uitsluitend voor tuinbouw onder glas in gebruik zijn, is vooral vroeger een diepe grondbewerking toegepast. Hierdoor zijn dikke humushoudende bovengronden ontstaan (EZ50A) met een overigens laag humusgehalte (1,5 à 4%). Op Voorne wordt een dunne of matig dikke humushoudende bovengrond (pZg20A) met een wat hoger humusgehalte aangetroffen. De diepe grondbewerking heeft hier niet plaatsgevonden. De gronden worden hoofdzakelijk gebruikt voor de vollegrondse tuinbouw met verspreid wat tuinbouw onder glas en huisweitjes. Het meest westelijke gebied, tussen Oostvoorne en Rockanje, bestaat uit bos en het meest noordelijke deel is gebruikt voor de bouw van weekendhuisjes. De ontwatering in het agrarische deel is goed (Gt IV). Het gebied met bos, waar lage en hoge delen naast elkaar liggen, heeft Gt III/IV en III/VI.

4.6 Duinen

Het duingebied bestaat uit hoge, droge duinkoppen, duinreeksen, lage natte uitblazingsvalleien en volledig afgesneden strandvlakten met (ex)zeerepen en stuifdijken. Door de plaatselijk weelderige begroeiing van bos en struikgewas, worden de hoogteverschillen verdoezeld. Er wordt geen drinkwater meer gewonnen, zodat, wat de grondwaterhuishouding betreft, van een "natuurlijk" duingebied kan worden gesproken.

Het duingebied ten noorden van de Nieuwe Waterweg is zeer smal en bij Hoek van Holland voor een groot gedeelte kunstmatig opgespoten (toevoeging Δ). Bij Oostvoorne is het duingebied vrij breed en wordt geleidelijk smaller vanaf Rockanje naar Hellevoetsluis.

Op Voorne bestaat het gebied vanaf de Groene Punt (in noordelijke richting) uit een aangroeiakust met langgerekte, hoge duingordels en daartussen afgesnoerde zandvlakten. Een grote uitbreiding vond hier plaats na 1910, vooral door de aanleg van stuifdijken op de strandvlakte tussen de Groene Punt en Oostvoorne. Vanaf de Groene Punt richting Hellevoetsluis heeft de laatste paar honderd jaar daarentegen kustafname plaatsgevonden. Bij de Groene Punt was de zeereep door kustafslag zo verzwakt, dat tussen 1971 en 1974 de bijliggende valleien tijdens vloed herhaaldelijk zijn volgelopen.

Tussen 1974 en 1980 heeft men hier zowel het strand als de zeereep opgehoogd met zand (Maarseveen, 1975). Reeds veel eerder is men bezig geweest met de bescherming van het duingebied (Klok, 1939).

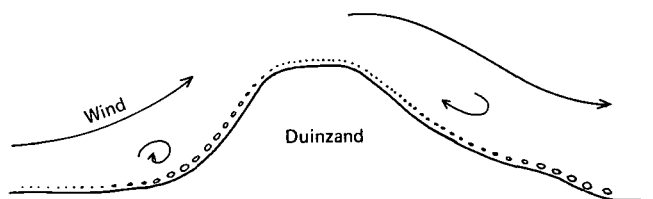
Na 1910 werd het beweiden verboden, waardoor de begroeiing de verstuiwing kon tegenhouden.

Het hele duingebied laat van plaats tot plaats nogal wat morfologische verschillen zien, van o.a. paraboolduinen, kamduintjes, streepduinen, kopjesduinen (in de omgeving van Heveringen) tot grote valleien en strandvlakten.

Duinen zijn eolisch gevormd en bestaan primair uit opgewaaid strandzand. Het duinzand is fijner dan het strandzand en is bijna uitsluitend matig fijn. Uit onderzoeken langs de Belgische kust (Depuydt, 1972) blijkt, dat strand- en duinzand wel dezelfde korrelgrootteklasse hebben, maar dat de korrels van elke klasse onderling zeer sterk verschillen. De hogere duinen zijn t.o.v. de lagere, plaatselijk iets fijner. Het zand aan de lijzijde van de hoge duinen is nauwelijks matig fijn (M50 ca. 150 μ m). Dit zou kunnen zijn ontstaan door stofzand-werping (afb. 15) op de lijzijde van een duin (Hoyt, 1966).

Het duinzand is in het algemeen kalkrijk, met vooral in de jongste duinen veel schelpjes. In de wat oudere duinen, zoals bij Heveringen, maar ook op de wat nattere duinzandgronden met een sterke begroeiing, is de bovengrond ontkalkt. De duinzandgronden (Zd20A) en de wat hoger gelegen vlakvaaggronden (Zn50A) hebben meestal minder dan 1% organische stof en zijn daardoor ten hoogste aan het oppervlak wat vaalgruis van kleur. Zeer veelvuldig en op onregelmatige diepte zijn dunne vegetatiehorizonten aangetroffen. Dit wijst erop, dat na een langere of kortere periode van rust en begroeiing, verstuiwing heeft

plaatsgevonden. Door de grote hoogteverschillen op korte afstand komen ook grote verschillen in grondwatertrap voor. De valleien hebben meestal Gt I/II, I/III en II/III en staan in de winter gedeeltelijk onder water. De overige gebieden hebben meestal een combinatie van de grondwatertrappen III t/m VII*. De smalle, zeer hoge zeereep heeft Gt VII*.



Afb. 15 Schematische voorstelling van de granulometrische veranderingen aan de loef- en lijzijde van een duin.

Het duingebied van Voorne heeft een paar mooie duinmeren met zoet water, nl. Quackjeswater, Brede Water en de graven Tenellaplas.

4.7 Stranden, schorren en slikken

Hiertoe behoren de gebieden die buiten de hoofdwaterkering liggen. Het zijn de stranden langs de kust en de schorren, slikken en platen aan weerszijden van de Haringvlietsluizen en bij Oostvoorne.

Het *strand* is in het algemeen smal met uitzondering van Oostvoorne, waar het juist breed is.

Er zijn twee soorten stranden te onderkennen:

- stranden met een positief sedimentatiesaldo. Hier wordt meer materiaal aangevoerd dan weggespoeld.
- stranden met een negatief sedimentatiesaldo. Hier wordt meer materiaal geërodeerd dan aangevoerd.

Deze verschillen ontstaan in directe zin door de natuurelementen, zoals windwerking en stroming van de zee. In dit gebied spelen de menselijke activiteiten ook een zeer grote rol. Het aanleggen van de Maasvlakte en de afsluiting van het Haringvliet, alsmede het continu uitbaggeren van de monding van de Nieuwe Waterweg, hebben een grote invloed op het milieu van dit kustgebied. Er treden duidelijke veranderingen op bij de plaatsen waar de afbraak (erosie) en opbouw (sedimentatie) plaats vindt. Het komt voor, dat op plaatsen waar vroeger erosie de overhand had, juist nu sedimentatie plaats vindt. In het gebied tussen Hoek van Holland en Ter Heide en bij de Groene Punt op Voorne heeft een dusdanige erosie en afkalven van het strand aan de loefzijde van de duinreep plaatsgevonden, dat ophogen noodzakelijk was. Er is zelfs bij Hoek van Holland een breed "kunstmatig strand-duingebied" opgespoten (toevoeging Δ).

Het strand tussen Oostvoorne en de Westplaat is zeer breed. Hier wordt nu meer afgezet dan geërodeerd. Er ontstaat zelfs duinvorming met duintjes op het strand. De gemiddelde kustgolfenergie en de samenstelling van het moedermateriaal voor de kust, zijn uiteindelijk bepalend voor de samenstelling van het strandzand en het duinzand. De uiterst fijne en zeer fijne fracties, die wel aanwezig zijn in het zeewater, ontbreken nagenoeg geheel in het strandzand, doordat deze fracties langer in suspensie blijven en niet op het strand worden gesedimenteerd (Bastin, 1964). Wanneer de omstandigheden voor de kust veranderen, door natuurlijke oorzaken of door toedoen van menselijke activiteiten, heeft dat uiteraard ook gevolgen voor het strand- en duingebied.

De stranden bestaan hoofdzakelijk uit kalkrijk matig grof zand (M50 210-250 μm , Zn30A). De verticale opbouw van het profiel is heterogeen. Afwisselend komen dunne en dikkere lagen met fijner en grover zand, met meer of minder schelpen voor. Het zand is aan het oppervlak grijsbruin van kleur en gaat,

afhankelijk van de hoogteligging t.o.v. de waterlijn, dieper in het profiel over in een gereduceerde blauwgrijze kleur. Aan de laagwaterlijn (eb) is het geoxydeerde deel enkele centimeters dik. Het zand op het "brede" strand van Oostvoorne is wat fijner dan op de overige smalle stranden. Uit onderzoeken van Depuydt (1972) blijkt, dat er verband bestaat tussen de grofheid van het zand en de strandbreedte. De smalle, steile stranden zijn in het algemeen grover van samenstelling dan de brede, vlakke stranden. Tevens neemt de grofheid van het bovenste strandzand in de richting van de duinreep af. Dit wordt veroorzaakt door verstuiving op het strand tijdens droogte en harde wind bij eb.

De *schorren, slikken en platen* aan weerszijden van de Haringvlietstuinen en bij Oostvoorne zijn, in tegenstelling met de stranden, afgezet in een rustig zout tot brak milieu, zodat de fijne slibdeeltjes tot bezinking konden komen. Na het gereedkomen van de Deltawerken is in het Haringvliet een zoet milieu ontstaan, evenals in het Oostvoornse Meer.

De Scheelhoek bij Stellendam wordt kunstmatig drassig gehouden en dient voor de rietcultuur en als vogelgebied. De bodem bestaat hier hoofdzakelijk uit klei met een hoog organisch-stofgehalte, zowel in de boven- als in de ondergrond. De overige schorren en slikken bestaan hoofdzakelijk uit zavel op strandzand. De zavel- en kleilagen zijn meestal niet volledig gerijpt.

5 Veengronden

5.1 Inleiding

Veengronden bestaan tussen 0 en 80 cm diepte uit meer dan 40 cm moerig materiaal. Naast gronden die geheel of nagenoeg geheel uit veen bestaan, komen ook gronden met dikke lagen venige klei en weinig zand voor.

5.2 Eigenschappen van het moedermateriaal

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. Dit bepaalt nl. de plantenassociatie waaruit het veen is samengesteld. Het milieu kan voedselrijk (eutroof), een weinig voedselrijk (mesotroof) of voedselarm (oligotroof) zijn. Bij elk milieu hoort een karakteristieke veensoort. Informatie over de veensoorten geeft ook informatie over de eigenschappen van het veen (tabel 2). De volgende veensoorten worden onderscheiden:

veenmosveen	karakteristiek zijn resten van wollegras, heideplanten, en veenmossen. Bij het verteerde, donker gekleurde, oud veenmosveen zijn resten van heidetakjes en vezelig wollegras vaak nog goed te herkennen; bij jong veenmosveen zijn de roodbruine kleur en de aanwezigheid van veenmossen karakteristiek.
zeggeveen	wordt gekenmerkt door het voorkomen van kleine, grijze zeggeworteltjes en zaadjes van het waterdrieblad. Zuiver zeggeveen is veelal ontstaan in een matig voedselrijk (mesotroof) milieu met kwel.
rietveen	is te herkennen aan de wat grovere wortelstokken van het riet en aan de typische gele kleur.
zeggerietveen en rietzeggeveen	zijn overgangen tussen rietveen en zeggeveen. Ze zijn aanzienlijk minder fijn van structuur dan zeggeveen.
bosveen	is herkenbaar aan de sterk veraarde grondmassa, met daarin houtresten van o.a. els, wilg, es, iep en eik.
broekveen (eutroof)	bevat naast de houtresten, die ook voor bosveen kenmerkend zijn, eveneens resten van andere planten (zeggen, riet).
broekveen (mesotroof)	wordt gekenmerkt door resten van de berk en gagel en bestaat uit zeer fijn verdeelde plantenresten met een veelal lichtgele tot grijze kleur.
bagger verslagen veen	onherkenbare plantenresten en fijn verdeelde organische stof. nog herkenbare plantenresten, meestal gelaagd.

5.3 Bodenvorming in het veen

5.3.1 Fysische rijping; krimp en zetting

De bodenvormende 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.

Als dit waterverlies irreversibel is, gaat het gepaard met een blijvende volumevermindering of *krimp* en een vergroting van de dichtheid van de grond. De krimp in veen met een behoorlijke hoeveelheid rietresten zoals, rietveen en rietzeggeveen, bedraagt 25 à 45%.

Volumevermindering van veen kan ook worden veroorzaakt door het uittreden van water als gevolg van een natuurlijke of kunstmatige belasting, zoals overslibben van een veengebied of het opspuiten met zand. Deze volumevermindering, waarbij geen luchttoetreding en vochtonttrekking door planten plaats vindt, wordt *zetting* genoemd.

Tabel 2 Enkele eigenschappen van verschillende veensoorten

Veensoort	milieu	organische-stofgehalte in %	minerale bestanddelen	horizontale doorlatendheid in niet-geoxydeerde lagen	gram water per gram org. stof ¹⁾
bosveen	eutroof (zoet)	25-70	veel	groot, soms matig	6-10
eutroof broekveen	overwegend eutroof (zoet)	25-70	weinig	gering tot matig	7-11
rietveen zeggerietveen	eutroof (brak soms zoet)	25-70	veel	meestal groot	8-14
rietzeggeveen zeggeveen	mesotroof	50-95	weinig	gering tot matig	7-12
mesotroof broekveen	mesotroof	60-90	weinig	gering tot matig	niet bekend
veenmosveen	oligotroof	70-95	weinig	gering	7-10
bagger	eutroof (brak soms zoet)	25-60	veel	zeer gering	niet bekend

¹⁾ Alleen voor niet-geoxydeerd veen van de veengronden.

5.3.2 Afbraak van het veen; vertering en vertering

Door verlaging van het watergehalte zullen bij voldoende aëratie de gemakkelijk aantastbare componenten van het veen, zoals eiwitten en koolhydraten, worden afgebroken. Daarbij wordt het materiaal wel aangetast maar de oorspronkelijke plantaardige structuur van het veen blijft zichtbaar. Er ontstaat een donker gekleurde, meestal zwart-bruine tot zwarte, geaëreerde horizont, die als verweerde laag wordt aangeduid (Pons, 1961).

De meest gerijpte veengronden hebben onder de bovengrond een duidelijk verweerde laag, die soms een amorf karakter heeft.

Verdwijnt de organische stof door biochemische processen geheel of vrijwel geheel dan spreken we van *vertering*. De snelheid ervan is afhankelijk van de veensoort, de temperatuur, de pH en de aëratie.

De aan het oppervlak liggende veenlagen zullen sneller verteren dan veenlagen op enige diepte. Sterk samengeperst, zuur veenmosveen verteert veel minder snel dan eutroof, sterk verweerd bosveen.

Veenlagen worden tegen een te sterke vertering beschermd door een minerale bovengrond, zoals een zanddek of een laag klei. Bij een belangrijk deel van de gerijpte veengronden, vooral daar waar geen zavel- of kleidek voorkomt, is een deel van de oorspronkelijke veenbovengrond door vertering verdwenen. Schot-horst (1978) neemt aan, dat de maaiveldszakking die bij de veengronden optreedt, voor een belangrijk deel is en wordt veroorzaakt door deze vertering.

5.3.3 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).

De mate van veraarding is afhankelijk van de aanvoer van voedingsstoffen in de vorm van klei, bagger of mest. Worden weinig voedingsstoffen aangevoerd, dan spreken we van *oligotrofe* veraarding. Worden daarentegen veel voedingsstoffen aangevoerd, dan spreken we van *eutrofe* veraarding. Door veraarding en door het ontstaan van nieuwe humusvormen wordt bovendien de vertering verstoord. Ook zonder aanvoer van voedingsstoffen kan al veraarding optreden bijv. in bosveen. In veenmosveen is dit in het geheel niet of in veel mindere mate het geval.

5.4 Indeling

De veengronden worden ingedeeld naar de aard en samenstelling van de bovengrond, naar de veensoort en naar de samenstelling van de minerale ondergrond als deze ondieper dan 120 cm begint. In dit gebied komen alleen gronden voor met een kleiige moerige eerdlaag die dunner is dan 50 cm (koopveengronden) en gronden met een zavel- of kleidek (weideveengronden en waardveengronden). De verdere onderverdeling is weergegeven in tabel 3.

5.5 De eenheden van de veengronden

KOOPVEENGRONDEN

hVc *Koopveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of mesotroof broekveen*

hVd *Koopveengronden op bagger, verslagen veen, gyttja of andere veensoorten*

KAARTEENHEDEN

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

Kenmerkend voor deze gronden is de matig tot goed veraarde, ca. 20 cm dikke bovengrond, die meestal via een dunne, humeuze kleilaag of een laag zware zavel overgaat in veen. De bovenkant van het veenpakket (Hollandveen) is over een dikte van 10 à 25 cm sterk verweerd.

De ondergrond bestaat uit zeggeveen, zeggerietveen of uit bagger met zeer fijn verdeelde organische stof, die veelal iets gelaagd is (hVd). De baggerlaag is vaak pyrietrijk en zeer slecht doorlatend (Vos, 1975).

In de Polder Simonshaven komt eenheid hVc voor in associatie met eenheid kVc.

Tabel 3 Indeling, benaming en codering van de veengronden. V

Bovengrond		Veensoort					Ondergrond			
aard	samenstelling en dikte	bosveen, eutroof broek- veen b	veen- mosveen s	zeggeveen, rietzegge- veen, mesotroof broekveen c	rietveen, zeggeriet- veen r	bagger, verslagen veen, gyttje, andere veensoorten d	zavel of klei k	zand z	zand zonder humus- podzol z	zand met humus- podzol p
code										
met moerige eerdlaag EERDVEENGRONDEN	kleilig (> 10% lutum op de grond) 15-50 cm dik KOOPVEENGRONDEN hV.	hVb	hVs	hVc	hVr	hVd	hVk	hVz		
	kleilig (> 10% lutum op de grond) > 50 cm dik AARVEENGRONDEN hEV	geen verdere indeling								
	kleiarm (< 10% lutum op de grond) 15-50 cm dik MADEVEENGRONDEN aV.		aVs	aVc					aVz	aVp
	kleiarm (< 10% lutum op de grond) > 50 cm dik BOVEENGRONDEN aEV.		aEVs ¹⁾	aEVc ¹⁾						
zonder moerige eerdlaag RAUWVEENGRONDEN	met niet-gerijpt materiaal binnen 20 cm VLIETVEENGRONDEN Vo	geen verdere indeling								
	met zavel- of kleidek, waarin minerale eerdlaag of humusrijke bovengrond > 15 cm WEIDEVEENGRONDEN pV	pVb	pVs	pVc	pVr	pVd	pVk	pVz		
	met zavel- of kleidek zonder minerale eerdlaag en/of humusrijke bovengrond < 15 cm WAARDVEENGRONDEN kV.	kVb	kVs	kVc	kVr	kVd	kVk	kVz		
	met zanddek al of niet met minerale eerdlaag MEERVEENGRONDEN zV.		zVs	zVc					zVz	zVp
	zonder zavel-, klei- of zanddek VLIERVEENGRONDEN V.	Vb	Vs	Vc	Vr	Vd	Vk		Vz	Vp
met veenkoloniaal dek VEENGRONDEN	met humeus zanddek of moerige bovengrond, 10-20 cm dik VEENGRONDEN met veenkoloniaal dek iV.		iVs	iVc					iVz	iVp

Niet alle eenheden die in deze tabel zijn aangegeven, zijn op de bodemkaart van dit gebied onderscheiden.

1) al dan niet op zand binnen 120 cm

Profielschets nr. 1, kaartenheid hVc-II

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1g	0- 18	30 (25-45)	20 (15-40)	zeer donker grijs goed veraard roestig kleiig veen
C1g	18- 30	2	20 (10-40)	lichtgrijze zeer humusarme kalkloze zware zavel met veel gereduceerde vlekken
D1	30- 50	80		bruinzwart geoxydeerd verweerd niet herkenbaar veen
D2	50- 70	80		zwartbruin geoxydeerd weinig verweerd zeggeveen
DG	70-120	80		bruin gereduceerd rietzeggeveen.

GHG 20 cm, GLG 70 cm - mv.
Bewortelbaar tot 30 cm.

WEIDEVEENGRONDEN

pVc *Weideveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of mesotroof broekveen*

pVr *Weideveengronden op rietveen of zeggerietveen*

pVd *Weideveengronden op bagger, verslagen veen, gyttja of andere veensoorten*

pVk *Weideveengronden 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				Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 µm	
pVc-II	5-40	50-80	20-40	20	10-20	25-55			
pVr-II	5-40	50-80	20-40	20	10-20	25-55			
pVd-II	5-40	50-80	20-40	20	10-20	25-45			
pVk-II	5-40	50-80	20-40	20	12-20	30-45			2

Dit zijn gronden waarvan ten minste de bovenste 15 cm humusrijk zijn. Meestal bestaan zelfs de bovenste 5 cm uit venige klei. Ze komen voor ten noorden van de Nieuwe Waterweg. Veelal is daar met de bemesting enig stalzand in de bovengrond gebracht. Het bovenste gedeelte van het veenpakket is sterk verweerd en brokkelig, waardoor de doorlatendheid erg groot is. Hoewel op enkele plaatsen (bijv. de Woudse Polder) de top van het veenpakket oligotroof is (profielschets nr. 2), hebben we meestal met mesotroof of eutroof veen te doen, nl. met rietzeggeveen (pVc), zeggerietveen of rietveen (pVr). Soms wordt bagger aangetroffen (pVd), waarvan in het algemeen het gereduceerde deel slecht doorlatend is. In de Woudse Polder komt tussen 80 en 120 cm diepte slappe klei voor (pVk).

Profielschets nr. 2, kaartenheid pVk-II

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1g	0- 20	14 (12-20)	32 (30-45)	zeer donker grijze humusrijke kalkloze roestige lichte klei met iets zandbijmenging
C1g	20- 35	8 (3-10)	45 (40-55)	grijze zeer humeuze kalkloze roestige zware klei; samengestelde prisma's
D1	35- 60	80		bruinzwart geoxydeerd verweerd niet te herkennen veen
D2	60- 70	80		bruinzwart geoxydeerd zeggeveen
DG	70-110	80		bruin gereduceerd rietzeggeveen
G	110-120	10	50	lichtgrijze zeer humeuze kalkloze half gerijpte zware klei.

GHG 20 cm, GLG 70 cm - mv.
Bewortelbaar tot 30 cm.

WAARDVEENGRONDEN

kVs *Waardveengronden op veenmosveen*

kVc *Waardveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of mesotroof broekveen*

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50 μm	Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			
kVs-II	5-20	50-80	20-40	12	12-35	30-50				3
kVs ↗-II	5-20	50-80	20-40	12	12-35	30-50				
kVc-II	5-40	50-80	20-40	12	14-37	20-45				4

Deze gronden hebben meestal een bovengrond van venige en/of humusrijke klei, die binnen 15 cm diepte overgaat in humeuze of humusarme klei.

De veenondergrond bestaat uit veenmosveen overgaand in zeggeveen, zeggerietveen of broekveen (kVs) of uit zeggeveen overgaand in rietzeggeveen of broekveen (kVc). Op enkele plaatsen, vooral in de omgeving van eenheid Wo, komt binnen 120 cm rietveen voor. De met toevoeging ↗ aangegeven gronden zijn vergraven voor turf- en zoutwinning.

In de Polder Simonshaven komt eenheid kVc voor in associatie met eenheid hVc en in de Polder Biert en bij Heenvliet eenheid kVs met eenheid Mv41C. In de Polder Biert zijn deze gronden bovendien vergraven (↗).

Profielschets nr. 3, kaarteenheid kVs-II

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1g	0- 12	32 (12-35)	43 (30-50)	donker grijsbruine roestige venige klei
C1g	12- 35	4 (2-6)	40 (40-60)	grijze kalkloze roestige zware klei; matig ontwikkelde prisma's
D1	35- 50	85		zwart geoxydeerd goed doorlatend veenmosveen
D2	50- 75	85		donkerbruin tot zwart geoxydeerd matig tot slecht doorlatend veenmosveen
DG	75-100	75		donkerbruin gereduceerd matig doorlatend zeggeveen.

GHG 20 cm, GLG 75 cm - mv.
Bewortelbaar tot 35 cm.

Profielschets nr. 4, kaarteenheid kVc-II

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 4

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1g	0- 12	32,1 (14-37)	43 (20-45)	donker grijsbruine venige klei met scherp begrensde roestvlekken
C1g	12- 30	4 (1-5)	50 (20-55)	grijze kalkloze iets roestige zware klei; matig ontwikkelde prisma's
D1	30- 80	79		zwart geoxydeerd matig doorlatend zeggeveen
DG1	80-120	81		donkerbruin gereduceerd goed doorlatend zeggeveen.

GHG 10 cm, GLG 60 cm - mv.
Bewortelbaar tot 35 cm.

6 Moerige gronden

6.1 Inleiding

De moerige gronden in dit gebied zijn slechts bij één legenda-eenheid ingedeeld. Ze hebben een moerige bovengrond of een moerige laag onder een zavel- of kleidek, die ten minste 5 à 15 en ten hoogste 40 cm dik is. De ondergrond bestaat meestal uit half gerijpte of nog minder gerijpte zavel of klei. Het zijn moerige eerdgronden die de overgang vormen naar de veengronden enerzijds en de zeekleigronden anderzijds.

6.2 De eenheid van de moerige eerdgronden

Wo *Moerige eerdgronden met een moerige bovengrond of moerige tussenlaag op niet-gerijpte zavel of klei*

KAARTEENHEID

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond					Kalkklasse	Profielchets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 µm		
Wo-II	5-30	60-80	30-60	20	20-35	30-45			I	5,6

Deze eenheid komt enkelvoudig voor in de Polder Simonshaven en in associatie met liedeedgronden (pMv81) en tochteerdgronden (pMo80) ten noorden van de Nieuwe Waterweg, langs de oostrand van de kaart.

In de Polder Simonshaven is, door de nu nog steeds natte ligging en de mineralisatie van de oorspronkelijke veenbovengrond, een venige klei-bovengrond ontstaan. Op veel plaatsen liggen hier gronden met een moerige bovengrond en een zavel- of kleibovengrond vlak naast elkaar. De onder het zavel- of kleidek voorkomende moerige laag is meestal slecht of geheel niet veraard.

Ten noorden van de Nieuwe Waterweg in de droogmakerij de Wateringveldsche Polder is de bovengrond ontstaan uit een veenrestant of uit meermolm. Door fysische rijping en oxydatie is na de drooglegging en ontwatering een goed veraarde moerige bovengrond ontstaan die tot 10 à 20 cm diepte meestal wat stalzand bevat. Direct onder de bovengrond komen zeer kleine gele jarosietvlekken (katteklei) voor (profielchets nr. 5).

Meestal is de voorkomende zware klei vanaf 30 à 50 cm diepte kalkrijk. In de omgeving van de kreekruigen gaat de zware klei over in lichte klei of zware zavel, die altijd half gerijpt of bijna ongerijpt is. Blauwgrijze reductievlekken beginnen hoog en vanaf 60 à 100 cm is de zavel of klei gereduceerd. Soms komt in de ondergrond veen voor.

De overige gronden ten noorden van de Nieuwe Waterweg hebben vrijwel dezelfde profielopbouw. Hier komen echter wel regelmatig gronden voor waarbij de slappe klei binnen 80 cm diepte overgaat in veen (associatie Wo/pMv81).

De bovengrond is hier in de meeste gevallen ontstaan door oxydatie van een veenlaag, die in volledig ongerijpte toestand waarschijnlijk ca. één meter dik is geweest. Ook hier bevat de bovengrond wat matig fijn zand, dat als stalzand met de mest op het land is gebracht. Onder de moerige bovengrond of moerige tussenlaag komt vrijwel steeds een 5 à 25 cm dikke laag kalkloze, bijna gerijpte, lichte of zware klei met bruine roestvlekken voor.

Profielschets nr. 5, kaarteenhed Wo-II

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 5

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Alg	0- 20	26,5 (20-35)	35 (30-45)	zwarte goed veraarde venige klei vermengd met wat matig fijn zand (stalzand)
Clg	20- 35	3,5	47	zeer donker grijsbruine roestige kalkloze zware klei met kleine kattekleivlekjes
C21g	35- 70	2,0	47	donkergrijze bijna gerijpte kalkrijke zware klei
C22g	70- 90	3,3	32	grijze half gerijpte kalkrijke lichte klei met schelpresten
CG	90-105	5	30 (25-40)	grijze half gerijpte lichte klei
DG	105-120	60		bruin niet-geoxydeerd zeggeveen.

GHG 20 cm, GLG 70 cm - mv.

Bewortelbaar tot 60 cm.

Opmerking: Profiel ligt in associatie met eenheid pMo80. De voorkomende veenondergrond is hier een onzuiverheid.

Profielschets nr. 6, kaarteenhed Wo-II

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Alg	0- 20	22 (20-35)	32 (30-45)	zeer donker grijze venige klei
D	20- 35	70 (60-80)		bruinzwart slecht veraard geoxydeerd veen
Clg	35- 50	4	30 (25-40)	grijze roestige gerijpte kalkloze lichte klei
CG	50- 70	2	30 (20-30)	grijze roestige half gerijpte kalkrijke lichte klei met reductievlekken
G	70-120	2	22 (20-30)	blauwgrijze bijna ongerijpte gereduceerde kalkrijke zware zavel.

GHG 20 cm, GLG 70 cm - mv.

Bewortelbaar tot 35 cm.

Opmerking: Profiel ligt in de Polder Simonshaven.

7 Dikke eerdgronden

7.1 Inleiding

Deze gronden liggen uitsluitend in het tuinbouwgebied van het Westland. Behalve gronden die geheel uit zand bestaan (enkeerdgronden) komen ook gronden voor met een laag zavel van meer dan 40 cm dikte (tuineerdgronden).

De gronden die geheel uit zand bestaan, worden aangetroffen in de z.g. afgegeeste gebieden (zie 4.5). Hier is zand afgegraven om het oppervlak dichter bij het grondwater te brengen. Ten behoeve van grondverbetering, maar ook voor ziektebestrijding, heeft men bij deze afgegeeste gronden het z.g. drie-steekdelven toegepast, waarbij de gronden tot ca. 100 cm diepte werden vergraven. Door dit regelmatig te herhalen, is tenslotte een homogene, humushoudende bovengrond van meer dan 50 cm dikte ontstaan. In tegenstelling met de enkeleerdgronden in de pleistocene zandgebieden van Nederland, die zijn ontstaan door ophoging met potstalmest, zijn ze hier dus ontstaan door een herhaalde diepe grondwerking. Nog een ander kenmerk dat de enkeleerdgronden in dit gebied scheidt van de enkeleerdgronden in de pleistocene zandgebieden, is het koolzure-kalkgehalte. Dit bedraagt in de Ap-horizont 1 à 4%, terwijl in het pleistocene gebied het opgebrachte dek (Aan-horizont) altijd kalkloos is.

De gronden die uit zavel bestaan, zijn hoofdzakelijk ontstaan op laag gelegen zeekleigronden. Door hier zand van de afgegeeste gronden, vermengd met slootbagger op te brengen, is geleidelijk een dikke, humushoudende bovengrond van zavel ontstaan. Door Van Liere (1948) worden deze gronden "opgevaren gronden" genoemd. Het opvaren gebeurde meestal niet in één keer, maar met tussenpozen. Ook is op veel percelen of gedeelten daarvan huisvuil uit de steden gebracht. Dit is voornamelijk het geval langs bevaarbare sloten en kreken, zoals langs de Gantel. De enkeleerdgronden komen in dit gebied alleen voor in matig fijn zand (code EZ50A) en de tuineerdgronden (EK19) alleen maar met een bovengrond van lichte zavel (code 1.) en profielverloop 5 en 2 (code .9).

7.2 De eenheid van de kalkhoudende enkeleerdgronden

EZ50A *Enkeerdgronden; matig fijn zand*

KAARTEENHEID

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortelbare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50 µm	Kalkklasse	Profiel-schets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			
EZ50A-IV	50-80	80-100	50-80	50-100	1,5-4	3-8	10-25	150-210	2	7

Deze gronden worden hoofdzakelijk gebruikt voor de tuinbouw onder glas, specifiek voor de teelt van radijs en waspeen. Tot 30 à 50 cm diepte zijn ze

meestal homogeen humushoudend en daaronder tot circa 100 cm eveneens humushoudend maar vlekkelig. Plaatselijk zijn de gronden tot ca. 100 cm diepte heterogeen (bont), met brokken donker gekleurd materiaal naast brokken lichter gekleurd materiaal. Dit zijn dan meestal de jongere tuinbouwgronden, die nog niet volledig zijn gehomogeniseerd door diepe grondbewerking. Tegenwoordig worden de gronden gestoomd en chemisch ontsmet en vindt praktisch geen diepe grondbewerking meer plaats.

De doorlatendheid van deze gronden is groot, zeker van de ondergrond, die meestal uit matig fijn of matig grof zand bestaat. Plaatselijk, n.l. tussen Maasdijk en Hoek van Holland, wordt in de ondergrond zavel of klei aangetroffen. Verder hebben deze gronden in het Westland in het algemeen een hoger lutum- en leemgehalte dan in het bloembollengebied (Markus en Van Wallenburg, 1982).

Profielschets nr. 7, kaartenheid EZ50A-IV						Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 7
Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
Ap1	0- 30	2,6 (1,5-4)	6 (3-8)	21 (10-25)	205	donker grijsbruin matig humusarm kalkarm fijn zand
Ap2	30- 75	0,8	7	20	210	grijsbruin zeer humusarm kalkrijk fijn zand
(A+C)p	75-110	0,8	7	20	210	donker grijsbruin heterogeen kalkrijk fijn zand
CG	110-140	0,3	3	10	205	geelbruin kalkrijk fijn zand
G	140-150		2		210	grijs gereduceerd kalkrijk fijn zand.

GHG 55 cm, GLG 90 cm - mv.
Bewortelbaar tot 70 cm.

7.3 De eenheid van de tuineerdgronden

EK19 Tuineerdgronden; lichte zavel, profielverloop 5, of 5 en 2, of 2

KAARTEENHEID

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortelbare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50 µm	Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			
EK19-IV	60-80	80-120	50-80	50-100	2-7	8-18			3	8,9

Deze gronden zijn, evenals de kalkhoudende enkeerdgronden, voornamelijk in gebruik voor de tuinbouw onder glas. Tot 50 à 70 cm diepte wordt een homogene, humushoudende, meestal opgebrachte (opgevaren) laag aangetroffen. De dikte van deze laag is meestal moeilijk te bepalen, omdat een gedeelte van de oude bovengrond vermengd is met het opgebrachte materiaal. In de grensgebieden, aan de kustzijde en ten zuiden van Naaldwijk, is het opgebrachte materiaal niet overal duidelijk herkenbaar en zijn ook de gediëpspitte zavelgronden bij deze eenheid gerekend.

De ondergrond is sterk verschillend van opbouw. Naast zavel en klei, die soms naar beneden toe zwaarder worden en zelfs in veen overgaan, komt ook zand binnen 120 cm diepte voor. Verder is vastgesteld, dat op korte afstand van elkaar grote verschillen in textuur voorkomen. De zavel-, klei- en veenlagen hebben een ongunstige invloed op de doorlatendheid. Vooral bij het doorspoelen en het beregenen van dergelijke gronden geeft dit problemen.

Profielschets nr. 8, kaartenheid EK19-IV

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Aanp1	0- 50	3,5 (2-7)	9 (8-18)	donker grijsbruine matig humeuze kalkarme lichte zavel vermengd met wat zand
Aanp2	50- 70	2,5 (2-5)	13 (8-20)	donker grijsbruine matig humusarme kalkrij- ke lichte zavel
C21g	70-100	1	23 (15-35)	grijsbruine roestige kalkrijke zware zavel
CG	100-200		23 (8-35)	grijze roestige kalkrijke zware zavel met re- ductievlekken.

GHG 70 cm, GLG 110 cm - mv.

Bewortelbaar tot 80 cm.

Opmerking: Dit profiel is representatief voor de z.g. "opgevaaren" gronden. Het zand is afkomstig uit het duingebied (afgegeest) en is doorgespit met materiaal van de oorspronkelijke bovengrond.

Profielschets nr. 9, kaartenheid EK19-IV

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	M50	Omschrijving
Ap1	0- 40	3,5 (2-7)	9 (8-18)		donker grijsbruine matig humeuze kalkrijke lichte zavel
Ap2	40- 70	2,5 (2-5)	10		donker grijsbruine matig humus- arme kalkrijke lichte zavel
D1g	70-100		3	170	grijsbruin roestig kalkrijk fijn zand
D2	100-110		3	170	grijs kalkrijk fijn zand met reductie- vlekken
DG	110-120		3	170	blauwgrijs gereduceerd kalkrijk fijn zand.

GHG 70 cm, GLG 110 cm - mv.

Bewortelbaar tot 70 cm.

Opmerking: Dit profiel is representatief voor de gronden die net achter de duinen liggen. Er is meestal weinig opgebracht, maar ze zijn wel gediepspit.

8 *Kalkloze en kalkhoudende zandgronden*

8.1 Inleiding

Deze gronden bestaan binnen 80 cm voor meer dan de helft uit zand (mineraal materiaal met minder dan 8% lutum en minder dan 50% leem), echter met uitzondering van:

- zandgronden met een humushoudende bovengrond die dikker is dan 50 cm; deze behoren tot de enkeerdgronden (hoofdstuk 7).

8.2 Moedermateriaal

Het materiaal waaruit deze zandgronden zijn opgebouwd, bestaat uit strandzand, duinzand en zeezand.

Het zeezand komt alleen voor bij een deel van de kalkhoudende zandgronden. Het is fijner en bevat meer lutum en leem dan het duin- en strandzand.

Langs de kust is plaatselijk zand vanuit de monding van de Nieuwe Waterweg opgespoten. Bij Hoek van Holland is op deze wijze zelfs een geheel nieuw kunstmatig strand- en duingebied aangelegd. Het zand is hier aanzienlijk grover dan het duinzand (M50 165-380 μm). Het opgespoten zand is waarschijnlijk afkomstig van de Formatie van Kreftenheye en bestaat ongetwijfeld voor een groot deel uit rivierzand. Het materiaal is kalkrijk.

De zanden van het Zuidhollandse duingebied zijn hoofdzakelijk oorspronkelijk materiaal van Rijn- en Maasafzettingen. Ze bevatten wat verweerbare mineralen, o.a. veldspaten en glimmers (Eisma, 1968).

8.3 Bodemvorming in verband met de indeling

In dit gebied zijn het koolzure-kalkgehalte, de aard van de humushoudende bovengrond, de hydromorfe kenmerken en de textuur en de grofheid van het zand van belang.

Koolzure-kalkgehalte

Aangenomen wordt dat het duinzand kalkrijk is afgezet. Ten zuiden van Bergen bevat het jonge duinzand 2 à 10% koolzure kalk (Bakker e.a., 1979), dat meestal in de vorm van schelpfragmenten aanwezig is.

Onder invloed van neerslag en vegetatie (o.a. bos) wordt de bovengrond ont-kalkt. Volgens Van der Meer (1952) gaat in de strandwallen de ont-kalking niet dieper dan de hoogste stand van het grondwater gedurende een bepaalde periode. In het duingebied lijkt dit verband zeker niet geheel op te gaan. Geologisch gezien is het duingebied van Voorne-Putten zeer jong en maar weinig ont-kalkt. Het direct achter deze hoge duinen gelegen gebied is ouder en meestal in de bovengrond ont-kalkt. Het blijkt duidelijk, dat een intensieve vegetatie in een tiental jaren de bovengrond van kalkrijk in kalkloos kan veranderen. De snelheid van ont-kalking is onder meer afhankelijk van de aard van de schelpfragmenten. Door middel van het gehalte aan CaCO_3 dat een grond bevat, is onderscheid gemaakt in:

- *kalkloze zandgronden* (code Z...); kalkverloop c, of b en c (niet aangegeven met een code)
- *kalkhoudende zandgronden*; kalkverloop a, of a en b, of b, of a en b en c (code Z...A).

Aard van de humushoudende bovengrond

Vegetatieresten veroorzaken op en in de bovengrond een ophoping van organisch materiaal, dat uiteindelijk door biologische en scheikundige processen wordt afgebroken, omgezet en gemineraliseerd. De bodemdieren en de mens (grondbewerking) vermengen de organische stof met de bovenste grondlagen, waardoor een meer of minder donker gekleurde, humushoudende bovengrond ontstaat, de z.g. A1- en Aan-horizont. De mate van ontwikkeling van deze horizonten is een belangrijk indelingscriterium. Op grond van het humusgehalte, de kleur en het kleurcontrast met de ondergrond is onderscheid gemaakt in:

- *eerdgronden*; gronden met een sterk ontwikkelde, donkere bovengrond (minerale eerdlaag) van 15 à 50 cm dikte (code pZ...).
- *vaaggronden*; gronden met een dunne (<15 cm) of met een weinig donkere bovengrond (code Z...).

Hydromorfe kenmerken

Onder hydromorfe kenmerken worden die profielkenmerken verstaan, die wijzen op een bodemvorming onder natte (hydro = water) omstandigheden. Zanden hebben hydromorfe kenmerken als op geringe diepte ijzerhuidjes op de zandkorrels ontbreken. Vaak gaat dit gepaard met roestverschijnselen. Onder-scheid wordt gemaakt in:

- gronden met hydromorfe kenmerken. Deze worden beeeerdgronden (pZg...) en vlakvaaggronden (Zn...) genoemd.
- gronden zonder hydromorfe kenmerken. Deze worden duinvaaggronden (Zd...) genoemd.

8.4 De eenheden van de kalkloze zandgronden

BEEKEERDGRONDEN

pZg21 *Beekeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand*

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond					Kalkklasse	Profiel-schets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 µm		
pZg21-III	20-40	90-120	30-70	15-50	3-10		7	150-210	1	10 ¹
-IV	40-70	90-120	30-70	15-50	3-10		7	150-210	1	(10) ¹

¹ Komen alleen in associatie met elkaar voor.

Deze gronden komen alleen voor ten noorden van Oostvoorne. Ze liggen hoofdzakelijk in bos en zijn tot 60 à 110 cm ontkalkt. Plaatselijk is het zand verwerkt en komen duidelijk donker- en lichtgekleurde brokken naast elkaar voor. In de niet-verwerkte gronden wordt soms onder de donkere bovengrond een zekere mate van verbruining (podzolering) aangetroffen.

Plaatselijk komt in de ondergrond een dunne laag zeeklei voor. Deze werkt storend op de capillaire vochtanvoer en de verticale doorlatendheid.

Onder de zeeklei wordt strandzand aangetroffen, dat matig fijn tot matig grof is (M50 180-250 µm) en veel schelpjes bevat.

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
A1	0- 18	3,1 (3-10)	2	7	195 (150-210)	zeer donker grijs matig humeus kalkloos fijn zand
ACp1g	18- 35	1,1	3	7	185 (150-210)	donkerbruin kalkloos roestig fijn zand
ACp2g	35- 60	0,6	2	7	185	donkerbruin kalkloos roestig fijn zand
C1g	60- 75	0,4	1	6	200	lichtbruin kalkloos roestig fijn zand
A1b	75- 80	16	30			zwarte humusrijke kalkloze lichte klei
CG	80-105			6	200	grijs kalkloos roestig fijn zand (strandzand)
G	105-120			6	200	groengrijs gereduceerd kalkrijk fijn zand (strandzand) met veel schelpen.

GHG 35 cm, GLG 110 cm - mv. bij Gt III.
Bewortelbaar tot 60 cm.

8.5 De eenheden van de kalkhoudende zandgronden

BEEKEERDGRONDEN

pZg20A Kalkhoudende beekeerdgronden; zeer fijn en matig 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 %				
pZg20A-I	0-20	30- 50	10-25	20	5-10	1	4		150-210	1	1
-II	0-30	50- 80	20-40	20	5-10	1	4		150-210	1	11 ¹
-III	5-40	80-120	20-40	20	5-10	1	4		150-210	1	1
-IV	40-70	80-120	25-60	15-45	3- 8	1	4		150-210	1	
-V	5-40	120-180	25-60	20-30	3-10	3-8	15		120-150	1+2	2
-VI	40-70	120-180	30-70	20-30	3-10	3-8	4-16		120-180	1+2	12

¹ Komt alleen in een samengestelde legenda-eenheid voor.

² Komt alleen voor in associatie met Gt VI.

Deze gronden komen alleen voor tussen Oostvoorne en Rockanje, ten zuiden van Rockanje rondom het Quackjeswater, en in de St. Annapolder.

De gronden die als lage natte valleien in het duingebied liggen, hebben weinig lutum en leem, terwijl de gronden achter het duingebied en in de St. Annapolder duidelijk lutum en leem bevatten. Ook is hier het zand duidelijk fijner.

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
A1g	0- 20	8,6 (5-10)	1	4	180 (150-210)	zwart humusrijk roestig kalkloos fijn zand
ACg	20- 35	2,5	1	2	170 (150-210)	donker grijsbruin roestig fijn zand (duinzand)
C2g	35- 60	0,3	1	2	180	licht grijsbruin roestig kalkrijk fijn zand (strandzand)
CG	60-100		1	2	180	licht grijsbruin roestig kalkrijk fijn zand (strandzand)
G	100-120		1	2	180	grijs gereduceerd kalkrijk fijn zand (strandzand).

GHG 20 cm, GLG 75 cm - mv.

Bewortelbaar tot 30 cm.

Opmerking: Het profiel ligt in een lage duinvallei met sterke begroeiing. Door hoog grondwater en productie van veel organische stof is een humusrijke bovengrond ontstaan.

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
Alg	0- 25	5 (3-10)	7 (3-8)	13 (4-16)	130 (120-180)	donker grijsbruin iets roestig kalkloos fijn zand
C2lg	25- 60	1	7 (3-8)	13 (4-16)	130 (120-180)	geelbruin roestig kalkrijk fijn zand; afwisselend fijne zand- en zavelaagjes
C22g	60-100	1	3 (1-8)	10 (4-16)	130 (120-180)	lichtgrijs roestig kalkrijk fijn zand; afwisselend fijne zand- en zavelaagjes
CG	100-120		3	10 (4-16)	150 (120-180)	grijs iets roestig kalkrijk fijn zand met reductie-vlekken (zeezand).

GHG 50 cm, GLG 145 cm - mv.

Bewortelbaar tot 50 cm.

Opmerking: Dit profiel ligt in de St. Annapolder. Het zand is hier fijner en bovenin lutumrijker dan in het duinzandgebied.

VLAKVAAGGRONDEN

Zn50A Kalkhoudende vlakvaaggronden; matig 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 %				
Zn50A	n.v.t	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	1	2	4	150-210	3		
Zn50A-I	10	30- 50	10	0- 5	5-15	2	4	150-210	3		13 ¹
-II	5-40	50- 80	10- 30	0- 5	5-15	2	4	150-210	3		1
-III	5-40	80-120	20- 50	5-15	1-10	2	4	150-210	3		14
Zn50A ^Δ -III	5-40	80-120	20- 50	5-20	1,5	2	4	150-210	3		
Zn50A-IV	40-80	80-120	40- 60	15-35	1,5-4	2-8	4-12	150-210	3		15,16
kZn50A-IV	40-80	80-120	40- 60	15-30	2,5	15-25			3		
Zn50A [▽] -IV	40-80	80-120	40- 60	15-35	1,5	2-8	4-12	150-210	3		
Zn50A- ^Δ VI	40-80	120-250	40-100	5-15	1,5	2	4	150-210	3		17
Zn50A ^Δ -VI	40-80	120-250	40-100	5	1,5	2	4	150-210	3		
Zn50A-VII	> 80	> 160	40-150	5-15	1,5	2	4	150-210	3		
Zn50A ^Δ -VII	> 80	> 160	40-150	5	0,5	2	4	150-210	3		2

¹ Komen alleen voor in associatie met elkaar of met Gt III.

² Komt alleen voor in een samengestelde legenda-eenheid.

Een belangrijk deel van deze gronden ligt in het duingebied van Voorne. Ze komen hier voornamelijk voor in associatie met pZg20A en Zd20A.

Veel van deze gronden, vooral die met een dunne ontkalkte bovengrond en iets organische stof, zijn na uitdrogen moeilijk te bevochtigen. Wanneer druppelsge-
wijs water wordt toegediend, dan blijkt dit niet direct te worden opgenomen. Het vloeit langs de zandkorrels weg naar lager gelegen delen. Dit verschijnsel van "water afstoten" lijkt sterker te zijn naarmate de uitdroging groter is.

Het is niet bekend wat de oorzaak van dit verschijnsel is. Er wordt gedacht aan o.a. bodemschimmels (Fungi) die een filmpje op de zandkorrels doen ontstaan, wat het water afstoot.

Op Goeree bestaan deze gronden overwegend uit opgespoten zand (toevoeging ^Δ). Ten noorden van de Nieuwe Waterweg zijn enkele gedeelten afgegraven (toevoeging [▽]) en één vlakje heeft een zaveldek (toevoeging k...).

Op de bodemkaart ontbreekt ten westen van het Brede Water, ter hoogte van coördinaat 435.000 in het kaartvlak met Zn50A, een Gt-lijn. Ten noorden van deze ontbrekende lijn is de grondwatertrap I/III.

Profielschets nr. 13, kaartenheid Zn50A-I

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
A1g	0- 5	10 (5-15)	2	4	175 (150-210)	zwart humusrijk roestig kalkrijk fijn zand
CG	5- 45		2		175 (150-210)	grijsbruin iets roestig fijn zand met reductievlekken (duinzand)
G	45-120		2		180	grijs gereduceerd kalkrijk fijn zand (duinzand).

GHG 10 cm, GLG 45 cm - mv.

Bewortelbaar tot 10 cm.

Opmerking: Dit profiel ligt in een lage, natte duinvallei.

Profielschets nr. 14, kaartenheid Zn50A-III

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
A1g	0- 12	6 (1-10)	2	4	175 (150-210)	donkergrijs zeer humeus iets roestig kalkrijk fijn zand
C2g	12- 70		2		175 (150-210)	licht geelbruin iets roestig kalkrijk fijn zand (duinzand)
CG	70-110		2		180	licht grijsbruin iets roestig kalkrijk fijn zand met grijze vlekken (duinzand)
G	110-120		2		180	grijs gereduceerd kalkrijk fijn zand (duinzand).

GHG 30 cm, GLG 110 cm - mv.

Bewortelbaar tot 50 cm.

Opmerking: Deze gronden komen voor in het natte duingebied en in de gebieden waar bomen en heesters zijn aangeplant.

Profielschets nr. 15, kaartenheid Zn50A-IV

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 15

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
Ap1	0- 24	1,5 (1,5-4)	3 (2-8)	5 (4-12)	170 (150-210)	donkergrijs matig humus-arm kalkarm fijn zand
Ap2g	24- 32	1,5	2	5	180	donkergrijs matig humus-arm iets roestig kalkloos fijn zand
C1g	32- 50		3	4	180	lichtbruin roestig kalkarm fijn zand
CG	50- 80		3	4	170	licht grijsbruin roestig kalkrijk fijn zand
G	80-120		3	4	170 (150-250)	licht grijsbruin gereduceerd kalkrijk fijn zand.

GHG 50 cm, GLG 90 cm - mv.

Bewortelbaar tot 40 cm.

Opmerking: Dit profiel is representatief voor gronden die in cultuur zijn of zijn geweest. Het ligt in de samengestelde legenda-eenheid pZg20A/Zn50A.

Profielschets nr. 16, kaartenheid Zn50A-IV

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
Ap	0- 35	1,5 (1,5-4)	7 (2-8)	11 (4-12)	175 (150-210)	grijsbruin matig humus-arm kalkarm fijn zand
C2g	35- 80		4		175 (150-210)	lichtbruin kalkrijk roestig fijn zand
CG	80-100		4		180	licht grijsbruin iets roestig kalkrijk fijn zand
DG	100-120	2	33 (25-40)			grijze roestige kalkarme lichte klei.

GHG 50 cm, GLG 100 cm - mv.

Bewortelbaar tot 60 cm.

Opmerking: De lichte kleiondergrond komt wisselend binnen 120 cm diepte voor. Soms wordt er een dunne veenlaag beginnend binnen 120 cm diepte aangetroffen. De bovengrond is meestal ontkalkt. Door verschil in bodemgebruik, bemesting en diepte van bewerking komen z.g. "bonte percelen" voor met weinig humus en "donkere percelen" met meer humus.

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
A1	0- 10	1,5	2	4	175 (150-210)	donkergrijs matig humus-arm kalkarm fijn zand
C2g	10- 90		2	4	175 (150-210)	licht geelbruin iets roestig kalkrijk fijn zand (duinzand)
CG	90-120		2	4	180	licht grijsbruin roestig kalkrijk fijn zand (duinzand).

GHG 60 cm, GLG 140 cm - mv.

Bewortelbaar tot 60 cm.

Opmerking: Representatief profiel uit lagere duingebieden tussen de zeer hoge en de lage delen.

Zn30A Kalkhoudende vlakvaaggronden; grof zand

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortelbare diepte cm	Humushoudende bovengrond					Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 µm		
Zn30A	n.v.t	n.v.t	n.v.t	n.v.t.	< 0,5	1	3	210-250	3	18
Zn30A ^Δ III	10- 40	80-120	20- 50	0	< 0,5	1	3	210-380	3	
-VI	40- 80	120-250	40-100	0	< 0,5	1	3	210-380	3	
-VII	80-200	> 160	40-150	0	< 0,5	1	3	210-380	3	19
-VII*	> 200	> 400	40-150	0	< 0,5	1	3	210-380	3	

Het strand langs de kust bestaat voornamelijk uit gronden van deze eenheid. Waar het strand op natuurlijke wijze is ontstaan, is de opbouw in verticale zin nogal heterogeen, doordat afwisselend dunne en dikke lagen fijn en grof zand voorkomen. In het algemeen overweegt het grove zand.

Bij lage zeewaterstanden, wat vaak het geval is bij noorden-, oosten- en zuidenwind, treedt verstuing en uitsortering op. De fijnste delen waaien weg, de grofste blijven liggen. Plaatselijk, zoals o.a. bij het Brielsche Gat, ontstaan dan vaak duinen op het strand. Bij hoge vloed worden de duinen gedeeltelijk weer weggespoeld; daarbij wordt het zand vermengd en egaal verdeeld.

Tussen Hoek van Holland en Ter Heijde en bij de Haringvlietdam bestaat het strand en een gedeelte van de duinen uit opgespoten (toevoeging ^Δ) kalkrijk grof zand. Meestal is dit zand gelaagd van opbouw en komen er afgeronde kleibrokken en veel schelpen in voor. Op veel plaatsen wordt naast het grove zand ook fijn zand aangetroffen.

Waarschijnlijk is dit een gevolg van verstuing na het opspuiten. Op de smalle zeereep (Zn30A^Δ-VII*) van Hoek van Holland naar Ter Heijde, is een dun laagje zavel aangebracht om het verstuing tegen te gaan.

Profielschets nr. 18, kaarteenheid Zn30A

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 18

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
C2g	0- 30	0,8	2	2	230 (210-250)	licht grijsbruin iets roestig kalkrijk grof zand met veel schelpen
CG	30- 40		1	2	230 (150-250)	grijs vlekkelig kalkrijk grof zand
G	40-120		1	2	240 (150-250)	blauwgrijs gereduceerd kalkrijk grof zand.

Opmerking: Dit profiel is afkomstig van het strand. Wegens regelmatige overstrooming is hier geen grondwatertrap onderscheiden.

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
C21g	0- 40	< 0,5	1	3	245 (210-380)	licht grijsbruin iets roestig kalkrijk grof zand; gelaagd soms met slibbandjes
C22g	40-120		1	3	245 (210-380)	grijs kalkrijk grof zand; gelaagd soms met slibbandjes.

GHG > 80 cm, GLG > 160 cm - mv.
Bewortelbaar tot 50 cm.
Opmerking: Opgespoten zand uit het Nieuwe Waterweggebied.

DUINVAAGGRONDEN
Zd20A Kalkhoudende duinvaaggronden; 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		
Zd20A-VI	60- 80	150-250	40-150	5-20	< 1	2	4	150-190	3	¹
-VII	80-140	> 160	40-150	5-20	< 1	2	4	150-190	3	
-VII*	> 140	> 160	40-150	5-20	< 1	2	4	150-190	3	20

¹ Komt alleen voor in associatie met Gt VII.

Deze gronden bestaan geheel uit eolisch materiaal. Het zijn de hoogst gelegen zandgronden van de duinen, die soms meer dan 10 meter boven de omgeving uitsteken. De smalle zeereep is hiervan het mooiste voorbeeld (afb. 16).



Foto L. Bakker, Rockanje
Archief Stiboka nr. 23507

Afb. 16 Hoge droge duinkoppen en uitgestoven laagten in de zeereep van Oostvoorne. De begroeide delen (helm) zijn duidelijk hoger opgestoven.

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
A0	+5- 0	29	2	4	175 (150-190)	zandig veen (strooisellaag)
AC	0- 20	0,6	1	3	175 (150-190)	bruin kalkrijk los gepakt fijn zand
C2	20-120	0,3	1	3	185 (150-210)	lichtbruin kalkrijk los ge- pakt fijn zand.

GHG > 200 cm, GLG > 400 cm - mv.

Bewortelbaar tot 100 cm.

Opmerking: Plaatselijk komt in het profiel een dunne humushoudende laag voor, die enige tijd aan het oppervlak heeft gelegen, maar later weer is overstoven.

9 Niet-gerijpte minerale gronden (zeeklei)

9.1 Inleiding

Niet-gerijpte minerale gronden zijn slappe gronden, die meestal buitendijks, maar op dit kaartblad ook binnendijks voorkomen. Na het gereedkomen van de deltawerken is o.a. de Scheelhoek bedijkt, zodanig dat het gebied alleen op kunstmatige wijze door middel van een gemaal drassig wordt gehouden. Het is een natuurgebied voor vogels en er is rietcultuur.

De niet-gerijpte gronden onderscheiden zich van de gerijpte gronden doordat het materiaal reeds binnen 20 cm niet (volledig) gerijpt is. Bestaat de ondergrond uit zavel en klei, dan is de rijping hiervan meestal nog minder dan van de bovengrond. Als de ondergrond uit zand en zeer lichte zavel bestaat, dan is het materiaal stevig. De indeling is gebaseerd op de mate van (fysische) rijping (zie 9.3.1) en verder op de profielopbouw en de zwaarte van de bovengrond (tabel 4). Het minst gerijpt zijn de slikvaaggronden. De gorsvaaggronden zijn iets dieper of iets meer gerijpt.

Er zijn geen grondwatertrappen onderscheiden.

Tabel 4 Indeling, benaming en codering van de niet-gerijpte minerale gronden, MO

Rijpingstoestand van de bovenste 20 cm code →	Bouwvoorwaarte (% < 2 µm)			Profielopbouw	
	geen indeling	lichte zavel (8 - 17,5)	zwarte zavel en klei (> 17,5)	zand beginnend binnen 80 cm	geen zand binnen 80 cm
geheel of bijna ongerijpt SLIKVAAGGRONDEN MOo..	MOo0.	1.	7.	.2	.5
half of bijna gerijpt GORSVAAGGRONDEN MOb..		MOb1.	MOb7.	MOb12 MOb72	MOb15 MOb75

Gronden, waarvan het moedermateriaal in *zoet* milieu is afgezet, zijn op bodemkaarten van na 1981 aangegeven met de code eMO; het *zoete* getijdengebied is bovendien omgeven met een band van blauwe stippen.

9.2 Moedermateriaal

Het materiaal waaruit niet-gerijpte gronden zijn opgebouwd, bestaat ten minste in de bovengrond uit kalkrijke zavel of klei, die onder invloed van de getijdenbeweging is afgezet in een zout of brak milieu. Het materiaal is zeer jong en behoort tot de Afzettingen van Duinkerke. Bij Scheelhoek en bij het Oostvoornse Meer is het materiaal tengevolge van de Deltawerken zodanig beïnvloed, dat hier in een versneld tempo zand, zavel en klei is afgezet. Mogelijk zelfs door opspuiten. Vooral in de geulafzettingen bevatten de zavel en de klei

van niet-gerijpte gronden nogal wat organische stof in de bovengrond (soms ca. 15%).

De lutumrijke bovengrond gaat op zekere diepte, soms zelfs al binnen 40 cm, over in kalkrijk zee- of strandzand.

9.3 Bodenvorming

Nadat het verse slib is afgezet, treden er allerlei veranderingen in op, ten gevolge van de z.g. *rijping*. Deze veranderingen zijn deels van fysische, deels van chemische of biologische aard. Het belangrijkste proces, het waterverlies, en enkele andere processen worden hierna besproken. De chemische en biologische veranderingen, die zich bij verdergaande rijping na inpoldering voordoen, worden in hoofdstuk 10 behandeld.

9.3.1 Fysische rijping; indeling in rijpingsklassen

Het proces van de fysische rijping wordt gekenmerkt door waterverlies en krimp. Als gevolg van wateronttrekking door planten of door verlaging van de grondwaterstand trekt het aanvankelijk zeer ruim gebouwde bodemskelet zich samen (Zuur, 1958). Deze contractie veroorzaakt volumevermindering (krimp). Bij zwaardere lagen ontstaan dan scheuren. Het waterverlies en de krimp zijn groter, naarmate de grond meer lutum en/of humus bevat (tabel 5).

Het waterverlies is een niet-omkeerbaar proces, want na herbevochtiging heeft de grond het vermogen verloren het volume en het watergehalte van de uitgangstoestand weer aan te nemen. De mate van fysische rijping kan bij klei in het veld redelijk goed aan de consistentie (mate van stevigheid) worden beoordeeld. Hierbij zijn ook de oxydatie/reductieverschijnselen en bij klei de structuurvorming van belang.

Tabel 5 Enkele kenmerken en eigenschappen van gerijpte en niet-gerijpte zavel of klei

Rijpings- klasse	Zwaarte van de grond	Te ver- wachten irreversibel waterverlies in g/100 g droge grond	Consistentie	Oxydatie/ reductiever- schijnselen	Structuur
gerijpt	zavel	<2,5	stevig, soms matig	geoxydeerd	duidelijk ontwikkeld, prismatisch of blokkig gescheurd
	lichte klei	<3	stevig	geoxydeerd	
	zwarte klei	<5	stevig	geoxydeerd	
bijna gerijpt	zavel	2- 8	matig stevig of matig slap	geoxydeerd, soms gereduceerd	veelal grote, prismatische of blokkige elementen (o.a. korte klei)
	lichte klei	3-14	stevig of matig stevig	geoxydeerd, maar met	
	zwarte klei	5-18	stevig of matig stevig	reductie- kenmerken	
half gerijpt	zavel	8-20	matig slap	meestal gereduceerd	soms nog grote, gladde, prismatische elementen
	lichte klei	14-30	matig slap	geoxydeerd of	
	zwarte klei	18-34	matig slap	gereduceerd geoxydeerd of gereduceerd	
ongerijpt	zavel	>20	slap	gereduceerd	geen structurelementen
	lichte klei	>30	slap/zeer slap	gereduceerd	
	zwarte klei	>34	slap/zeer slap	gereduceerd	

9.3.2 Overige processen

Ontkalking

Het gehalte aan koolzure kalk van een grond is afhankelijk van het oorspronkelijke kalkgehalte van het sediment en van de veranderingen die daarna in het kalkgehalte zijn opgetreden.

Er zijn twee processen, waarbij koolzure kalk wordt opgelost:

- In het bestaande carbonaat-bicarbonaat evenwicht treedt een verschuiving op in de richting van het beter oplosbare bicarbonaat, waardoor koolzure kalk in oplossing gaat.
- Aantasting door organische zuren of zuren die gevormd worden bij de oxydatie van pyriet (FeS_2).

Micromorfologisch begint ontkalking met het verdwijnen van de fijnste kalkdeeltjes op plaatsen waar watertransport is, b.v. bij wortelgangen en grovere zandlaagjes (Kooistra, 1978).

Vorming en oxydatie van pyriet (FeS_2)

Pyriet komt in het zuidwestelijk zeeleigebied in verschillende vormen voor, het meest als gladde bolletjes (Kooistra, 1978). De grootste pyriet-accumulaties treft men aan in kommen met veel organische stof. Bij oxydatie van pyriet ontstaan zuren, amorf ijzer en goethiet. De zuren veroorzaken oplossing van CaCO_3 . Van Breemen (1973) heeft aangetoond dat ongeveer 1,6% CaCO_3 nodig is om de zure werking van 1% pyriet te neutraliseren.

Vorming van ijzer en mangaanaccumulaties

IJzer- en mangaanaccumulaties ontstaan waar aëratie is opgetreden, vooral langs scheuren en gangen. De roestverschijnselen komen voor als ijzerhuidjes en als ophopingen van ijzer (Kooistra, 1978).

Verplaatsing van bodemmateriaal

In buitendijkse gronden wordt bodemmateriaal, meestal afkomstig van het oppervlak, aangetroffen in gangen en als huidjes langs scheuren. Soms worden scheuren, die ten gevolge van de fysische rijping ontstaan, en holten volledig opgevuld met vers materiaal (Kooistra, 1978).

9.4 De eenheden van de slikvaaggronden

MOo02 *Slikvaaggronden; zand beginnend ondieper dan 80 cm*

MOo05 *Slikvaaggronden; geen zand beginnend ondieper dan 80 cm*

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50 μm	Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			
MOo02	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	3-15	8-25			3	21
MOo05	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	3-15	8-25			3	

De slikvaaggronden zijn het minst gerijpt en zeer slap op geringe diepte. De eenheid MOo02 bestaat uit onbegroeide slikken langs het open water van de Noord Pampus. Plaatselijk komen in het zand in dikte wisselende lagen ongerijpte zavel voor. Van eenheid MOo05 komt alleen een uiterst klein vlakje voor langs het Haringvliet op de overgang naar kaartblad 43 West.

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	M50	Omschrijving
CG	0- 40	3 (3-15)	20 (8-25)		donkergrijze matig humeuze kalkrijke zavel; vlekkig en gedeeltelijk gereduceerd
G	40-120	1	4	180 (170-250)	blauwgrijs gereduceerd kalkrijk fijn zand.

9.5 De eenheden van de gorsvaaggronden

MOb12 Gorsvaaggronden; lichte zavel; zand beginnend ondieper dan 80 cm

MOb72 Gorsvaaggronden; zware zavel en klei; zand beginnend ondieper dan 80 cm

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortelbare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50 μm	Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			
MOb12	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	8-20	3-10	8-18		3	22
MOb72	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	8-20	8-20	18-35		3	23

Deze gronden, die in de bovengrond bijna gerijpt en half gerijpt zijn en tussen 30 en 80 cm overgaan in zand, vormen de overgang van het gors naar de zandplaten.

Het gors van De Kwade Hoek heeft kreekjes met duidelijke oeverwallekes (afb. 17), bestaande uit zavel en klei. Bij zeer hoge vloed loopt het gors nog wel eens onder water, maar in de zomer worden deze gronden beweide. De vegetatie bestaat voornamelijk uit kweldergras.



Foto Stiboka R49-15

Afb. 17 Gors begroeid met kweldergras in De Kwade Hoek. Op de bodem van de kreek is het zand met schelpen duidelijk zichtbaar, evenals de afgekalfde kleibrokken (midden).

Het zand in de ondergrond heeft in het oostelijk deel van het gors een M50 van 200-250 μm en in het westelijk deel 180-220 μm . Op de overgang naar het strand, zand- en duingebied is de kleilaag meestal slechts 10 à 15 cm dik; overigens tot 50 cm.

Het kaartvlak MOB12 bij het Oostvoornse Meer komt nog zelden onder water te staan, omdat hier eb en vloed zijn uitgesloten door het aanleggen van een dijk tussen het Oostvoornse strand en de Westplaat.

Profielschets nr. 22, kaarteenhed MOB12

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	M50	Omschrijving
A1g	0- 10	5 (3-10)	14 (8-18)		donkergrijze matig humeuze roestige half gerijpte kalkrijke lichte zavel
CG	10- 30	2	14 (8-18)		grijze half gerijpte kalkrijke lichte zavel
G1	30- 50	1	14 (8-18)		blauwgrijze gereduceerde half gerijpte kalkrijke lichte zavel
G2	50-120	0,5	6	170	blauwgrijs gereduceerd kalkrijk fijn zand (plaatzand):

Profielschets nr. 23, kaarteenhed MOB72

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	M50	Omschrijving
A1g	0- 10	10 (8-20)	30 (18-35)		donkergrijze zeer humeuze roestige bijna gerijpte kalkrijke lichte klei
C2g	10- 30	2	30 (20-35)		grijze half gerijpte kalkrijke lichte klei; scherpe overgang naar het zand
Dg	30- 70	0,5	2	235 (180-250)	grijs iets roestig kalkrijk grof zand (strandzand) met zeer dunne sliblaagjes
DG	70-120	0,5	2	235 (180-250)	blauwgrijs gereduceerd kalkrijk grof zand met zeer dunne sliblaagjes.

MOB75 *Gorsvaaggronden; zware zavel en klei; geen zand beginnend ondieper dan 80 cm*

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50 μm	Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			
MOB75	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	10-15	6-15	30-50			3	24
MOB75-II	0-25	50-70	30-60	10-15	8-20	30-50			3	25

Deze gronden zijn in de bovengrond bijna gerijpt en in de ondergrond meestal bijna of half gerijpt.

Bij het Oostvoornse Meer bestaat de ondergrond tussen 80 en 120 cm hoofdzakelijk uit zand met een M50 tussen 150 en 210 μm en in de Scheelhoek uitsluitend uit bijna gerijpte zavel.

Door de zeer sterke begroeiing (afb. 18) is het humusgehalte ook van de diepere grondlagen vrij hoog.



Foto Stiboka R49-19

Afb. 18 Het "Strand" bij het Oostvoornse Meer met een dichte begroeiing van riet, kruiden en spontaan ontwikkelde vlierbosjes.

Profielschets nr. 24, kaartenheid MOB75

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 24

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	M50	Omschrijving
A1g	0- 14	8,7 (6-15)	43 (30-50)		donker grijsbruine zeer humeuze roestige kalkrijke zware klei
C21g	14- 40	8,6	52 (30-55)		donker grijsbruine zeer humeuze roestige bijna gerijpte kalkrijke zware klei
C22g	40- 55	7,8	54		donkergrijze zeer humeuze roestige bijna gerijpte kalkrijke zware klei
CG1	55- 75	6,1	20		donkergrijze iets roestige half gerijpte kalkrijke zware zavel
CG2	75- 95	3	15		donkergrijze iets roestige half gerijpte kalkrijke lichte zavel
CG3	95-115	1,5	7	160	donkergrijs kalkrijk fijn zand (plaat-zand)
G	115-130				donkergrijze gerijpte lichte zavel.

Opmerking: Representatief profiel voor het gebied nabij het Oostvoornse Meer.

Profielschets nr. 25, kaartenheid MOB75-II

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 25

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1g	0- 10	14,5 (8-20)	47 (30-50)	donker grijsbruine humusrijke roestige kalkrijke zware klei
ACg	10- 25	10,7	44	donkergrijze zeer humeuze roestige bijna gerijpte kalkrijke zware klei
C21g	25- 35	5,2	27	grijze roestige bijna gerijpte kalkrijke lichte klei
CG	35- 95	3,1	14	grijze roestige bijna gerijpte lichte zavel
G	95-120	2	14	donkergrijze gereduceerde bijna gerijpte lichte zavel.

Opmerking: Representatief profiel voor de Scheelhoek.

10 Zeekleigronden

10.1 Inleiding

Zeekleigronden zijn, evenals de in het voorgaande hoofdstuk besproken niet-gerijpte gronden, opgebouwd uit materiaal dat onder invloed van de getijdenbeweging is afgezet, hoofdzakelijk in een zout of brak milieu. In een klein gebied, o.a. in de Wateringveldsche Polder, komen de Afzettingen van Calais (zie 2.3.2) aan of dicht aan het oppervlak voor. Overigens zijn deze steeds bedekt door Hollandveen en/of jonge zeeklei (Afzettingen van Duinkerke).

Het minerale deel van het profiel bestaat tussen 0 en 80 cm voor meer dan de helft uit zavel of klei.

Het zijn gronden waarvan ten minste de bovengrond geheel gerijpt is. De ondergrond kan fysisch nog niet geheel gerijpt zijn.

De onderverdeling berust op: de aard van de humushoudende bovengrond en de dikte, de mate van rijping, het koolzure-kalkgehalte, de textuurele opbouw van het profiel (profielverloop) en de zwaarte van de bouwvoor (tabellen 6 en 7).

10.2 Moedermateriaal

De zeekleigronden in dit gebied bestaan uit klei, zavel en zeezand, waarvan de lutum-slibverhouding en de M50 gelijk zijn aan die van de niet-gerijpte gronden. Bij de zeekleigronden in dit gebied bestaat ongeveer 66% van de afslibbare delen ($< 16\mu\text{m}$) uit lutum ($< 2\mu\text{m}$, afb. 19). Oostwaarts wordt deze verhouding geleidelijk lager. Op kaartblad 37 Oost, waar het sediment meer in een brak tot zoet milieu is afgezet, ligt de lutum-slibverhouding tussen 57 en 62 en in het zoete getijdengebied (Land van Heusden en Altena en de Biesbosch) bij ca. 50.

In een aantal polders komt onder het zavel- of kleipakket zeezand voor, met een M50 van 80-170 μm . Het zand met een M50 van 150-170 μm wordt in dit geval aangetroffen in de polders die tegen het nieuwe duingebied liggen en in enkele polders ten noorden van de Nieuwe Waterweg. Op een groot aantal plaatsen wordt veen in de ondergrond aangetroffen. De top van dit veen is meestal voedselarm en bestaat uit veenmosveen. Dieper gaat dit veen over in voedselrijker veen (zegge- en broekveen).

Achter het duingebied komt plaatselijk binnen 120 cm diepte kalkloze zware klei voor (Afzettingen van Duinkerke I, zie 2.3.5).

10.3 Bodemvorming

De bodemvorming heeft allereerst betrekking op de voortgaande rijping van de grond, gepaard gaande met veranderingen en afbraak van de organische stof, oxydatie van sulfiden, veranderingen in de kationenbezetting van het adsorptiecomplex, ontkalking, ontwikkeling van een humushoudende bovengrond en homogenisatie. Al deze processen treden onder natuurlijke omstandigheden op. Zij verlopen dan zeer langzaam en geleidelijk. Door het ingrijpen van de mens, o.a. bedijking met als gevolg een sterke verlaging van de grondwaterstand, worden deze processen zeer sterk beïnvloed. Het is voornamelijk vanuit deze situatie dat bovengenoemde veranderingen worden beschreven.

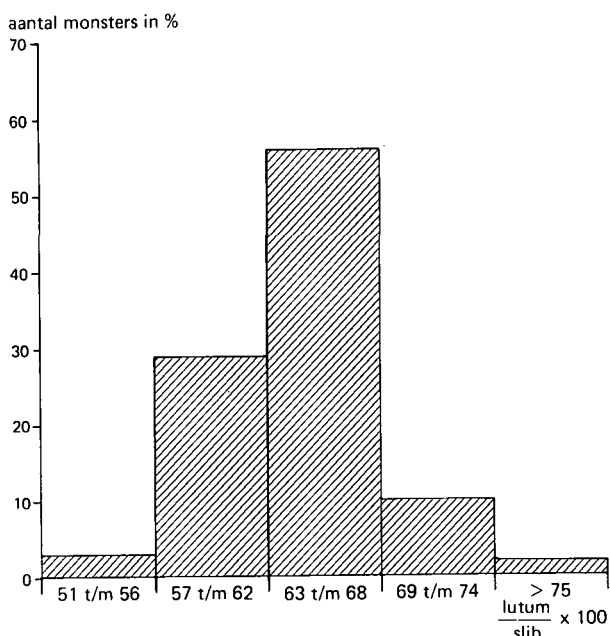
Tabel 6 Indeling, benaming en codering van de eerdgronden in de zeeklei. pM

Hydromorfe kenmerken code →	Kalkverloop			Bouwvoorwaarte (% < 2 µm)		Profielverloop				
	geen indeling	kalkrijk (a,a+b) A	kalkarm (b,b+c,c) C	zavel (8 - 25) 5.	klei (> 25) 8.	geen indeling .0	op veen .1	op zand .2	met zware laag of ondergrond .6	overige .5
moerig materiaal beginnend tussen 40 en 80 cm LIEDEERDGRONDEN pMv..	pMv..			pMv5.	pMv8.		pMv51 pMv81			
niet-gerijpte minerale ondergrond TOCHTEERDGRONDEN pMo..	pMo..			pMo5.	pMo8.	pMo50 pMo80				
roest en grijze vlekken beginnend LEEK-/WOUDEERDGRONDEN pMn..		pMn..A		pMn5.A	pMn8. A			pMn52A pMn82A		pMn55A pMn85A
			pMn..C	pMn5.C	pMn8.C			pMn52C pMn82C	pMn56C pMn86C	pMn55C pMn85C

Niet alle eenheden, die in deze tabel zijn aangegeven, zijn op de bodemkaart van dit gebied onderscheiden.

65

Niet alle eenheden die in deze tabel zijn aangegeven, zijn op de bodemkaart van dit gebied onderscheiden.



Afb. 19 De lutum - slijmverhouding van 228 monsters uit de Afzettingen van Duinkerke III in het brakke en zoute getijdengebied.

10.3.1 Fysische en chemische rijping

Bij de (gerijpte) zeekleigronden is het proces van de fysische rijping, zoals dat is beschreven in 9.2.1 verder naar de diepte voortgeschreden. Uit de gorsvaaggronden ontstaan door voortgaande rijping nesvaaggronden. Bij deze gronden is het materiaal tussen 20 en 50 cm bijna gerijpt en/of binnen 80 cm half of nog minder gerijpt. Nog verdere rijping leidt tot het ontstaan van poldervaaggronden, die tot 80 cm ten minste bijna gerijpt zijn. Daaronder kan het materiaal (matig) slap zijn. Door de voortgaande rijping, in het bijzonder als die wordt veroorzaakt door inpoldering, is het hoge *organische-stofgehalte* vooral van de bovengrond niet meer in evenwicht met het milieu. Er gaat zich een nieuw evenwicht instellen op een veel lager niveau.

Een deel van de organische stof wordt afgebroken tot CO_2 en H_2O , een ander deel wordt omgezet in meer „stabiele” humus. Daarbij daalt het koolstofgehalte van de organische stof en een deel van de stikstof mineraliseert. Jonge gronden zijn dus stikstofrijk.

Bij de omzettingen van de organische stof vermindert het gehalte aan koolstof ten opzichte van stikstof, d.w.z. de z.g. C/N-verhouding daalt van ca. 12 à 15 tot omstreeks 9 à 10.

Bij de geleidelijke verzoeting van een ingepolderd gebied, door uitspoeling van het zout onder invloed van de neerslag, verandert ook de samenstelling van het *adsorptiecomplex* van de klei. In evenwicht met zeewater heeft het adsorptiecomplex een samenstelling van ca. 40% Na, 10% K, 30% Mg en 20% Ca.

Maakt het zoute bodemvocht plaats voor zoet water dan neemt de hoeveelheid Na-, K- en Mg-ionen af ten gunste van de Ca-ionen. Deze afname gaat vrij snel voor de Na- en K-ionen en veel langzamer voor de Mg-ionen. Goed gerijpte, kalkrijke zeekleigronden hebben een kationenbezetting aan het adsorptiecomplex, waarvan ca. 90% wordt ingenomen door het Ca-ion. Bij de kalkloze afzetting bedraagt dit ca. 75%. Opvallend is daarbij de verdubbeling van het Mg-gehalte. Dit zou kunnen wijzen op een recente invloed van zout water, b.v. door overstroming. De polders waarin kalkloze zeeklei voorkomt, behoren echter tot de oudste bedijkingen. Het hoge Mg-gehalte lijkt meer een aanduiding van het z.g. knippige karakter.

Onder anaërobe omstandigheden zijn in zoute en brakke afzettingen *zwavelver-*

bindingen aanwezig in de vorm van FeS en FeS₂. Het monosulfide (FeS) geeft zelfs bij lage concentratie aan het slib een intens zwarte kleur. Wanneer bij rijping lucht in de grond doordringt, worden de sulfiden geoxydeerd, waarbij de zwarte kleur verdwijnt. Bij dit proces ontstaat ook zwavelzuur en wordt bij aanwezigheid van koolzure kalk *gips* gevormd. Bij een overmaat aan zwavelzuur kan het materiaal geheel worden ontkalkt en kan de beruchte zure kattenklei ontstaan. Bij een overmaat aan kalk in de uitgangstoestand vermindert het koolzure-kalkgehalte, maar er blijft uiteindelijk toch een kalkrijke grond over.

10.3.2 Aard van de humushoudende bovengrond

Door de onder 10.3.1 beschreven omzettingsprocessen van organische stof en de intensieve biologische menging daarvan met het minerale moedermateriaal ontstaat een min of meer homogene bovengrond. Deze bevat meer humus en is donkerder van kleur dan de daaronder liggende laag. De mate van ontwikkeling van de A1- of Ap-horizont is bij de zeekleigronden een belangrijk indelingscriterium. Op grond van humusgehalte, kleur en kleurcontrast met de ondergrond (De Bakker en Schelling, 1966) is onderscheid gemaakt in:

- zeekleigronden met een sterk ontwikkelde, zeer donkere bovengrond (een z.g. minerale eerdlaag): eerdgronden
- zeekleigronden met een zwak ontwikkelde bovengrond: vaaggronden.

In de praktijk valt het onderscheid eerdgronden - vaaggronden meestal samen met het humusgehalte van de bovengrond. Bij de vaaggronden is deze meestal humusarm of matig humeus, bij de eerdgronden zeer humeus of humusrijk.

10.3.3 Homogenisatie

De bovenste lagen van de grond worden op den duur, ten gevolge van o.a. activiteiten van de mens, van allerlei bodemdieren en door wortelwerking, min of meer homogeen. De gelaagdheid, die tijdens de afzetting van het slib duidelijk aanwezig was, verdwijnt geleidelijk. Ook de roest en de grijze vlekken, die bij de rijping ontstaan in de zone waarin het grondwater fluctueert of gefluctueerd heeft, kunnen door de homogenisatie geleidelijk verdwijnen.

In de jonge zeekleigronden van dit kaartblad is de homogenisatie meestal beperkt tot de bouwvoor en een dunne laag daaronder. Vrijwel steeds treft men roest en grijze vlekken binnen 50 cm aan. Zavel- en kleigronden met dergelijke kenmerken, die nog duidelijk de ontstaanswijze onder sterke invloed van water vertonen, worden tochteerdgronden, leek-/woudeerdgronden, nesvaaggronden en poldervaaggronden genoemd.

10.3.4 Ontkalking en indeling naar het kalkverloop

Het verschil in het koolzure-kalkgehalte tussen de diverse horizonten van het bodemprofiel, het z.g. kalkverloop, is een belangrijk indelingscriterium bij de zeekleigronden (zie 3.4 blz. 18 Algemene begrippen en indelingen).

De kalkverlopen zijn zodanig gecombineerd, dat de kalkrijke en de oppervlakkig ontkalkte gronden bijeengehouden en gescheiden worden van de diep kalkloze gronden. De diep kalkloze gronden met kalkverloop b en c (zie Algemene begrippen en indelingen) worden gecodeerd met C aan het eind van de code en aangeduid als kalkarme zeekleigronden. De overige gronden zijn binnen 30 cm kalkrijk, ze hebben de letter A aan het eind van de code en worden aangeduid als kalkrijke zeekleigronden. Op dit kaartblad komt het vooral op grasland voor dat de bovengrond soms wel tot 30 à 35 cm is ontkalkt. Deze gronden zijn dan toch vaak tot de kalkrijke zeekleigronden gerekend.

10.3.5 Knippigheid

Een deel van de kalkarme zeekleigronden op dit kaartblad heeft eigenschappen die afwijken van de "normale" kalkarme zeeklei.

De bedoelde gronden hebben een z.g. knippig karakter. Ze onderscheiden zich van normale, kalkarme zeekleigronden o.a. door een wat afwijkende kleur,

verdeling van de roest en andere, vrij moeilijk te omschrijven kenmerken, zoals een grauwe, vlekkelijke kleur onder de A1-horizont en vaak een labiele structuur. De knippige verschijnselen zijn door Jongerius (1967 en 1970) nader micromorfologisch onderzocht en door hem beschreven als gevolgen van een proces dat "hergroepering van bodembestanddelen" is genoemd.

Alleen binnen de kalkarme poldervaaggronden wordt het verschijnsel onderscheiden. Ook de drechvaaggronden en de nesvaaggronden hebben, indien ze kalkloos zijn, dit verschijnsel. Bij die eenheden is het onderscheid niet gemaakt, omdat de eigenschappen van slappe klei of veen op geringe diepte sterk overheersen.

10.4 De eenheden van de eerdgronden (tabel 6)

LIEDEERDGRONDEN

pMv51 *Liedeerdgronden; zavel, profielverloop 1*

pMv81 *Liedeerdgronden; klei, profielverloop 1*

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50 µm	Kalkklasse	Profielchets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			
pMv51-III	10-30	80-110	30-50	20	5-10	15-25			2	
pMv81-II	5-30	60- 80	20-50	20	10-18	25-35			1	1
-III	5-30	80-110	30-60	20	10-18	25-35			1	1

¹ Komt alleen in een samengestelde legenda-eenheid voor.

De gronden van eenheid pMv51 liggen alleen op Voorne in de Polder Nieuwenhoorn.

De ca. 20 cm dikke, humushoudende bovengrond is ontstaan uit aanrijking en omzetting van organische stof in een relatief laag gelegen graslandgebied. De bovenkant van het veenpakket is sterk verweerd. Verder bestaat het uit zeggeveen en rietzeggeveen.

De gronden van eenheid pMv81 komen alleen voor in associatie met de eenheden Wo en/of pMo80 in droogmakerijen ten noorden van de Nieuwe Waterweg. De ca. 20 cm dikke, meestal humusrijke bovengrond is hier ontstaan uit een veenrestant of uit meermolm (zie 6.2).

De veenondergrond bestaat overwegend uit bagger met zeer fijn verdeelde organische stof.

TOCHTEERDGRONDEN

pMo80 *Tochteerdgronden; klei*

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50 µm	Kalkklasse	Profielchets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			
pMo80-II	5-30	60- 80	30-50	20	10-20	25-35			1	
pMo80v-II	5-30	60- 80	30-50	20	10-20	25-35			1	
pMo80-III	10-30	80-110	30-60	20	10-20	25-35			1	

Deze gronden komen alleen voor ten noorden van de Nieuwe Waterweg, zowel op het bovenland als in de droogmakerijen. Ze liggen op de overgang van de duidelijk zichtbare ruggen naar de kommen en in de vrij vlakke polders als lager gelegen gebieden. Ze worden hoofdzakelijk aangetroffen in associatie met de eenheden Wo, pMv81 en pMn85C.

Onder de bovengrond zijn de gronden nogal verschillend van opbouw, nl. diep doorlopende kalkloze klei maar ze kunnen ook geleidelijk lichter en kalkrijk worden.

Plaatselijk komt in de omgeving van Maasland-Maassluis een dunne veenlaag tussen 40 en 80 cm voor. Een klein vlakje ten noorden van Maasland heeft in de ondergrond veen beginnend tussen 80 en 120 cm diepte (toevoeging ...v). De zavel of klei is meestal bijna gerijpt tussen 35 à 50 cm en half gerijpt tot soms bijna ongerijpt tussen 70 en 100 cm. In de Wateringveldsche Polder komen plaatselijk direct onder de bouwvoor kleine gele jarosietvlekjes (kattklei) voor. De verbreiding is echter zo gering, dat dit niet op de kaart is aangegeven.

KALKRIJKE LEEK-/WOUDEERDGRONDEN

pMn52A Kalkrijke leek-/woudeerdgronden; zavel, profielverloop 2

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %		
pMn52A-III	10-30	80-120	40-70	20	8-15	8-20		2	
-IV	40-60	80-120	40-70	20-30	5-10	8-20		2	26
-V	10-40	120-160	40-70	20-30	5-10	8-20		2	1
-VI	40-70	120-180	40-70	20-30	5-10	8-20		2	1

¹ Komen alleen in associatie met elkaar voor.

Deze gronden komen uitsluitend voor achter het duingebied in het polderland van Voorne-Putten.

De 20 à 30 cm dikke bovengrond is donker van kleur en meestal zeer humeus. De zandondergrond die tussen 40 en 80 cm diepte begint, bestaat uit zeezand met een M50 die varieert van 90-170 μ m. Onder het zand komt meestal binnen 120 cm diepte zavel of klei (Afzettingen van Duinkerke I) en veen voor.

Profielschets nr. 26, kaarteenheden pMn52A-IV

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 26

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	M50	Omschrijving
A1	0- 25	5,3 (5-10)	9 (8-20)		zeer donker grijsbruine zeer humeu- ze kalkarme lichte zavel
ACg	25- 45	1,9	11 (8-20)		grijsbruine matig humusarme iets roestige kalkrijke lichte zavel
C21g	45- 70	0,8	5	120	licht grijsbruin roestig gevlekt en bont kalkrijk fijn zand
C22g	70- 90	0,6	2	160	licht grijsbruin roestig kalkrijk fijn zand
CG1	90-105	0,5	2	160	grijs roestig kalkrijk fijn zand
CG2	105-120	1,5	30		grijsbruine sterk roestige kalkrijke lichte klei
G	120-170	10	23		grijze gereduceerde half gerijpte kalk- rijke zware zavel sterk gelaagd met verslagen veen.

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

pMn55A Kalkrijke leek-/woudeerdgronden; zavel, profielverloop 5

pMn85A Kalkrijke leek-/woudeerdgronden; klei, profielverloop 5

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %		
pMn55A-III	10-30	80-110	50-80	20	8-15	8-20		2	
pMn55A▷-III	10-30	80-110	50-80	20	8-15	8-20		3	
pMn55A-IV	40-65	80-120	50-90	20-30	5-10	8-20		2	
-V	15-40	120-160	50-80	20-30	5-10	8-20		2	27
pMn55A▷-V	15-40	120-160	50-80	20-30	5-10	8-20		3	
pMn55A-VI	40-65	140-170	50-90	20-30	5-10	8-20		2	
pMn85A-III	15-30	100-120	50-80	20	8-15	30-45		1	28 ¹
-IV	40-60	90-120	50-90	20-30	4- 8	25-40		2	29

¹ Komt alleen in een samengestelde legenda-eenheid voor.

De gronden van eenheid pMn55A komen alleen op Voorne-Putten voor. De afzetting heeft plaatsgevonden tijdens de Duinkerke III-periode.

De 20 à 30 cm dikke, zeer lichte zavelbovengrond is overwegend humusrijk. In de ondergrond wordt op veel plaatsen, vanaf 100 cm diepte, kalkloze zware klei overgaand in kalkrijke lichte klei, aangetroffen. Deze afzetting behoort tot de Duinkerke I en Duinkerke 0.

In de omgeving van Oudenhorn liggen ze in associatie met eenheid Mn15A. De gronden zijn hier vergraven (toevoeging ▷), waardoor naast elkaar gronden met en zonder minerale eerdlaag voorkomen. Ten zuiden van Oostvoorne komen ze voor in associatie met eenheid pMn52A. De gronden van eenheid pMn85A komen alleen voor ten noorden van de Nieuwe Waterweg.

Tussen Poeldijk en Wateringen zijn de bovengronden matig tot zeer humeus en in de Wateringveldsche Polder, waar deze gronden in associatie liggen met eenheid pMo80, zijn ze humusrijk. Meestal bevat de bovengrond wat zand, dat met de stalmost op het land is gebracht. Ook ziet de bovengrond er wat verwerkt uit, wat waarschijnlijk een gevolg is van de vervening.

Profielschets nr. 27, kaarteenheid pMn55A-V

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 27

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1g	0- 20	9,9 (5-10)	8 (8-20)	zeer donker grijsbruine humusrijke iets roestige kalkarme lichte zavel
ACg	20- 30	1,5	8 (8-20)	donkerbruine zeer humusarme roestige kalkrijke lichte zavel
C21g	30- 60	0,9	9	licht grijsbruine kalkrijke lichte zavel met veel roest
C22g	60- 80	0,7	9	licht geelbruine kalkrijke lichte zavel met veel roest
CG1	80-100	0,8	4	grijsbruin roestig kalkrijk fijn zand
CG2	100-125	2	40	grijze roestige kalkloze zware klei (Duinkerke I)
G1	125-135	2	30	grijze gereduceerde kalkrijke lichte klei
G2	135-200	10	30	donkergrijze zeer humeuze gereduceerde kalkrijke lichte klei.

GHG 30 cm, GLG 125 cm - mv.
Bewortelbaar tot 80 cm.

Profielschets nr. 28, kaarteenhed pMn85A-III

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Alg	0- 20	12 (8-15)	37 (30-45)	zwarte humusrijke kalkloze zware klei met zeer vage roest en iets zandbijmenging
C21g	20- 50	2	30 (27-40)	donkergrijze roestige kalkrijke klei
C22g	50- 70	1	20 (15-30)	grijze roestige kalkrijke zavel gelaagd
CG	70-100	1	20 (15-25)	grijze bijna gerijpte kalkrijke zavel met reductievlekken
G	100-120	1	20 (15-25)	blauwgrijze bijna gerijpte gereduceerde kalkrijke zavel.

GHG 20 cm, GLG 100 cm - mv.
Bewortelbaar tot 70 cm.

Profielschets nr. 29, kaarteenhed pMn85A-IV

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Ap	0- 30	5 (4-8)	37 (25-40)	zeer donker grijze matig humeuze kalkarme zware klei
C21g	30- 70	1,5	23 (25-40)	grijsbruine roestige kalkrijke zavel; samengesteld ruw prisma
CG	70-120	1	20 (15-30)	grijze iets roestige kalkrijke zavel met reductievlekken.

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

Opmerking: Tussen Poeldijk en Wateringen komen plaatselijk gronden voor met een oude A1-horizont op 60 cm diepte.

KALKARME LEEK-/WOUDEERDGRONDEN

pMn86C Kalkarme leek-/woudeerdgronden; klei, profielverloop 3, of 3 en 4, of 4
pMn85C Kalkarme leek-/woudeerdgronden; klei, profielverloop 5

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond					Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 µm		
pMn86C-III 10-40		80-120	50-70	20-35	10-18	30-50			1	1
-V 10-40		120-160	50-70	20-35	10-18	30-50			1	1
pMn85C-II 5-30		60- 80	30-60	20-35	10-18	25-40			1	2
-III 10-40		80-120	50-70	20-35	10-18	25-40			1	30
-V 10-40		120-160	50-70	20-35	5-18	25-40			1	31 ²
-VI 40-60		120-160	50-80	20-35	5-18	25-40			1	2

¹ Komt alleen in een samengestelde legenda-eenheid voor.

² Komen alleen in associatie met elkaar voor.

De gronden van eenheid pMn86C komen alleen voor in de omgeving van 't Woudt op de grens met kaartblad 37 Oost, in associatie met eenheid pMn85C. De donkere, zeer humeuze tot humusrijke bovengrond is 20 à 35 cm dik en bestaat meestal uit kalkloze zware klei.

Onder de bovengrond wordt een laag kalkloze zware klei aangetroffen, die tussen 60 en 100 cm diepte overgaat in kalkrijke klei (profielverloop 3).

De gronden van eenheid pMn85C liggen eveneens ten noorden van de Nieuwe Waterweg.

Bij deze eenheid is de bovengrond 20 à 35 cm dik en zeer humeus tot humusrijk. Het is overwegend lichte klei, die naar beneden geleidelijk lichter wordt (aflopend), of in zwaarte gelijk blijft (homogeen). De aflopende gronden zijn soms, beginnend tussen 50 en 80 cm, gelaagd. De homogene gronden worden voornamelijk ten oosten van Maasland aangetroffen.

Profielschets nr. 30, kaarteenheden pMn85C-III

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A11	0- 20	10 (10-18)	32 (25-40)	zeer donker bruine zeer humeuze kalkloze lichte klei
A12g	20- 35	3	32	donker grijsbruine matig humusarme iets roestige kalkloze lichte klei
C21g	35- 60	1	38	grijze roestige kalkrijke zware klei
A1gb	60- 70	4	38	zeer donker grijze matig humeuze iets roestige kalkrijke zware klei (oude begroeiingshorizont)
CGb	70-110	1	30	grijze iets roestige kalkrijke lichte klei
Gb	110-120	< 0,5	30	grijze gereduceerde kalkrijke lichte klei.

GHG 20 cm, GLG 110 cm - mv.
Bewortelbaar tot 50 cm.

Profielschets nr. 31, kaarteenheden pMn85C-V

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1	0- 20	6 (5-18)	27 (25-40)	zeer donker bruine matig humeuze kalkloze lichte klei
ACg	20- 40	2	27	grijsbruine zeer humusarme iets roestige kalkarme lichte klei
C21g	40- 70	0,5	14	grijsbruine roestige kalkrijke lichte zavel; gelaagd
CG	70-120	0,5	10	grijze iets roestige kalkrijke lichte zavel; iets gelaagd.

GHG 35 cm, GLG 125 cm - mv.
Bewortelbaar tot 70 cm.

10.5 De eenheden van de vaaggronden (tabel 7)

DRECHTVAAGGRONDEN

Mv81A Kalkrijke drechtvaaggronden; klei, profielverloop 1

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortelbare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50 µm	Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			
Mv81A-II	5-30	60- 80	30-50	5-20	5-12	25-35			2	
-IV	40-65	90-120	40-70	30	3	25-35			3	

Deze gronden komen voor, aansluitend aan kaartblad 37 Oost, in de Polder Oud-Schuddebeurs, ten zuiden van Simonshaven. Het zijn de lager gelegen gronden tussen de hoger gelegen kalkrijke poldervaaggronden. Zowel de bovengrond als de laag daaronder bestaan hoofdzakelijk uit kalkrijke lichte klei. Op de overgang naar het veen, dat meestal tussen 60 en 80 cm beneden maaiveld begint, komt plaatselijk een dunne laag kalkloze, zware klei voor. In de ondergrond wordt veelal nog juist binnen 120 cm klei aangetroffen, die zeer slap is.

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50 µm	Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			
Mv61C-II	15-30	60- 80	30-50	10-15	8-15	15-35			I	
-III	15-30	80-120	30-60	10-15	8-15	15-35			I	32
dMv61C-III	15-30	80-120	20-40	10-15	8-25	25-35			I	33

Deze gronden komen hoofdzakelijk voor in de Polder Simonshaven en de Polder Biert. Kleine oppervlakten liggen in de Polder Heenvliet en de Polder Geervliet. Het zijn Duinkerke III-afzettingen, die kalkrijk zijn afgezet en daarna zijn ontkalkt. Op veel plaatsen worden nog dunne kalkrijke zavelagen in het profiel aangetroffen. Direct boven het veen bevindt zich plaatselijk een dunne laag kalkloze zware klei. In de Polder Biert en de Polder Simonshaven nemen de bovengronden wanneer ze eenmaal droog zijn, weer moeilijk vocht op. Op de kaart is dit aangegeven met toevoeging *d...* Plaatselijk is de humushoudende bovengrond iets dikker dan 15 cm. De bovenkant van het veenpakket is meestal sterk verweerd en geoxydeerd. Daarna wordt voornamelijk zeggerietveen aangetroffen.

Profielschets nr. 32, kaarteenheden Mv61C-III

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 32

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1g	0- 11	9,6 (8-15)	26 (15-35)	donkergrijze zeer humeuze roestige kalkloze lichte klei
ACg	11- 20	5,9	25	grijze matig humeuze roestige kalkloze lichte klei
C12g	20- 35	2,7	31	grijze sterk roestige kalkloze lichte klei
CG1	35- 50	1,2	19	grijze roestige kalkarme zware zavel
CG2	50- 55	4,9	53	grijze iets roestige kalkloze zeer zware klei
D	55- 90	70		zwart ongedifferentieerd verweerd veen
DG1	90-120	81		bruin niet-geoxydeerd zeggerietveen met berketakjes.

GHG 20 cm, GLG 90 cm - mv.
Bewortelbaar tot 50 cm.

Profielschets nr. 33, kaarteenheden dMv61C-III

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 33

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1g	0- 10	20 (8-25)	31 (25-35)	donker grijsbruine humustrijke roestige kalkloze lichte klei; droog en stoffig
ACg	10- 30	9,4	31	bruine zeer humeuze roestige kalkloze lichte klei
C12g	30- 60	1,4	41	grijze kalkloze zware klei met veel oranjeleu-rige roest
D	60- 90	79		zwart sterk verweerd brokkelig veen
DG	90-120	83		donker roodbruin niet-geoxydeerd rietzeggeveen.

GHG 20 cm, GLG 90 cm - mv.
Bewortelbaar tot 30 cm.

Opmerking: De bovengrond heeft in het algemeen een pH lager dan 4,5.

Mv41C Kalkarme drechtvaaggronden; zware klei, profielverloop 1

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50 µm	Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			
Mv41C-II	5-30	60- 80	30-50	10-15	8-15	35-60			1	34
Mv41C▷-II	5-30	60- 80	30-50	10-15	3-15	35-60			1	
Mv41C-III	15-30	80-120	30-60	10-15	8-15	35-50			1	35
dMv41C-III	15-30	80-120	20-40	10-15	8-15	35-50			1	

Dit zijn gronden die ten opzichte van de omgeving laag en komvormig liggen. Ze zijn meestal in gebruik als grasland.

De humushoudende bovengrond is overwegend 10 à 15 cm dik. Ten oosten van Maassluis neemt deze bovengrond, wanneer ze eenmaal droog is, moeilijk weer vocht op. Dit is aangegeven met de toevoeging *d*...

Op veel plaatsen is de laag klei knippig (zie 10.3.5). In de omgeving van Maasland komt direct boven het veen plaatselijk een dunne laag kalkrijke klei voor. Het bovenste deel van het veen is sterk verweerd en geoxydeerd. Op Voorne-Putten wordt voornamelijk veenmosveen dat overgaat in rietzeggeveen aangetroffen en ten noorden van de Nieuwe Waterweg zeggeveen en rietveen.

In de Polder Biert en de Polder Heenvliet liggen deze gronden in associatie met kVs. In de Polder Biert zijn ze bij de vroegere moertering vergraven (toevoeging ▷).

Ten noorden van de Nieuwe Waterweg komen ze ook voor in associatie met eenheid gMn83C.

Profielschets nr. 34, kaarteenheid Mv41C-II

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Alg	0- 10	8 (8-15)	50 (35-60)	zeer donker grijsbruine zeer humeuze roestige kalkloze zware klei
Cl1g	10- 50	3	55 (35-60)	donkergrijze kalkloze zeer zware klei met oranjekleurige roest; knippig
CG	50- 60	2	55	grijze iets roestige kalkloze zeer zware klei
DG1	60- 70	80		zwart geoxydeerd zeggeveen
DG2	70-120	80		zeer donker bruin niet-geoxydeerd zeggeveen met wat riet.

GHG 20 cm, GLG 70 cm - mv.

Bewortelbaar tot 40 cm.

Profielschets nr. 35, kaarteenheid Mv41C-III

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 35

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Alg	0- 14	12,7 (8-15)	36 (35-50)	donker grijsbruine humusrijke iets roestige kalkloze zware klei; afgerond-blokkig
ACg	14- 20	4	46	donker grijsbruine roestige kalkloze zware klei; samengesteld ruw prisma
Cl1g	20- 45	2	46	grijsbruine kalkloze roestige zware klei; vanaf 30 cm enkelvoudig glad prisma
D	45- 80	83		zeer donker grijs geoxydeerd en sterk gelaagd veenmosveen
DG1	80-100	64		zeer donker grijs veenmosveen
DG2	100-130	88		bruin veenmosveen
DG3	130-170	80		rietzeggeveen.

GHG 20 cm, GLG 90 cm - mv.

Bewortelbaar tot 30 cm.

Opmerking: Voorbeeld van een niet-gemoerde klei op veengrond.

NESVAAGGRONDEN

Mo20A *Kalkrijke nesvaaggronden; zware zavel*

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		
Mo20A	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	5-15	5-12	18-25			3	
Mo20A-III	10-30	80-120	40-60	5-15	5-12	18-25			3	
-V	10-30	120-150	40-60	5-15	5-12	18-25			3	1
Mo80A	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	5-15	5-12	30-45			2	36

¹ Komt alleen in een samengestelde legenda-eenheid voor.

Deze gronden liggen zowel binnendijs als buitendijs langs Het Haringvliet. Bij de buitendijs gelegen gronden is geen Gt aangegeven. Tijdens de Deltawerken zijn voorheen buitendijs gelegen riet- en weidegorzen binnengedijkt. Hier is wel een Gt aangegeven.

Bij eenheid Mo20A bestaat de ondergrond uit gelaagde kalkrijke zavel, bij eenheid Mo80A uit klei.

Profielschets nr. 36, kaarteenheid Mo80A

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1g	0- 10	8	40	zeer donker bruine zeer humeuze roestige kalk-
		(5-12)	(30-45)	arme zware klei
C21g	10- 50	3	40	grijsbruine roestige kalkrijke zware klei
			(30-45)	
C22g	50- 70	3	40	grijze roestige bijna gerijpte kalkrijke zware
				klei
CG	70- 90	3	30	grijze iets roestige half gerijpte kalkrijke lichte
				klei
G	90-120	2	30	blauwgrijze gereduceerde bijna ongerijpte
				kalkrijke lichte klei.

Opmerking: Dit profiel ligt buitendijs.

Mo80C *Kalkarme nesvaaggronden; klei*

KAARTEENHEID

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond					Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 µm		
Mo80C-III	10-25	80-120	40-60	15-30	5-10	25-35			1	

Deze gronden komen alleen voor in associatie met eenheid Mn86C tussen Poeldijk en Wateringen, op de grens met kaartblad 30 West.

De bovengrond is soms wat knippig. De ondergrond varieert van lichte zavel tot zware klei en is meestal kalkrijk. Zeer plaatselijk wordt beginnend tussen 30 en 80 cm diepte een 10 à 15 cm dikke, oude vegetatiehorizont aangetroffen.

KALKRIJKE POLDERVAAGGRONDEN

Mn12A Kalkrijke poldervaaggronden; lichte zavel, profielverloop 2

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		
Mn12A-IV	50-70	80-120	40-55	20-35	2	8-18			3	37
	-V 20-40	120-150	40-55	20-35	2	8-18			3	
	-VI 50-80	120-150	40-55	20-35	2	8-18			3	
Mn22A-IV	50-70	80-120	50-70	20-35	2	18-25			3	38
	-VI 50-80	120-150	50-70	20-35	2	18-25			3	39
Mn82A-IV	50-70	80-120	50-70	20-35	2	25-35			3	40
	-VI 50-80	120-150	50-70	20-35	2	25-40			3	41

Deze gronden komen voor op Flakkee, op Voorne-Putten en ten noorden van de Nieuwe Waterweg tussen Maassluis en Hoek van Holland.

Het zijn gronden met een zandtussenlaag of een zandondergrond, die in beide gevallen tussen 40 en 80 cm diepte begint. De overgang van het lutumrijke materiaal naar het zand verloopt zowel geleidelijk als abrupt.

Op Flakkee en Voorne-Putten bestaat het zand overwegend uit zeezand (M50 tussen 105-170 μm) en ten noorden van de Nieuwe Waterweg uit strandzand (M50 tussen 150-210 μm). In de zandtussenlaag en de zandondergrond komen plaatse-lijk veel schelpen voor. Naar beneden wordt het zand in het algemeen iets grover. Behalve als enkelvoudige eenheid komt eenheid Mn12A ook voor in associatie met de eenheden Mn22A en Mn15A en eenheid Mn22A met eenheid Mn25A.

Profielschets nr. 37, kaarteenhed Mn12A-IV

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 37

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	M50	Omschrijving
Ap	0- 29	2,3	16 (8-18)		donker grijsbruine matig humusar- me slempige kalkrijke lichte zavel
C21g	29- 40	0,9	12		grijsbruine matig poreuze roestige kalkrijke lichte zavel
C22g	40- 55	0,7	8		licht grijsbruine matig poreuze roestige kalkrijke lichte zavel met kleine schelpjes; gelaagd
C23g	55- 80	0,3	4	125	licht grijsbruin roestig kalkrijk fijn zand
C24g	80-110	0,3	6	110	grijsbruin roestig kalkrijk kleiig fijn zand
CG	110-125	0,3	3	125	lichtgrijs iets roestig kalkrijk fijn zand.

GHG 55 cm, GLG 110 cm - mv.

Bewortelbaar tot 50 cm.

Opmerking: Representatief profiel voor de gronden in de polders direct achter het duingebied van Voorne. Ondergrond bestaat uit zeezand.

Profielschets nr. 38, kaartenheid Mn22A-IV

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 38

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	M50	Omschrijving
Ap	0- 35	1,9	21 (18-25)		donkerbruine matig humusarme kalkrijke zware zavel
C21g	35- 50	1,0	14		bruine roestige kalkrijke lichte zavel
C22g		0,4	50- 80	6	grijsbruin roestig kalkrijk kleiig fijn zand
C23g		0,8	80-105	10	grijsbruine roestige kalkrijke lichte zavel
CG		0,5	105-115	10	grijze kalkrijke lichte zavel
G		0,5	115-150	10	grijze gereduceerde kalkrijke lichte zavel.

GHG 50 cm, GLG 115 cm - mv.

Bewortelbaar tot 50 cm.

Opmerking: Voorbeeld van een profiel met een zandtussenlaag, ten noorden van de Nieuwe Waterweg.

Profielschets nr. 39, kaartenheid Mn22A-VI

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 39

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	M50	Omschrijving
Ap		2,2	0- 35	24 (18-25)	donker grijsbruine matig humusarme kalkrijke zware zavel
C21g		2,1	35- 45	29	donkerbruine roestige kalkrijke lichte klei; verdicht
C22g		0,7	45- 90	6	licht grijsbruin roestig kalkrijk kleiig fijn zand (zeezand)
CG		0,7	90-150	10	grijze roestige kalkrijke lichte zavel; gelaagd.

GHG 55 cm, GLG 150 cm - mv.

Bewortelbaar tot 45 cm.

Opmerking: Representatief profiel op Flakkee.

Profielschets nr. 40, kaartenheid Mn82A-IV

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	M50	Omschrijving
Ap	0- 30	2,5	31 (25-35)		donker grijsbruine matig humusarme kalkrijke lichte klei
C21g	30- 45	1,5	31		licht grijsbruine iets roestige kalkrijke lichte klei
C22g	45- 60	1	20		licht grijsbruine roestige kalkrijke zware zavel
C23g	60-100	< 0,5		170	licht grijsbruin roestig kalkrijk fijn zand
CG	100-110	< 0,5		190	grijs roestig kalkrijk fijn zand met veel schelpen
G	110-120	< 0,5		190	blauwgrijs gereduceerd kalkrijk fijn zand.

GHG 50 cm, GLG 110 cm - mv.

Bewortelbaar tot 60 cm.

Opmerking: Representatief profiel ten noorden van de Nieuwe Waterweg. Het zand bestaat overwegend uit strandzand.

Profielschets nr. 41, kaartenheid Mn82A-VI

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	M50	Omschrijving
Ap	0- 30	2,5	28 (25-40)		donker grijsbruine matig humusarme lichte klei
C21g	30- 50	1	15		licht grijsbruine roestige kalkrijke lichte zavel
C22g	50-100	< 0,5	4	140 (120-160)	licht grijsbruin roestig kalkrijk fijn zand.
CG	100-140	< 0,5	2	150 (120-170)	grijs iets roestig kalkrijk fijn zand.

GHG 50 cm, GLG 140 cm - mv.

Bewortelbaar tot 50 cm.

Opmerking: Representatief profiel voor Voorne-Putten en Flakkee.

Mn56A *Kalkrijke poldervaaggronden; zavel, 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		
Mn56Av-III 10-35		90-120	50-70	10-30	2-6	18-25			3	¹
-IV 40-65		90-120	50-70	15-35	2-6	18-25			2	42
Mn56A-VI 40-65		120-180	50-70	15-35	2-6	18-25			2	
Mn56Av-VI 40-65		120-160	50-70	25-35	2-5	18-25			3	

¹ Komt alleen voor in associatie met Gt IV.

Deze gronden worden aangetroffen in de oudere gedeelten tussen Oudenhorn - Heenvliet en Zuidland, en ten noorden van de Nieuwe Waterweg ten oosten van Maasdijk. Kenmerkend voor deze gronden is het voorkomen van kalkloze zware klei op veen in de ondergrond. Op de meeste plaatsen begint het veen binnen 120 cm diepte (toevoeging ...v). Boven de kalkloze klei ligt een 50 à 70 cm dik verjongingsdek (Duinkerke III) van kalkrijke zavel.

Profielschets nr. 42, kaarteenhed Mn56Av-IV

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Ap	0- 25	3 (2-6)	22 (18-25)	donker grijsbruine matig humusarme kalkarme zware zavel
C2g	25- 65	1	20	licht grijsbruine roestige kalkrijke zware zavel; iets gelaagd
Clg	65- 90	1,5	50 (35-60)	grijze roestige kalkloze zware klei (oudere afzetting)
D	90-110	85		zwart geoxydeerd veenmosveen (Hollandveen)
DG	110-120	90		donkerbruin niet-geoxydeerd veenmosveen.

GHG 50 cm, GLG 110 cm - mv.

Bewortelbaar tot 65 cm.

Mn15A *Kalkrijke poldervaaggronden; lichte zavel, profielverloop 5*

Mn25A *Kalkrijke poldervaaggronden; zware zavel, profielverloop 5*

Mn35A *Kalkrijke poldervaaggronden; lichte klei, profielverloop 5*

Mn45A *Kalkrijke poldervaaggronden; zware klei, profielverloop 5*

KAARTEENHEDEN

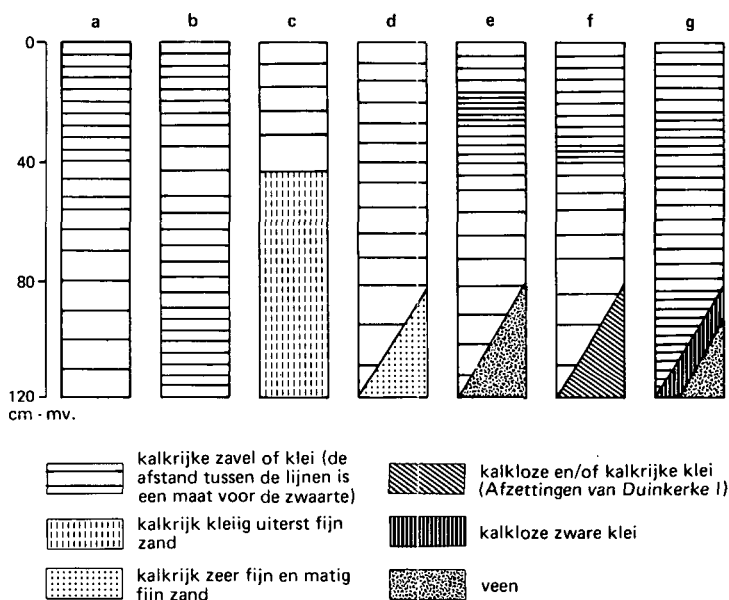
Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond					Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 µm		
Mn15A-III 10-30		80-120	50- 80	15-35	2- 8	8-18			3	¹
-IV 40-65		80-120	50- 80	20-45	3	8-18			3	
-V 20-40		120-160	40- 70	15-35	2- 8	8-18			3	43 ¹
Mn15A >-V 15-40		120-150	40- 70	20-40	2	8-18			3	²
Mn15A-VI 40-75		120-200	50-100	20-35	2	8-18			3	44,45
Mn15Av-VI 40-60		120-150	50- 80	20-35	2	8-18			3	
Mn25A-IV 40-65		80-120	60-100	20-35	3	18-25			3	
Mn25Av-IV 40-65		120-160	60-100	20-35	3	18-25			3	
Mn25A-V 20-40		120-180	60-100	20-35	3	18-25			3	
-VI 40-80		120-200	75-110	20-35	3	18-25			3	46,47
Mn25Av-VI 40-80		120-160	60-100	20-35	3	18-25			3	

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond					Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 μm		
Mn35A-III	20-40	80-120	60- 80	10-35	2- 8	25-35			2	
-IV	40-65	80-120	60- 90	10-35	2- 4	25-35			3	
-V	20-40	120-180	60- 90	20-35	2- 4	25-35			3	
Mn35A _ν -V	20-40	120-160	60- 80	20-35	2-16	25-35			1+3	48
Mn35A-VI	40-80	120-200	60-100	20-35	2- 4	25-35			3	49
Mn35A _ν -VI	40-80	120-160	60-100	20-35	2- 4	25-35			1+3	
Mn45A-III	20-40	80-120	60- 80	10-15	4-12	35-50			3	
-IV	40-65	80-120	60- 90	20-35	4- 6	35-50			3	50
-VI	40-80	120-200	60-110	10-35	4- 6	35-50			2+3	51
Mn45A _ν -VI	40-80	120-160	60- 80	20-35	4- 8	35-50			3	

¹ Komen alleen in associatie met elkaar of met Gt VI voor.

² Komt alleen in een samengestelde legenda-eenheid voor.

Deze veel voorkomende gronden liggen voornamelijk ten zuiden van de Nieuwe Waterweg. Ze hebben in het algemeen een aflopende profielopbouw, d.w.z. dat het lutumgehalte met toenemende diepte geleidelijk afneemt. Plaatselijk wordt in de Polder Oudenhorn en de Polder Zuidland binnen 80 cm diepte al kleig uiterst fijn zand aangetroffen (afb. 20c; profielschets nr. 45). Maar bij een belangrijk deel van de gronden begint tussen 80 en 120 cm diepte kalkrijk zeer fijn en matig fijn zand. Dit is vooral het geval waar deze gronden in de nabijheid liggen van de eenheden Mn12A, Mn22A en Mn82A. Er komen echter ook gronden voor die diep homogeen van zwaarte zijn (profielschets nr. 47). Deze gronden hebben meestal een goede doorlatendheid.



Afb. 20 Variaties in profielopbouw bij kalkrijke poldervaaggronden met profielverloop 5, legenda-eenheden Mn15A, Mn25A, Mn35A, Mn45A.

Achter het duingebied van Voorne komt op veel plaatsen, beginnend tussen 80 en 120 cm diepte, een meestal kalkloze zware kleilaag voor. De overgang naar deze klei is zeer abrupt. Dit geeft problemen met de verticale doorlatendheid en de capillaire opstijging van het water.

In het algemeen blijven de gronden met een kleibovengrond (> 25% lutum) in de aanwaspolen tot grotere diepte homogener van zwaarte dan in de opwaspolen. Vooral in de lichtere gronden valt meestal een zekere gelaagdheid te onderkennen, die met toenemende diepte duidelijker wordt.

Op verschillende plaatsen wordt beginnend tussen 80 en 120 cm diepte veen (toevoeging ...v) aangetroffen. Bevindt zich hierboven ook nog een kalkloze zware kleilaag (zie afbeelding 20g) dan werkt dit storend voor de waterhuishouding. De bovengronden bevatten ten noorden van de Nieuwe Waterweg meer organische stof en iets minder koolzure kalk dan ten zuiden ervan. In het gebied waar eenheid Mn15A een associatie vormt met eenheid pMn55A zijn de gronden vergraven (toevoeging >). Verder komt eenheid Mn15A nog voor in associatie met eenheid Mn12A en eenheid Mn25A met de eenheden Mo20A en Mn22A.

Profiel nr. 43, kaarteenheid Mn15A-V

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Ap	0- 30	3 (2-8)	15 (8-18)	donker grijsbruine matig humeuze kalkrijke lichte zavel
C21g	30- 60	1	15 (12-20)	lichtbruine roestige kalkrijke lichte zavel; gelaagd
C22g	60-110	0,5	10 (8-15)	licht grijsbruine roestige kalkrijke lichte zavel
CG	110-120	3	40	grijze roestige kalkloze zware klei (Duinkerke I).

GHG 35 cm, GLG 150 cm - mv.

Bewortelbaar tot 70 cm.

Profiel nr. 44, kaarteenheid Mn15A-VI

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 44

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Ap	0- 25	1,9	17 (8-18)	donker grijsbruine zeer humusarme kalkrijke lichte zavel
C21g	25- 50	1,1	22 (18-25)	grijsbruine iets roestige kalkrijke zware zavel; goed ontwikkelde matig poreuze platen
C22g	50- 60	1,0	18 (15-25)	grijsbruine roestige kalkrijke zware zavel
C23g	60- 80	0,9	14 (12-20)	lichtgrijze roestige kalkrijke lichte zavel; sponsstructuur
CG	80-125	0,8	14 (12-20)	grijze iets roestige kalkrijke lichte zavel; verspoeld of geroerd materiaal met harde veenbrokjes.

GHG 45 cm, GLG 160 cm - mv.

Bewortelbaar tot 80 cm.

Opmerking: Representatief profiel voor een homogene lichte zavelgrond op Voorne-Putten.

Profiel nr. 45, kaarteenheid Mn15A-VI

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 45

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	M50	Omschrijving
Ap	0- 30	2,5	14 (8-18)		donker grijsbruine matig humusarme kalkrijke lichte zavel
C21g	30- 45	1,0	11		bruine roestige kalkrijke lichte zavel; matig poreuze platen
C22g	45- 65	0,8	8	75	grijsbruine roestige kalkrijke lichte zavel; gangenstructuur
C23g	65-155	0,7	5	75 (75-105)	licht grijsbruin roestig kalkrijk kleiig uiterst fijn zand.

GHG 60 cm, GLG 160 cm - mv.

Bewortelbaar tot 65 cm.

Opmerking: Representatief profiel voor een aflopende lichte zavelgrond op Voorne-Putten.

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Ap	0- 25	2,6	18 (18-25)	donker grijsbruine matig humusarme kalkrijke zware zavel
C21g	25- 45	1,2	22	grijsbruine roestige kalkrijke zware zavel; ruw prisma met zeer poreuze blokkige elementen
C22g	45- 60	0,9	19	grijsbruine roestige kalkrijke zware zavel; poreuze sponsstructuur
C23g	60- 85	0,7	16	licht grijsbruine roestige kalkrijke lichte zavel; poreuze sponsstructuur
A1gb	85-100	2,1	29	donker grijsbruine kalkarme lichte klei met roestconcreties
C24gb	100-120	1,4	30	grijze roestige kalkrijke lichte klei; kleine blokkige elementen.

GHG 50 cm, GLG 130 cm - mv.

Bewortelbaar tot 85 cm.

Opmerking: Dit profiel is representatief voor het noordwestelijk gedeelte van Voorne, waar Duinkerke III-afzettingen binnen 120 cm diepte overgaan in zwaardere Duinkerke I-afzettingen. Veelal zijn deze twee afzettingen gescheiden door een dunne A1-horizont.

Profielschets nr. 47, kaartenheid Mn25A-VI

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 47

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Ap	0- 30	3,1	22 (18-25)	donker grijsbruine matig humeuze kalkrijke zware zavel
C21g	30- 45	2,1	24 (22-32)	bruine roestige kalkrijke zware zavel; matig ontwikkeld ruw prisma met grote porositeit
C22g	45- 60	2,0	23	grijsbruine roestige kalkrijke zware zavel; matig ontwikkeld ruw prisma
C23g	60- 75	1,8	20	grijsbruine roestige kalkrijke zware zavel; structuur als C22g
C24g	75-110	1,8	18	grijsbruine roestige kalkrijke zware zavel; poreuze sponsstructuur
CG	110-155	1,2	13	grijze iets roestige kalkrijke lichte zavel; iets gelaagd.

GHG 65 cm, GLG 170 cm - mv.

Bewortelbaar tot 100 cm.

Profielschets nr. 48, kaartenheid Mn35Av-V

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 48

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1g	0- 10	15,7 (2-16)	25 (25-35)	donker grijsbruine roestige humusrijke kalkloze lichte klei
ACg	10- 35	4,5	29 (25-35)	grijsbruine roestige kalkloze lichte klei; prismatisch van structuur
C21g	35- 50	1,3	28	grijsbruine roestige kalkrijke lichte klei; ruwe prisma's
C22g	50-105	1,3	18	licht grijsbruine roestige kalkrijke zware zavel; sponsstructuur overgaand in gelaagd materiaal
D	105-150	25		donkergrijze venige klei.

GHG 30 cm, GLG 130 cm - mv.

Bewortelbaar tot 80 cm.

Opmerking: Representatief profiel voor deze gronden in de omgeving van De Lier. Het is oud grasland, waardoor de bovengrond (10 cm) veel organische stof bevat. Bovendien zijn deze gronden tot 25 à 35 cm diepte ontkalkt. In bouwland is de bovengrond kalkrijk.

Profielschets nr. 49, kaartenheid Mn35A-VI

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 49

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	M50	Omschrijving
Ap	0- 30	2,2 (2-4)	32 (25-35)		donker grijsbruine matig humusarme kalkrijke lichte klei; poreuze afgerond-blokkige elementen
C21g	30- 40	1,2	35		grijsbruine roestige kalkrijke lichte klei; afgerond-blokkige elementen
C22g	40- 60	0,8	19		grijsbruine roestige kalkrijke zware zavel; sponsstructuur
C23g	60-120	0,5	8 (8-15)	95	olijfgrijze roestige kalkrijke lichte zavel; gangenstructuur iets gelaagd.

GHG 55 cm, GLG 130 cm - mv.

Bewortelbaar tot 60 cm.

Opmerking: Representatief profiel voor deze gronden op Voorne-Putten.

Profielschets nr. 50, kaartenheid Mn45A-IV

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 50

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Ap	0- 25	5,5 (4-6)	48 (35-50)	donker grijsbruine matig humusarme kalkrijke zware klei; zwak ontwikkelde scherp-blokkige structuurelementen
C21g	25- 30	2,2	37	grijsbruine roestige kalkrijke zware klei; zwak ontwikkelde prismatische structuurelementen
C22g	30- 60	1,3	28	grijsbruine roestige kalkrijke lichte klei; matig ontwikkelde prismatische structuurelementen
C23g	60-100	1,2	39	grijze roestige kalkrijke zware klei; blokkige tot prismatische structuurelementen
CG	100-120	3,5	48	grijze iets roestige kalkrijke zware klei.

GHG 50 cm, GLG 110 cm - mv.

Bewortelbaar tot 90 cm.

Opmerking: Representatief profiel voor deze gronden wanneer ze voor bouwland worden gebruikt.

Profielschets nr. 51, kaartenheid Mn45A-VI

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 51

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A11g	0- 10	15,2	35 (35-50)	zeer donker grijsbruine humusrijke iets roestige kalkloze zware klei
A12g	10- 25	6,1	37 (35-50)	donker grijsbruine matig humeuze iets roestige kalkarme zware klei; samengesteld prisma
C21g	25- 35	2,2	37	licht grijsbruine roestige kalkrijke zware klei; samengesteld ruw prisma
C22g	35- 60	1,3	39	grijsbruine roestige kalkrijke zware klei; samengesteld ruw tot glad prisma overgaand in sponsstructuur
CG1	60- 90	1,2	31	grijze roestige kalkrijke lichte klei
CG2	90-140	< 1	20 (15-25)	grijze iets roestige kalkrijke zavel.

GHG 50 cm, GLG 140 cm - mv.

Bewortelbaar tot 75 cm.

Opmerking: Representatief profiel in oud grasland, waardoor de bovengrond (10 cm) veel organische stof bevat.

KALKARME POLDERVAAGGRONDEN

Mn86C *Kalkarme poldervaaggronden; klei, profielverloop 3, of 3 en 4, of 4*

Mn85C *Kalkarme poldervaaggronden; klei, profielverloop 5*

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50. µm	Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			
Mn86C-III	10-40	80-120	40-60	10-35	2-8	30-45			1	1
-V	15-40	120-150	55-80	10-35	2-5	30-45			1	52 ¹
Mn86Cv-V	15-40	120-150	55-80	10-35	2-5	30-45			1	
Mn85C-III	15-40	80-120	50-80	10-25	3-8	25-40			1	53 ¹
-V	15-40	120-160	50-80	10-25	2-5	25-40			1	1
Mn85C	15-40	120-160	50-80	10-25	2-5	25-40			1	
Mn85C-VI	40-60	120-160	60-85	20-35	2-5	25-35			1	54

¹ Komen alleen in een samengestelde legenda-eenheid voor of in associatie met elkaar.

Deze gronden komen voornamelijk voor ten noorden van de Nieuwe Waterweg in samengestelde legenda-eenheden, nl. met elkaar en met de eenheden Mo80C en gMn83C.

Ten zuiden van de Nieuwe Waterweg liggen bij Zuidland enkele kleine oppervlakten met eenheid Mn86C. Gedeeltelijk wordt hier in de ondergrond, beginnend tussen 80 en 120 cm, veen (toevoeging ...v) aangetroffen.

De opbouw van de gronden is zeer verschillend. Er komen gronden voor die tot 90 à 120 cm diepte uit kalkloze zware klei bestaan en daarna overgaan in kalkrijk materiaal (profielverloop 3, Mn86C). Ook treft men gronden aan die tot 120 cm diepte uit kalkloze lichte klei bestaan en een kalkrijke tussenlaag hebben (Mn85C, profielschets nr. 54).

Op de rugen en hogere delen van het Delfland en het Westland wordt, beginnend tussen 50 en 80 cm diepte, overwegend kalkrijke zavel aangetroffen.

De gronden van eenheid Mn85C komen voor in de Wateringveldsche Polder. Ze liggen relatief hoog ten opzichte van de omgeving en bestaan hoofdzakelijk uit materiaal dat is opgebracht tijdens of na de verving. Ze liggen temidden van grasland en worden gebruikt als bouwland of tuinland.

Profielschets nr. 52, kaarteenheid Mn86C-V

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 52

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Ap	0- 35	2,8 (2-5)	37 (30-45)	donker grijsbruine matig humusarme kalkloze zware klei
Cl1g	35- 55	0,6	41	grijsbruine roestige kalkloze zware klei; ruw samengesteld prisma
Cl2g	55- 72	0,1	46	grijsbruine roestige kalkloze zware klei
Algb	72- 76	4	41	grijsbruine matig humeuze roestige kalkloze zware klei
Cl3gb	76- 90	0,5	45	grijsbruine roestige kalkloze zware klei; kleine elementjes
CGb	90-125	0,7	41	grijze kalkrijke zware klei.

GHG 35 cm, GLG 130 cm - mv.
Bewortelbaar tot 80 cm.

Profielschets nr. 53, kaarteenhed Mn85C-III

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1g	0- 20	6 (3-8)	32 (25-40)	donker grijsbruine matig humeuze roestige kalkloze lichte klei
Cl1g	20- 50	1,5	27 (25-40)	grijsbruine roestige kalkloze lichte klei
C21g	50- 80	1	20	grijze roestige kalkrijke zware zavel; iets gelaagd
CG	80-110	1	15	grijze roestige kalkrijke lichte zavel; gelaagd
G	110-120	< 0,5	15	blauwgrijze gereduceerde kalkrijke lichte zavel; gelaagd.

GHG 20 cm, GLG 110 cm - mv.

Bewortelbaar tot 80 cm.

Opmerking: Representatief profiel voor deze gronden in het Delfland. Ligt in associatie met Mn85C-V.

Profielschets nr. 54, kaarteenhed Mn85C-VI

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 54

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Ap	0- 30	3,2 (2-5)	28 (25-35)	donker grijsbruine matig humusarme kalkloze lichte klei
C21g	30- 35	1,4	28	grijsbruine roestige kalkrijke lichte klei
C22g	35- 60	1,1	29	grijze roestige kalkrijke lichte klei
Clg	60-100	1,8	29 (25-35)	grijze roestige kalkloze lichte klei
CG	100-130	10	34	zeer donker grijze kalkloze lichte klei; gyttja-achtig.

GHG 50 cm, GLG 130 cm - mv.

Bewortelbaar tot 70 cm.

Opmerking: Dit bemonsterde profiel ligt ten zuiden van Zuidland in een grensoverschrijdend vlak, juist op 43 West. Vanaf 170 cm diepte wordt niet-geoxydeerd rietzeggeveen aangetroffen.

KNIPPIGE POLDERVAAGGRONDEN

gMn58C Knippige poldervaaggronden; zavel, profielverloop 4, of 4 en 3

gMn83C Knippige poldervaaggronden; klei, profielverloop 3

gMn88C Knippige poldervaaggronden; klei, profielverloop 4, of 4 en 3

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50 µm	Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			
gMn58Cv-V 10-30		120-150	30-60	10	5-12	18-25			1	
dgMn58Cv-V 10-30		120-150	30-60	10	5-12	18-25			1	55
gMn83C-III 5-30		80-120	35-60	10-15	4-10	25-40			1	2
dgMn83C-III 5-30		80-120	35-60	10-15	4-10	25-40			1	
gMn83Cv-III 5-30		80-120	35-60	10-15	4-10	25-40			1	1
gMn83C-V 5-40		120-180	50-80	10-25	4-10	25-40			1	56 ²
gMn83Cv-V 5-30		120-150	50-80	10-25	4-10	25-40			1	1
gMn83C-V140-80		120-180	50-90	10-25	4-10	25-40			1	1
gMn88Cv-III 5-30		80-120	35-60	5-15	6-15	30-45			1	57 ¹
gMn88C-V 15-40		120-160	35-60	5-15	6-15	30-45			1	
gMn88Cv-V15-40		120-150	35-60	5-15	6-15	30-45			1	58
dgMn88Cv-V15-40		120-150	35-60	5-15	6-15	30-45			1	
gMn88C-V140-80		120-180	35-80	5-15	6-15	30-45			1	1

¹ Komt alleen in een Gt-associatie voor.

² Komen alleen in een samengestelde legenda-eenheid of in een Gt-associatie voor.

De gronden van eenheid gMn58C komen in de Polder Biert en in de Polder Simonshaven voor als oeverwallen aan de rand van de dijken. Tot ca. 50 cm diepte wordt zavel aangetroffen, die abrupt op zware klei ligt en die op haar beurt tussen 80 en 120 cm weer overgaat in veen (toevoeging ...v). Plaatselijk komen in de zavel kalkrijke laagjes voor.

De gronden van eenheid gMn83C worden uitsluitend ten noorden van de Nieuwe Waterweg aangetroffen. Het zijn gronden met een zware kleilaag die binnen 120 cm diepte rust op kalkrijk materiaal of op veen (toevoeging ...v). Het maaiveld ligt nogal ongelijk, waarschijnlijk als gevolg van klink van dieper gelegen afzettingen. De gronden komen ook voor in associatie met de eenheden Mv41C en Mn85C. De gronden van eenheid gMn88C liggen ten zuiden van de Nieuwe Waterweg bij Geervliet, Abbenbroek en ten zuiden van Zuidland. Deze gronden worden naar beneden geleidelijk zwaarder in textuur. Ze zijn geheel kalkloos en waarschijnlijk als gevolg van verschil in dikte van de veenondergrond (toevoeging ...v) en klink ligt het maaiveld nogal ongelijk. Ten zuiden van Zuidland komen deze gronden ook voor in associatie met eenheid gMn85C.

In de Polder Biert, in de Polder Simonshaven en ten oosten van Maassluis worden bovengronden aangetroffen die, wanneer ze éénmaal droog zijn, moeilijk weer vocht opnemen. Dit is aangegeven met de toevoeging d...

Profielschets nr. 55, kaarteenhed dgMn58Cv-V

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1g	0- 10	8 (5-12)	20 (18-25)	grijsbruine zeer humeuze roestige kalkloze zware zavel; grootste deel van het jaar stoffig en droog
C11g	10- 50	2	20	grijze sterk roestige kalkloze knippige zware zavel
C12g	50-100	2	50	grijze roestige kalkloze zware klei
D	100-155	85		zeer donker bruin ongedifferentieerd veen overgaand in veenmosveen.

GHG 20 cm, GLG 135 cm - mv.
Bewortelbaar tot 50 cm.

Profielschets nr. 56, kaarteenhed gMn83C-V

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 56

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1g	0- 20	8,6 (4-10)	27 (25-40)	donker grijsbruine zeer humeuze iets roestige knippige kalkloze lichte klei; afgerond-blokkige elementen
ACg	20- 35	2,5	27 (25-40)	donker grijsbruine iets roestige knippige kalkloze lichte klei; afgerond-blokkige elementen
C11g	35- 50	1,3	32	donker grijsbruine roestige kalkloze lichte klei; scherp-blokkige elementen in ruw prisma
C12g	50- 75	0,9	46	grijze roestige kalkloze zware klei; glad prisma
CG1	75-115	1,3	44	grijze roestige kalkrijke zware klei; glad prisma
CG2	115-135	1	30	grijze half gerijpte kalkrijke lichte klei.

GHG 30 cm, GLG 130 cm - mv.
Bewortelbaar tot 55 cm.

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1g	0- 10	11,7 (6-15)	33 (30-45)	zeer donker grijze humusrijke iets roestige kalkloze lichte klei
ACg	10- 25	9	37	donker grijsbruine roestige kalkloze zware klei
C11g	25- 35	3,2	36	grijze roestige kalkloze knippige zware klei
C12g	35- 55	2,6	50	grijze roestige kalkloze knippige zware klei
C13g	55- 70	4,7	46	donkergrijze iets roestige kalkloze zware klei
C14g	70- 85	7,5	46	zeer donker grijze kalkloze zware klei
CG	85- 95	13	46	zeer donker grijze kalkloze half gerijpte zware klei
DG	95-135	32		zeer donker grijze gereduceerde venige klei.

GHG 20 cm, GLG 100 cm - mv.

Bewortelbaar tot 50 cm.

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1g	0- 8	12,9 (6-15)	39 (30-45)	zeer donker grijze iets roestige kalkloze knippige zware klei; afgerond-blokkige elementen
ACg	8- 27	6,2	42	donker grijsbruine sterk roestige kalkloze knippige zware klei; goed ontwikkelde ruwe prisma's
C11g	27- 95	2,9	53	grijze iets roestige kalkloze zeer zware klei; matig ontwikkelde gladde prisma's
CG	95-110	7,3	49	donkergrijze iets roestige kalkloze zware klei
D	110-125	90		zwart geoxideerd veenmosveen.

GHG 20 cm, GLG 130 cm - mv.

Bewortelbaar tot 50 cm.

gMn25C *Knippige poldervaaggronden; zware zavel, profielverloop 5*

gMn85C *Knippige poldervaaggronden; klei, profielverloop 5*

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50 µm	Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			
gMn25C-V	15-40	120-150	70-110	10-25	5-12	18-25			1	59
	-VI 40-70	120-180	70-110	10-25	5-12	18-25			1	
gMn85C-VI	40-70	120-180	70-110	10-25	3- 6	25-40			1	1

¹ Komt alleen in een samengestelde legenda-eenheid voor.

De gronden van eenheid gMn25C komen alleen voor in de Polder Geervliet. Het zijn Duinkerke III-afzettingen, die tot 50 à 80 cm diepte uit kalkloze zavel bestaan en daaronder meestal lichter en kalkrijk zijn. Ze liggen tussen de kalkrijke zavelgronden en de knippige gronden met een kleibovengrond.

De gronden van eenheid gMn85C komen alleen voor in associatie met eenheid gMn88C op de grens met kaartblad 43 West in de Polder Velgersdijk. De ondergrond bestaat uit kalkrijke zavel.

Profielchets nr. 59, kaartenheid gMn25C-V

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1g	0- 10	8 (5-12)	19 (18-25)	donkergrijze matig humeuze roestige kalkloze zware zavel
C11g	10- 40	2	21	grijsbruine sterk roestige kalkloze knippige zware zavel
C12g	40- 70	1	26	grijze roestige kalkloze lichte klei
C21g	70-110	1	23	grijze roestige kalkrijke zware zavel
CG	110-135	< 0,5	15	grijze kalkrijke lichte zavel.

GHG 20 cm, GLG 135 cm - mv.

Bewortelbaar tot 75 cm.

Opmerking: Bij gebruik als bouwland is de Ap 25 cm dik.

11 Samengestelde legenda-eenheden

11.1 Associaties van twee of drie enkelvoudige legenda-eenheden

- hVc/kVc – *Koopveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of mesotroof broekveen; Gt II*
– *Waardveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of mesotroof broekveen, Gt II*

Deze samengestelde eenheid komt voor in de Polder Simonshaven op de grens met kaartblad 37 Oost. De complexiteit berust op de aard van de bovengrond. Deze bestaat uit venige klei en kleilig veen (hVc) of uit een 15 à 35 cm dik zavel- of kleidek (kVc). In enkele gevallen komen beide eenheden in een grillig patroon naast elkaar op één perceel voor.

- kVs/Mv41C – *Waardveengronden op veenmosveen; Gt II*
– *Kalkarme drechtaaggronden; zware klei, profielverloop I; Gt II, III*

De gronden van deze samengestelde eenheid liggen in de Polder Biert en in de Polder Heenvliet. De complexiteit wordt veroorzaakt door de diepte waarop het veenmosveen begint, nl. tussen 20 en 40 cm bij eenheid kVs en tussen 40 en 80 cm bij eenheid Mv41C. Bij beide eenheden bestaat de afdekkende laag uit zware klei, soms zelfs zeer zware klei. In de Polder Biert zijn de gronden bij de moertering vergraven (toevoeging ➤).

- Wo/pMv81 – *Moerige eerdgronden met een moerige bovengrond of moerige tussenlaag op niet-gerijpte zavel of klei; Gt II*
– *Liedeerdgronden; klei, profielverloop I; Gt II, III*

De gronden van deze samengestelde eenheid liggen ten noorden van de Nieuwe Waterweg op de grens met kaartblad 37 Oost in de Duifpolder en in de Aalkeet-Buitenpolder.

Bij eenheid Wo gaat de humusrijke of venige bovengrond, via een laagje sterk verweerde venige klei of kleilig veen, over in half gerijpte klei, die tussen 80 en 120 cm meestal op rietzeggeveen ligt. Bij eenheid pMv81 gaat de overwegend humusrijke bovengrond over in bijna gerijpte tot half gerijpte klei, die binnen 80 cm op rietzeggeveen ligt. De complexiteit wordt dus veroorzaakt door enig verschil in het organische-stofgehalte van de bovengrond en de diepte waarop de veenondergrond begint.

- Wo/pMo80 – *Moerige eerdgronden met een moerige bovengrond of moerige tussenlaag op niet-gerijpte zavel of klei; Gt II*
– *Tochteerdgronden; klei; Gt II*

Deze gronden liggen eveneens ten noorden van de Nieuwe Waterweg op de grens met kaartblad 37 Oost in de Aalkeet-Buitenpolder en in de Wateringveldsche Polder. De complexiteit berust op verschillen in het organische-stofgehalte van de

bovengrond. Bij eenheid Wo is de bovengrond moerig of humusrijk. In het laatste geval is een moerige tussenlaag aanwezig. Bij eenheid pMo80 is de bovengrond in het algemeen humusrijk. Bij beide eenheden bestaat de bovengrond uit slappe zavel of klei.

- pZg20A/Zn50A – *Kalkhoudende beekeerdgronden; zeer fijn en matig fijn zand; Gt I, II, III, IV*
 – *Kalkhoudende vlakvaaggronden; matig fijn zand; Gt III, IV, VI, VII*

De gronden van deze samengestelde eenheid komen uitsluitend voor in en achter het duingebied van Voorne-Putten. In het gebied dat voor de tuinbouw wordt gebruikt komen percelen voor met een donkere bovengrond (pZg20A), naast percelen die tengevolge van dieper ploegen bont van kleur zijn en een lager humusgehalte hebben (Zn50A). Plaatselijk zijn de gronden tot geringe diepte afgegraven (niet aangegeven op de kaart).

In het duingebied met bos en struikgewas bestaan alleen de lage en nat gelegen delen uit beekeerdgronden, de rest uit vlakvaaggronden.

In het tuinbouwgebied met Gt IV wordt plaatselijk tussen 70 en 120 cm diepte klei (Afzettingen van Duinkerke I) aangetroffen.

- Zn50A/Zd20A – *Kalkhoudende vlakvaaggronden; matig fijn zand; Gt III, IV, VI*
 – *Kalkhoudende duinvaaggronden; fijn zand; Gt VII, VII**

Deze samengestelde eenheid komt voor in het duingebied van Voorne-Putten. De complexiteit wordt veroorzaakt door verschil in hoogteligging. In de lagere delen met Gt III, IV en VI komen geen ijzerhuidjes op de zandkorrels voor (Zn50A). In de hogere delen met Gt VII en VII* worden wel ijzerhuidjes op de zandkorrels aangetroffen (Zd20A).

- pMo80/pMn85A – *Tochteerdgronden; klei; Gt III*
 – *Kalkrijke leek-/woudeerdgronden; klei, profielverloop 5; Gt III*

De gronden van deze samengestelde eenheid liggen in de Wateringveldsche Polder. De complexiteit wordt veroorzaakt door verschil in rijping van de ondergrond. De lichte zavelondergrond bij eenheid pMn85A is gerijpt, maar de zware zavel- en kleiondergrond van eenheid pMo80 slechts half-gerijpt of nog minder.

- pMn52A/pMn55A – *Kalkrijke leek-/woudeerdgronden; zavel, profielverloop 2; Gt IV*
 – *Kalkrijke leek-/woudeerdgronden; zavel, profielverloop 5; Gt IV*

Deze gronden liggen tussen Brielle en Rockanje in de Polder Lodderland aan weerszijden van een kreekbedding. De complexiteit wordt veroorzaakt doordat vlak naast elkaar gronden voorkomen waarbij het zand binnen 80 cm diepte begint (pMn52A) en gronden waarbij de ondergrond uit lichte zavel bestaat (pMn55A).

- pMn55A/Mn15A – *Kalkrijke leek-/woudeerdgronden; zavel, profielverloop 5; Gt III*
 – *Kalkrijke poldervaaggronden; lichte zavel, profielverloop 5; Gt V*

Van deze samengestelde eenheid komen enkele vlakken voor nabij Oudenhorn in de Polder Nieuwenhoorn. Hier is vroeger gemoerneerd en daarna is er plaatselijk, door overslibbing, zavel afgezet. De meeste percelen zijn vergraven (toevoeging ➤) en een aantal is daarna nog weer geëgaliseerd.

- pMn86C/pMn85C – *Kalkarme leek-/woudeerdgronden; klei, profielverloop 3, of 3 en 4, of 4; Gt III, V*
 – *Kalkarme leek-/woudeerdgronden; klei, profielverloop 5; Gt V, VI*

Van deze gronden komt een kaartvlak voor in de Woudse Polder. Het gebied wordt gekenmerkt door vrij grote hoogteverschillen op korte afstand met een grillig patroon van smalle ruggen en ingesloten kommen. Door deze kenmerken wordt ook de complexiteit veroorzaakt. De ruggen hebben gronden van eenheid pMn85C en de kommen van eenheid pMn86C.

Als onzuiverheid komen in de ruggen ook gronden voor die vanaf het maaiveld kalkrijk zijn.

- Mv41C/gMn88Cv – *Kalkarme drechtvaaggronden; zware klei, profielverloop 1; Gt II*
 – *Knippige poldervaaggronden; klei, profielverloop 4, of 4 en 3; Gt III*

De gronden van deze samengestelde eenheid liggen bij Maasland en tussen Maasland en De Lier. De complexiteit wordt veroorzaakt door de begindiepte van de veenondergrond, nl. tussen 40 en 80 cm bij eenheid Mv41C en tussen 80 en 120 cm (toevoeging ...v) bij eenheid gMn88C. De knippigheid van eenheid gMn88C is beschreven in 10.3.5.

Ook bij eenheid Mv41C is de kleilaag knippig, maar dit is niet apart onderscheiden.

- Mo20A/Mn25A – *Kalkrijke nesvaaggronden; zware zavel; Gt V*
 – *Kalkrijke poldervaaggronden; zware zavel, profielverloop 5; Gt V*

Deze gronden liggen langs het Zuiderdiep bij Stellendam. De complexiteit wordt veroorzaakt door verschil in rijping van de ondergrond. Bestaat de ondergrond uit zware zavel, dan is deze binnen 80 cm diepte ongerijpt (Mo20A). De lichte zavelondergronden zijn tot dieper dan 80 cm gerijpt (Mn25A).

Op veel plaatsen is de ondergrond sterk gelaagd met afwisselend enkele millimeters dikke zand-, zavel- en kleilaagjes.

- Mo80C/Mn86C – *Kalkarme nesvaaggronden; klei; Gt III*
 – *Kalkarme poldervaaggronden; klei, profielverloop 3, of 3 en 4, of 4; Gt V*

Gronden van deze samengestelde eenheid liggen tussen Poeldijk en Wateringen op de grens met kaartblad 30 West en Oost. Naast elkaar komen hier gronden voor met een niet-gerijpte ondergrond en gronden die geheel gerijpt zijn. De bovengrond is plaatselijk wat knippig.

- Mn12A/Mn22A – *Kalkrijke poldervaaggronden; lichte zavel, profielverloop 2; Gt IV*
 – *Kalkrijke poldervaaggronden; zware zavel, profielverloop 2; Gt IV*

De gronden van deze eenheid omvatten het grootste gedeelte van de Oranjepolder bij Maasdijk. In deze polder varieert de bouwvoorwaarde binnen een perceel van lichte (Mn12A) tot zware zavel (Mn22A).

De oorzaak hiervan is waarschijnlijk een gevolg van het bij de ontginning onregelmatig over het oppervlak verspreiden van zand uit de sloten. De zandondergrond bestaat uit strandzand dat matig fijn is.

- Mn12A/Mn15A – *Kalkrijke poldervaaggronden; lichte zavel, profielverloop 2; Gt IV; VI*
 – *Kalkrijke poldervaaggronden; lichte zavel, profielverloop 5; Gt IV, VI*

- Mn22A/Mn25A – *Kalkrijke poldervaaggronden; zware zavel, profielverloop 2; Gt IV*
 – *Kalkrijke poldervaaggronden; zware zavel, profielverloop 5; Gt IV*

De gronden van de samengestelde eenheid Mn12A/Mn15A liggen op Voorne-Putten bij Stuifakker en ten westen van Oudenhorn. Die van de samengestelde eenheid Mn22A/Mn25A liggen in de Polder het Nieuwland bij Hoek van Holland. De complexiteit berust op het naast elkaar voorkomen van gronden waarbij de zandondergrond ondieper dan 80 cm (Mn12A en Mn22A) en dieper dan 80 cm (Mn15A en Mn25A) begint.

Bij Stuifakker is de zandondergrond plaatselijk matig fijn, ten westen van Oudenhorn zeer fijn. Bij Hoek van Holland bestaat de zandondergrond uit strandzand dat matig fijn is. De zavelbovengrond heeft hier een bijmenging van matig fijn duinzand, waardoor deze een "gebroken karakter" heeft.

- Mn85C/gMn83C – *Kalkarme poldervaaggronden; klei, profielverloop 5; Gt V/VI*
 – *Knippige poldervaaggronden; klei, profielverloop 3; Gt III/V*

Van deze samengestelde eenheid komen twee kaartvlakjes voor in de Dorppolder bij De Lier. Het zijn gebieden met smalle ruggen en kleine kommen. De ruggen behoren tot eenheid Mn85C en hebben een aflopend profiel, dat op ca. 40 cm diepte kalkrijk wordt. De kommen bestaan uit eenheid gMn83C met een bovengrond van knippige, kalkloze klei. Deze gronden worden tussen 45 en 60 cm kalkrijk.

- gMn88C/gMn85C – *Knippige poldervaaggronden; klei, profielverloop 4, of 4 en 3; Gt V*
 – *Knippige poldervaaggronden; klei, profielverloop 5; Gt VI*

Van deze samengestelde eenheid komt een kaartvlak voor op de grens met kaartblad 43 West in de Polder Velgersdijk. Er worden naast elkaar gronden met een niet-kalkrijke, zware kleiondergrond en gronden met een niet-kalkrijke zware kleitussenlaag rustend op een kalkrijke ondergrond (gMn88C) en aflopende gronden met een kalkrijke ondergrond (gMn85C) aangetroffen. De bouwvoor-zwaarte varieert van 25 tot 40% lutum.

- Wo/pMv81/pMo80 – *Moerige eerdgronden met een moerige bovengrond of moerige tussenlaag op niet-gerijpte zavel of klei; Gt II*
 – *Liedeergronden; klei, profielverloop 1; Gt II*
 – *Tochteerdgronden; klei; Gt III*

De gronden van deze samengestelde eenheid komen alleen voor in de Commandeurspolder bij Maasland. Naast smalle ruggen met eenheid pMo80 worden kommen aangetroffen met de eenheden Wo en pMv81.

Bij alle eenheden komen in de veenondergrond plaatselijk bagger of verslagen veen en dunne kleilaagjes voor.

11.2 Associaties van vele enkelvoudige legenda-eenheden

AK *Associatie kreekbeddingen*

Voorop Voorne-Putten komt een aantal langgerekte kaartvlakken voor, die laag gelegen zijn en in de kern een duidelijke kreek bezitten. De bodemgesteldheid is zeer gecompliceerd. Naast veengronden en moerige gronden komen ook zavel- en kleigronden voor.

Plaatselijk zijn zelfs zandgronden met zavel en klei in de ondergrond aangetroffen. Dit is het geval bij De Waal in de monding van de Strijpsche Wetering bij Rockanje. Een grondwatertrap is niet aangegeven, hoewel deze meestal I, II en III is.

AGm9 *Associatie hollebollege, gemoerde zeekleigronden met plaatselijk veen binnen 120 cm; zware zavel en lichte klei; Gt II/III, II/V, III/V*

Het gebied dat door deze legenda-eenheid wordt ingenomen komt alleen voor op Voorne-Putten.

Door moertering liggen deze gronden laag ten opzichte van de omgeving en ze zijn meestal zeer ongelijk op korte afstand. Hoogteverschillen van 0,50 tot 1,50 m zijn normaal (afb. 21). In de z.g. moerputten is (een deel van) het veen weggegraven en is het oorspronkelijk afdekkende materiaal zeer onregelmatig teruggestort, al dan niet met onbruikbare veenresten. Er zijn aanwijzingen, dat na de moertering nog overstromingen hebben plaatsgevonden en dat er ook zavel en klei is afgezet. Zelfs tijdens de laatste wereldoorlog is het bruikbare veen nog weer afgegraven voor turf.



Foto Stiboka R49-10

Afb. 21 Hollebolleg perceel met hoogteverschillen van 0,5 tot 1 m in de Polder Nieuwenhoorn. Deze verschillen zijn een gevolg van de moertering.

De voorkomende legenda-eenheden binnen deze samengestelde eenheid zijn weergegeven in tabel 8. Hierbij is in zeven verschillende kaartvlakken (afb. 22) in een raaisysteem op gelijke afstanden geboord. De raaien zijn zo representatief mogelijk gekozen en van elk punt is de legenda-eenheid vastgesteld.

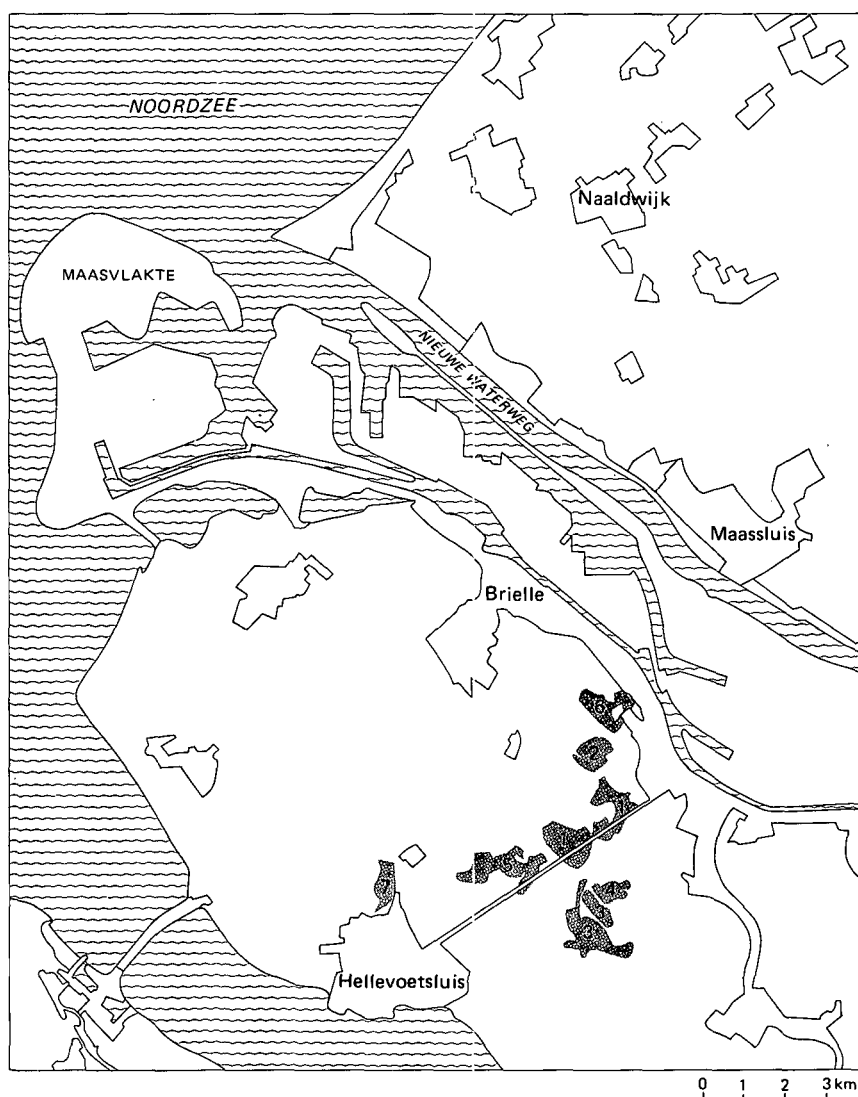
Door de grote variatie in hoogteligging worden deze gronden als ongunstig ervaren voor de gemechaniseerde weidebouw. De laagste gebieden staan in natte perioden onder water.

AWg *Associatie warmoezerijgronden met een ondergrond van gerijpte zavel of klei; Gt IV*

Ten noorden van Wateringen en ten oosten van Kwintshul en Westerlee komen grote oppervlakten tuinbouw onder glas voor (afb. 23).

De betreffende gronden bestaan uit deze associatie. Speciaal de bovengrond is hier zodanig door de mens beïnvloed, dat het aangeven van "natuurlijke" bodemeenheden niet meer mogelijk is. Vroeger werden deze gronden als grasland gebruikt, maar in de laatste decennia zijn ze als tuinbouw onder glas (warenhuizen) in gebruik genomen.

In de warenhuizen zijn of worden de volgende bewerkingen of cultuurmaatregelen uitgevoerd:



Afb. 22 De zeven gemoerde gebieden van de associatie AGm9. Hier zijn boringen in raaien uitgevoerd voor meer informatie over de samenstelling van de associatie; zie tabel 8.

- a bij de aanleg: egalisatie, intensieve drainage, zware bemesting met organische stof en kalk
- b cultuurmaatregelen: diepspitten, verschralling van de bovengrond met zand, aanvoer van organische stof (tuinturf, e.d.).

Het diepspitten en verschrallen van de bovengrond wordt tegenwoordig veel minder uitgevoerd dan vroeger. Als gevolg van nieuwe technieken en methoden, van zowel de grondbewerking, ontsmetting van de grond, als de verzorging van tuinbouwgewassen, zijn de onder b genoemde cultuurmaatregelen meestal niet meer noodzakelijk.

De gronden die recent uit grasland of bouwland voor tuinbouw onder glas in gebruik zijn genomen, hebben meestal geen diepe grondbewerking ondergaan. De bovengrond bestaat over een diepte van 30 à 50 cm uit zeer humeuze tot humusarme, zware zavel en lichte klei, soms uit lichte zavel.

Meestal komt hierin maar ca. 1,5 - 2% koolzure kalk voor, hoewel er ook plaatsen zijn met 5 à 6% koolzure kalk. De ondergrond bestaat overwegend uit kalkrijke zavel en klei. Daaronder, tussen 80 en 120 cm beneden maaiveld beginnend, wordt meestal een 5 à 30 cm dikke laag kalkarme tot kalkrijke, donker gekleurde, zware klei (oud oppervlak) aangetroffen. De donkere laag gaat over in lichtgrijze,



Luchtfoto KLM Aerocarto b.v. nr. 32537
Afb. 23 Tuinbouw onder glas in het centrum van het Westland. Aan de grote vaart (midden links) de
veilinggebouwen Zwartendijk. Op de achtergrond links het dorp Poeldijk.

Tabel 8 Enkelvoudige legenda-eenheden in volgorde van de legenda binnen 7 kaartvlakken van de
associatie AGm9

Legenda- eenheden	nummer kaartvlak (afb. 22)							aantal boringen
	1	2	3	4	5	6	7	
hVs ¹	x			x	x		x	6
hVc	x		x	x		x		14
hVd						x		2
hVk ¹		x				x		4
pVs ¹	x		x		x			4
pVc	x	x						3
kVs	x	x		x	x			7
Wo		x	x	x		x	x	14
Wg ¹					x		x	10
vWz ¹	x							3
EK79 ¹							x	1
pZg20A							x	1
pMv51			x	x	x			19
pMv81	x	x	x	x	x	x		51
pMo50 ¹							x	2
pMo80				x				2
pMn55A				x	x	x	x	37
pMn85A	x					x	x	14
pMn52C ¹							x	1
pMn86C	x	x				x		8
pMn85C		x						3
Mv51A ¹			x	x	x			6
Mv61C			x	x		x		11
Mv41C	x	x	x			x		23
Mo20A							x	4
Mo80A						x		1
Mn12A							x	1
Mn15A							x	3
Mn25A				x	x	x	x	12
Mn35A			x	x		x		6

273

¹ Komen niet voor in de legenda bij dit kaartblad. Voor verklaring van de code zie de tabellen 3, 6 en 7.

kalkrijke zavel of klei, die meestal bijna gerijpt of soms half-gerijpt is. De zware kalkarme of kalkrijke tussenlaag kan in sommige gevallen storend werken op de verticale waterstroming, wat met het doorspoelen van de grond ernstige bezwaren geeft. Ook met het beregenen dient weinig water ineens te worden gegeven, doch steeds geringe hoeveelheden met korte tussenpozen.

De voornaamste eenheden waaruit deze associatie is opgebouwd, zijn leek-/woudeerdgronden (pMn55A, pMn85A, pMn55C, pMn85C) en poldervaaggronden (Mn15A, Mn25A, Mn35A, Mn15C, Mn25C, Mn85C).

Direct ten oosten van De Lier komt plaatselijk veen in de ondergrond voor.

Profielschets nr. 60, kaartenheid AWg-IV

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Ap	0- 32	2 (2-8)	23 (15-35)	donkergrijze matig humusarme kalkrijke zware zavel
AC	32- 38	1,5	23 (15-35)	donkergrijze zeer humusarme iets roestige kalkrijke zware zavel
C21g	38- 50	1	25 (20-40)	lichtbruine iets roestige kalkrijke zware zavel
C22g	50- 80	< 1	25 (20-40)	lichtbruine roestige kalkrijke zware zavel
CG1	80-105	< 1	33	grijsbruine roestige kalkrijke lichte klei met reductieplekken
A1gb	105-110	1,5	40 (35-55)	donkergrijze roestige kalkrijke zware klei (oud oppervlak)
CG2b	110-120	< 1	40 (35-55)	lichtgrijze kalkrijke niet geheel gerijpte zware klei.

GHG 50 cm, GLG 100 cm - mv.

Bewortelbaar tot 80 cm.

Opmerking: Dit profiel is een voorbeeld van een kalkrijke poldervaaggrond (Mn25A) binnen de associatie AWg.

Profielschets nr. 61, kaartenheid AWg-IV

Hor.	cm-mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Ap	0- 30	7,5 (2-8)	10 (15-35)	zeer donker grijze zeer humeuze kalkrijke lichte zavel; verschaald met wat zand
ACp	30- 50	2,5	27 (15-35)	donker grijsbruine matig humusarme kalkrijke lichte klei met iets zandbijnemenging
C21g	50- 70	< 1	20 (20-40)	lichtbruine iets roestige kalkrijke zware zavel
C22g	70- 90	< 1	14	grijsbruine roestige kalkrijke lichte zavel
A1gb	90-100	4	40	donkergrijze roestige kalkarme zware klei; oud oppervlak
CGb	100-120	< 1	20	lichtgrijze iets roestige kalkrijke zware zavel.

GHG 45 cm, GLG 90 cm - mv.

Bewortelbaar tot 70 cm.

Opmerking: Dit profiel is een voorbeeld van een kalkrijke leek-/woudeerdgrond (pMn55A) binnen de associatie AWg.

12 Toevoegingen en overige onderscheidingen

12.1 Toevoegingen

De toevoegingen zijn door middel van een cursieve letter vóór of achter het symbool van de legenda-eenheid aangegeven. De meeste hebben bovendien een signatuur in de kaartvlakken. Vergravingen e.d. zijn alleen met een signatuur aangeduid.

De volgende toevoegingen zijn gebruikt:

d ... Plaatselijk verdrogende lagen in de bovengrond

Deze toevoeging komt voor bij waardveengronden (kVs), kalkarme drech-
vaaggronden (Mv...) en knippige poldervaaggronden (gMn...). Er wordt
mee aangegeven, dat de bovengrond moeilijk te bevochtigen is en daardoor
langdurig droog blijft, ook na veel regen. Deze gronden zijn te herkennen
aan de kleine, zeer stabiele, sterk ontwikkelde structuurelementen, aan het
stoffige karakter van de bovengrond en bij grasland aan de habitus van de
graswortels. De dichtheid van de grond is groot en de pH is in het algemeen
lager dan 4,5 (Van Wallenburg, 1976).

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

Deze toevoeging is aangegeven bij kaartvlak Zn50A-IV in de Oranjepolder
bij Maasdijk. Het betreft een kalkrijk zaveldek dat tot de Duinkerke
III-afzettingen behoort.

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

Deze toevoeging komt voor bij poldervaaggronden, knippige poldervaag-
gronden en in één kaartvlak bij de tochteerdgronden. Het veen bestaat
hoofdzakelijk uit veenmosveen en gaat dieper over in zeggeveen.

▽ *Afgegraven*

Het betreft hier een strandwal ten noorden van Monster en een klein gebied
ten zuiden van Maasdijk. In beide gevallen was het doel van de afgraving
dichter bij het grondwater te komen. Ook op Voorne-Putten zijn aan de
rand van het duingebied enkele percelen afgegraven. Deze zijn vanwege de
kaartschaal niet aangegeven.

△ *Opgehoogd*

In de Wateringveldsche Polder komen kalkarme poldervaaggronden
(Mn85C) en warmoezerijgronden voor, die na en tijdens de vervening zijn
ontstaan door ophoging met klei.

Tussen Hoek van Holland en Ter Heijde bestaan het strand en de zeereep
uit opgespoten zand (Zn30A△), afkomstig uit de monding van de Nieuwe
Waterweg. Ook bij de brug over het Haringvliet en bij Stellendam komen
langs de kust opgespoten zandgronden voor (Zn30A en Zn50A).

▷ *Vergraven*

Op Voorne-Putten liggen gemoerneerde gebieden die met een of twee legenda-eenheden en deze toevoeging zijn aangegeven.

12.2 Overige onderscheidingen

— — (in blauw) *Smalle kreekbeddingen*

Dit zijn geheel of ten dele verlande kreekbeddingen, die te smal zijn om nog als zelfstandige eenheid te worden aangegeven. Behalve een lagere ligging, hebben ze meestal ook een andere profielopbouw of samenstelling dan de eenheid waarin deze onderscheiding voorkomt. Ook komen plaatselijk kreekbeddingen voor waar een smalle oeverwal langs ligt.

||||| (in bruin) *Smalle, zeer duidelijke ruggen*

Dit zijn kreekruggen, die te smal zijn om met een bepaalde kaarteenheid en/of grondwatertrap aan te geven. Toch geven ze aan het landschap waarin ze voorkomen (o.a. Delfland), een bepaald (duidelijk zichtbaar) reliëf. Ze zijn meestal wat minder zwaar, dieper gerijpt en beter ontwaterd dan de eenheid waarbinnen ze liggen. Ook zijn ze in het poldergebied vaak op enige diepte kalkrijk.

Op het strand bij het Brielsche Gat is er een lage smalle duinenrij, die recent is ontstaan of nog in wording is, mee aangegeven. In het buitendijks gebied bij Hellevoetsluis betreft het zandruggen die bij een stormvloed zijn ontstaan.

↑ *Opgehoogd of opgespoten*

Met deze eenheid is een langgerekt gebied tussen Maassluis en Hoek van Holland, dat met materiaal vanuit de Nieuwe Waterweg is opgehoogd, aangegeven. De Nieuwe Waterweg werd uitgediept ten behoeve van de zeeschepen en het vrijgekomen materiaal werd gebruikt om de oevers te verhogen in verband met gevaar voor overstroming.

▼ *Afgegraven*

Op Voorne-Putten liggen enkele, overwegend smalle, langgerekte vlakjes langs polderdijken, die zijn afgegraven voor ophoging van de dijken.

► *Vergraven*

Het betreft hier uitsluitend het gebied van de Bernisse. De Bernisse was een hoog opgeslibde, verlande rivier. Tijdens de ruilverkaveling in de jaren zeventig is een kanaal gegraven, dat dient voor wateraanvoer. Het betreffende gebied is sterk verwerkt en wordt nu gebruikt voor de recreatie.

T *Oude bewoningsplaats*

Het kerkje van 't Woudt en enkele boerderijen staan op een z.g. terp. Onder een terp wordt een hoogte verstaan, door de mens opgeworpen met het doel zich tegen overstromingen te beschermen.

13 Grondwatertrappen

13.1 Inleiding

In dit gebied is de landelijke grondwatertrappenindeling gebruikt (zie boekje Algemene begrippen 3.5). Informatie over de voorkomende grondwatertrappen, de GHG en GLG en de variatie met betrekking tot de GHG en de GLG is per legenda-eenheid vermeld in de hoofdstukken 5 t/m 10. In dit hoofdstuk wordt speciaal aandacht besteed aan de kartering en beschrijving van de grondwatertrappen.

13.2 Kartering van de grondwatertrappen

Bij het karteren wordt de Gt die aan een grond wordt toegekend, door schatting vastgesteld. Men leidt uit de profielopbouw, maar speciaal uit de kenmerken die met de actuele waterhuishouding samenhangen - zoals bepaalde roest-, reductie- en blekingsverschijnselen - de GHG en de GLG en daaruit de Gt af.

Kennis van deze kenmerken wordt verkregen door profielstudie op plaatsen waar gedurende een lange reeks van jaren regelmatig grondwaterstanden zijn gemeten, nl. bij stambuizen van de Dienst Grondwaterverkenning TNO. Verder zijn verspreid over het hele gebied grondwaterstandsmetingen gedaan volgens de "gerichte opname". Daartoe worden in een groot aantal boorgaten en speciaal daarvoor geplaatste buizen de grondwaterstanden gemeten op het moment dat in de stambuizen van TNO de gemiddeld hoogste (GHG) of de gemiddeld laagste (GLG) grondwaterstand wordt bereikt. De aldus verkregen extra grondwaterstandsgegevens zijn van grote betekenis als controle en aanvulling voor de veldschattingen van de grondwatertrappen.

Zo is bij de gerichte opname gebleken dat op korte afstand, soms zelfs binnen de percelen, dusdanige verschillen in wintergrondwaterstanden voorkwamen, dat het onderscheiden van een droger deel bij Gt III en Gt V weinig zinvol was. In dit gebied is het droger deel alleen in de duinen bij Gt VII* toegepast.

Voor de *vaststelling van de GHG* is een aantal kenmerken van betekenis, waarvan de belangrijkste voor dit kaartblad worden toegelicht:

Profielkenmerken

- Textuur (profielopbouw) en structuur (structuurprofiel) zijn bepalend voor de doorlatendheid. Bij goed doorlatende gronden zullen in het algemeen, indien de afwatering in orde is, geen hoge wintergrondwaterstanden voorkomen. Bij de schatting van de GHG is het dan ook van groot belang te weten hoe de doorlatendheid van de diepere ondergrond (ook dieper dan 120 cm) is.
- Homogeen zware, goed gerijpte gronden hebben bij dezelfde ontwatering en afwatering veelal een diepere GHG dan lichtere en snel aflopende gronden.
- Het voorkomen van veenlagen of een veenondergrond of een niet volledig gerijpte ondergrond betekent op dit kaartblad meestal een GHG < 40 cm beneden het maaiveld.

- Bepaalde roestverschijnselen gecombineerd met een zekere "bonthed", geven in veel gevallen aanwijzing omtrent de diepte van de GHG.

Overige kenmerken

- Afwateringsmogelijkheden
De toestand van de sloten en de beheersing van de slootwaterstand geven dikwijls al een aanduiding van de te verwachten GHG.
- Drainage
Op bouwland wordt de grondwaterstand in voorjaar, najaar en winter, behalve door hoeveelheid en intensiteit van de neerslag en de doorlatendheid, bepaald door de diepte, afstand en onderhoudstoestand van de drains. Op veel percelen voldoet de drainage niet geheel, hetzij door vervuiling, hetzij door andere oorzaken (meestal zijn de eindbuizen verzakt). Er komen gebieden voor waar naast elkaar percelen liggen met een goed, een slecht functionerend en helemaal geen drainagesysteem. Dit geeft aanmerkelijke verschillen in de wintergrondwaterstanden, terwijl de percelen onderling geen hoogteverschillen hebben.
- Gemiddelde diepte van de zomergrondwaterstand
Gronden waar in de zomer het grondwater diep wegzakt (b.v. tussen 150 en 200 cm - maaiveld), hebben veelal een grote waterberging. Er kunnen nogal wat mm's neerslag worden geborgen, voordat de grondwaterstand te hoog wordt. Een GLG tussen 150 en 200 cm - maaiveld gaat meestal gepaard met een GHG dieper dan ca. 40 cm.
- De tuinbouwgronden onder glas hebben in vergelijking met het overige agrarisch grondgebruik een ander ontwaterings- en afwateringssysteem. Door diepe grondbewerking is de relatie profielkenmerken en de daarmee samenhangende grondwatertrap enigszins verstoord.

Voor de *vaststelling van de GLG* zijn de volgende kenmerken van betekenis:

Profielkenmerken

- De diepteligging van de G-horizont
Op dit kaartblad komt op diverse plaatsen binnen boorbereik (< 120 cm) een oudere afzetting van zavel en klei voor. Deze afzetting bevat fossiele roest, ook als ze onder het grondwaterpeil ligt. De GLG begint hoger (ondieper) dan de G-horizont. Bij gronden met een ondergrond van uiterst fijn zand of zeer lichte zavel ligt de GLG meestal iets dieper dan de G-horizont. Bij gronden met een veenondergrond is er meestal geen rechtstreeks verband tussen de G-horizont en de GLG, terwijl bij gronden met een zandondergrond of ander goed doorlatend materiaal dit verband wel duidelijk aanwezig is.
- Mate van fysische rijping bij zavel- en kleigronden
Gronden met een niet-gerijpte ondergrond hebben meestal een GLG tussen 50 en 120 cm. Gronden die tot ten minste 80 cm gerijpt zijn, hebben dikwijls een GLG dieper dan 120 cm - mv. (met uitzondering van gronden die last van kwel hebben).

Overige kenmerken

Van belang zijn: topografische bijzonderheden, o.a. polderpeil in de zomer, bodemgebruik (tuinbouw onder glas t.o.v. bouw- of grasland), landschappelijke ligging (oeverwal, rug t.o.v. kom), voorkomen van kwel.

De gemiddeld laagste waterstand karteren met behulp van de slootwaterstand is alleen mogelijk, indien men de relatie tussen sloot- en grondwaterstand kent.

13.3 Beschrijving van de grondwatertrappen

Gt I In het duingebied van Voorne-Putten komen op korte afstand van elkaar laagtes (valleien) en hoogtes (stuifduinen van diverse hoogte) voor.

De laagste valleien (afb. 24) staan gedurende de langste tijd van het jaar onder water. Bij langdurige droogte zakt het water tot enige decimeters onder maaiveld.



*Foto L. Bakker, Rockanje
Archief Stiboka nr. 23505*

Afb. 24 Natte duinvallei in het duingebied van Voorne.

Gt II Deze Gt komt hoofdzakelijk voor in veengronden en niet-gerijpte gronden, waarvan het maaiveld na een diepere ontwatering aanzienlijk zal zakken.

Tevens wordt deze Gt aangetroffen bij gronden met een relatief zeer lage ligging, zoals kreekbeddingen (AK), bij de gemoerneerde gronden (AGm9) en in de duinvalleien.

Uit afbeelding 25 blijkt, dat het grondwater gedurende de winterperiode meestal boven het maaiveld staat. De hoogste grondwaterstand (GHG-niveau) komt in het duingebied meestal tussen februari en april voor, terwijl dat in de polders al in de herfst kan voorkomen. Hieruit kan geconcludeerd worden, dat de waterberging in het duingebied in de herfst nog zodanig groot is, dat het niveau van de GHG daardoor niet bereikt wordt.

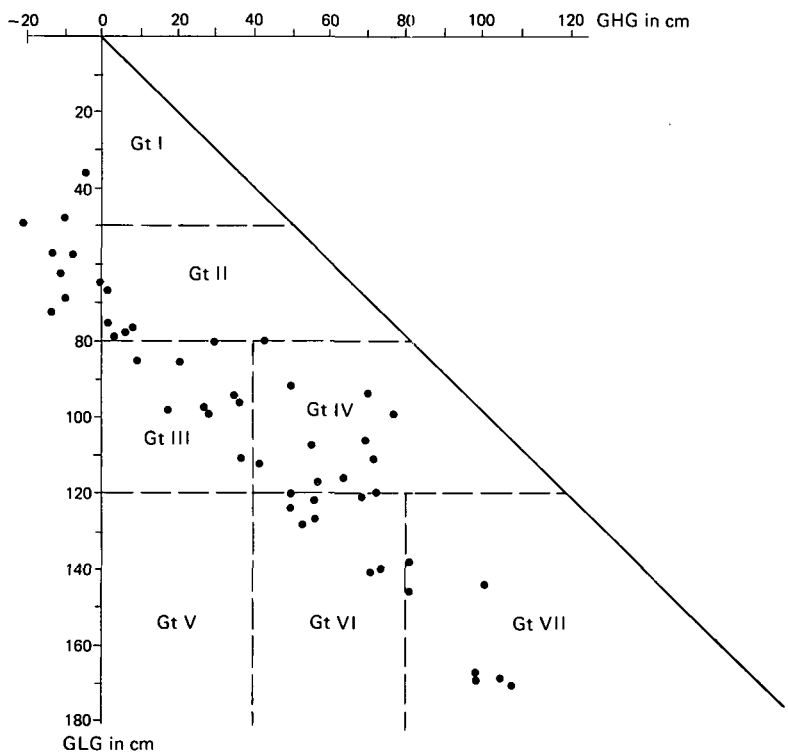
Gt III In de meeste jaren wordt gedurende de zomer het grondwater binnen 120 cm aangetroffen. Alleen in extreem droge jaren kan het iets dieper wegzakken. In de meeste winters komen zeer hoge of hoge grondwaterstanden (0-15 à 20 cm) voor over vrij lange perioden. Het zijn voornamelijk kleigronden met veen, beginnend tussen 40 en 80 cm (liedeerd- en drechtvaaggronden) en relatief lager gelegen gebieden, zoals duinvalleien, kreekbeddingen en graslandgebieden.

Gt IV De wintergrondwaterstanden blijven door natuurlijke oorzaken, of door ingrijpen van de mens, beneden 40 cm diepte. Meestal hebben we te maken met gronden die een zeer goed doorlatende ondergrond bezitten.

Bij de zandgronden op Voorne-Putten en bij de kleigronden met een zandondergrond (Mn.2A) wordt meestal gedurende de zomerperiode

een zodanig slootpeil ingesteld, dat een zomergrondwaterstand van 80 à 110 cm beneden maaiveld wordt bereikt.

In de tuinbouwgronden onder glas (eenheden EZ50A-IV, EK19-IV en AWg-IV) komen zowel goed als slecht doorlatende ondergronden voor. Hier wordt gestreefd naar een grondwaterstand tussen 50 en 110 cm beneden maaiveld. Er is meestal geen, of nauwelijks enig verschil tussen het zomer- en het wintergrondwaterpeil. De fluctuatie is zeer gering, hoewel bij zeer veel neerslag in korte tijd de afvoer van de tussensloten soms te wensen overlaat. De afvoer van de drainreeksen op het open water stagneert eveneens daardoor. Er is waargenomen, dat de grondwaterstanden dan voor korte tijd tot 20 à 40 cm beneden maaiveld kunnen stijgen. Dat kan voor bepaalde gewassen kwalijke gevolgen hebben. Los van deze problemen is het energieverlies aan warmte, door het relatief koude grondwater, waarschijnlijk veel groter.



Afb. 25 GHG en GLG van 52 stambuizen in de duinvaleien van Voorne.

In het algemeen is er een intensief drainagesysteem, dat zowel voor drainage als infiltratie dienst kan doen. Het infiltreren wordt steeds minder toegepast, omdat er angst bestaat dat er giftige stoffen inspoelen.

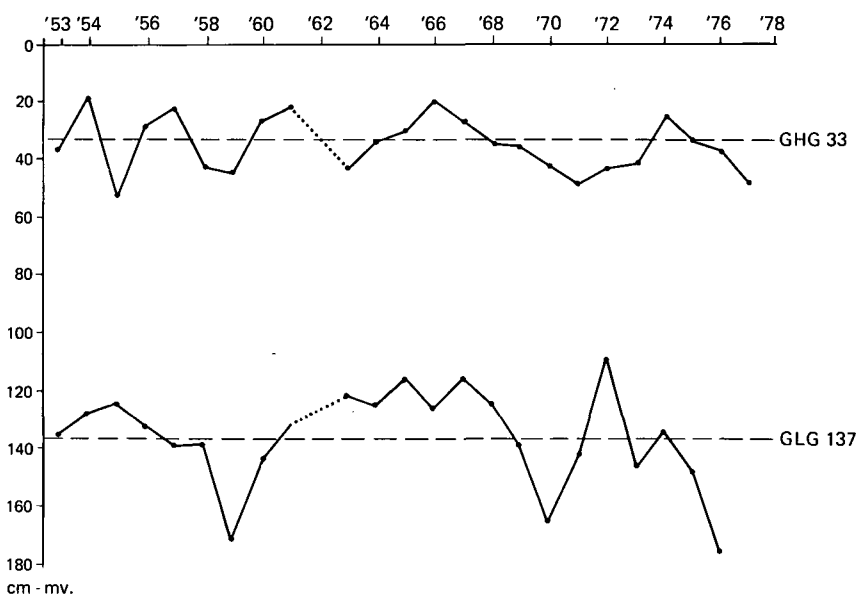
Het tekort aan water wordt meestal door beregening aangevuld.

Gt V Bij de gronden met deze grondwatertrap komen de gemiddelde zomergrondwaterstanden, met uitzondering van natte jaren, niet binnen 120 cm voor. De diepte van de laagste stand bepaalt mede het tijdstip waarop hoge grondwaterstanden kunnen voorkomen.

In de meeste jaren komt het grondwater gedurende de winter in de bouwvoor of binnen 20 à 30 cm diepte voor. Voor bouw- en tuinland betekent dit een slechte ontwatering.

In veel gevallen wordt deze grondwatertrap in combinatie met Gt II, III of VI aangetroffen. In kaartvlakken met Gt II/V betreft het de relatief

hoger gelegen gedeelten, in kaartvlakken met Gt V/VI zijn het juist de relatief lagere delen. Een representatief voorbeeld van een stambuis met grondwatertrap V is weergegeven in afbeelding 26.



Afb. 26 Het verloop van de HG3 en de LG3 in de periode 1953-1977 ten opzichte van de GHG resp. GLG, berekend over dezelfde periode.

Leek-/woudeerdgrond (pMn55A) met Gt V.

Stambuis nr. 37C-86.

Gegevens Dienst Grondwaterverkenning TNO. Archief van Grondwaterstanden.

Gt VI Door kunstmatige ingrepen (ontwatering en afwatering) komt bij deze grondwatertrap het grondwater in de winter vrijwel nooit in de bouwvoor. Met uitzondering van het duingebied zakt de zomergrondwaterstand meestal nooit dieper dan 200 cm. Het zijn in het algemeen de relatief wat hoger gelegen, goed ontwaterde, kalkrijke zavel- en kleigronden, die meestal als bouwland in gebruik zijn. De gronden zijn bijna altijd gedraineerd.

Gt VII Deze gronden komen voor in het duingebied met een natuurlijke afwatering, waarbij in de lager gelegen delen in de winter tussen 80 en 140 cm nog enige grondwaterinvloed merkbaar is. Ook het opgespoten gebied (voor versterking van de kust) bij Hoek van Holland heeft voor een belangrijk deel deze grondwatertrap.

Gt VII* Komt voor in gebieden met natuurlijke afwatering. Van enige grondwaterinvloed is zelfs in de winter geen sprake. De zeereep (voorduin) en de relatief hoogste duinkoppen hebben deze grondwatertrap.

14 Bodemgeschiktheid voor akkerbouw, weidebouw en bosbouw

14.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt informatie gegeven over het gedrag van de gronden in allerlei gebruikssituaties: laat de grond zich gemakkelijk verkruimelen, hoe gevoelig is de grond voor vertrapping bij beweiden of voor insporing bij berijden, hoeveel vocht kan de grond leveren aan de gewassen, enz. Bovendien wordt de geschiktheid van de grond voor verschillende vormen van bodemgebruik aangegeven. Daartoe zijn gegevens van de kaartenheden gecombineerd met gegevens over het klimaat en andere ecologische factoren en met de eisen van het bodemgebruik. Deze gegevens zijn 'vertaald' in informatie over het gedrag en de geschiktheid van de gronden.

De interpretatie vindt plaats volgens een schema dat landelijk wordt toegepast en waarvoor landelijke normen gelden (Haans red., 1979). Het wijkt af van de systemen van geschiktheidsbeoordeling, zoals toegepast bij bodemkaarten verschenen vóór 1980, maar is zodanig van opzet dat de aansluiting erbij wordt gehandhaafd.

De interpretatie gaat uit van de bodemgesteldheid zoals die op de bodemkaart is weergegeven, dat wil zeggen, zoals die bestond bij de opname van de kaart. Sindsdien kunnen daarin veranderingen hebben plaatsgevonden, b.v. als gevolg van ontwatering. Wanneer men de kaart en zijn interpretatie voor praktische doeleinden wil gebruiken, is het noodzakelijk zich daarvan te vergewissen. Dit klemmt te meer naarmate de opname langer geleden heeft plaatsgevonden. Ook de interpretatie over de geschiktheid voor een bepaalde gebruiksvorm is gebaseerd op de stand van kennis op het moment van opname. Ook daarin kunnen zich wijzigingen hebben voorgedaan, b.v. omdat het landbouwkundig onderzoek nieuwe inzichten heeft opgeleverd, of omdat de eisen die in verband met een gebruiksvorm worden gesteld, veranderd zijn.

14.2 Het interpretatiesysteem

Als eerste stap bij de interpretatie worden aan de legenda van de bodemkaart en de beschrijving van de kaartenheden gegevens ontleend over de eigenschappen van de gronden. Vervolgens worden uit deze eigenschappen, meestal aangevuld met kennis over o.a. het klimaat en bepaalde aspecten van het bodemgebruik, de beoordelingsfactoren en hun gradaties afgeleid.

Een *beoordelingsfactor* is een met de grond samenhangende factor waarmee een voor het bodemgebruik belangrijk proces, een gedragsaspect of een groeiplaatsomstandigheid wordt beschreven. Voorbeelden zijn: vochtleverend vermogen en stevigheid van de bovengrond. Een beoordelingsfactor is meestal een 'bouwsel' van meerdere bodemeigenschappen. Zo wordt de stevigheid van de bovengrond, die het gedrag van de grond bij betreding en berijding karakteriseert, bepaald door eigenschappen als organische-stofgehalte, textuur, dichtheid en vochtgehalte. Soms spelen ook niet-bodemfactoren een rol, zoals het klimaat (neerslag en verdamping) bij de beoordelingsfactor vochtleverend vermogen. In tabel 9 zijn de

bij de interpretatie betrokken beoordelingsfactoren opgesomd.

De betekenis van het door een beoordelingsfactor aangeduide proces of gedragsaspect wordt weergegeven door een waarderingscijfer, de *gradatie*, waarvan er per beoordelingsfactor drie of vijf zijn onderscheiden. Door vergelijking van het bestaande met het gewenste niveau van een beoordelingsfactor, kunnen ook de beperkingen van de grond worden afgeleid. In 14.4 worden de beoordelingsfactoren en hun gradaties nader besproken.

De volgende stap bij de beoordeling is de *bodemgeschiktheidsclassificatie*. Onder bodemgeschiktheid wordt verstaan de mate waarin de grond, wat zijn eigenschappen betreft, voldoet aan de eisen die er in verband met een bepaalde vorm van bodemgebruik aan worden gesteld. Bij de bodemgeschiktheidsclassificatie, voor deze bodemkaart uitgevoerd voor akkerbouw, weidebouw en bosbouw, zijn de gronden gegroepeerd naar hun geschiktheid voor het betreffende bodemgebruik. De beoordelingsfactoren zijn instrument bij het plaatsen van kaarteenheden in geschiktheidsklassen. Gebleken is dat per bodemgebruiksvorm slechts een beperkt aantal beoordelingsfactoren bepalend is voor de geschiktheid. Bepaalde combinaties van gradaties in beoordelingsfactoren leiden tot bepaalde geschiktheidsklassen voor een gebruiksvorm. Er zijn sleutels ontworpen waaruit men dit kan aflezen.

Tabel 9 De beoordelingsfactoren en de bodemgebruiksvormen waarvoor zij worden toegepast

Beoordelingsfactor	Bodemgebruik		
	akker- bouw	weide- bouw	bos- bouw
Ontwateringstoestand	a	a	a
Vochtleverend vermogen	a	a	a
Stevigheid van de bovengrond	a	a	n
Verkruimelbaarheid	a	n	n
Structuurstabiliteit; slemp	a	n	n
Structuurstabiliteit; verstuiven	a	n	n
Voedingstoestand	n	n	a
Zuurgraad	n	n	a

a bij genoemd bodemgebruik altijd van toepassing.

n bij genoemd bodemgebruik niet van toepassing.

In het geheel van de interpretatie is het vaststellen van de gradaties van de beoordelingsfactoren het belangrijkste element. Ze worden niet alleen gebruikt voor het formeren van de geschiktheidsklassen, ze hebben ook een zelfstandige, informatieve functie. Voor sommige kaartgebruikers vormen zij het eindproduct van de interpretatie.

Bij de bodemgeschiktheidsclassificaties voor akkerbouw, weidebouw en bosbouw zijn twee niveaus onderscheiden (zie de tabellen 19, 20 en 21). Op het niveau van de hoofdklassen, worden per bodemgebruiksvorm onderscheiden:

- gronden met ruime mogelijkheden;
- gronden met beperkte mogelijkheden;
- gronden met weinig mogelijkheden.

Of de met de geschiktheidsklasse aangegeven mogelijkheden voor een bodemgebruiksvorm ook werkelijk bereikt worden, hangt niet alleen van de bodemgesteldheid af. Factoren als landinrichting, bedrijfsinrichting en bedrijfsvoering zijn mede van groot belang voor de te behalen resultaten, maar worden niet beoordeeld. Er wordt van uitgegaan dat aan de in dit verband belangrijke voorwaarden (randvoorwaarden) is voldaan.

Het resultaat van de interpretatie is tabellarisch samengevat in aanhangsel 3, waarin voor elke kaarteenheid de gradaties van de beoordelingsfactoren en de geschiktheidsklassen voor akkerbouw, weidebouw en bosbouw zijn weergegeven. Bovendien zijn in aanhangsel 4 de kaarteenheden gegroepeerd per geschiktheidsklasse, nu echter afzonderlijk voor ieder van de drie vormen van bodemgebruik.

14.3 Klimaat

Hoewel klimaatverschillen in Nederland over het algemeen geen grote rol spelen, kunnen zich in sommige gebieden weersomstandigheden voordoen die van de rest van het land afwijken. Bij de bodemgeschiktheidsbeoordeling dient hiermee enigszins rekening te worden gehouden. Dit geldt o.a. voor het kustgebied van dit kaartblad.

Wanneer we de hoeveelheden neerslag van Oostvoorne en Hoek van Holland vergelijken met die van De Bilt (tabel 10), dan blijkt dat er aan de kust gemiddeld per jaar 22 mm minder neerslag valt. In Brielle, op slechts enkele kilometers verwijderd van Oostvoorne, bedraagt het verschil met De Bilt maar 3 mm.

Tabel 10 De gemiddelde neerslag van vijf weerstations in mm over de jaren 1951 - 1981

Weerstation	april	mei	juni	juli	aug.	sept.
De Bilt	52	54	70	77	88	65
Barendrecht	50	52	64	80	89	71
Brielle	45	43	57	74	87	76
Oostvoorne	45	44	55	71	83	73
Hoek van Holland	45	43	55	70	87	75

Weerstation	okt.	nov.	dec.	jan.	febr.	mrt.	Jaar totaal
De Bilt	69	75	79	67	50	51	797
Barendrecht	75	86	76	68	50	50	811
Brielle	80	87	77	68	51	49	794
Oostvoorne	81	87	75	67	49	49	779
Hoek van Holland	78	84	74	65	49	48	773

Vergelijken we de neerslaghoeveelheden over de periode april t/m augustus, dan is dit in Oostvoorne 43 mm minder dan in De Bilt. Hierbij is het verschil in de maand juni het grootst. In de periode september t/m december is juist het omgekeerde het geval, n.l. in Oostvoorne 28 mm meer dan in De Bilt. Verder zijn gemiddeld per jaar de open-waterverdamping, de windsnelheid en het aantal zonne-uren langs de kust groter dan in De Bilt. De gemiddelde windsnelheid over een lange tijd, bepaald op een hoogte van 10 m, varieert van 5 à 6 m/sec aan de kust tot 3 m/sec in het zuiden van Limburg. Het aantal nachtvorsten is aan de kust lager; de gemiddelde temperatuur in de winter hoger en in de zomer lager dan landinwaarts.

Uit al deze gegevens is komen vast te staan, dat het gemiddelde neerslagtekort gedurende het groeiseizoen (15 april tot 15 september) langs de kust ca. 50 mm meer bedraagt dan in De Bilt (afb. 27).

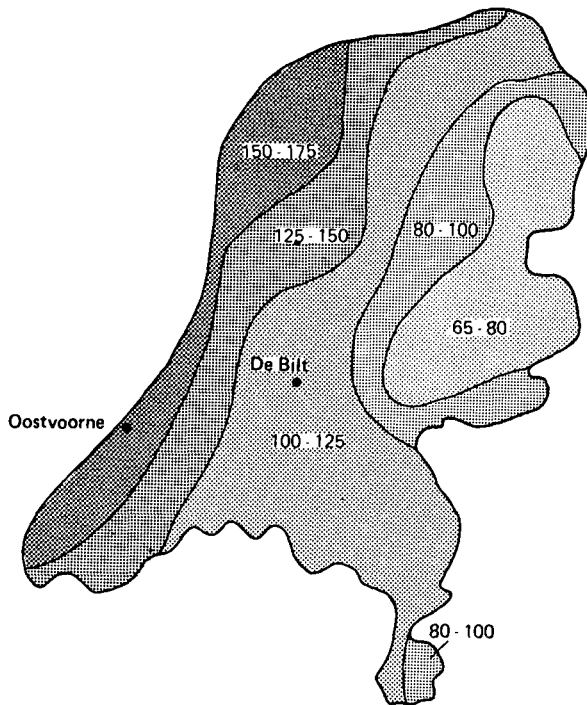
14.4 De beoordelingsfactoren

Ontwateringstoestand (tabel 11)

De ontwateringstoestand heeft betrekking op de frequentie en de lengte van de perioden waarin de grond niet of maar gedeeltelijk met water is verzadigd. Het gaat vooral om het deel van de grond met de meeste plantewortels en intensief bodemleven; gewoonlijk zijn dit de bovenste 50 à 100 cm. De ontwateringstoestand geeft een aanduiding van de mate waarin het poriënstelsel van dit deel van de grond met lucht is gevuld.

Met lucht gevulde poriën zijn nodig voor de zuurstofvoorziening van de plantewortels en het aërobe bodemleven. Verder is het luchtgehalte van invloed op de stevigheid van de grond. Daarom is de ontwateringstoestand ook sterk bepalend voor de bewerkbaarheid, de betreedbaarheid en de berijdbaarheid van de grond. In de Nederlandse gronden wordt het luchtgehalte in belangrijke mate bepaald door de diepte van de grondwaterstand. Daarom is voor deze beoordelingsfactor

de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) als voornaamste maatstaf voor de indeling genomen. Er worden vijf gradaties onderscheiden.



Afb. 27 Gemiddelde neerslagtekorten (in mm) tijdens het groeiseizoen. Samengesteld naar gegevens uit de klimaatatlas van Nederland.

Tabel 11 Gradaties in ontwateringstoestand en de daarmee overeenkomende Gt's en GHG's

Gra- da- tie	Benaming	Gt	GHG volgens Gt-indeling (cm - maaiveld)
1	zeer diep	VII, VII*	>80
2	vrij diep	IV, VI	40-80
3	matig diep	II*, III*, V*	<40 'droger deel'
4	vrij ondiep	II, III, V soms I	<40 'natter deel'
5	zeer ondiep	I soms II	<40 'zeer nat deel'

Vochtleverend vermogen (tabel 12)

Het vochtleverend vermogen geeft de hoeveelheid vocht aan die gedurende een groeiseizoen van 150 dagen in een droog jaar (z.g. 10% droogte-jaar) aan het gewas kan worden geleverd. De bruto-opbrengst van het gewas is er in belangrijke mate van afhankelijk.

Het vochtleverend vermogen wordt bepaald door:

- de dikte van de bewortelbare zone en de hoeveelheid vocht (beschikbaar vocht), die daarin kan worden vastgehouden.
- de mate waarin vanuit het grondwater vocht aan de bewortelbare zone geleverd kan worden. Dit gaat beter naarmate de afstand van de onderkant van de bewortelbare zone tot het grondwater kleiner is. In dit verband zijn de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) van belang. Verder is het geleidend vermogen van de grond tussen de bewortelbare zone en het grondwater ('opdrachtigheid') van grote betekenis.

Er worden vijf gradaties onderscheiden. Bij de vaststelling ervan wordt onder meer uitgegaan van de dikte van de bewortelbare zone die afgeleid is uit de

profiel eigenschappen (Houben, 1979) en geldt voor de meeste landbouwgewassen. Voor bomen moet op sommige gronden rekening gehouden worden met een dikkere bewortelingszone, wat kan leiden tot een hoger vochtleverend vermogen. In aanhangsel 3 is dat in de kolom „vochtleverend vermogen” tussen haakjes voor de betreffende eenheden aangegeven.

Tabel 12 Gradaties in vochtleverend vermogen

Gradatie	Benaming	Vochtleverend vermogen (mm)
1	zeer groot	>200
2	vrij groot	150-200
3	matig	100-150
4	vrij gering	50-100
5	zeer gering	< 50

Stevigheid van de bovengrond (tabel 13)

Deze beoordelingsfactor beschrijft het weerstandsvermogen van een met gras begroeide bovengrond tegen het betreden door vee en het berijden met landbouwwerktuigen. Is dit onvoldoende dan treden op grasland vertrapping en spoorvorming op die beweidingsverliezen, beschadiging van de zode en achteruitgang van het grasbestand tot gevolg hebben. In akkerbouw leidt onvoldoende stevigheid tot moeilijkheden bij de grondbewerking, de verzorging van het gewas en bij de oogstwerkzaamheden.

De stevigheid van de bovengrond is afhankelijk van het organische-stofgehalte, de textuur, de dichtheid van de grond en het vochtgehalte.

Bij de beoordeling wordt daarom uitgegaan van de voorjaarsvochttoestand. Om gronden onderling te kunnen vergelijken wordt de stevigheid vastgesteld aan bovengronden die minstens enkele jaren in gebruik zijn als grasland en daardoor een zode hebben gekregen. Er worden drie gradaties onderscheiden.

Tabel 13 Gradaties in stevigheid van de bovengrond

Gradatie	Benaming	Indringingsweerstand ¹⁾	Omschrijving
1	groot	>0,75 MPa	nagenoeg niet gevoelig voor vertrapping bij beweiden of insporing bij berijden
2	matig	0,5-0,75 MPa	matig gevoelig voor vertrapping bij beweiden of insporing bij berijden
3	gering	<0,5 MPa	sterk gevoelig voor vertrapping bij beweiden en insporing bij berijden

¹⁾ Bepaald met een penetrometer met een conus van 5 cm² en bij een grondwaterstand overeenkomend met de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand op gronden die reeds enkele jaren in gebruik zijn als grasland en daardoor een zode hebben gekregen. Geldt voor gronden met een bovengrond van zavel, klei of moerig materiaal maar niet van zand.

1 MPa (=mega pascal) = ca. 10 kg/cm² (oude meetgrootheid).

Verkruimelbaarheid (tabel 14)

De verkruimelbaarheid geeft een aanduiding van het gemak waarmee de bouwvoor zich laat verkruimelen en van de breedte van het vochtgehaltetraject waarbinnen dit mogelijk is. Dit is belangrijk in verband met de grondbewerking en sommige oogstwerkzaamheden.

De verkruimelbaarheid wordt bepaald door het lutum-, leem-, kalk- en organische-stofgehalte van de bouwvoor. Of de bouwvoor de voor verkruimeling vereiste vochttoestand heeft - in het voorjaar bij de grondbewerking, in het najaar bij de oogst -, hangt af van de ontwateringstoestand.

Er worden drie gradaties onderscheiden. Alleen gronden met een bovengrond van klei, zavel of leem zijn beoordeeld; gronden met een bovengrond van zand of moerig materiaal worden beschouwd als gemakkelijk verkruimelbaar.

Tabel 14 Gradaties in verkruielbaarheid

Gradatie	Omschrijving
1	gemakkelijk verkruielbaar over meestal een breed vochtgehalte-traject
2	tamelijk gemakkelijk verkruielbaar over een betrekkelijk breed vochtgehalte-traject
3	moeilijk verkruielbaar over een nauw vochtgehalte-traject

Structuurstabiliteit i.v.m. slemp (tabel 15)

Structuurstabiliteit i.v.m. slemp geeft de weerstand aan van de bouwvoor tegen vervloeien bij hoge vochtgehalten. Als dit alleen aan het oppervlak plaatsvindt, spreekt men van oppervlakkige slemp; bij opdrogen ontstaat dan een slempkorst. Zakt de gehele bouwvoor in elkaar dan spreekt men van interne slemp. Door slemp wordt de aëratie van de grond ongunstig beïnvloed; bovendien kunnen kiemplanten door de slempkorst worden beschadigd.

De structuurstabiliteit kan worden afgeleid uit het lutumgehalte, het organischestofgehalte en het kalkgehalte van de bouwvoor.

Er worden drie gradaties onderscheiden. Alleen gronden met een bovengrond van zavel, klei of leem worden beoordeeld. Bovengronden van zand of moerig materiaal hebben meestal een goede structuurstabiliteit i.v.m. slemp.

Tabel 15 Gradaties in structuurstabiliteit i.v.m. slemp

Gradatie	Benaming	Omschrijving
1	groot	nooit of alleen bij zeer hoge vochtgehalten en onder ongunstige omstandigheden treedt oppervlakkige en/of interne slemp op
2	matig	bij hoge vochtgehalten treedt duidelijk oppervlakkige, maar weinig interne slemp op
3	gering	bij hoge vochtgehalten treedt in sterke mate oppervlakkige en veelal ook interne slemp op

Structuurstabiliteit i.v.m. verstuiwen (tabel 16)

Deze beoordelingsfactor geeft de weerstand van de bovengrond tegen verstuiwen aan. Verstuiwen treedt vooral op in een droog voor- of najaar op onbegroeide, „droge” zand- en veengronden. Het leidt o.a. tot verlies van de in de bouwvoor aanwezige organische stof (verschraling), tot beschadiging van kiemplanten en tot verlies van zaaizaad en kunstmest. Er worden drie gradaties onderscheiden.

Tabel 16 Gradaties in structuurstabiliteit i.v.m. verstuiwen

Gradatie	Benaming	Omschrijving
1	groot	weinig gevoelig voor verstuiwen
2	matig	matig gevoelig voor verstuiwen
3	gering	zeer gevoelig voor verstuiwen

Voedingstoestand (tabel 17)

De voedingstoestand zegt iets over de mate waarin de grond is voorzien van voor bomen noodzakelijke voedingsstoffen, wanneer deze grond ten minste de laatste 10 à 15 jaar met bos of met een natuurlijke vegetatie is begroeid en in die periode niet (meer) is bekalkt of bemest. Omdat herhaalde bemesting in de bosbouw ongebruikelijk is, wordt de voedingstoestand daar als een blijvende bodemeigenschap beschouwd, die betrekkelijk onveranderlijk is in een periode van ten minste één omloop. In de voedingstoestand worden drie reeksen van elk 5 gradaties onderscheiden, voor resp. de veengronden, de zand-, leem- en zavelgronden, en de kleigronden.

Tabel 17 Gradaties in voedingstoestand voor de veengronden, de zand-, leem- en zavelgronden, en de kleigronden

Gradatie bij:			Benaming
veengronden	zand-, leem- en zavelgronden	kleigronden	
1.1	2.1	3.1	zeer hoog
1.2	2.2	3.2	vrij hoog
1.3	2.3	3.3	matig
1.4	2.4	3.4	vrij laag
1.5	2.5	3.5	zeer laag

De voedingstoestand van gronden onder bos of met een natuurlijke vegetatie, waaraan geen agrarisch gebruik is vooraf gegaan, is gewoonlijk één, soms twee gradaties lager dan (overeenkomstige) gronden die wel agrarisch bodemgebruik hebben gekend. De geschiktheid voor bosbouw ligt dan meestal ook één, soms meer dan één klasse lager. Omdat de oppervlakte bos in Nederland gering is, worden de gronden met bos of met een natuurlijke begroeiing altijd beoordeeld alsof vroeger op deze gronden agrarisch gebruik heeft plaatsgevonden, behalve als er praktisch geen landbouw op wordt bedreven.

Zuurgraad (tabel 18)

Deze beoordelingsfactor geeft een aanduiding van de zuurgraad in de bewortelbare zone van een grond, die optreedt wanneer deze grond ten minste de laatste 10 à 15 jaar met bos of met een natuurlijke vegetatie is begroeid en in die periode niet (meer) is bekalkt of bemest.

In deze beperkte betekenis is de zuurgraad hoofdzakelijk afhankelijk van het kalkgehalte van het moedermateriaal. De beoordelingsfactor wordt uitsluitend gebruikt voor de geschiktheidsbeoordeling voor *bosbouw*. Er is een indeling gemaakt in drie gradaties. Het is bekend dat bij naaldboomsoorten (*Pinus nigra* uitgezonderd), op gronden met pH-KCl >4,5 à 5, storingen in de voedingsstofhuishouding optreden, die op den duur hun weerslag op de boomgroei kunnen hebben; op zeer sterk zure gronden (pH-KCl <3,5) kan de groei van loofboomsoorten worden belemmerd.

Tabel 18 Gradaties in zuurgraad

Gradatie	Benaming	pH-KCl
1	neutraal	>6,5
2	zwak zuur	4,5-6,5
3	sterk en zeer sterk zuur	<4,5

Macroreliëf

Dit is het karakteristieke reliëf voor duingebieden. De helling bedraagt meer dan 2 à 3% en er komen hoogteverschillen van enkele tot tientallen meters voor. Op de bodemkaart is dit reliëf niet aangegeven. De betreffende kaartenheden zijn niet beoordeeld voor akker- en weidebouw.

14.5 De geschiktheid voor akkerbouw

14.5.1 Randvoorwaarden

De geschiktheidsclassificatie voor akkerbouw geldt voor een zuiver akkerbouwbedrijf van ten minste 30 ha, met een bouwplan van 40% of meer hakvruchten en verder granen. Voor zover geen gebruik wordt gemaakt van loon- of combinatie-werk is de mechanisatiegraad zodanig dat met een minimum aan mankracht de werkzaamheden aan bodem en gewas kunnen worden uitgevoerd. Verkaveling en ontsluiting maken het mogelijk de gewassen in eenheden van grote omvang te telen. De bodemvruchtbaarheid heeft het voor de bodemkundige situatie gewen-

ste niveau en het bedrijf wordt goed geleid. Iedere kaarteenheden wordt beoordeeld alsof het gehele bedrijf uit die eenheid bestaat.

14.5.2 Bodemgeschiktheidsclassificatie voor akkerbouw

In tabel 19 zijn de landelijk onderscheiden hoofdklassen van de geschiktheidsclassificatie voor akkerbouw en hun onderverdeling opgesomd. In aanhangsel 3 geeft de kolom akkerbouw de codering van de geschiktheidsklasse waartoe elke kaarteenheden is gerekend.

Het inpassen van de kaarteenheden in de geschiktheidsklasse gebeurt voornamelijk met behulp van de beoordelingsfactoren ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen, stevigheid van de bovengrond, verkruimelbaarheid en structuurstabiliteit. Bij gronden met ruime mogelijkheden is verder rekening gehouden met de aard van de bovengrond: „klei” enerzijds, tegenover „zand” of „moerig materiaal” anderzijds, een onderscheid rechtstreeks af te lezen uit de kaarteenheden. Bij akkerbouw op eerstgenoemde gronden is veelal een andere en ruimere gewassenkeuze mogelijk (zware vruchtwisseling) dan op gronden met een bovengrond van zand of veen (lichte vruchtwisseling).

Tabel 19 Geschiktheidsklassen voor akkerbouw

Hoofdklasse 1 Gronden met ruime mogelijkheden voor akkerbouw

- 1.1 Zware vruchtwisseling¹⁾, hoog opbrengstniveau³⁾, weinig teeltrisico; goed berijdbaar en bewerkbaar
- 1.2 Zware vruchtwisseling, hoog opbrengstniveau, enig teeltrisico; ten dele enigszins beperkt berijdbaar of bewerkbaar
- 1.3 Lichte vruchtwisseling²⁾, hoog opbrengstniveau, weinig teeltrisico; goed berijdbaar en bewerkbaar
- 1.4 Lichte vruchtwisseling, hoog opbrengstniveau, enig teeltrisico; ten dele enigszins beperkt berijdbaar, goed bewerkbaar

Hoofdklasse 2 Gronden met beperkte mogelijkheden voor akkerbouw

- 2.1 Vrij groot teeltrisico; veelal beperkt berijdbaar
- 2.2 Vrij groot teeltrisico; beperkt bewerkbaar
- 2.3 Vrij groot teeltrisico; vochttekort

Hoofdklasse 3 Gronden met weinig mogelijkheden voor akkerbouw

- 3.1 Zeer groot teeltrisico; zeer beperkt berijdbaar of bewerkbaar
 - 3.2 Zeer groot teeltrisico; groot vochttekort
 - n.b. Niet beoordeeld (buitendijks gebied, strand en duingebied).
-

¹⁾ Zware vruchtwisseling: wintertarwe, zomergranen, aardappelen, suikerbieten, handelsgewassen

²⁾ Lichte vruchtwisseling: zomergranen, aardappelen, suikerbieten

³⁾ Normen voor 'hoog' opbrengstniveau:

Wintertarwe	> 6 500 kg per ha
Zomertarwe	> 5 000 kg per ha
Zomergerst	> 4 800 kg per ha
Consumptie- aardappelen	> 40 ton per ha
Suikerbieten	> 50 ton per ha

14.6 De geschiktheid voor weidebouw

14.6.1 Randvoorwaarden

De geschiktheidsclassificatie voor weidebouw geldt voor een intensief weidebedrijf, gericht op de melkveehouderij, met een oppervlakte van 20 ha of meer en een bezetting van ca. 2,5 stuks grootvee per ha gras of per ha gras + groenvoedergrassen (snijmais). Het vee wordt met vele tientallen gelijk geweid. Gedurende de weideperiode gaan deze koppels tweemaal daags naar de centrale melkstal. Van de stal wordt de drijfmest uitgereden over het land, op tijdstippen die voor de bedrijfsvoering en de grasgroei zo gunstig mogelijk zijn. Er wordt veel stikstof als kunstmest gegeven (ca. 300 kg N per ha). Verzorging en onderhoud van het grasland en de winning van hooi en ruwvoer, enz. worden meestal met zware

werktuigen uitgevoerd. Verkaveling en ontsluiting zijn zodanig dat het mogelijk is moderne beweidings technieken toe te passen. De bodemvruchtbaarheid heeft het voor de bodemkundige situatie gewenste niveau en het bedrijf wordt goed geleid. Iedere kaarteenheden wordt beoordeeld alsof het gehele bedrijf uit die eenheid bestaat.

14.6.2 Bodemgeschiktheidsclassificatie voor weidebouw

In tabel 20 zijn de landelijk onderscheiden hoofdklassen van de geschiktheidsclassificatie voor weidebouw en hun onderverdeling opgesomd. In aanhangsel 3 geeft de kolom weidebouw de codering van de geschiktheidsklasse, waartoe elke kaarteenheden is gerekend.

Het inpassen van de kaarteenheden in de geschiktheidsklassen geschiedt met behulp van de beoordelingsfactoren ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen en stevigheid van de bovengrond.

Tabel 20 Geschiktheidsklassen voor weidebouw

Hoofdklasse 1 Gronden met ruime mogelijkheden voor weidebouw

- 1.1 Goed berijdbaar; hoge bruto-productie; weinig beweidingsverliezen
- 1.2 Enigszins beperkt berijdbaar; hoge bruto-productie; weinig beweidingsverliezen, behalve in natte jaren
- 1.3 Goed berijdbaar; hoge bruto-productie, behalve in droge jaren; weinig beweidingsverliezen
- 1.4 Enigszins beperkt berijdbaar; hoge bruto-productie, behalve in droge jaren; weinig beweidingsverliezen, behalve in natte jaren

Hoofdklasse 2 Gronden met beperkte mogelijkheden voor weidebouw

- 2.1 Beperkt berijdbaar; hoge bruto-productie; matige beweidingsverliezen
- 2.2 Goed berijdbaar; matige bruto-productie in droge jaren; weinig beweidingsverliezen
- 2.3 Beperkt berijdbaar; matige bruto-productie in droge jaren; matige beweidingsverliezen in natte jaren

Hoofdklasse 3 Gronden met weinig mogelijkheden voor weidebouw

- 3.1 Zeer beperkt berijdbaar; matige of hoge bruto-productie; grote beweidingsverliezen
 - 3.2 Goed berijdbaar; lage of matige bruto-productie; weinig beweidingsverliezen
 - n.b. Niet beoordeeld (buitendijks gebied, strand en duingebied).
-

14.7 De geschiktheid voor bosbouw

14.7.1 Randvoorwaarden

De beoordeling van de geschiktheid van de gronden voor bosbouw geschiedt tegen de achtergrond van de meervoudige functies van het bos en de daaruit voortvloeiende doelstelling van de bosbouw. Beoogd wordt het verkrijgen van een zo hoog mogelijk profijt op het gebied van de houtproductie, de recreatie en de ecologie. De vaststelling van het profijt op het gebied van de recreatie en de ecologie stuit tot nu toe op grote moeilijkheden. Voorlopig wordt er daarom van uitgegaan dat het bos beter aan de meervoudige doelstelling beantwoordt naarmate het sneller tot volle wasdom komt en de boomsoortensamenstelling gevarieerder is. Volgens dit uitgangspunt wordt een grond voor bosbouw hoger aangeslagen, naarmate het aantal boomsoorten dat er op kan groeien groter en de groei van die bomen beter is. Het is niet uitgesloten dat met deze benadering meer recht wordt gedaan aan de produktieve en recreatieve functie dan aan de ecologische.

14.7.2 Bodemgeschiktheidsclassificatie voor bosbouw

In tabel 21 zijn de landelijk onderscheiden hoofdklassen van de geschiktheidsclassificatie voor bosbouw en hun onderverdeling opgesomd. In aanhangsel 3 geeft de kolom bosbouw de codering van de geschiktheidsklasse, waartoe elke kaarteenheden is gerekend.

De indeling in geschiktheidsklassen berust op de boomgroei en het assortiment boomsoorten. Voor de classificatie worden 7 van de in de Nederlandse bosbouw veel voorkomende boomsoorten gebruikt: populier, zomereik, beuk, grove den,

douglasspar, Japanse lariks en fijnspar. Met deze zogenaamde *gidsboomsoorten* kan in voldoende mate onderscheid worden gemaakt tussen gronden die men als meer of minder geschikt voor de bosbouw beschouwt. In tabel 22 wordt aangegeven wat onder goede, normale en slechte groei van deze boomsoorten in termen van jaarlijkse aanwas wordt verstaan. De inpassing van de kaartenheden in de geschiktheidsklassen geschiedt met behulp van de beoordelingsfactoren ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen, voedingstoestand en zuurgraad. In het duingebied wordt door de wind, waarmee ook vaak zout wordt meegevoerd, grote schade aan de bomen (afb. 28) aangericht. Dicht aan de kust is de boomgroei daardoor zelfs vrijwel onmogelijk. In aanhangsel 3 is aangegeven bij welke kaartenheden zout- en windschade optreedt.



Foto L. Bakker, Rockanje
Archief Stiboka nr. 23504

Afb. 28 Meidoorn met duidelijk zichtbare wind- en zoutschade in het duingebied bij Rockanje.

Tabel 21 Geschiktheidsklassen voor bosbouw

Hoofdklasse 1 Gronden met ruime mogelijkheden voor bosbouw
(goede groei van ten minste 3 gidsboomsoorten¹⁾)

- 1.1 Goede groei van 6 à 7 gidsboomsoorten
- 1.2 Goede groei van 4 à 5 gidsboomsoorten
- 1.3 Goede groei van 3 gidsboomsoorten

Hoofdklasse 2 Gronden met beperkte mogelijkheden voor bosbouw

(goede groei van ten hoogste 2 gidsboomsoorten of normale groei van ten minste 3 gidsboomsoorten)

- 2.1 Goede groei van 1 à 2 gidsboomsoorten
- 2.2 Normale groei van 5 à 7 gidsboomsoorten
- 2.3 Normale groei van 3 à 4 gidsboomsoorten

Hoofdklasse 3 Gronden met weinig mogelijkheden voor bosbouw

(normale groei van ten hoogste 2 gidsboomsoorten)

- 3.1 Normale groei van 1 à 2 gidsboomsoorten
- 3.2 Slechte groei van alle gidsboomsoorten
- n.b. Niet beoordeeld (buitendijks gebied, strand).

¹⁾ Gidsboomsoorten: populier, zomereik, beuk, grove den, douglasspar, Japanse lariks en fijnspar.

Tabel 22 Gemiddelde aanwas bij goede, normale en slechte groei van gidsboomsoorten¹⁾

Boomsoorten	Gemiddelde aanwas in m ³ per ha per jaar		
	goede groei	normale groei	slechte groei
Populier (Robusta)	≥17,0	12,5-17,0	<12,5
Zomereik	≥ 6,5	3,5- 6,5	< 3,5
Beuk	≥ 6,8	3,4- 6,8	< 3,4
Grove den	≥ 6,6	4,2- 6,6	< 4,2
Douglaspasp	≥13,5	8,8-13,5	< 8,8
Japanse lariks	≥11,9	7,2-11,9	< 7,2
Fijnspar	≥12,3	7,6-12,3	< 7,6

¹⁾ Indeling opgesteld in nauw overleg met "De Dorschkamp" en het Staatsbosbeheer.

14.8 Toelichting bij de geschiktheidsklassen

14.8.1 Akkerbouw

De lichte zavelgronden van klasse 1.1 moeten in het voorjaar pas bewerkt worden wanneer de bouwvoor voldoende is opgedroogd. Is dit niet het geval, dan ontstaan er moeilijkheden met het gereedmaken van het zaaibed.

Binnen de klasse 1.2 komen verschillen in geschiktheid voor, die o.a. het gevolg zijn van verschillen in het organische-stofgehalte, het kalkgehalte, de zwaarte van de bouwvoor en de diepte waarop de zandondergrond begint. Voor vochteisende gewassen, zoals aardappelen, is de vochtleverantie onvoldoende (o.a. bij de eenheden Mn45A-VI, gMn83C-VI). Ook geeft bij deze gronden het oogsten van aardappelen problemen, doordat kluiten in de aardappelen terechtkomen.

Bij de gronden van klasse 1.4 is in het bijzonder de vochtleverantie voor aardappelen en suikerbieten onvoldoende.

De in klasse 2.3 ondergebrachte zavel- en kleigronden met een zandtussenlaag of zandondergrond hebben een zodanig geringe vochtnalevering vanuit het grondwater, dat zelfs in normale jaren groeistagnatie optreedt.

14.8.2 Weidebouw

Bij de gronden van klasse 1.1 komt alleen in natte perioden, zoals in de winter, het voorjaar en soms ook in de herfst een dermate hoog vochtgehalte in de zodelaag voor, dat ze daardoor minder stevig zijn. Door de gunstige capillaire opstijging treedt in de zomer niet of nauwelijks stilstand in de groei op.

De stevigheid van de bovengrond van de tot klasse 1.2 behorende gronden is van dien aard, dat er tijdens natte perioden in het voorjaar en in de herfst problemen zijn ten aanzien van de beweidbaarheid en berijdbaarheid.

De gronden van klasse 1.3 zijn in het voorjaar vroeg, waardoor de eerste snede vroeg gemaaid kan worden. Bij weinig neerslag treedt er in het groeiseizoen altijd enig vochttekort op. Bij de zand- en zavelgronden is dit een gevolg van een tekort aan capillaire nalevering en bij de kleigronden speelt bovendien kortsluiting ook nog een rol (Bouma en Dekker, 1978).

Bij de gronden van klasse 1.4 kunnen zich in de natte perioden in voor- en najaar moeilijkheden voordoen ten aanzien van de berijdbaarheid en beweidbaarheid. De knippige gronden van deze klasse hebben na een droge zomer vaak een stofdroge bovengrond.

In klasse 2.1 wordt een grote verscheidenheid van gronden aangetroffen. Ze hebben echter alle de minder goede ontwatering gemeen. Vooral de gronden met een zware kleibovenlaag zijn weinig geschikt voor het toelaten van grote beweidingseenheden. Een betere beheersing van de winter- en voorjaarsgrondwaterstand zal vooral bij de zavel- en kleigronden met een aflopend profiel een aanzienlijke verbetering teweegbrengen.

Door indrogen van de bovengrond wordt de neerslag bij een aantal gronden van klasse 2.2 moeilijk opgenomen. Bij de zavel- en kleigronden met een zandtussenlaag en een zandondergrond ontbreekt het capillaire contact tussen de beworte-

lingszone en het grondwater, waardoor verdroging optreedt.

De in de klasse 2.3 ondergebrachte gronden hebben in droge zomers onvoldoende vochtaanvoer vanuit de ondergrond. Meestal is dit het gevolg van het voorkomen van een kalkloze zware kleitussenlaag.

Door de hoge grondwaterstanden en de komachtige ligging komt de grasgroei bij de gronden van klasse 3.1 laat op gang. Bovendien zijn deze gronden slecht bereikbaar. Beheersing van de winter- en voorjaarsgrondwaterstand zou hierin een aanzienlijke verbetering kunnen brengen.

- Bakker, T.W.M., J.A. Klijn en F.J. van Zadelhoff* 1979 Duinen en duinvalleien. Centrum voor landbouwpublicaties en landbouwdocumentatie. Wageningen.
- Bakker, H de en J. Schelling* 1966 Systeem van bodemclassificatie voor Nederland; de hogere niveaus. Wageningen.
- Bastin, A.* 1964 Het gebruik van tracers voor sedimentologisch onderzoek. Het Ingenieursblad, 33, nr. 8, 416-428.
- Beekman, A.A.* 1919 De "Masemude". Tijdschr. Kon. Ned. Aandr. Gen. 36, 281-305.
- Blaauw, A.H.* 1917 Flora, bodem en historie van het meertje van Rockanje. Verh. Kon. Acad. v. Wetensch. 2e Sectie XIX, 3.
- Blok, D.P.* 1971 Boekbespreking van M.K.E. Gottschalk. Naamkunde 3, 194-199.
- Bouma, J. en L.W. Dekker* 1978 Infiltratiepatronen van water bij het beregenen van kleigrasland. Cultuurtechn. Tijdschr. 18, nr. 2, 88-96.
- Breenen, N. van* 1973 Soil forming processes in acid sulphate Soils, 66-130. In H. Drost: Acid Sulphate Soils. Proceedings of the International Symposium on Acid Sulphate Soils: Wageningen. ILRI 18, 1.
- Buitenhuis, A. en J.A. van den Hurk* 1971 Bodemgesteldheid en bodemgeschiktheid van Midden-Delfland. Stichting voor Bodemkartering. Wageningen. Rapport nr. 818.
- Depuydt, F.* 1972 De Belgische strand- en duinformaties in het kader van de geomorfologie der zuidoostelijke Noordzeekust. Brussel.
- Edelman, C.H.* 1953 De sub-Atlantische transgressie langs de Nederlandse kust. Geol. en Mijnb. 15, 351-364.
- Eisma, D.* 1968 Composition, origin and distribution of Dutch coastal sands between Hoek van Holland and the island of Vlieland. Netherlands Journal of Sea Research 4 (2), 123-127.
- Gottschalk, M.K.E.* 1971 Stormvloeden en rivieroverstromingen in Nederland, de periode voor 1400. Assen.
- Gottschalk, M.K.E.* 1975 Stormvloeden en rivieroverstromingen in Nederland, de periode 1400-1600. Assen.
- Gouw, J.L. van der* 1967 De Ring van Putten.
- Haans, J.C.F.M. (red.)* 1979 De interpretatie van bodemkaarten. Rapport van de Werkgroep Bodemkaarten, stadium C. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. Rapport nr. 1463.

- Hallewas, D.P.,
J.F. van Regteren
Altena en A.P. Pruijsers*
- 1976 Naaldwijk, in: H. Sarfatij, Archeologische kroniek van Zuid-Holland over 1975. Holland 8, 265-266.
- Hoek, C.*
- 1971 Maasland. Verslagen van de afdeling Oudheidkundig Onderzoek, Gemeente Rotterdam 1-4.
- Houben, J.M.M.Th.*
- 1979 Bodemgesteldheid en diepte van beworteling. Stichting voor Bodemkartering. Wageningen. Rapport nr. 1459.
- Hoyt, J.H.*
- 1966 Air and sand movements to the lee of dunes. Sedimentology 7, 137-143.
- Jelgersma, S.,
J. de Jong, W.H. Zagwijn,
J.F. van Regteren Altena*
- 1970 The coastal dunes of the western Netherlands; geology, vegetational history and archeology. Meded. Rijks. Geol. Dienst, N.S. 21, 93-167.
- Jongerijs, A.*
- 1967 Enige vormen van hergroepering van bodembestanddelen. In: G.G.L. Steur e.a.: Bodemkartering. Een kwart eeuw onderzoek met boor en spade, 40-46. Wageningen.
- Jongerijs, A.*
- 1970 Some morphological aspects of regrouping phenomena in Dutch Soils. Geoderma 4, 3, 311-331.
- Jongerijs, A. and
L.J. Pons*
- 1962 Soils genesis in organic soils. Boor en Spade XII, 156-168.
- Kleinsman, W.B. en
G.A. Vos*
- 1970 De bodemgesteldheid van het ruilverkavelingsgebied Voorne-Putten. Stichting voor Bodemkartering. Wageningen. Rapport nr. 751.
- Klok, J.*
- 1939 Voorne en Putten. Utrecht.
- Kooistra, M.J.*
- 1978 Soil development in recent marine sediments of the intertidal zone in the Oosterschelde - The Netherlands. A soil micromorphological approach. Soil Survey Papers, 4. Netherlands Soil Survey Institute, Wageningen.
- Liere, W.J. van*
- 1948 De bodemgesteldheid van het Westland. De bodemkartering van Nederland II. Versl. Landbouwk. Onderz. 54.6 Diss. Wageningen.
- Maarseveen, J.P.J. van*
- 1975 Natuur en grondwater in het kustgebied van Voorne. Jaarverslag Dienst Grondwaterverkenning T.N.O.
- Markus, W.C. en
C. van Wallenburg*
- 1982 Toelichting bij de kaartbladen 30 West 's-Gravenhage en 30 Oost 's-Gravenhage. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.
- Meer, K van der*
- 1952 De Bloembollenstreek. De bodemkartering van Nederland XI. Versl. Landbouwk. Onderz. 58.2. Diss. Wageningen.
- Ovaa, I.*
- 1975 De zoutwinning in het zuidwestelijk zeekleigebied en de invloed daarvan op het landschap. Boor en Spade 19, 54-68.
- Pons, L.J.*
- 1961 De veengronden. In: Bodemkunde, 173-194. 's-Gravenhage.
- Pons, L.J. en
J. Schelling*
- 1951 De laatglaciale afzettingen van de Rijn en Maas. Geol. en Mijnb. 13, 293-297.
- Schothorst, C.J.*
- 1978 Het zakkingsproces bij ontwatering van de westelijke veenweidegebieden. Landbouwk. Tijdschr./pt 90-6, 167-175.
- Sluijs, P. van der,
G.G.L. Steur en
I. Ovaa*
- 1965 De Bodem van Zeeland. Toelichting bij blad 7 van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 200 000. Wageningen.
- Staalduinen, C.J. van*
- 1979 Toelichting bij de Geologische kaart van Nederland, schaal 1 : 50 000, Blad Rotterdam West (37 W). Haarlem.

- Steur, G.G.L. en W. Heijink* 1980 Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50 000. Algemene begrippen en indelingen. Wageningen.
- Tavenier, R.* 1946 L'évolution du Bas Escaut au Pleistocène supérieur. Bull. Soc. Belge de Géol., LV, 106-124.
- Verbraeck, A.* 1983 Sedimentation in the Mid-Netherlands River area during the Late Weichselian. In: M.W. van den Berg en R. Felix eds. Special issue in the honour of J.D. de Jong. Geol. en Mijnb. 62, 487-491.
- Vos, G.A.* 1975 De verzadigde horizontale doorlatendheid van veen. Stichting voor Bodemkartering. Wageningen. Rapport nr. 1260.
- Wallenburg, C. van* 1968 Woudgronden en woudeerdgronden. Boor en Spade XVI, 9-25.
- Wallenburg, C. van* 1976 Moeilijk bevochtbare humushoudende bovengronden van klei- en veengrasland. Stichting voor Bodemkartering. Wageningen. Rapport nr. 1325.
- Zuur, A.J.* 1958 Bodemkunde der Nederlandse bedijkingen en droogmakerijen. Deel C: Het watergehalte, de indroging en enkele daarmee samenhangende processen. Kampen/Wageningen.

Aanhangsels

AANHANGSEL 1 Alfabetische lijst van kaarteenheden en hun oppervlakte

Enkelvoudige kaarteenheden	Aantal kaartvlakken	Oppervlakte in ha	Beschrijving op blz.
d _g Mn58C _v -V	3	52	84
d _g Mn83C-III	1	76	84
d _g Mn88C _v -V	1	13	84
d _g Mv41C-III	1	50	74
d _g Mv61C-III	3	180	73
EK19-IV	3	2300	47
EZ50A-IV	4	1199	46
gMn25C-V	3	58	86
-V I	1	36	
gMn58C _v -V	1	24	84
gMn83C-III/V	2	365	84
-V/V I	4	120	
gMn83C _v -III/V	1	70	
gMn88C-III/V	1	21	84
-V	2	31	
-V/V I	1	29	
gMn88C _v -III/V	1	120	
-V	2	79	
hVc-II	1	40	40
hVd-II	1	9	40
kVc-II	1	3	43
kVs-II	1	9	43
kVs -> -II	1	7	
kZn50A-IV	1	24	52
Mn12A-IV	3	84	76
-V	1	38	
-V I	3	58	
Mn15A-III/V	3	60	78
-IV	4	103	
-V	2	35	
-V/V I	4	291	
-V I	28	2441	
Mn15A _v -V I	1	85	
Mn22A-IV	1	23	76
-V I	2	157	
Mn25A-IV	6	249	78
-V	10	172	
-V/V I	4	127	
-V I	34	2298	
Mn25A _v -IV	3	37	
-V I	3	80	
Mn35A-III	2	27	78
-IV	9	529	
-V/V I	3	179	
-V I	22	1204	
Mn35A _v -V	1	35	
-V/V I	1	165	
-V I	1	21	
Mn45A-III	2	50	78
-IV	1	22	
-V I	6	201	
Mn45A _v -V I	2	16	
Mn56A-VI	2	71	78
Mn56A _v -III/IV	1	24	
-IV	1	60	
-V I	2	48	
Mn82A-IV	1	144	76
-V I	2	36	
Mn85C-VI	1	11	83
Mn85C _v -V	3	60	
Mn86C-III/V	1	183	83
Mn86C _v -V	2	36	
MOb12	2	34	60
MOb72	1	34	60
MOb75	1	106	61
MOb75-II	1	176	
MOo02	1	24	59
MOo05	1	3	59

Enkelvoudige kaartenheden	Aantal kaartvlakken	Oppervlakte in ha	Beschrijving op blz.
Mo20A	1	8	75
Mo20A-III	1	27	
Mo80A	2	20	75
Mv41C-II	6	68	74
-II/III	1	62	
-III	6	147	
Mv61C-II	5	74	73
-III	3	36	
Mv81A-II	1	17	72
-IV	1	4	
pMn52A-III	1	18	69
-IV	2	96	
-V/VI	1	86	
pMn55A-III	3	110	70
-IV	2	76	
-V/VI	2	161	
-VI	4	163	
pMn85A-IV	1	37	70
pMn85C-II/III	1	16	71
-III	2	3	
-III/V/VI	3	28	
-V/VI	4	92	
pMo80-II	5	59	68
-II/III	2	14	
pMo80v-II	1	21	
pMv51-III	1	22	68
pVc-II	1	46	42
pVd-II	5	57	42
pVk-II	1	44	42
pVr-II	1	3	42
pZg20A-IV	2	156	51
-V/VI	1	29	
-VI	2	46	
pZg21-III/IV	1	69	50
Wo-II	2	20	44
Zd20A-VI/VII	1	16	55
-VII	3	91	
-VII*	8	275	
Zn30A	4	255	54
Zn30A Δ -III/VII	2	48	
-VI/VII*	1	49	
-VII*	1	58	
Zn50A	3	46	52
Zn50A-I/II	3	68	
-I/III	1	55	
-II/III	1	50	
-III	2	50	
-IV	2	78	
-VI	2	79	
Zn50A Δ -III	1	4	
-VI	3	88	
-VII	1	23	
Zn50A ∇ -IV	2	43	
Samengestelde kaartenheden			
AGm9-II/III	7	211	92
-II/V	13	405	
-III/V	6	115	
AK	17	438	91
AWg-IV	11	1981	92
AWg Δ -IV	2	74	
gMn88C-V/gMn85C-VI	1	17	91
hVc-II/kVc-II	2	28	88
kVs-II/Mv41C-III	1	70	88
kVs ∇ -II/Mv41C ∇ -II	1	93	
Mn12A-IV/Mn15A-IV	1	126	90
Mn12A-VI/Mn15A-VI	2	67	

AANHANGSEL 1 (vervolg)

Samengestelde kaartenheden	Aantal kaartvlakken	Oppervlakte in ha	Beschrijving op blz.
Mn12A-IV/Mn22A-IV	1	246	90
Mn22A-IV/Mn25A-IV	1	159	91
Mn85C-V/VI/gMn83C-III/V	2	94	91
Mo20A-V/Mn25A-V	2	53	90
Mo80C-III/Mn86C-V	1	47	90
Mv41C-II/gMn88Cv-III	2	272	90
Mv41C-III/gMn88Cv-V	1	38	
pMn52A-IV/pMn55A-IV	1	44	89
pMn55A ⇨ -III/V/Mn15A ⇨ -III/V	3	87	89
pMn86C-III/V/pMn85C-V/VI	1	24	90
pMo80-III/pMn85A-III	3	98	89
pZg20A-I/Zn50A-III	1	18	89
pZg20A-II/Zn50A-III	1	33	
pZg20A-III/IV/Zn50A-III/IV	1	202	
pZg20A-IV/Zn50A-IV	1	393	
pZg20A-IV/Zn50A-VII	1	56	
Wo-II/pMo80-II	3	86	88
Wo-II/pMv81-II	3	79	88
Wo-II/pMv81-III	1	12	
Wo-II/pMv81-II/pMo80-III	1	150	91
Zn50A-III/Zd20A-VII	3	255	89
Zn50A-IV/Zd20A-VII*	1	51	
Zn50A-VI/Zd20A-VII*	2	171	
TOTAAL		24358	

Overige onderscheidingen

▲	2	364	
↓	4	48	
➡	5	157	
T	1	3	
Water en moeras	58	14634	
bebouwing, enz.	38	10436	

Nr. profielschets	Code kaart-eenheid	Horizont	Diepte bemonsterde laag in cm	pH - KCl	In % van de grond		In % van de minerale delen								
					CaCO ₃	humus	< 2 µm	2 - 16	16 - 50	50 - 105	105 - 150	150 - 210 ¹	> 210	210 - 300	> 300
4	kVc-II	A1g	0- 12	5,8	32,1		43	24	25	5	1	2			
		C1g	12- 30	6,2	4,0		50	28	20	2	sp	sp			
		D1	35- 60		79										
		DG1	80-100		81										
		DG2	120-135		69										
		A1Gb	135-150		25,0										
		G1	150-200	2,6	14,0		23	15	38	24					
		G2	230-300	3,1	2,7		7	3	17	63	10				
5	Wo-II	A1g	5- 15	5,8	0,4	26,5	35	23	27	3	2	5	5		
		C1g	25- 30	6,2	0,2	3,5	47	26	25	2					
		C21g	40- 45	7,2	6,0	2,0	47	23	26	4					
		C22g	75- 80	7,4	13,7	3,3	32	17	32	15	2	1	1		
7	EZ50A-IV	Ap1	0- 30	7,0	1,5	2,6	6	5	10	4	6	32	37		
		Ap2	35- 65	7,6	2,3	0,8	7	4	9	4	6	31	39		
		CG	110-125	8,2	6,7	0,3	3	3	4	4	5	38	43		
10	pZg21-III	A1	0- 18	3,6		3,1	2	2	3	2	17	37	37		
		ACp1g	18- 35	3,8		1,1	3	2	2	2	20	39	32		
		ACp2g	40- 60	3,9		0,6	2	2	3	2	23	37	31		
		C1g	60- 75	5,5		0,4	1	1	4	1	9	41	43		
11	pZg20A-II	A1g	5- 15	3,4		8,6	1	3	sp	1	21	50	24		
		ACg	20- 35	5,3	0,1	2,5	1	1	sp	1	28	54	15		
		C2g	45- 60	8,0	2,0	0,3	1	1	sp	1	22	55	20		
15	Zn50A-IV	Ap1	0- 24	7,1	0,5	1,5	3	1	1	2	31	41	21		
		Ap2g	24- 32	7,0	0,3	1,5	2	3	sp	2	26	40	27		
		C1g	32- 50	7,5	0,5		3	1	sp	3	27	39	27		
		CG	50- 80	8,1	4,5		3	sp	sp	3	33	36	25		
		G	80-120	8,1	4,5		3	sp	sp	3	33	36	25		
18	Zn30A	C2g	5- 25	8,1	3,2	0,8	2	sp	sp	sp	7	34		30	26
		G	40- 80	8,4	4,0	1,0	1	sp	sp	2	12	30		25	30
20	Zd20A-VII*	A0	+5- 0			29									
		AC	0- 20	7,8	3,4	0,6	1	2	sp	1	24	55	17		
		C2	25-120	8,0	3,9	0,3	1	2	sp	sp	17	53	27		
24	MOB75	A1g	5- 10	7,3	17,0	8,7	43	28	26	2	sp	sp	1		
		C21g	15- 20	7,5	17,3	8,6	52	31	16	1	sp	sp	sp		
		C22g	40- 55	7,6	20,0	7,8	54	32	13	1	sp	sp	sp		
		CG1	55- 75	7,6	16,0	6,1	20	12	44	15	4	3	2		
		CG3	95-115	7,6	8,4	1,5	7	4	7	14	23	26	19		
25	MOB75-II	A1g	5- 10	7,3	10,3	14,5	47	30	17	2	1	1	2		
		ACg	15- 20	7,2	12,0	10,7	44	27	21	3	1	1	3		
		C21g	25- 30	7,4	14,9	5,2	27	17	29	5	4	8	10		
		CG	35- 90	7,7	15,3	3,1	14	9	35	21	8	6	7		
26	pMn52A-IV	A1	0- 25	7,0	1,1	5,3	9	6	13	19	34	16	3		
		ACg	30- 45	7,4	3,4	1,9	11	4	12	20	36	16	2		
		C21g	50- 65	8,0	9,5	0,8	5	2	4	33	40	13	3		
		C22g	75- 90	8,1	7,3	0,6	2	2	1	7	34	39	16		
27	pMn55A-V	A1g	5- 20	6,6	0,4	9,9	8	5	12	43	28	3	1		
		C21g	40- 45	7,9	9,9	0,9	9	4	10	37	34	6	1		
		C22g	65- 70	8,0	9,2	0,7	9	4	4	10	31	31	11		
		CG1	80-100	8,3	11,6	0,8	4	2	1	24	53	16	1		

¹ > 150 µm, indien kolom > 210 blanco is.

M50 µm	Kationen- waarde in meq	Kalifixatie %	Fe-dithioniet %	Dichtheid van de grond in kg/m³	Porïenfractie x 100	Volumefractie vocht x 100 bij een drukhoogte in cm van							Coördinaten W/O Z/N	Nummer Centraal archief
						- 10	- 30	- 60	- 100	- 200	- 500	- 2500	- 16000	
													80.710	57439
													426.460	440
				1150	56	56	55	53	51	49				Boskoop
				160	90									Boskoop
				120	93									Boskoop
				290	83									Boskoop
				480	80									57449
80				1120	57									450
	58,0	1,59											79.350	38005
	28,3	2,40		1000	63	64	60		57		52		447.950	006
		3,14		800	70	63	59		55		51			007
		1,52		800	70	67	63		60		53			008
205				1300	50	46	43		26		19		70.350	37943
210				1590	40	37	31		22		16		447.150	944
205														945
195		0,23											66.180	37959
185		0,25											437.280	960
185		0,12												961
205		0,19												962
180		0,47											64.970	37950
170		0,21											429.620	951
180		0,16												952
170													65.770	36286
180													435.280	287
180														289
170														290
170														291
230													63.790	38119
240													430.390	120
													64.220	Boskoop
175		0,18											431.220	37953
185		0,17												954
				770	70		53		50		44		65.480	38012
				740	71		56		50		45		437.075	013
				820	68		61		59		54			014
				760	70									016
160				1370	48									015
		600		76		72		67		55			63.525	38023
				600	75		65		59		49		425.750	024
				990	63		51		45		37			025
				1220	54									026
130													66.270	37946
125													433.280	947
120														948
160														949
100		0,23		1040	58	61	60		55		45		65.830	37955
110		0,25		1440	46	45	41		23		12		431.300	956
150		0,12		1530	42	41	37		20		16			957
125														958

Nr. profielschets	Code kaart-eenheid	Hori-zont	Diepte bemon-sterde laag in cm	pH - KCl	In % van de grond		In % van de minerale delen								
					CaCO ₃	humus	< 2 µm	2 - 16	16 - 50	50 - 105	105 - 150	150 - 210 ¹	> 210	210 - 300	> 300
32	Mv61C-III	A1g	2- 11	5,1		9,6	26	20	33	19	2	sp			
		ACg	13- 18	4,9		5,9	25	22	35	16	2	sp			
		C12g	20- 25	5,2		2,7	31	18	34	16	1	sp			
		CG1	35- 45	6,5	0,6	1,2	19	6	26	45	4	sp			
		CG2	50- 55	6,2	0,1	4,9	53	23	21	2	1	sp			
		D	60- 83			70									
		DG1	100-120			81									
		DG2	120-135			73									
DG3	135-170			85											
33	dMv61C-III	A1g	0- 10	4,3		20									
		ACg	10- 30	4,3		9,4	31	23	28	14	2	2	1		
		C12g	30- 60	4,1		1,4	41	24	25	10	1	sp	sp		
		D	60- 90			79									
		DG	90-120			83									
35	Mv41C-III	A1g	3- 14	4,9	0,0	12,7	36	22	29	10	1	1	1		
		C1g	25- 45	5,5	0,1	2,0	46	29	23	2	sp	sp	sp		
		D	50- 80	5,4		83									
		DG1	80-100	5,0		64									
		DG2	100-130	5,0		88									
		DG3	130-170	5,5		80									
37	Mn12A-IV	Ap	0- 29	7,5	2,8	2,3	16	9	20	34	17	4			
		C21g	29- 40	7,7	8,5	0,9	12	7	15	50	15	1			
		C22g	40- 55	7,9	9,2	0,7	8	3	11	57	20	1			
		C23g	55- 80	8,0	7,2	0,3	4	1	2	20	55	18			
		C24g	80-110	8,0	8,6	0,3	6	2	4	37	43	8			
		CG	110-125	8,0	6,9	0,3	3	2	sp	20	56	19			
38	Mn22A-IV	Ap	0- 30	7,4	6,4	1,9	21	13	16	6	9	20	15		
		C21g	35- 50	7,7	9,3	1,0	14	8	8	8	12	30	20		
		C22g	55- 80	8,0	7,8	0,4	6	4	4	9	28	34	15		
		C23g	85-105	7,9	10,6	0,8	10	7	12	24	26	16	5		
39	Mn22A-VI	Ap	0- 30	7,5	10,9	2,2	24	15	30	15	6	4	6		
		C21g	35- 45	7,6	12,5	2,1	29	17	25	14	6	4	6		
		C22g	45- 85	8,1	9,7	0,7	6	3	11	40	36	4	sp		
44	Mn15A-VI	Ap	0- 25	7,5	4,8	1,9	17	8	24	37	11	3			
		C21g	25- 50	7,6	7,9	1,1	22	7	21	36	12	2			
		C22g	50- 60	7,8	10,6	1,0	18	6	22	38	14	2			
		C23g	60- 80	7,9	9,7	0,9	14	4	13	35	26	8			
45	Mn15A-VI	Ap	0- 28	7,1	4,0	2,5	14	7	26	49	3	1			
		C21g	30- 45	7,4	9,2	1,0	11	4	24	56	5				
		C22g	45- 65	7,5	10,3	0,8	8	4	16	69	3				
		C23g	65-120	7,7	9,7	0,7	5	2	11	78	4				
46	Mn25A-VI	Ap	0- 25	7,2	4,8	2,6	18	11	30	31	8	2			
		C21g	25- 45	7,5	9,9	1,2	22	10	30	31	6	1			
		C22g	45- 60	7,7	11,6	0,9	19	10	30	33	7	1			
		C23g	60- 85	7,8	8,9	0,7	16	7	16	35	21	5			
		A1gb	85-100	7,6	2,1	2,1	29	15	32	18	5	1			
		C24gb	100-120	7,6	7,8	1,4	30	16	35	17	2	sp			
47	Mn25A-VI	Ap	0- 30	7,1	5,1	3,1	22	15	35	26	1	1			
		C21g	30- 45	7,2	9,4	2,1	24	17	42	16	1	sp			
		C22g	45- 60	7,3	11,2	2,0	23	15	43	19	sp	sp			
		C23g	60- 75	7,4	11,1	1,8	20	10	37	32	1	sp			
		C24g	75-110	7,5	10,2	1,8	18	10	32	39	1	sp			
		CG	110-155	7,5	10,3	1,2	13	7	26	50	3	1			

¹ > 150 µm, indien kolom > 210 blanco is.

M50 μm	Kationen- waarde in meq	Kalifixatie %	Fe-dithioniet %	Dichtheid van de grond in kg/m³	Poriefractie x 100	Volumefractie vocht x 100 bij een drukhoogte in cm van							Coördinaten W/O Z/N	Nummer Centraal archief
						- 10	- 30	- 60	- 100	- 200	- 500	- 2500	- 16000	
													78.980	35494
													428.670	495
														496
														497
														36329
				280	84									Boskoop
				140	92									Boskoop
				130	92									Boskoop
				140	92									Boskoop
													79.850	Boskoop
													426.900	38009
														010
														Boskoop
													74.600	37963
													430.930	964
														Boskoop
														Boskoop
														Boskoop
													67.440	36291
													434.210	292
90														293
125														294
110														295
125														296
			1,26	1760									73.080	37939
			0,85	1700	36								442.400	940
160			0,56	1630	39									941
125			0,73	1590	40									942
													60.325	38027
				1570	42								426.250	028
110				1580	40									029
				1580	40	37	36		33	26	27		68.020	36299
		11		1530	43	38	36		33	30	26		429.890	300
		22		1520	43	40	38		35	30	25			301
		6		1480	44	41	40		33	28	24			302
				1520	42	39	36		31	27	24		74.280	57435
				1420	47	43	40		31	19	15		424.690	436
75				1410	47	43	40		31	18	15			437
75				1460	45	43	40		35	19	16			438
													68.790	36280
				1530	42	41	39		35	33	28		435.750	281
				1480	44	41	39		35	32	26			282
														283
														284
														285
													75.140	57441
				1470	45	41	39		37	35	32		427.900	442
				1420	46	43	40		38	36	32			443
				1440	46	42	40		37	33	28			444
				1430	46	43	41		38	33	27			445
														446

Nr. profielschets	Code kaart-eenheid	Horizont	Diepte bemonsterde laag in cm	pH - KCl	In % van de grond		In % van de minerale delen								
					CaCO ₃	humus	< 2 µm	2 - 16	16 - 50	50 - 105	105 - 150	150 - 210 ¹	> 210	210 - 300	> 300
48	Mn35A _v -V	A1g	3- 10	5,4	0,3	15,7	25	26	31	14	6	4	4		
		ACg	15- 30	5,1		4,5	29	17	31	14	5	2	2		
		C21g	40- 50	7,5	8,9	1,3	28	16	34	15	5	1	1		
		C22g	55-100	7,7	16,5	1,3	18	13	30	27	10	1	1		
		D	105-120			25									
49	Mn35A-VI	Ap	0- 30	7,2	5,3	2,2	32	19	23	19	6	1			
		C21g	30- 40	7,5	12,0	1,2	35	15	22	23	5	sp			
		C22g	40- 60	7,7	11,0	0,8	19	5	15	51	10	sp			
		C23g	60-120	8,1	10,1	0,5	8	2	4	53	31	2			
50	Mn45A-IV	Ap	0- 25	7,2	6,6	5,5	48	22	24	4	1	1			
		C21g	25- 30	7,5	10,0	2,2	37	24	23	12	2	2			
		C22g	30- 60	7,7	13,8	1,3	28	10	33	25	2	2			
		C23g	60-100	7,7	14,0	1,2	39	19	28	11	1	2			
		CG	100-125	7,6	14,7	3,5	48	27	21	2	1	1			
51	Mn45A-VI	A11g	5- 10	6,0	0,1	15,2	35	20	27	14	3	1			
		A12g	17- 22	6,9	1,2	6,1	37	21	25	14	2	1			
		C21g	31- 35	7,3	7,0	2,2	37	23	24	13	2	sp			
		C22g	50- 55	7,5	12,5	1,3	39	22	26	11	1	1			
		CG1	68- 73	7,5	12,2	1,2	31	21	32	14	2	sp			
52	Mn86C-V	Ap	0- 30	7,0	0,5	2,8	37	21	30	7	3	1	1		
		Cl1g	38- 43	5,8	0,3	0,6	41	22	27	7	2	sp	1		
		Cl2g	60- 65	5,8	0,2	0,1	46	28	23	2	sp	sp	sp		
		Cl3gb	80- 85	6,3	0,4	0,5	45	27	24	2	1	sp	1		
		CGb	100-120	7,1	12,6	0,7	41	26	29	2	1	sp	1		
54	Mn85C-VI	Ap	5- 25	6,3	0,1	3,2	28	12	39	19	1	1			
		C21g	30- 35	7,1	1,2	1,4	28	15	37	19	1	sp			
		C22g	40- 55	7,4	2,3	1,1	29	12	39	20	sp	sp			
		Clg	70- 90	7,2	0,1	1,8	29	12	40	19	sp	sp			
56	gMn83C-V	A1g	5- 20	5,0		8,6	27	20	31	13	5	2	2		
		Cl1g	35- 50	5,0		1,3	32	18	27	15	6	1	1		
		Cl2g	55- 75	5,7		0,9	46	24	25	3	1	sp	sp		
		CG1	90-105	7,3	19,9	1,3	44	26	24	5	1	sp	sp		
57	gMn88C _v -III	A1g	4- 10	4,0		11,7	33	27	25	10	2	2	1		
		Cl1g	25- 35	5,0	0,2	3,2	36	19	28	14	2	1			
		Cl2g	35- 55	5,6	0,2	2,6	50	26	18	5	1	sp			
		Cl3g	55- 70	5,9		4,7	46	31	19	2	1	1			
		Cl4g	70- 85			7,5									
		CG	85- 95			13									
		DG	95-110			32									
58	gMn88C _v -V	A1g	0- 8	5,0		12,9	39	28	25	4	1	3			
		ACg	8- 27	4,5		6,2	42	30	22	4	1	1			
		Cl1g	27- 95	5,0		2,9	53	29	17	1	sp	sp			
		CG	95-110	4,3		7,3	49	35	16	sp	sp	sp			
		D	110-125			90									
		DG	125-150			92									

¹ > 150 µm, indien kolom > 210 blanco is.

M50 µm	Kationen- waarde in meq	Kalifixatie %	Fe-dithioniet %	Dichtheid van de grond in kg/m³	Porïenfractie x 100	Volumefractie vocht x 100 bij een drukhoogte in cm van								Coördinaten W/O Z/N	Nummer Centraal archief
						- 10	- 30	- 60	- 100	- 200	- 500	- 2500	- 16000		
95				910	62									78.940	38019
				1250	52									440.050	020
				1420	47										021
				1450	45										022
															Boskoop
		27		1360	49	39	36		34	33	31			69.150	36321
		43		1460	45	43	41		39	38	36			432.650	322
				1470	45	41	39		34	27	23				323
				1490	44	42	40		29	16	12				324
		23		1270	51	54	53		52	51	49			72.370	36331
		18		1440	46	46	45		43	42	40			435.070	332
		10		1370	48	43	40		38	36	33				333
		22		1320	51	48	46		44	42	39				334
		18		1100	59										335
		33		1010	58	57	57		54	50	46	39	39	70.650	35093
		35		1160	55	51	51		48	43	41	35	30	433.600	094
		32		1350	50	43	43		41	37	36	33	29		095
		31		1300	52	47	45		43	41	39	36	30		096
		25		1290	52	48	47		46	43	42	27	27		097
	27,3	1,64												76.080	38000
	26,4	1,99		1330	49	47	44		42		37			441.370	001
	28,0	1,84		1380	52	51	48		46		43				002
		2,63													003
														004	
	35												76.080	35006	
	42												424.830	007	
	34													008	
														009	
23,1	1,12												76.570	37935	
19,6	1,98		1460	46									439.600	936	
26,3	2,10		1270	54										937	
21,6	1,26		1010	63										938	
													77.160	38011	
													430.390	36327	
			1320	51										327	
			1060	60										328	
			780	71										Boskoop	
			670	72										Boskoop	
			350	84										Boskoop	
													75.410	57431	
			1220	53	49	46		44	43	40			429.330	432	
			1230	53	54	53		52	51	50				433	
			740	71										434	
			160	90										Boskoop	
			140	91										Boskoop	

Toelichting bij de analysegegevens

De analyses van de monsters uit de beschreven profielen zijn in het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek en in het laboratorium van het, Landbouwkalkbureau uitgevoerd volgens de op het moment van onderzoek gebezigde methoden. De granulairanalyse werd uitgevoerd volgens de gecombineerde zeef-pipet methode, de pH-KCl is potentiometrisch bepaald, het koolzure-kalkgehalte volgens Scheibler en het humusgehalte met de humus-gloeiverlies methode (gloeien tot 600 °C of tot 900 °C).

De fysische bepalingen - dichtheid van de grond, poriënfractie en volumefractie vocht - zijn met uitzondering van nr. 51 verricht in het regio-laboratorium Boskoop van de Stichting voor Bodemkartering.

De nummers van bemonsterde profielen corresponderen met die van de profielschetsen uit de eenhedenbeschrijving van de hoofdstukken 5 t/m 11.

pH-KCl

Zavel- en kleigronden met een pH van meer dan 7,0 bevatten koolzure kalk. Bij de kalkloze zavel- en kleilagen varieert de pH van ca. 3,8 tot ca. 6,5. Kalkloze zandlagen kunnen vooral in de bovengrond pH's hebben van < 4,0. Sommige ondergronden hebben door aanwezigheid van pyriet een zeer lage pH (nr. 4).

Humus

De humusgehalten, zoals die door het Bedrijfslaboratorium worden opgegeven zijn, in het bijzonder voor zand en lichte zavel, uitstekend gecorreleerd met de veldschattingen. Bij klei zijn de humusgehalten door een wat te grote lutumcorrectie van het bepaalde humusgloeiverlies, in het algemeen te laag (b.v. nr. 52 en 56). Bij zeer kalkrijke zavel- en kleilagen is daarentegen de mogelijkheid van enige kalkontleding tijdens de bepaling (humus-gloeiverlies methode) aanwezig, waardoor het humusgehalte wat te hoog wordt.

Textuur

De door het Bedrijfslaboratorium gegeven uitkomsten zijn afgerond op hele getallen. Fracties kleiner dan 0,5% zijn in de tabel met sp aangegeven.

Meestal bevatten zavel en klei uit het brakke en zoute sedimentatiemilieu kleine hoeveelheden van de fractie > 150 µm. Indien de grond een z.g. gebroken karakter heeft, komt wel een aanzienlijke hoeveelheid van de fractie > 150 µm voor. In die gevallen is ook de M50 aangegeven.

Kationenwaarde

De kationenwaarde of adsorptiecapaciteit van de grond voor kationen, wordt bepaald met calcium-acetaat bij pH 6,5 en opgegeven in milliequivalenten per 100 g grond. De grootte ervan is sterk afhankelijk van de aard en de hoeveelheid lutum en organische stof.

Kalifixatie

Dit getal geeft het percentage toegevoegde K aan, dat niet-uitwisselbaar door de grond wordt geadsorbeerd. Aan de bepalingsmethode kleven bezwaren. Men mag alleen lagen met een gelijk of nagenoeg gelijk lutumgehalte vergelijken, omdat bij de gebruikte methode de fixatie toeneemt met het lutumgehalte. Er wordt echter nu een nieuwe methode gebruikt, waarbij de kalifixatie per 0,75 gram lutum wordt bepaald. In het algemeen is bij zeekleigronden de kalifixatie laag en zelden hoger dan 1,1 à 1,3 maal het lutumgehalte.

IJzergehalte

Met het ijzergehalte, aangegeven als ijzer-dithioniet, wordt een maat gegeven voor het gemakkelijk oplosbaar ijzer. In kleiarm zand is het ijzergehalte zelden hoger dan 0,25%, in zavel varieert het van ca. 0,20% tot 1,25% en in klei van 1,25% tot ca. 3%. In het algemeen neemt het ijzergehalte met de diepte af.

Dichtheid van de grond en poriënfractie

De dichtheid van de grond (vroeger volumegewicht genoemd) is de massa in kg van 1 m³ grond, gedroogd bij 105°C. Uit de dichtheid van de grond (ρ_d) en de dichtheid van de vaste delen (ρ), vroeger soortelijk gewicht genoemd, kan de poriënfractie n (voorheen poriënvolume of poriëngehalte) worden berekend volgens

$$n = 1 - \frac{\rho_d}{\rho} \text{ m}^3/\text{m}^3$$

Daarbij is .

$$\rho = \frac{100}{\frac{\% \text{ humus}}{1470} + \frac{\% \text{ lutum}}{2880} + \frac{\% \text{ silt + zand}}{2660}} \text{ kg/m}^3$$

Volumefractie beschikbaar vocht

Beschikbaar vocht is aan grond (vooral aan humus en lutum) gebonden vocht dat er door de plant aan kan worden onttrokken. De hoeveelheid per volume-eenheid grond is afhankelijk van de vocht-karakteristiek (vroeger pF-curve). Naarmate het vocht aan een meer negatieve drukhoogte (vroeger hogere zuigspanning) is gebonden, is het voor de plant moeilijker opneembaar. Er wordt dan ook wel gesproken van gemakkelijk en moeilijk opneembaar beschikbaar vocht. De grens ligt ongeveer bij een drukhoogte van -500 cm (pF 2,7).

Tabel 23 Volumefractie gemakkelijk opneembaar vocht van kleiig zand, zavel en klei (op dit kaartblad)

zwaarteklasse	aantal	gemakkelijk opneembaar vocht in mm/dm tussen	
		drukhoogte -30 en -500 cm (pF 1,5 en pF 2,7)	
kleiig zand	5	22 ± 5	
lichte zavel	6	20 ± 6	
zwarte zavel	10	11 ± 3	
lichte klei	3	6 ± 1	
matig zwarte klei	12	5 ± 1	

Code kaarteenheid	Beoordelingsfactoren in gradaties								Geschiktheidsklasse			
	ontwaterings- toestand	vochtleverend vermogen ¹⁾	stevigheid bovengrond	verkrui- mel- baarheid	structuur- stabiliteit		voedings- toestand	zuurgraad	zout- en windschade	akkerbouw	weidebouw	bosbouw
hVc-II	4	1	3				1.1	2		3.1	3.1	2.3
hVd-II												
pVc-II	4	1	3	1	1		1.1	2		3.1	3.1	2.3
pVr-II												
pVd-II												
pVk-II	5	1	3	1	1		1.1	2		3.1	3.1	3.2
kVs-II	4	1	3 ²	3	1		1.1	2		3.1	3.1	2.3
kVs ⇨ -II	5	1	3 ²	3	1		1.1	2		3.1	3.1	3.2
kVc-II	4	1	3	3	1		1.1	2		3.1	3.1	2.3
Wo-II	4	1	2 ³	2	1		3.1	2		3.1	2.1	2.3
EZ50A-IV ⁷	2	1	1			2	2.1	1		1.3	1.1	1.3
EK19-IV ⁷	2	1	1	1	2		2.1	1		1.1	1.1	1.3
pZg21-III ⁶	4	2(1)	2			1	2.2	2	*	n.b.	n.b.	2.3
pZg21-IV ⁶	2	2(1)	2			1	2.2	2	*	n.b.	n.b.	1.3
pZg20A-I ⁶	5	1	3			1	2.1	1	*	n.b.	n.b.	3.2
pZg20A-II ⁶	5	1	2			1	2.1	1	*	n.b.	n.b.	3.2
pZg20A-III ⁶	4	2(1)	2			1	2.1	1	*	n.b.	n.b.	2.3
pZg20A-IV ⁶	2	2(1)	1			1	2.1	1	*	n.b.	n.b.	1.3
pZg20A-V ⁶	3	2(1)	2			2	2.1	1	*	2.1	2.1	1.3
pZg20A-VI ⁶	2	2(1)	1			2	2.1	1	*	1.4	1.3	1.3
Zn50A ⁸										n.b.	n.b.	n.b.
Zn50A-I ⁶	5	1	3			1	2.2	1	*	n.b.	n.b.	3.2
Zn50A-II ⁶	4	1	2			1	2.2	1	*	n.b.	n.b.	2.3
Zn50A-III ⁶												
Zn50A ⇧ -III ⁶												
Zn50A-IV	2	2(1)	1			2	2.1	1	*	1.4	1.3	1.3
kZn50A-IV	2	2(1)	1	1	2		2.1	1		1.4	1.3	1.3
Zn50A ⇩ -IV	2	2(1)	1			2	2.1	1	*	1.4	1.3	1.3
Zn50A-VI ⁷	2	4(3)	1			3	2.1	1		3.2	3.2	2.1
Zn50A-VI ⁶	2	4(3)	1			3	2.1	1	*	n.b.	n.b.	2.1
Zn50A ⇧ -VI ⁶												
Zn50A-VII ⁶	1	5(4)	1			3	2.1	1	*	n.b.	n.b.	3.1'
Zn50A ⇧ -VII ⁶												
Zn30A ⁸										n.b.	n.b.	n.b.
Zn30A ⇧ -III ⁶	4	3	1			2	2.1	1	*	n.b.	n.b.	3.1
Zn30A ⇧ -VI ⁶	2	4	1			3	2.1	1	*	n.b.	n.b.	3.1
Zn30A ⇧ -VII ⁶	1	4	1			3	2.1	1	*	n.b.	n.b.	3.1
Zn30A ⇧ -VII* ⁶	1	5	1			3	2.1	1	*	n.b.	n.b.	3.2
Zd20A-VI ⁶	2	4(3)	1			3	2.1	1	*	n.b.	n.b.	2.1
Zd20A-VII ⁶	1	5(4)	1			3	2.1	1	*	n.b.	n.b.	3.1
Zd20A-VII* ⁶	1	5(4)	1			3	2.1	1	*	n.b.	n.b.	3.1
MOo02 ⁸										n.b.	n.b.	n.b.
MOo05 ⁸												
MO b12 ⁸												
MO b72 ⁸												
MO b75 ⁸												
MO b75-II ⁸												
pMv51-III	4	1	2	1	1		2.1	2		3.1	2.1	2.3
pMv81-II	4	1	2 ³	2	1		3.1	2		3.1	2.1	2.3
pMv81-III	4	1 ⁴	2	2	1		3.1	2		3.1	2.1	2.3
pMo80-II	4	1	2 ³	2	1		3.1	2		3.1	2.1	2.3

¹⁾ () Vochtleverend vermogen bosbouw²⁾ Deels stevigheid 2³⁾ Deels stevigheid 3⁴⁾ Beoordeling voor weidebouw met vochtleverend vermogen 2⁵⁾ Beoordeling voor weidebouw met vochtleverend vermogen 3⁶⁾ Deze eenheden liggen in het duingebied⁷⁾ Hoofdzakelijk tuinbouw⁸⁾ Stranden, schorren en slikken⁹⁾ Deels voedingsstoestand 2.1

Opmerking: De kaarteenheden met dezelfde gradaties van beoordelingsfactoren en dus ook dezelfde geschiktheden zijn, voorzover ze direct op elkaar volgen, blanco gelaten. Ze hebben dus de gradaties en geschiktheden van de eerste erbovenstaande eenheid.

Code kaarteenheid	Beoordelingsfactoren in gradaties							Geschiktheidsklasse			
	ontwaterings- toestand	vochtleverend vermogen ¹⁾	stevigheid bovengrond	verkrumel- baarheid	structuur- stabiliteit slomp verstuiven	voedings- toestand	zuurgraad	zout- en windschade	akkerbouw	weidebouw	bosbouw
pMo80v-II											
pMo80-III	4	1 ⁴	2	2	1	3.1	2		3.1	2.1	2.3
pMn55A-III	4	1	2	1	2	2.1	1		3.1	2.1	2.3
pMn55A ▷ -III											
pMn55A-IV	2	1	2	1	2	2.1	1		1.2	1.2	1.3
pMn55A-V	3	1	2	1	2	2.1	1		2.1	1.2	1.3
pMn55A ▷ -V											
pMn55A-VI	2	1	2	1	2	2.1	1		1.2	1.2	1.3
pMn85A-III	4	1	2	2	1	3.1	1		3.1	2.1	2.3
pMn85A-IV	2	1	2	2	1	3.1	1		1.2	1.2	1.3
pMn52A-III	4	2(1)	2	1	2	2.1	1		3.1	2.1	2.3
pMn52A-IV	2	2(1)	2	1	2	2.1	1		1.2	1.4	1.3
pMn52A-V	3	3(2)	2	1	2	2.1	1		3.1	2.3	1.3
pMn52A-VI	2	3(2)	2	1	2	2.1	1		2.3	2.3	1.3
pMn86C-III	4	1 ⁴	2	2	1	3.1	2		3.1	2.1	2.3
pMn86C-V											
pMn85C-II	4	1	2	2	1	3.1	2		3.1	2.1	2.3
pMn85C-III											
pMn85C-V											
pMn85C-VI	2	1	2	2	1	3.1	2		1.2	1.2	1.3
Mv81A-II	4	1	3	2	1	3.1	1		3.1	3.1	2.3
Mv81A-IV	2	1	2	2	1	3.1	1		1.2	1.2	1.3
Mv61C-II	4	1	3	2	1	3.1	2		3.1	3.1	2.3
Mv61C-III	4	2	2	2	1	3.1	2		3.1	2.1	2.3
dMv61C-III	4	2 ⁵	1 ²	2	1	3.1	3		3.1	2.3 ⁵	2.3
Mv41C-II	4	1	2	3	1	3.1	2		3.1	2.1	2.3
Mv41C ▷ -II	4	1	3	3	1	3.1	2		3.1	3.1	2.3
Mv41C-III	4	2	2	3	1	3.1	2		3.1	2.1	2.3
dMv41C-III	4	2+4 (1)	1	3	1	3.1	3		3.1	2.1/ 3.2	2.3
Mo20A ⁸									n.b.	n.b.	n.b.
Mo20A-III	4	1	2	1	1	2.1	1		3.1	2.1	2.3
Mo20A-V											
Mo80A ⁸									n.b.	n.b.	n.b.
Mo80C-III	4	1	2	2	1	3.1	2		3.1	2.1	2.3
Mn12A-IV	2	1	1	1	2	2.1	1		1.1	1.1	1.3
Mn12A-V	3	2 ⁵	1	1	2	2.1	1		1.2	2.2 ⁵	1.3
Mn12A-VI	2	2	1	1	2	2.1	1		2.3	2.2	1.3
Mn22A-IV	2	1	1	1	1	2.1	1		1.1	1.1	1.3
Mn22A-VI	2	3(2)	1	1	1	2.1	1		2.3	2.2	1.3
Mn82A-IV	2	2(1)	1	2	1	3.1	1		1.2	1.3	1.3
Mn82A-VI	2	3(2)	1	2	1	3.1	1		2.3	2.2	2.1
Mn56Av-III	4	1	2	1	1	2.1	1		3.1	2.1	2.3
Mn56Av-IV	2	1	1	1	1	2.1	1		1.1	1.1	1.3
Mn56A-VI											
Mn56Av-VI	2	2(1)	1	1	1	2.1	1		1.1	1.3	1.3
Mn15A-III	4	1	2	1	2	2.1	1		3.1	2.1	2.3
Mn15A ▷ -III											
Mn15A-IV	2	1	1	1	2	2.1	1		1.1	1.1	1.3
Mn15A-V	3	1	2	1	2	2.1	1		2.1	1.2	1.3
Mn15A ▷ -V											

¹ () Vochtleverend vermogen bosbouw² Deels stevigheid 2³ Deels stevigheid 3⁴ Beoordeling voor weidebouw met vochtleverend vermogen 2⁵ Beoordeling voor weidebouw met vochtleverend vermogen 3⁶ Deze eenheden liggen in het duingebied⁷ Hoofdzakelijk tuinbouw⁸ Stranden, schorren en slikken⁹ Deels voedings-toestand 2.1

Opmerking: De kaarteenheden met dezelfde gradaties van beoordelingsfactoren en dus ook dezelfde geschiktheden zijn, voorzover ze direct op elkaar volgen, blanco gelaten. Ze hebben dus de gradaties en geschiktheden van de eerste erbovenstaande eenheid.

Code kaarteenheid	Beoordelingsfactoren in gradaties								Geschiktheidsklasse			
	ontwaterings- toestand	vochtleverend vermogen ¹⁾	stevigheid bovengrond	verkrumel- baarheid	structuur- stabiliteit		voedings- toestand	zuurgraad	zout- en windschade	akkerbouw	weidebouw	bosbouw
					slomp	verstuiven						
Mn15A-VI	2	1	1	1	2		2.1	1		1.1	1.1	1.3
Mn15A _v -VI												
Mn25A-IV	2	1	1	1	1		2.1	1		1.1	1.1	1.3
Mn25A _v -IV												
Mn25A-V	3	1	2	1	1		2.1	1		2.1	1.2	1.3
Mn25A-VI	2	1	1	1	1		2.1	1		1.1	1.1	1.3
Mn25A _v -VI												
Mn35A-III	4	1	2	2	1		3.1	1		3.1	2.1	2.3
Mn35A-IV	2	1	2	2	1		3.1	1		1.2	1.2	1.3
Mn35A-V	3	1	2	2	1		3.1	1		2.2	1.2	1.3
Mn35A _v -V												
Mn35A-VI	2	1	1	2	1		3.1	1		1.2	1.1	1.3
Mn35A _v -VI												
Mn45A-III	4	1	2	3	1		3.1	1		3.1	2.1	2.3
Mn45A-IV	2	1	2	3	1		3.1	1		1.2	1.2	1.3
Mn45A-VI	2	1 ⁴	1	3	1		3.1	1		1.2	1.3 ⁴	1.3
Mn45A _v -VI												
Mn86C-III	4	1 ⁴	2	3	1		3.1	2		3.1	2.1 ⁴	2.3
Mn86C-V	4	2(1) ⁵	2	3	1		3.1	2		3.1	2.3 ⁵	2.3
Mn86C _v -V												
Mn85C-V	4	1	2	2	1		3.1	2		3.1	2.1	2.3
Mn85C _↑ -V												
Mn85C-VI	2	1 ⁴	1	2	1		3.1	2		1.2	1.3 ⁴	1.3
gMn58C _v -V	4	2(1)	2	2	2		2.1	2		3.1	2.1	2.3
d _g Mn58C _v -V	4	2(1) ⁵	1	2	2		2.1	3		3.1	2.3 ⁵	2.1
gMn83C-III	4	1 ⁴	2	2	1		3.1	2		3.1	2.1 ⁴	2.3
d _g Mn83C-III	4	1 ⁵	1	2	1		3.1	3		3.1	2.2 ⁵	2.3
gMn83C _v -III	4	1 ⁴	2	2	1		3.1	2		3.1	2.1 ⁴	2.3
gMn83C-V	4	2(1)	2	2	1		3.1	2		3.1	2.1	2.3
gMn83C _v -V												
gMn83C-VI	2	2(1) ⁵	2	2	1		3.1	2		1.2	2.3 ⁵	1.3
gMn88C-III	4	1	2	2	1		3.1	2		3.1	2.1	2.3
gMn88C _v -III	4	2(1)	2	3	1		3.1	2		3.1	2.1	2.3
gMn88C-V	4	2(1) ⁵	2	3	1		3.1	2		3.1	2.3 ⁵	2.3
gMn88C _v -V												
d _g Mn88C _v -V	4	2(1) ⁵	1	3	1		3.1	3		3.1	2.2 ⁵	2.3
gMn88C-VI	2	2(1)	2	3	1		3.1	2		2.2	2.3	1.3
gMn25C-V	4	1	2	2	2		2.1	2		3.1	2.1	2.3
gMn25C-VI	2	1	1	2	2		2.1	2		1.2	1.1	1.3
gMn85C-VI	2	1 ⁴	1	2	1		3.1	2		1.2	1.3 ⁴	1.3
AGm9-II	5	1	3	2+3	1		3.1	2		3.1	3.1	3.2
AGm9-III	4	1	2	2+3	1		3.1	2		3.1	2.1	2.3
AGm9-V	4	1 ⁴	2	2+3	1		3.1	2		3.1	2.1 ⁴	2.3
AK	4	1	3	2	1		3.1	2		3.1	3.1	2.3
AWg-IV	2	1	1	1+1	1+2		3.1 ⁹	1		1.2	1.1	1.3
AWg _↑ -IV												

¹ () Vochtleverend vermogen bosbouw² Deels stevigheid 2³ Deels stevigheid 3⁴ Beoordeling voor weidebouw met vochtleverend vermogen 2⁵ Beoordeling voor weidebouw met vochtleverend vermogen 3⁶ Deze eenheden liggen in het duingebied⁷ Hoofdzakelijk tuinbouw⁸ Stranden, schorren en slikken⁹ Deels voedingstoestand 2.1

Opmerking: De kaarteenheden met dezelfde gradaties van beoordelingsfactoren en dus ook dezelfde geschiktheiden zijn, voorzover ze direct op elkaar volgen, blanco gelaten. Ze hebben dus de gradaties en geschiktheiden van de eerste erbovenstaande eenheid.

Klasse Gt Legenda-eenheden met eventuele toevoeging(en)

AKKERBOUW
1 Gronden met ruime mogelijkheden

- 1.1 IV EK19; Mn12A, Mn22A, Mn56Av, Mn15A, Mn25A, Mn25Av
VI Mn56A, Mn56Av, Mn15A, Mn15Av, Mn25A, Mn25Av
- 1.2 IV pMn55A, pMn52A, pMn85A, Mv81A, Mn82A, Mn35A, Mn45A; AWg, AWg Δ
V Mn12A
VI pMn55A, pMn85C, Mn35A, Mn35Av, Mn45A, Mn45Av, Mn85C, gMn83C, gMn25C, gMn85C
- 1.3 IV EZ50A
- 1.4 IV Zn50A, kZn50A, Zn50A ∇
VI pZg20A

2 Gronden met beperkte mogelijkheden

- 2.1 V pZg20A; pMn55A, pMn55A $\triangleright$, Mn15A, Mn15A $\triangleright$, Mn25A
- 2.2 V Mn35A, Mn35Av
VI gMn88C
- 2.3 VI pMn52A, Mn12A, Mn22A, Mn82A

3 Gronden met weinig mogelijkheden

- 3.1 II hVc, hVd, pVc, pVr, pVd, pVk, kVs, kVs $\triangleright$, kVc; Wo; pMv81, pMo80, pMo80v, pMn85C, Mv81A, Mv61C, Mv41C, Mv41C $\triangleright$; AGm9
III pMv51, pMv81, pMo80, pMn55A, pMn55A $\triangleright$, pMn85A, pMn52A, pMn86C, pMn85C, Mv61C, dMv61C, Mv41C, dMv41C, Mo20A, Mo80C, Mn56Av, Mn15A, Mn15A $\triangleright$, Mn35A, Mn45A, Mn86C, gMn83C, dgMn83C, gMn83Cv, gMn88C, gMn88Cv; AGm9
V pMn52A, pMn86C, pMn85C, Mo20A, Mn35Av, Mn86C, Mn86Cv, Mn85C, Mn85C Δ
gMn58Cv, dgMn58Cv, gMn83C, gMn83Cv, gMn88C, gMn88Cv, dgMn88Cv, gMn25C; AGm9
- geen Gt AK

- 3.2 VI Zn50A

Niet beoordeeld

- n.b. I pZg20A, Zn50A
II pZg20A, Zn50A; MOb75
III pZg21; pZg20A, Zn50A, Zn50A Δ , Zn30A Δ
IV pZg21; pZg20A
VI Zn50A, Zn50A Δ , Zn30A Δ , Zd20A
VII Zn50A, Zn50A Δ , Zn30A Δ , Zd20A
VII* Zn30A Δ , Zd20A
- geen Gt Zn50A, Zn30A; MOo02, MOo05, MOb12, MOb72, MOb75; Mo20A, Mo80A

WEIDEBOUW
1 Gronden met ruime mogelijkheden

- 1.1 IV EZ50A, EK19; Mn12A, Mn22A, Mn56Av, Mn15A, Mn25A, Mn25Av; AWg, AWg Δ
VI Mn56A, Mn15A, Mn15Av, Mn25A, Mn25Av, Mn35A, Mn35Av, gMn25C
- 1.2 IV pMn55A, pMn85A, Mv81A, Mn35A, Mn45A
V pMn55A, pMn55A $\triangleright$, Mn15A, Mn15A $\triangleright$, Mn25A, Mn35A, Mn35Av
VI pMn55A, pMn85C
- 1.3 IV Zn50A, kZn50A, Zn50A ∇ ; Mn82A
VI pZg20A; Mn56Av, Mn45A, Mn45Av, Mn85C, gMn85C
- 1.4 IV pMn52A

2 Gronden met beperkte mogelijkheden

- 2.1 II Wo; pMv81, pMo80, pMo80v, pMn85C, Mv41C
III pMv51, pMv81, pMo80, pMn55A, pMn55A $\triangleright$, pMn85A, pMn52A, pMn86C, pMn85C, Mv61C, Mv41C, Mo20A, Mo80C, Mn56Av, Mn15A, Mn15A $\triangleright$, Mn35A, Mn45A, Mn86C, gMn83C, gMn83Cv, gMn88C, gMn88Cv; AGm9

- 2.1 V pZg20A; pMn86C, pMn85C, Mo20A, Mn85C, Mn85C $\hat{\uparrow}$, gMn58Cv, gMn83C, gMn83Cv, gMn25C; AGm9
- 2.2 III dgMn83C
V Mn12A, dgMn88Cv
VI Mn12A, Mn22A, Mn82A
- 2.3 III dMv61C
V pMn52A, Mn86C, Mn86Cv, dgMn58Cv, gMn88C, gMn88Cv
VI pMn52A, gMn83C, gMn88C

3 *Gronden met weinig mogelijkheden*

- 3.1 II hVc, hVd, pVc, pVr, pVd, pVv, kVs, kVs $\rightarrow$, kVc; Mv81A, Mv61C, Mv41C $\rightarrow$; AGm9
geen Gt AK
- 3.2 VI Zn50A

Samengestelde beoordeling

- 2.1+ III dMv41C
3.2

Niet beoordeeld

- n.b. I pZg20A, Zn50A
II pZg20A, Zn50A; MOb75
III pZg21; pZg20A, Zn50A, Zn50A $\hat{\uparrow}$, Zn30A $\hat{\uparrow}$
IV pZg21; pZg20A
VI Zn50A, Zn50A $\hat{\uparrow}$, Zn30A $\hat{\uparrow}$, Zd20A
VII Zn50A, Zn50A $\hat{\uparrow}$, Zn30A $\hat{\uparrow}$, Zd20A
VII* Zn30A $\hat{\uparrow}$, Zd20A
geen Gt Zn50A, Zn30A; MOo02, MOo05, MOb12, MOb72, MOb75; Mo20A, Mo80A

BOSBOUW

1 *Gronden met ruime mogelijkheden*

- 1.3 IV EZ50A, EK19; pZg21; pZg20A, Zn50A, kZn50A, Zn50A $\hat{\uparrow}$; pMn55A, pMn85A, pMn52A, Mv81A, Mn12A, Mn22A, Mn82A, Mn56Av, Mn15A, Mn25A, Mn25Av, Mn35A, Mn45A; AWg, AWg $\hat{\uparrow}$
V pZg20A; pMn55A, pMn55A $\rightarrow$, pMn52A, Mn12A, Mn15A, Mn15A $\rightarrow$, Mn25A, Mn35A, Mn35Av,
VI pZg20A; pMn55A, pMn52A, pMn85C, Mn12A, Mn22A, Mn56A, Mn56Av, Mn15A, Mn15Av, Mn25A, Mn25Av, Mn35A, Mn35Av, Mn45A, Mn45Av, Mn85C, gMn83C, gMn88C, gMn25C, gMn85C

2 *Gronden met beperkte mogelijkheden*

- 2.1 V dgMn58Cv
VI Zn50A, Zn50A $\hat{\uparrow}$, Zd20A; Mn82A
- 2.3 II hVc, hVd, pVc, pVr, pVd, kVs, kVc; Wo; Zn50A; pMv81, pMo80, pMo80v, pMn85C, Mv81A, Mv61C, Mv41C, Mv41C $\rightarrow$
III pZg21; pZg20A, Zn50A, Zn50A $\hat{\uparrow}$; pMv51, pMv81, pMo80, pMn55A, pMn55A $\rightarrow$, pMn85A, pMn52A, pMn86C, pMn85C, Mv61C, dMv61C, Mv41C, dMv41C, Mo20A, Mo80C, Mn56Av, Mn15A, Mn15A $\rightarrow$, Mn35A, Mn45A, Mn86C, gMn83C, dgMn83C, gMn83Cv, gMn88C, gMn88Cv; AGm9
V pMn86C, pMn85C, Mo20A, Mn35Av, Mn86C, Mn86Cv, Mn85C, Mn85C $\hat{\uparrow}$, gMn58Cv, gMn83C, gMn83Cv, gMn88C, gMn88Cv, dgMn88Cv, gMn25C; AGm9
geen Gt AK

3 *Gronden met weinig mogelijkheden*

- 3.1 III Zn30A $\hat{\uparrow}$
VI Zn30A $\hat{\uparrow}$
VII Zn50A, Zn50A $\hat{\uparrow}$, Zn30A, Zd20A
VII* Zn30A $\hat{\uparrow}$, Zd20A
- 3.2 I pZg20A, Zn50A
II pVv, kVs $\rightarrow$; pZg20A; AGm9

Niet beoordeeld

- n.b. II MOb75
geen Gt Zn50A, Zn30A; MOo02, MOo05, MOb12, MOb72, MOb75; Mo20A, Mo80A