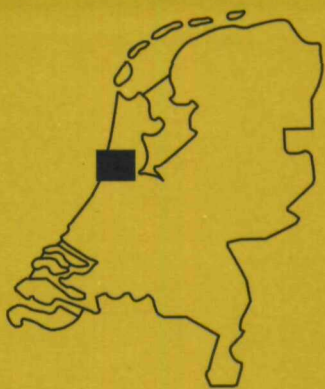

*Blad 24 - 25 West
Zandvoort - Amsterdam*



Bodemkaart

van

Schaal 1 : 50 000

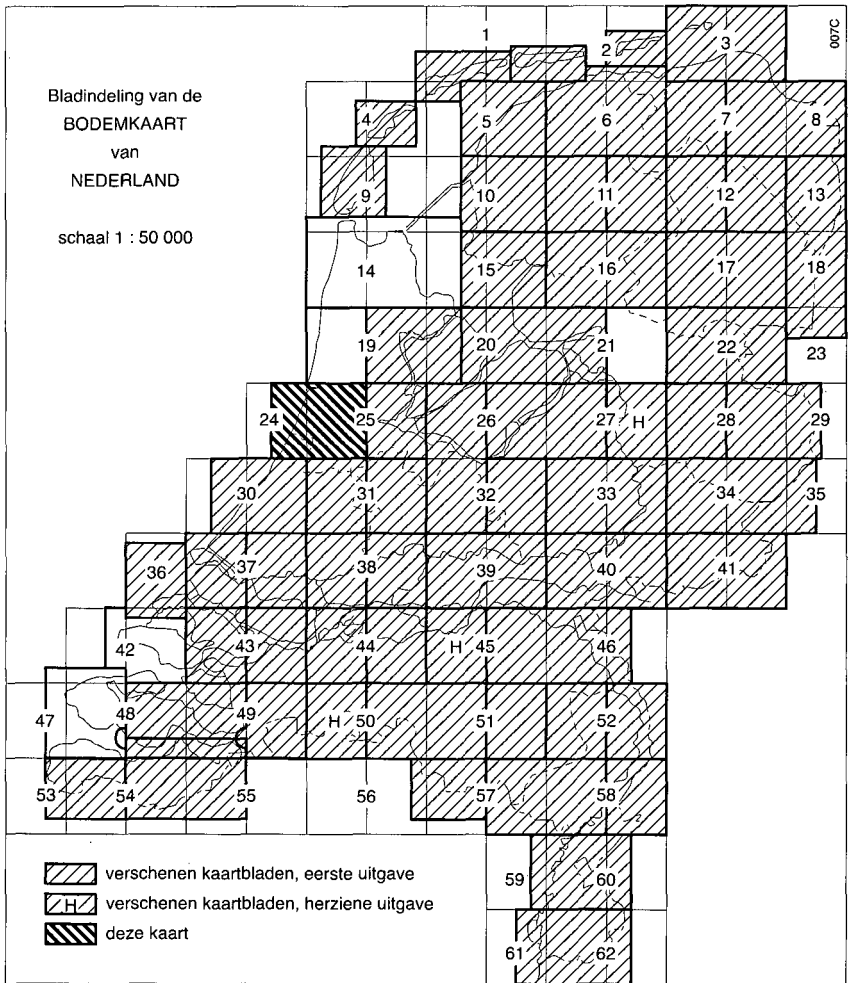
Nederland

Uitgave 1992



sc-dlo





Bodemkaart van Nederland 1 : 50 000

Toelichting bij kaartblad

24 - 25 West Zandvoort - Amsterdam

door

G.A. Vos

Wageningen 1992

DLO-STARING CENTRUM

Instituut voor onderzoek
van het Landelijk Gebied



Hoofdprojectleider: Ir. C. van Wallenburg

Projectleider: G.A. Vos

Projectmedewerker: W.C. Markus

Technische redactie: Ing. W. Heijink en Ir. G.G.L. Steur

Presentatie: Pudoc, Wageningen

Druk: Van der Wiel B.V., Arnhem

Copyright: DLO-Staring Centrum, Wageningen, 1992

CIP-GEGEVENS KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK, DEN HAAG

Bodemkaart

Bodemkaart van Nederland: schaal 1 : 50 000. - Wageningen: DLO-Staring Centrum, Instituut voor onderzoek van het Landelijk Gebied

Toelichting bij kaartblad 24 - 25 West Zandvoort-Amsterdam / door G.A. Vos - III.

Met kaart

Met lit. opg.

ISBN 90-327-0246-7

Trefw.: bodemkartering; Zandvoort / bodemkartering; Amsterdam.

Het DLO-Staring Centrum is een voortzetting van:

ICW Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding

IOB Instituut voor Onderzoek van Bestrijdingsmiddelen, afd. Milieu

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

STIBOKA Stichting voor Bodemkartering

Inhoud

1	Inleiding	9
1.1	Opzet van de toelichting	9
1.2	Het gekarteerde gebied	10
1.3	Opname en gebruikte gegevens	10
2	Geologie	13
2.1	Inleiding	13
2.2	De Formatie van Twente	14
2.3	De Westland Formatie	14
2.3.1	<i>Inleiding</i>	14
2.3.2	<i>Basisveen</i>	17
2.3.3	<i>Afzettingen van Calais</i>	17
2.3.4	<i>Oude duin- en strandafzettingen</i>	19
2.3.5	<i>Hollandveen</i>	20
2.3.6	<i>Afzettingen van Duinkerke</i>	22
2.3.7	<i>Jonge duin- en strandafzettingen</i>	26
3	Bodem en mens	29
3.1	Bewoning en ontginning	29
3.1.1	<i>Vervening</i>	32
3.1.2	<i>Droogmaken van meren en plassen</i>	34
3.2	Menselijke invloed in het kustduingebied	39
3.2.1	<i>Inleiding</i>	39
3.2.2	<i>Ontbossing en bebossing</i>	40
3.2.3	<i>Agrarisch gebruik van de Jonge duinen</i>	41
3.2.4	<i>Afgraven van strandwallen en duinen</i>	42
3.2.5	<i>Diepdelfen, diepspitten en omspuiten</i>	43
3.2.6	<i>Waterwinning</i>	44
3.2.7	<i>Recreatie</i>	45
3.3	Recente menselijke invloeden in het veengebied en de droogmakerijen	46
3.3.1	<i>Opvaren van gronden</i>	46
3.3.2	<i>Diepploegen en diepspitten</i>	47
3.3.3	<i>Omspuiten</i>	47
3.3.4	<i>Aanleg van recreatiegebieden</i>	47
3.4	Maaiveldsdaling	48
4	Bodemgeografie	51
4.1	Inleiding	51
4.2	Het kustzandgebied	54
4.2.1	<i>Het strand</i>	54
4.2.2	<i>De duinen en duinvalleien</i>	54
4.2.3	<i>De strandwallen</i>	56
4.2.4	<i>De strandvlakten</i>	58

4.2.5	<i>De zanderijgronden</i>	58
4.3	De droogmakerijen	58
4.3.1	<i>Het IJ-gebied</i>	59
4.3.2	<i>Het wad- en kweldergebied</i>	60
4.3.3	<i>Het restveengebied</i>	60
4.4	Het bovenland	61
4.4.1	<i>Het klei- en klei-op-veengebied</i>	61
4.4.2	<i>Het veengebied</i>	61
4.4.3	<i>Het petgatengebied</i>	62
5	Veengronden	65
5.1	Vorming van veen en veensoorten	65
5.2	Bodemvorming	65
5.2.1	<i>Fysische rijping; krimp en zetting</i>	65
5.2.2	<i>Afbraak van het veen; verwerking en vertering</i>	65
5.2.3	<i>Veraarding</i>	66
5.3	De eenheden van de eerdveengronden	66
5.4	De eenheden van de rauwveengronden	70
6	Moerige gronden	75
6.1	Inleiding	75
6.2	De eenheden van de moerige eerdgronden	75
7	Dikke eerdgronden	79
7.1	Inleiding	79
7.2	Indelingscriteria	79
7.3	De eenheden van de kalkloze enkeerdgronden	79
7.4	De eenheden van de kalkhoudende enkeerdgronden	81
8	Kalkloze en kalkhoudende zandgronden	83
8.1	Inleiding	83
8.2	Moedermateriaal	83
8.2.1	<i>Korrelgrootte</i>	83
8.2.2	<i>Hydrofobie</i>	83
8.3	Indelingscriteria	84
8.3.1	<i>Koolzure-kalkgehalte</i>	84
8.3.2	<i>Aard van de humushoudende bovengrond</i>	84
8.3.3	<i>Hydromorfe kenmerken</i>	85
8.3.4	<i>Textuur</i>	85
8.4	De eenheden van de kalkloze zandgronden	85
8.5	De eenheden van de kalkhoudende zandgronden	89
9	Zeekleigronden	95
9.1	Inleiding	95
9.2	Moedermateriaal	95
9.3	Bodemvorming	95
9.3.1	<i>Ontkalking</i>	96
9.3.2	<i>Homogenisatie</i>	96
9.3.3	<i>Menselijke invloed bij de bodemvorming</i>	96
9.3.4	<i>Fysische en chemische rijping</i>	96
9.3.5	<i>Vorming van katteklei</i>	96
9.3.6	<i>Knippigheid</i>	97
9.4	De eenheden van de eerdgronden	98
9.5	De eenheden van de vaaggronden	103

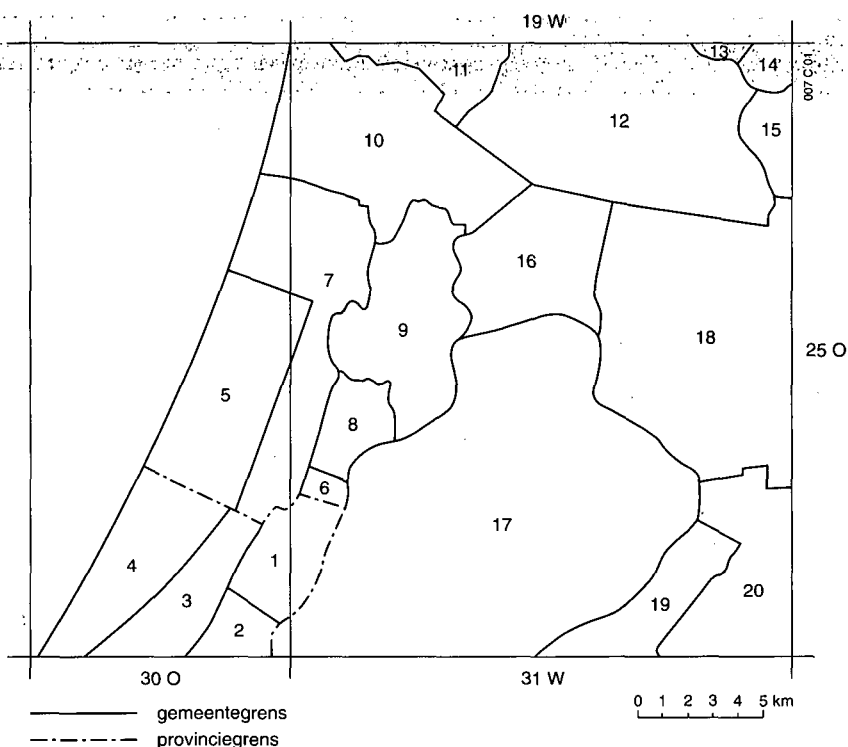
10	Samengestelde legenda-eenheden	115
10.1	Associaties van twee enkelvoudige legenda-eenheden	115
10.2	Associaties van vele enkelvoudige legenda-eenheden	119
11	Toevoegingen en overige onderscheidingen	121
11.1	Toevoegingen	121
11.2	Overige onderscheidingen	122
12	Grondwatertrappen	125
12.1	Inleiding	125
12.2	Kartering van de grondwatertrappen	125
12.3	Beschrijving van de grondwatertrappen	127
13	Bodemgeschiktheid	131
13.1	Inleiding	131
13.2	Beoordelingsfouten	131
13.3	De geschiktheid voor bloembollenteelt	132
13.4	Toelichting bij de geschiktheidsbeoordeling voor bloembollenteelt	133
Literatuur		135
Aanhangsel 1	Alfabetische lijst van kaarteenheden en hun oppervlakte	142
Aanhangsel 2	Analyse-gegevens	146
Aanhangsel 3	Interpretatie van de kaarteenheden	152
Aanhangsel 4	De kaarteenheden gerangschikt naar hun geschiktheid	155

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., 1991). Voor de omschrijving van de verschillende kaarteenheden is gebruik gemaakt van representatieve profielschetsen. Soms is, gezien de samenstelling van de lagen, de voorkomende spreiding in de profielschets mede aangegeven. Analysegegevens van deze profielen zijn opgenomen in aanhangsel 2. Aanhangsel 1 geeft een alfabetische lijst van de kaarteenheden en hun oppervlakten.

De geschiktheidsbeoordeling voor akkerbouw, weidebouw, bosbouw en bloembollenteelt berust op het systeem van afzonderlijke beoordelingsfactoren (Van Soesbergen, Van Wallenburg en Van Lynden, 1986). De geschiktheidsclassificatie van de kaarteenheden is zowel in de volgorde van de legenda (aanhangel 3) als in volgorde van afnemende geschiktheid voor elk van de genoemde gebruiksvormen (aanhangel 4) vermeld.



Afb. 1 Gemeentelijke indeling naar de toestand op 1 januari 1989. De nummers verwijzen naar de opsomming in de tekst.

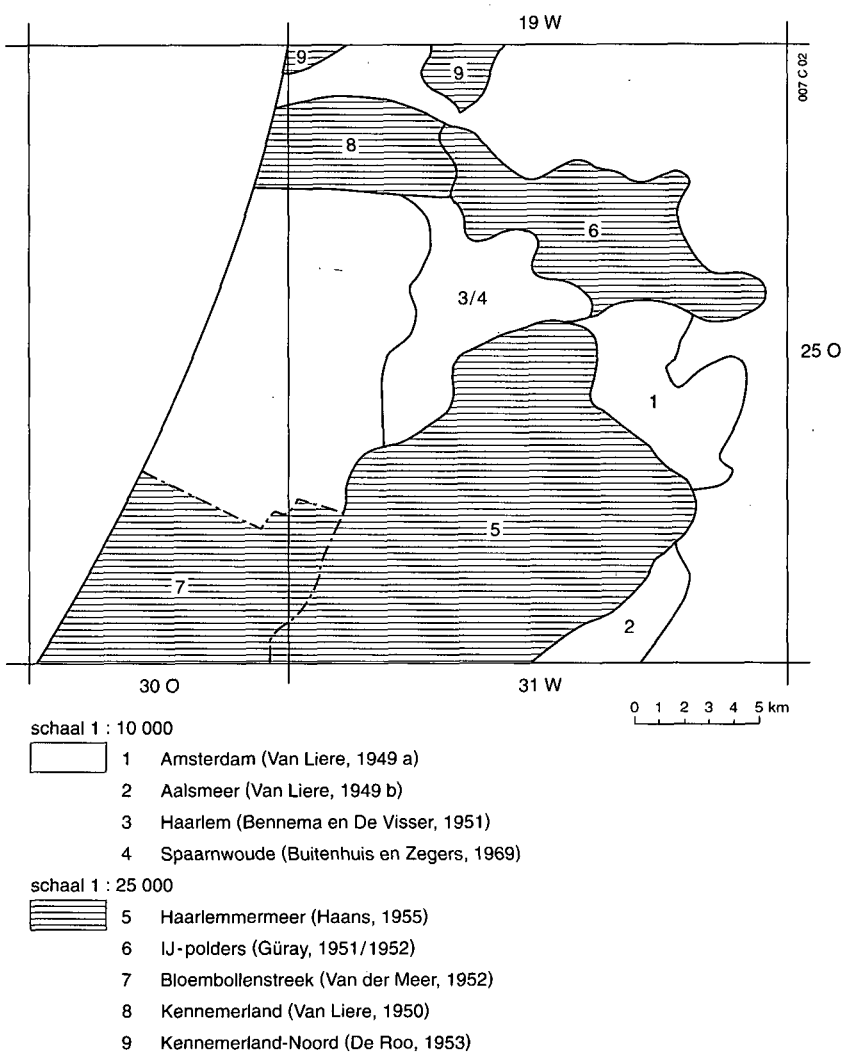
1.2 Het gekarteerde gebied

Deze toelichting heeft betrekking op het kaartblad 24 (Zandvoort) - 25 West (Amsterdam). Het gebied van kaartblad 24 omvat slechts een relatief smal kustgebied in de omgeving van Zandvoort. Het kaartgebied ligt voor een klein gedeelte in de provincie Zuid-Holland (afb. 1) en voor het grootste gedeelte in Noord-Holland. In dit gebied komen de volgende gemeenten of delen daarvan voor.

In de provincie Zuid-Holland: Hillegom (1), Lisse (2), Noordwijkerhout (3) en Noordwijk (4). In de provincie Noord-Holland: Zandvoort (5), Bennebroek (6), Bloemendaal (7), Heemstede (8), Haarlem (9), Velsen (10), Beverwijk (11), Zaanstad (12), Wormer (13), Wijdewormer (14), Oostzaan (15), Haarlemmerliede en Spaarnwoude (16), Haarlemmermeer (17), Amsterdam (18), Aalsmeer (19) en Amstelveen (20).

1.3 Opname en gebruikte gegevens

De systematische kartering van dit gebied is uitgevoerd door W.C. Markus en G.A. Vos en afgesloten in 1987. Bij het vervaardigen van deze bodemkaart is in beperkte mate gebruik gemaakt van enkele reeds aanwezige, meer gedetailleerde bodemkaarten (afb. 2). De legenda van deze merendeels oude karteringen was anders van opzet dan die van de bodemkaart 1 : 50 000. Daarom konden deze gegevens niet rechtstreeks worden overgenomen en was veldcontrole nodig. Ook



Afb. 2 Geraadpleegde, meer gedetailleerde, oude karteringen.

zijn er nadien, door egalisatie en wijzigingen in de ontwatering, plaatselijk grote veranderingen in de bodemopbouw opgetreden.

Aan het hoofdstuk geologie is een grote bijdrage geleverd door Ir. M.W. van den Berg en Ir. C. van Wallenburg.

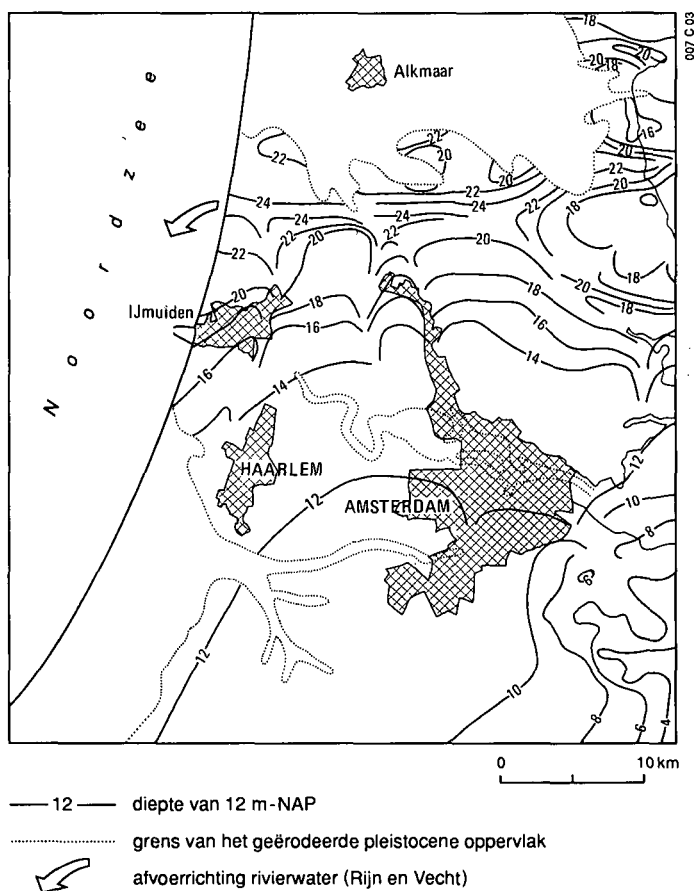
Voor de uitvoering van de kartering hebben veel landeigenaren en -gebruikers toestemming gegeven hun percelen te betreden en boringen te verrichten. Bovendien hebben sommigen waardevolle inlichtingen verschaft over hun ervaringen met het gebruik en de behandeling van de grond. Deze inlichtingen zijn van grote betekenis geweest voor de landbouwkundige waardering van de verschillende bodemeenheden, zoals die is neergelegd in de aanhangsels 3 en 4. Het Staring Centrum en zijn medewerkers zijn erkentelijk voor deze bereidwilligheid en hulp.

2 Geologie

2.1 Inleiding

Voor een goed begrip van het ontstaan en de verbreiding van de verschillende gronden is een beschrijving van de geologische opbouw nodig. In dit hoofdstuk zijn daartoe literatuurgegevens en resultaten van geologisch onderzoek samengevat en wordt een globaal overzicht gegeven van de voorkomende afzettingen. Daarbij krijgen uiteraard de afzettingen die aan of nabij het oppervlak liggen de meeste aandacht. Voor een meer volledige behandeling wordt verwezen naar de bestaande literatuur en de kaarten en publikaties van de Rijks Geologische Dienst.

In het kaartgebied komen alleen afzettingen uit het Holoceen aan het oppervlak



Afb. 3 Diepteligging van de bovenkant van de pleistocene afzettingen in het kaartgebied en omgeving.

voor. Ze behoren alle tot de Westland Formatie. Aan de basis ervan ligt de bovenkant van het Pleistoceen, gevormd door afzettingen van de Formatie van Twente. Bij de onderverdeling van het holocene lagenpakket is, voor zover dat mogelijk was, de terminologie en de lithostratigrafische indeling van de Geologische kaart, schaal 1 : 50 000 toegepast.

2.2 De Formatie van Twente

De bovenkant van de Formatie van Twente helt van oost naar west en ligt op een diepte van 11 à 20 m - NAP (afb. 3). Deze pleistocene formatie bestaat voor het grootste deel uit dekzand, een windafzetting uit het laatste deel van het Weichselien. Voor zover niet geërodeerd vertoont het oppervlak op korte afstand hoogteverschillen van 0,5 tot 1,5 m (Van de Plassche, 1982).

Plaatselijk is het dekzand later sterk door erosie aangetast vanuit diverse getijdegeulen.

In sommige geulen, naderhand gevuld met de Afzettingen van Calais (zie 2.3.3), is plaatselijk wel 5 à 15 m materiaal opgeruimd, zoals ten zuidoosten van Haarlem en in het jonge geulensysteem van het Oer-IJ (zie 2.3.6).

Aan de noordrand van het kaartgebied ter hoogte van Velsen komt nog juist de zuidelijke oever van het pleistocene oerstroomdal van de (Overijsselse) Vecht voor, waarvan de bovenkant op ruim 25 m - NAP ligt (Pons en Wiggers, 1958; Zagwijn, 1986; afb. 3). Dit dal is opgevuld met rivierzanden en smeltwaterafzettingen, in hoofdzaak bestaand uit zand en grind (Pons en Van Oosten, 1974).

2.3 De Westland Formatie (tabel 1)

Tabel 1 Naam, ouderdom en aanduiding van sedimenten en sedentaten van de Westland Formatie

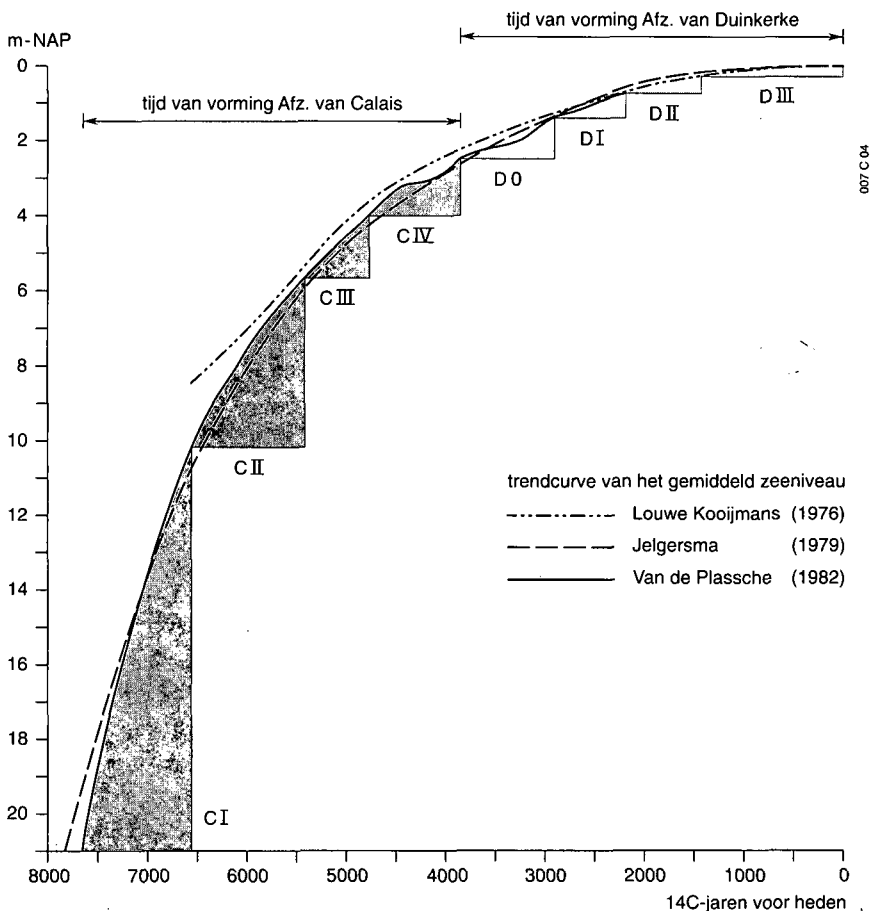
Naam (landelijk)	Ouderdom ¹	Aanduiding in het rapport
Basisveen	7500-5800 v. Chr.	
Afzettingen van Calais I	6000-4300 v. Chr.	Laag van Velsen
Afzettingen van Calais II	4300-3300 v. Chr.	Licht laagpakket, Hoofddorpafzettingen
Afzettingen van Calais III	3300-2700 v. Chr.	Licht laagpakket of Zwaar laagpakket
Afzettingen van Calais IV	2700-1800 v. Chr.	Zwaar laagpakket, Beinsdorpafzettingen
Oude Duin- en Strandafzettingen	3000 v. Chr. - ca. begin v/d jaartelling	Strandwallen, strandvlakten, oude duinen
Hollandveen	3300 v. Chr. tot 800 na Chr.	
Afzettingen van Duinkerke 0	1500-1000 v. Chr.	
Afzettingen van Duinkerke I	600-200 v. Chr.	
Afzettingen van Duinkerke III	800 tot heden	pikklei, IJ-oeverafzettingen, Zuiderzee onderwaterafzettingen - IJ-klei
Jonge Duin- en Strandafzettingen	na. ca. 1000	jonge duinen

¹ Grotendeels in overeenstemming met recente gegevens, o.a. van De Mulder en Bosch (1982).

2.3.1 Inleiding

De zeespiegel is sinds het begin van het Holocene sterk gestegen door het smelten van de gletsjers. Deze stijging gaat, zij het wat langzamer, nog steeds voort (afb. 4).

Lag de Noordzee aan het eind van het Pleistoceen (ca. 10 000 jaar geleden) nog droog, ca. 2000 jaar later was het zeeniveau gestegen tot ca. 20 m - NAP. Daarbij verplaatste de kustlijn zich in oostelijke richting. Deze lag in het begin van de

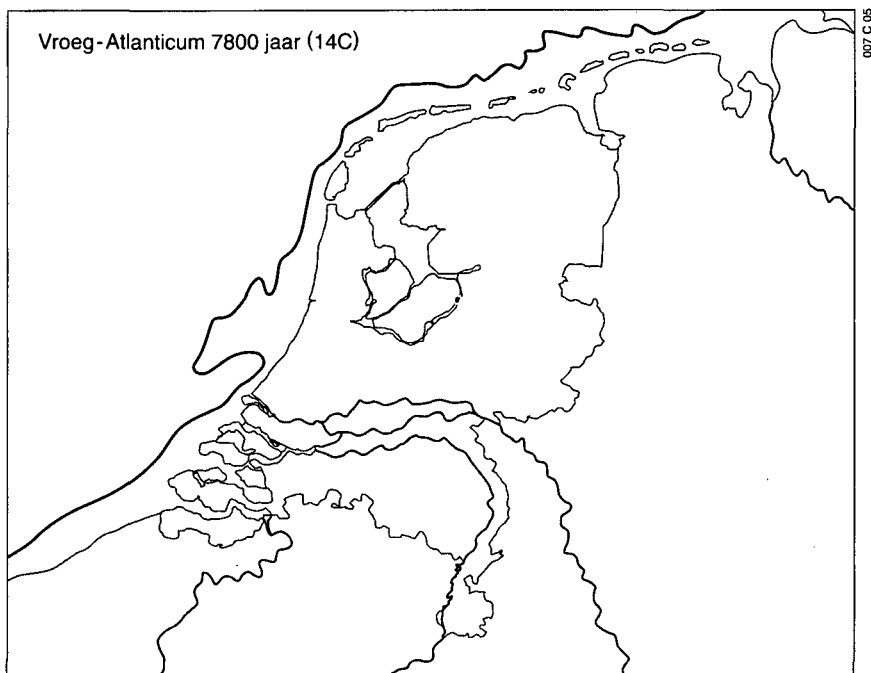


Afb. 4 Trends in de relatieve gemiddelde zeespiegelrijzing voor het Nederlandse kustgebied en de afzettingsperioden van de verschillende afzettingen van Calais en Duinkerke. Naar Van de Plassche (1982) en Zagwijn (1986).

atlantische periode (ca. 7800 14C-jaar voor heden = 5800 voor Chr.) even ten westen van de huidige kust (Zagwijn, 1986; afb. 5). Na het Atlanticum nam de snelheid van de zeespiegelstijging vrij sterk af. In het Subborea (3800 - ca. 1000 voor Chr.) bedroeg die nog ca. 2 m; in de subatlantische periode nog slechts ca. 1 m.

De zeeinvloed is, ondanks de voortdurende stijging van de zeespiegel, niet altijd en overall constant merkbaar geweest. Er zijn perioden waarin de zee zich ten koste van het land uitbreidde en andere perioden waarin de zee zich terugtrok. Perioden met sterke zeeinvloed (*transgressies*) worden gekenmerkt door inbraken van de zee in het kustgebied, kustafslag en verplaatsing van materiaal met tegen het eind een versterkte opslibbing met zavel en klei. Ook is in zo'n fase een groter getijdeverschil mogelijk, wat kan leiden tot een open kust met diep uitgeslepen getijdegeulen ver landinwaarts (Zagwijn, 1986). In perioden met geringe zeeinvloed (*regressies*) ontstaat een min of meer gesloten kust door de vorming van strandwallen, een mogelijke afname van de getijdeverschillen, en verlanding van zeegaten. Door sluiting van de kust kunnen in het achterland de omstandigheden gunstig worden voor de vorming van veen dat zich kan uitbreiden over mariene afzettingen uit voorafgaande transgressieperioden.

In ons kustgebied is duidelijk sprake van een periodieke afwisseling van transgressies en regressies in cyclische perioden van ca. 400 à 600 jaar (Bennema, 1954; Jelgersma, 1961; Roeleveld, 1974). Op grond van dit model onderscheidt men in de periode



Afb. 5 De Nederlandse kustlijn aan het begin van het Atlanticum. Het verschil met de huidige situatie is niet groot meer; het zeeniveau lag echter gemiddeld ruim 20 m lager. Naar Zagwijn (1986).

van ca. 8000 tot 3750 14C-jaren voor heden (ca. 6000 - 1800 voor Chr.) vier transgressiefasen, waarvan de sedimenten worden aangeduid als *Afzettingen van Calais* (I-IV). Na ca. 3400 jaar voor heden (ca. 1500 voor Chr.) worden eveneens vier afzettingencycli onderscheiden als *Afzettingen van Duinkerke* (0-III). Datering van de verschillende afzettingenfasen is mogelijk als ze zijn gescheiden door een laag met een hoog gehalte organische stof (b.v. een veenlaag), waarvan het radioactief koolstofgehalte kan worden bepaald (14C-onderzoek). Zulke scheidelagen zijn echter niet overal aanwezig, waardoor de onderscheiding van bepaalde afzettingencycli moeilijk en soms onmogelijk wordt. Daar komt nog bij dat de verschillende transgressiefasen in de tijd langs de kust verschuiven en de effecten ervan bovendien afhankelijk zijn van lokale omstandigheden. Daarom hebben onder andere De Mulder en Bosch (1982) het laat-holocene pakket in midden en noordelijk Noord-Holland opgedeeld in drie laagpakketten, die elk meer dan een transgressiefase kunnen omvatten. Op blad 19 Alkmaar van de Geologische kaart 1 : 50 000 (Westerhoff et al, 1987) heeft men de indeling van De Mulder en Bosch (l.c.) niet overgenomen. Maar ook daarop staan een aantal kaarteenheden die de grenzen van transgressiefasen overschrijden.

Om dezelfde reden zijn door ons in de *Afzettingen van Calais*, die in het kaartgebied van de bladen 24 en 25 West voorkomen, twee laagpakketten onderscheiden. Om verwarring met de terminologie van De Mulder en Bosch (l.c.) te voorkomen, zijn ze aangeduid als *Licht* en *Zwaar laagpakket*. De holocene afzettingen zijn daarom in dit gebied als volgt ingedeeld (zie ook tabel 1):

- Basisveen
- Afzettingen van Calais, onderverdeeld in
 - Afzettingen van Calais I
 - Licht laagpakket (= Afz. van Calais II en/of III)
 - Zwaar laagpakket (= Afz. van Calais III en/of IV)
- Oude duin- en strandafzettingen
- Hollandveen

- Afzettingen van Duinkerke, onderverdeeld in
 - Afzettingen van Duinkerke 0 en I
 - Afzettingen van Duinkerke III
- Jonge duin- en strandafzettingen.

2.3.2 Basisveen

De onderste laag van de Westland Formatie wordt gevormd door het z.g. *basisveen*¹⁾ dat kon ontstaan toen het pleistocene oppervlak door stijging van het grondwater steeds meer vernatte. Dat was een gevolg van de verminderende waterafvoer door de snelle en sterke stijging van de zeespiegel (Jelgersma, 1961). Het begin van de basisveenvorming loopt sterk uiteen en is afhankelijk van de diepteligging van de pleistocene ondergrond en van lokale omstandigheden, zoals de afwateringsmogelijkheden. In het kaartgebied loopt de ligging van het basisveen uiteen van ruim 20 m - NAP, ouderdom ruim 8000 jaar, dus Laat-Boreaal (Van de Plassche, 1982) tot ca. 16 m - NAP bij Velsen (Jelgersma, 1961) met een ouderdom van 7700 jaar. Bij Nieuwe-Wetering, juist ten zuiden van het kaartgebied is basisveen aangetroffen tussen 11,40 m en 10,85 m - NAP, gevormd tussen ca. 8700 en ca. 6500 voor heden (gecorrigeerde datering van De Mulder en Bosch, 1982).

Het basisveen bestaat uit 5 tot 60 cm sterk samengedrukt rietzeggeveen of zeggeveen. De verticale doorlatendheid van de veenlaag is zeer gering. Op verschillende plaatsen is het basisveen door mariene erosie opgeruimd, o.a. ten westen en noorden van Hoofddorp (Riezebos en Du Saar, 1969) en bij Haarlemmerliede (Buitenhuis en Zegers, 1969).

2.3.3 Afzettingen van Calais (zie tabel 1).

Deze afzettingen zijn in een aantal fasen afgezet gedurende het Atlanticum en het Subboreaal. Landelijk worden vier afzettingsfasen onderscheiden. We hebben echter onvoldoende gegevens om deze afzettingsfasen afzonderlijk te onderscheiden en te beschrijven en we beperken ons tot de Afzettingen van Calais I en de overige Afzettingen van Calais. In de meeste droogmakerijen liggen deze laatste afzettingen (Calais II t/m IV) aan het oppervlak, plaatselijk bedekt met een restant van het Hollandveen, zoals o.a. in de Veenpolder bij Assendelft.

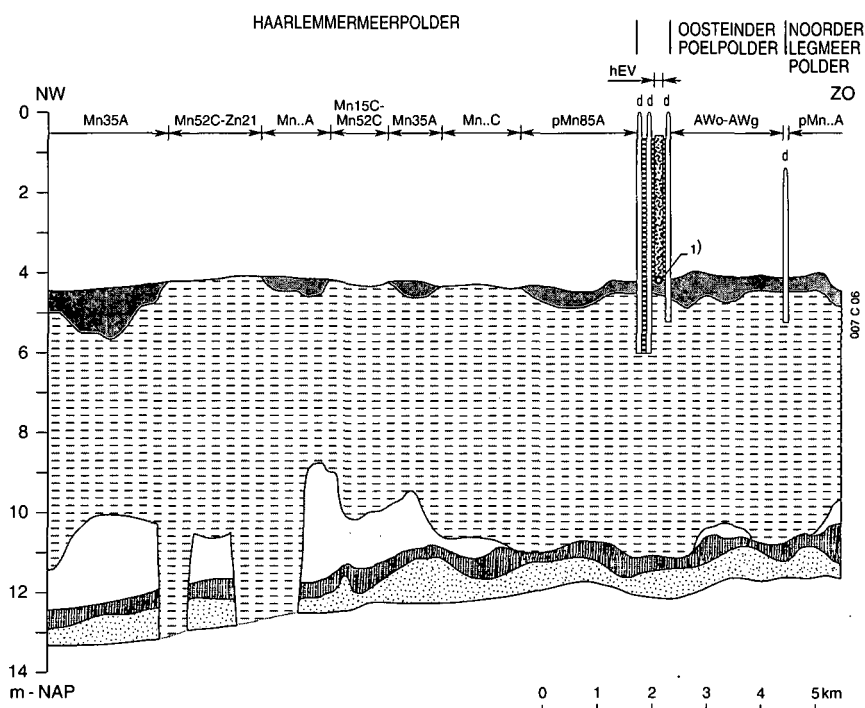
De Afzettingen van Calais I

De oudste Calais-fase bestaat uit humeuze klei, plaatselijk uit gyttja en wordt vaak gekenmerkt door de aanwezigheid van talrijke schelpjes van *Hydrobia ulvae*. De afzetting is goed beschreven in de voormalige tunnelput van Velsen en werd door Bennema (1954) aangeduid als *Laag van Velsen*. Jelgersma (1961) spreekt van vroeg-atlantische wadafzettingen.

Waarschijnlijk komt deze Calais-fase in een groot deel van het kaartgebied voor. Zo vonden Riezebos en Du Saar (1969) deze afzetting in het westelijke deel van de Haarlemmermeerpolder en ten oosten van Aalsmeer (afb. 6).

De Laag van Velsen is gevormd in een ondiepe lagune die aanvankelijk zoet was, maar snel verziltte. Er waren uitgestrekte gorsgebieden, doorsneden door talrijke krekens (Van Straaten, 1957). De tijd van vorming in de bouwput van de Velsertunnel moet volgens de uitkomsten van (gecorrigeerde) 14C-bepalingen worden gesteld tussen ca. 7500 en 7000 voor heden (De Mulder en Bosch, 1982). De zeestand zal toen ongeveer 14 m - NAP zijn geweest (Zagwijn, 1986). Bij toenemende stijging van het zeeniveau heeft de afzetting zich landinwaarts verplaatst. In de bouwput van het HDSM-dok in Tuindorp Oostzaan werd als ouderdom 6450 jaar voor heden (ongecorrigeerd) gevonden (Van Straaten, 1957).

¹⁾ In de literatuur wordt van *basisveen* gesproken als de (onderste) veenlaag is overdekt door jongere minerale afzettingen; als de veenvorming ononderbroken is doorgegaan, wordt het gehele pakket als *Hollandveen* aangegeven.



Afzettingen van Calais

-  zwaar laagpakket : III en/of IV, overwegend klei
-  licht laagpakket : II en/of III, overwegend zand en zavel
-  laag van Velsen : I, overwegend klei
-  Hollandveen : 4990 ± 55 jaar voor heden¹⁾
-  Basisveen

Formatie van Twente

-  dekzand
-  water (ringvaart Haarlemmermeer)
- d dijk

Mn35A.....pMn..A voornaamste bodemeenheden

Afb. 6 Doorsnede NW-ZO door enkele droogmakerijen ten zuiden van Amsterdam, vanaf Vijfhuizen in de Haarlemmermeerpolder tot halverwege de Noorder Legmeerpolder. De geologische interpretatie wijkt enigszins af van die van de auteurs Riezebos en Du Saar (1969). Boven de doorsnede zijn de voornaamste bodemeenheden in de codering van de bodemkaart aangegeven.

De overige Afzettingen van Calais (Calais II t/m IV)

Voor deze groep maken we onderscheid in een Licht en een Zwaar laagpakket. Het *Lichte Laagpakket* is gevormd tijdens de Calais II- en/of de Calais III-fase en bestaat voor een groot deel uit kalkrijk, zeer fijn zeezand. De afzetting vond aanvankelijk plaats in een rustig milieu, zonder grote geulen. In een later stadium erodeerden enkele grote getijdegeulen uit het noorden en noordwesten het aanwezige Calais I-materiaal, het basisveen en een deel van het dekzand (zie afb. 6). Ze werden opgevuld met kalkrijk, vaak kleiig fijn zand en met kalkrijke zavel. Naar

onderen wordt het geulzand meestal grover en kleiarmer. De geulafzettingen hebben vaak uitgestrekte kleiflanken. Tussen de geulen liggen zandige en zavelige platen, plaatselijk bedekt met kalkrijke klei.

De hoogste delen van dit waddengebied vielen aan het eind van de derde transgressiefase droog, waardoor de top onder invloed van een begroeiing werd ontkalkt. Haans (1955) gebruikte deze ontkalking om een aparte groep gronden te onderscheiden, de *Hoofddorpafzettingen*.

Daar waar het Lichte laagpakket aan of nabij het oppervlak ligt, komen in de Haarlemmermeerpolder onder andere de volgende bodemeenheden voor: *kZn40A*, *Zn21*, *kZn21*, *Mn52C*, *Mn 15C*, *Mn12A*, *Mn22A*, *Mn25A*.

Het *Zware laagpakket* bestaat uit één, soms twee afzettingen die als een dek op het Lichte laagpakket liggen. Deze twee afzettingen van het Zware pakket worden soms gescheiden door een vegetatiehorizont of een veenbandje, onder andere ten zuidwesten van Nieuw-Vennep.

Het dek varieert in dikte van ca. 40 cm tot iets meer dan ca. 120 cm en bestaat overwegend uit klei. In de sterk humushoudende, kalkloze zware klei-ondergrond is op veel plaatsen katteklei gevormd (toevoeging ... *l*). De afzetting heeft plaatsgevonden in de Calais III- en/of Calais IV-fase.

Waar het Zware laagpakket duidelijk en in voldoende dikte aanwezig is, treffen we op de bodemkaart onder andere de volgende eenheden aan: *pMo80* (o.a. in De Wijde Wormer), *pMn85C*, *pMn85A*, *Mn86A*, *Mn35A*. De Beinsdorpafzettingen en een deel van de Oude Zeeklei in engere zin (Haans, 1955) behoren tot het Zware laagpakket.

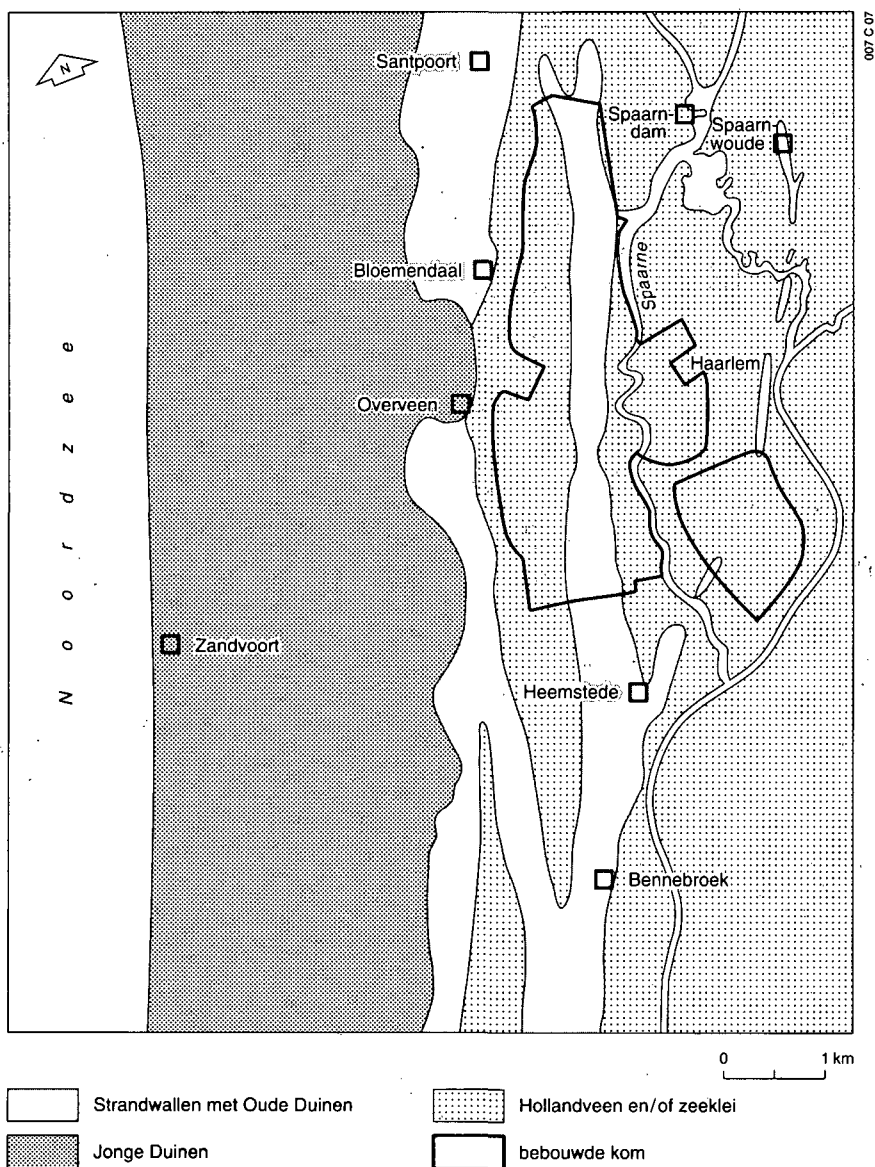
Een goed voorbeeld van een profiel met een Zwaar laagpakket op een Licht laagpakket is profielschets nr. 46 in hoofdstuk 9, kaarteenheden *Mn86A l*. Het Zware laagpakket is hier opgebouwd uit twee afzettingen, waarvan de bovenste kalkrijk is (Beinsdorpafzetting) en de onderste (54-72 cm) zeer zwaar en kalkloos is (zware afronding van de Hoofddorpafzetting). In deze laatste laag is katteklei ontwikkeld. Op 72 cm diepte begint het Lichte laagpakket (Hoofddorpafzetting) dat aan de bovenkant zeer zwaar is.

2.3.4 Oude duin- en strandafzettingen

De mate van zeespiegelrijzing nam omstreeks 3000 voor Chr. af tot ca. 15 cm per eeuw (zie afb. 3) en de gevormde langgerekte zandbanken of strandwallen werden niet meer opgeruimd, maar bleven min of meer intact. Zo ontstond dus een wat steviger kustbarrière. Tussen 3000 voor Chr. en de Romeinse tijd vond er een uitbouw van de strandwallen plaats in westelijke richting, waarbij de jongere, meer westelijk gelegen strandwallen telkens iets hoger waren dan de oudere. Tussen Velsen en Egmond verloopt door de aanwezigheid van zeegaten de strandwalvorming anders dan ten zuiden van Velsen.

De oudste strandwal in het kaartgebied loopt van Heemstede naar Spaarnwoude. Ook in de oude kern van Haarlem vond De Jong (1984) sporen van een oude strandwal (afb. 7). Door de relatief hoge, droge ligging trad door verstuing op de strandwallen reeds spoedig duinvorming op. Volgens Van Straaten (1965) zou dat reeds tussen 4800 en 4100 voor heden voor de eerste maal het geval zijn geweest. Deze periode van verstuing is door Jelgersma et al. (1970) aangegeven als de eerste fase van de oude duinvorming (OD I). Met behulp van ¹⁴C-onderzoek aan veen- en gyttjelaagjes onderscheiden zij een drietal hoofdfasen bij de vorming van de oude duinen (OD I, II en III), die elk nog zijn onderverdeeld. Zo zijn in OD II vier afzettingen onderscheiden, gevormd tussen ca. 1000 voor Chr. en 900 na Chr. (afb. 8). Niet alle profielen in het oude duinzand vertonen alle fasen. Tussen de strandwallen met oude duinen liggen vochtige, soms natte laagten, de strandvlakten, waarin veen werd gevormd (zie 2.3.5).

Aangenomen wordt dat het gehele systeem van strandwallen en strandvlakten na de Romeinse tijd intensief begroeid is geweest. Daardoor werd het oorspronkelijk kalkrijke materiaal tot aanzienlijke diepte ontkalkt en trad vooral op de hellingen van de oude duinen podzolering op (afb. 8 en Jelgersma et al., 1970).

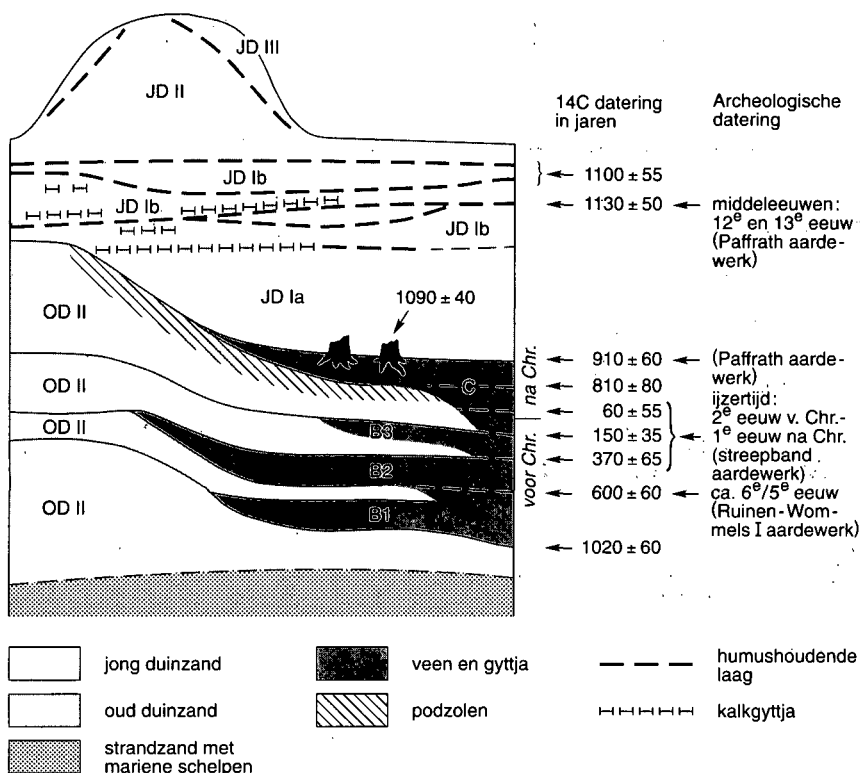


Afb. 7 Strandwallen met oude duinen in Haarlem en omgeving. Naar De Jong (1984).

Strandwallen met oude duinen zijn nog slechts plaatselijk aanwezig, o.a. tussen Heemstede en Bennebroek. Daar liggen diep kalkloze bruine gronden (Zb21-VII*). De meeste strandwallen zijn echter afgegraven voor de teelt van bloembollen (EZ50A-II*) of zijn verstoven en overstoven met jong duinzand (zie afb. 8 en par. 2.3.7).

2.3.5 Hollandveen

Tot het Hollandveen behoren alle moerige lagen die tussen en boven op de Afzettingen van Calais en op de Afzettingen van Duinkerke 0 en I voorkomen. Over het gehele kaartgebied begon de veenvorming pas goed na de Afzetting van Calais IV, toen de strandwallenkust nagenoeg gesloten was, met uitzondering van het mondingsgebied van het Oer-IJ ter hoogte van Velsen. Voordien waren lokaal al veenlagen ontstaan o.a. in gebieden die buiten de invloed van de Calais IV-transgressiefase waren gebleven. Omstreeks het begin van de jaartelling was het gehele kaartgebied bedekt met veen, met uitzondering van de strandwallen en het in de Duinkerke 0- en I-periode sterk uitgebreide estuarium van het Oer-IJ. De

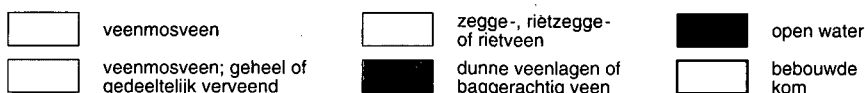
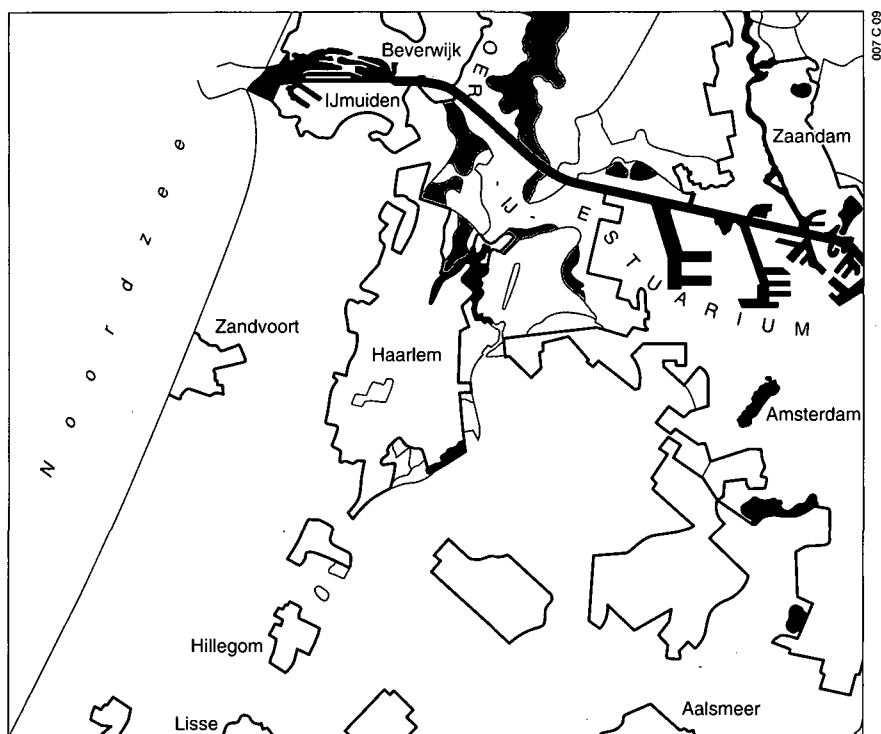


Afb. 8 Schematische doorsnede aangevend de opbouw van de oude en jonge duinen naar de indeling van Jelgersma et al. (1970). Fase OD I ontbreekt hier.

Afzettingen van Duinkerke 0 en I zijn slechts plaatselijk bedekt met dunne veenlagen, en de veenvorming in de omgeving van het estuarium werd in eutrofe richting beïnvloed (afb. 9).

De samenstelling van het veen is afhankelijk van de plaatselijke milieu-omstandigheden. Waar *voedselrijk* water aanwezig is komen eutrofe plantengedenschappen voor met veel riet, biez en elzen; er ontstaat daar rietveen of rietzeggeveen. Waar planten groeien in een *voedselarm* milieu ontstaan uiteindelijk regenwatervenen, gekenmerkt door de aanwezigheid van o.a. veenmossen, wollegras en heide. De veenvorming op de Afzettingen van Calais begon vrijwel overal onder invloed van voedselrijk grondwater met rietveen. Daar waar kwelwater aanwezig was, zoals in de strandvlakten, ontstond ook zeggeveen. Naarmate de invloed van grond- en kwelwater afnam, ontwikkelde zich oligotroof veenmosveen. In het kaartgebied is dit op uitgebreide schaal het geval geweest. We kunnen er twee uitgestrekte oligotrofe veengebieden onderscheiden, die ten westen van Amsterdam gescheiden zijn door het Oer-IJ-estuarium (afb. 10). In het gebied ten noorden en noordoosten van het Oer-IJ liggen de grotendeels verveende oligotrofe venen van de Zaanstreek en Het Waterland. Het zuidelijke oligotrofe veenkussen heeft gelegen ter hoogte van de Haarlemmermeerpolder en het gebied van Aalsmeer. Restanten ervan vinden we rondom Amsterdam (hVs, ohVs) en bij Halfweg (ohVs, opVs). Bij Amsterdam, waarvan de oude kern ook op veenmosveen ligt, was een verbinding tussen het noordelijke en het zuidelijke veenkussen (Vervloet en Mulder, 1983).

De afwatering van de oligotrofe veengebieden werd verzorgd door veenstroompjes, zoals de Sloot (Sloterdijk), de Reef (Westzaan), de Vliet, het Spaarne, de Liede en de Zaan. Langs deze veenstroompjes ontstond meestal mesotroof veen: zeggeveen en rietzeggeveen, soms broekveen. Sommige veenstroompjes zijn later onder invloed van de getijdebeweging in het Oer-IJ-estuarium wat uitgeschuurd of er werd aan



Afb. 9 Veensoorten en nog aanwezig (rest)veen in het kaartgebied.

de oevers klei afgezet (bodemeenheden kVk, kWz, Mn86Cw), zoals langs het Spaarne is geconstateerd (De Jong, 1984).

In de strandwallen en jonge duinen komen dunne veenlagen voor, ingeschakeld tussen de duinzanden (zie afb. 8 en 12). In de strandvlakten tussen de strandwallen ontstonden zeggeveen, aan de bovenzijde soms afgesloten door veenmosveen.

Vanaf het eind van de Middeleeuwen kwam aan de veengroei geleidelijk een einde door ontginning, die gepaard ging met ontwatering, en door (latere) zee-inbraken, o.a. in het IJ, waardoor het veen werd geërodeerd, en door oeverafslag van de veenmeertjes, uitmondend in de vorming van het enorme Haarlemmermeer. Het verslagen veen werd als meermolm weer op de veenbodem afgezet (o.a. pMn...). Veenwinning voor de bereiding van turf maakte een eind aan het voorkomen van veel veen, vooral van veenmosveen. Er bleven vaak petgaten over, waarin in recente tijden opnieuw veen is gevormd.

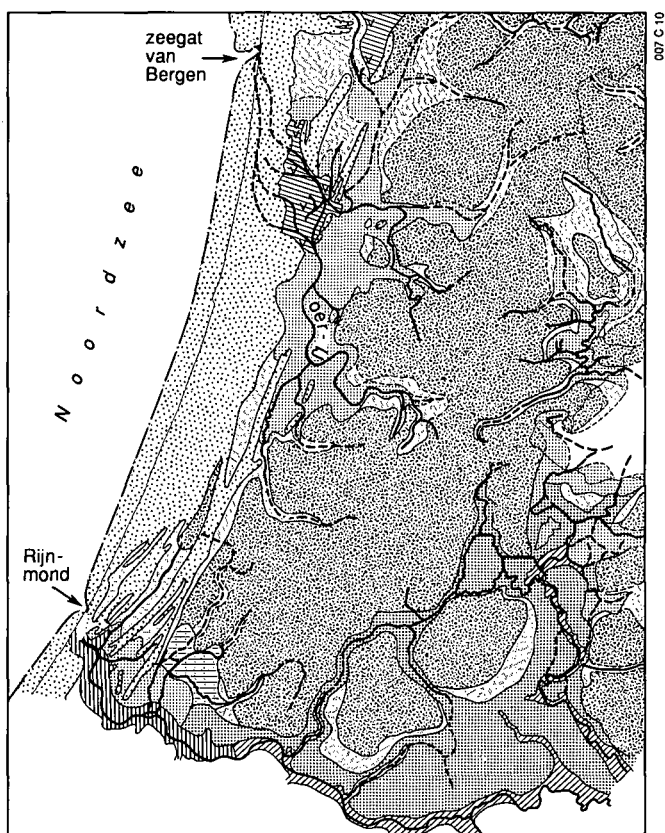
2.3.6 Afzettingen van Duinkerke (zie tabel 1)

Kenmerkend voor de Afzettingen van Duinkerke in het kaartgebied is de gevarieerde ontstaanswijze en samenstelling. Een deel ervan, nl. de Afzettingen van Duinkerke 0 en Duinkerke I, is voor de jaartelling afgezet. Ze zijn op veel plaatsen overgroeid met veen.

De jongste Duinkerke-afzettingen (D III) zijn ontstaan na ca. 1000 en liggen in het noordelijke deel van het kaartgebied op veel plaatsen aan het oppervlak. Ze bestaan uit pikklei, IJ-oeverafzettingen en Zuiderzee-onderwaterafzettingen.

De Afzettingen van Duinkerke 0 en I

Aan het eind van de Calais-periode was er ten zuiden van Santpoort een vrijwel gesloten strandwallenkust. Of dit naar het noorden toe ook zo geweest is, valt

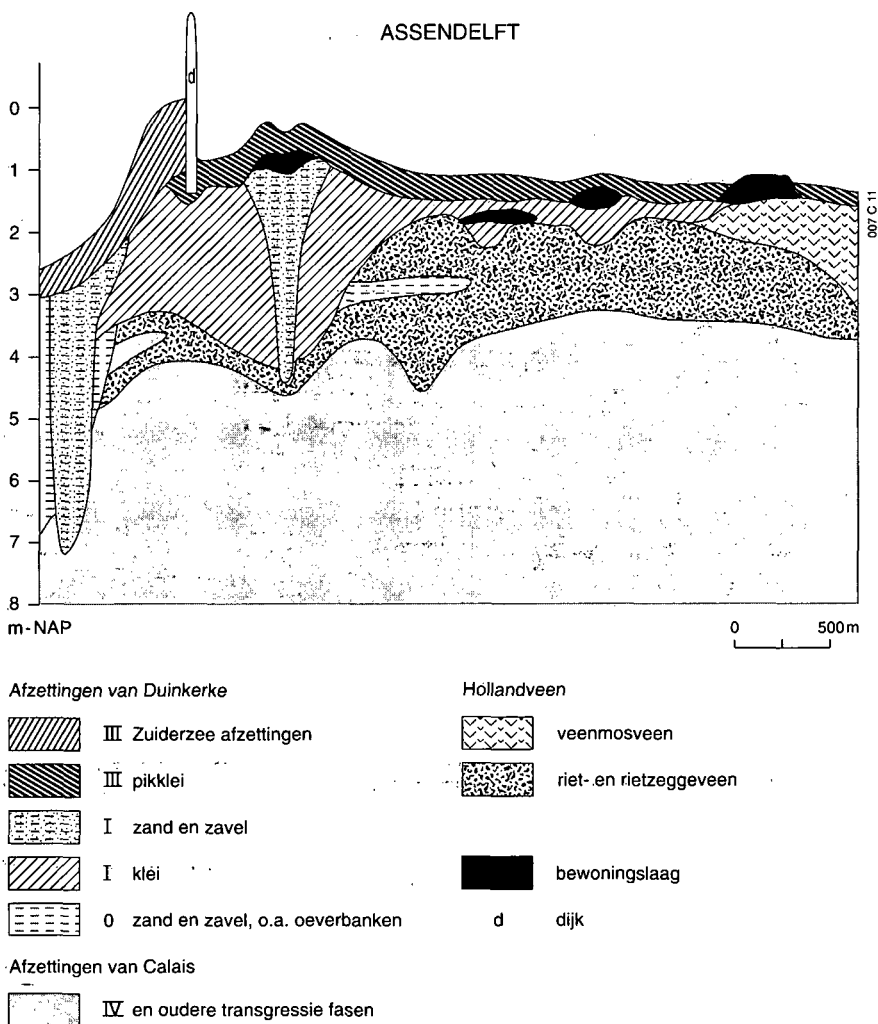


-  strandwallen en oude duinen
-  zeeklei
-  zeeklei met een venige bovengrond en plaatselijk een dunne veenlaag
-  rivierklei
-  veenmosveen (oligotroof)
-  zeggeveen (mesotroof)
-  rietveen en rietzeggeveen (eutroof, brak)
-  bosveen en rietveen (eutroof, zoet)
-  brak en/of zoet eutroof veen
- bekende begrenzingsen tussen de veensoorten
- - - - - veronderstelde begrenzingsen tussen de veensoorten
- vermoedelijke vroegere kustlijn
- huidige kustlijn
- veenstroompjes, kreken en rivieren met bekende ligging
- - - - - idem, ligging verondersteld

Afb. 10 Reconstructie van de verbreiding van botanische veensoorten omstreeks de vroege Middeleeuwen. Naar Pons en Van Oosten (1974).

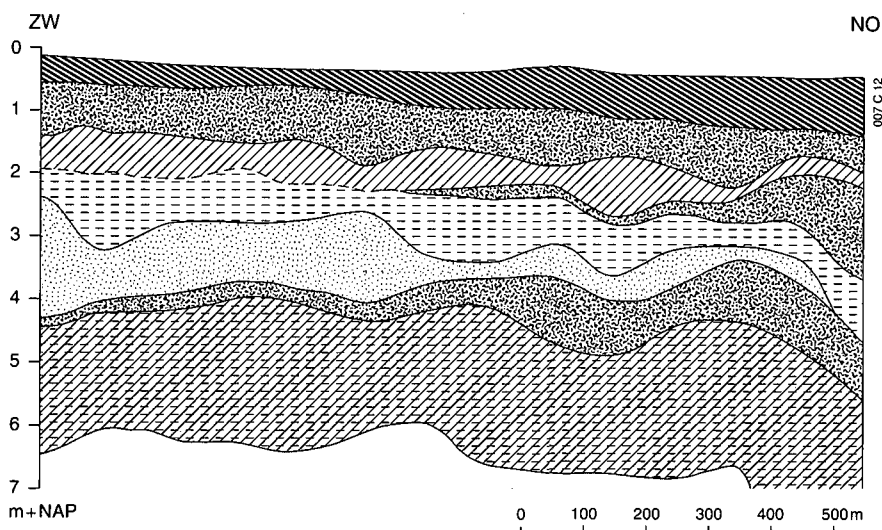
niet met zekerheid aan te geven. Pons en Van Oosten (1974) en ook Vos (1983) veronderstellen in elk geval dat er bij Beverwijk een zeegat is geweest, waardoor tijdens de Duinkerke 0-fase de zee toegang kreeg tot het achterliggende gebied. Mogelijk hebben we tussen Beverwijk en Egmond te maken gehad met een

strandwallenkust, die in ontwikkeling was, maar waardoor de zee wel het achterliggende gebied kon binnendringen, nl. het gebied van het Oer-IJ. Gûray (1951/52) en Zagwijn (1971) beschrijven de ontwikkeling van het z.g. Oer-IJ-estuarium. De basis van dit estuarium wordt gevormd door een breed, mogelijk wat vertakt systeem van afwateringsgeulen, waarlangs oevers liggen met licht materiaal, de z.g. oeverbanken (Gûray, 1951/52). Volgens Zagwijn (1971) is de eerste fase van het Oer-IJ-estuarium nog gevormd in de Calais-periode. De langs de geulen ontwikkelde oeverbanken zijn mogelijk afgebouwd in de Duinkerke 0-periode. Jelgersma et al. (1970) noemen voor een gebied bij Beverwijk de aanwezigheid van Afzettingen van Duinkerke 0. Ook Vos (1983) geeft voor het gebied ten westen van Assendelft de aanwezigheid van geulen met kleiflanken uit de Duinkerke 0-periode aan (afb. 11).



Afb. 11 Schematische doorsnede door de Assendelfer Polders. Naar Vos (1983).

Voor de Polder de Velserbroek hebben we in enkele doorsneden de aanwezigheid van de Afzettingen van Duinkerke 0 duidelijk kunnen reconstrueren (afb. 12). Deze afzettingen zijn daar forser ontwikkeld dan de later gevormde Afzettingen van Duinkerke I. De verbreiding van de Duinkerke 0-afzettingen is niet bekend. Een deel ervan is opgeruimd tijdens de Duinkerke I-transgressiefase. In die fase vond een grote uitbreiding plaats van het Oer-IJ-estuarium. Vanuit een open kust tussen Castricum en Egmond kreeg de zee opnieuw toegang tot de deels met veen bedekte IJ-lagune. Delen van bestaande strandwallen werden opgeruimd o.a. bij



Afzettingen van Duinkerke

- III zware klei
- I overwegend klei
- 0 overwegend zavel
- 0 matig fijn strandzand; verspoeld

Afzettingen van Calais

- zavel en klei
- zeer fijn wadzand
- Hollandveen

Afb. 12 Schematische doorsnede door de Polder de Velsbroek. Naar Kleinsman en Zegers (1968).

Uitgeest, veenoevers werden aangetast (kVd) of bedekt met klei. Er ontstonden nieuwe geulen, maar ook oude geulen werden weer in gebruik genomen (zie afb. 11, geheel links) en op de meeste plaatsen werd zand en klei gesedimenteed. Zo ontstond een uitgestrekt gebied met zandbanken, deels met zavel of klei bedekt, en stroomgeulen en niet of nauwelijks overslibde veeneilanden.

Kort na de jaartelling verzandde het sterk versmalde zeegat bij Egmond en opnieuw werden, voornamelijk langs de randen van het estuarium, de milieu-omstandigheden gunstig voor veenvorming.

Een belangrijk deel van het binnenwaarts gelegen zuidelijke Oer-IJ-estuarium veranderde in een binnenmeer (Zagwijn, 1971; Vos, 1983), de voorloper van de latere IJ-boezem.

De pikklei en de IJ-oeverafzettingen (Afzettingen van Duinkerke III)

Na de jaartelling had de zee gedurende een lange periode geen toegang meer tot het gebied. Pas na ca. 1050 ontstond ten noorden van Bergen weer een inbraakstelsel (het Zijper zeegat). Via de Rekere bereikte het overstromingswater het noordelijk deel van het Oer-IJ-estuarium en beïnvloedde mogelijk ook het IJ-meer. Of de pikklei ten zuiden van Uitgeest vanuit deze noordelijke zeeinbraak is afgezet, is niet met zekerheid aan te geven. De bestaande literatuur (De Roo, 1953; Pons en Van Oosten, 1974; Westerhoff et al., 1987) is wat dit betreft tegenstrijdig. Wel vond De Jong (1984) in Haarlem langs het Spaarne de z.g. Bakkenesklei, die daar voor ca. 1200 is afgezet. Dit is in overeenstemming met de datering van de pikklei ten noorden van Alkmaar die door Westerhoff et al. (1984) is gedateerd tussen 1050 en 1250.

Wij zijn van mening dat er ten zuiden van Uitgeest plaatselijk wel pikklei voorkomt, maar dat deze voornamelijk is afgezet vanuit het IJ-meer ten gevolge van hoog opgestuwd water. De afzettingen vanuit het IJ-meer werden van meer betekenis

toen aan het eind van de 12e eeuw de Zuiderzee toegang kreeg tot het IJ-meer en door oeverafslag uiteindelijk de IJ-boezem ontstond (Vervloet en Mulder, 1983). Zeker is dat de dikkere dekken kalkloze zware klei (Mv41C, Mn86C, Mn86Cw, Mn86Cv) hoofdzakelijk uit de z.g. IJ-oeverafzettingen bestaan. In deze dikkere pakketten zware klei hebben we geen duidelijke vegetatiehorizonten aangetroffen. Voor zover de eerste sedimentatie uit de eigenlijke pikklei bestaat is deze zonder langdurige onderbreking overgegaan in de IJ-oeverafzettingen. Behalve als dikkere lagen komen de pikklei en/of IJ-oeverafzettingen ook voor als dunnere lagen nl. bij kVc, pVc, kVd en bij Heemskerk ook bij gMn83C.

Zuiderzeeonderwaterafzettingen of IJ-klei (Afzettingen van Duinkerke III)

Nadat de Zuiderzee aan het einde van de twaalfde eeuw verbinding kreeg met het IJ-meer nam de erosie van de veenoevers toe en ontstond uiteindelijk de IJ-boezem. In die periode tussen ca. 1600 en 1873 werd deze boezem opgevuld met overwegend zware Zuiderzee-klei, die humeus en kalkrijk is en duidelijk de kenmerken vertoont van een onderwaterafzetting. Deze IJ-klei, waarvan de dikte, afhankelijk van de ondergrond varieert van 40 tot 100 cm (Güroy, 1951/52), ligt op oeverbanken (Mn35A), op veenslik (Mn45A, Mn45Av), plaatselijk op veen (Mv81A) of op verspoeld strandwalzand (kZn50A en Mn82A).

2.3.7 Jonge duin- en strandafzettingen

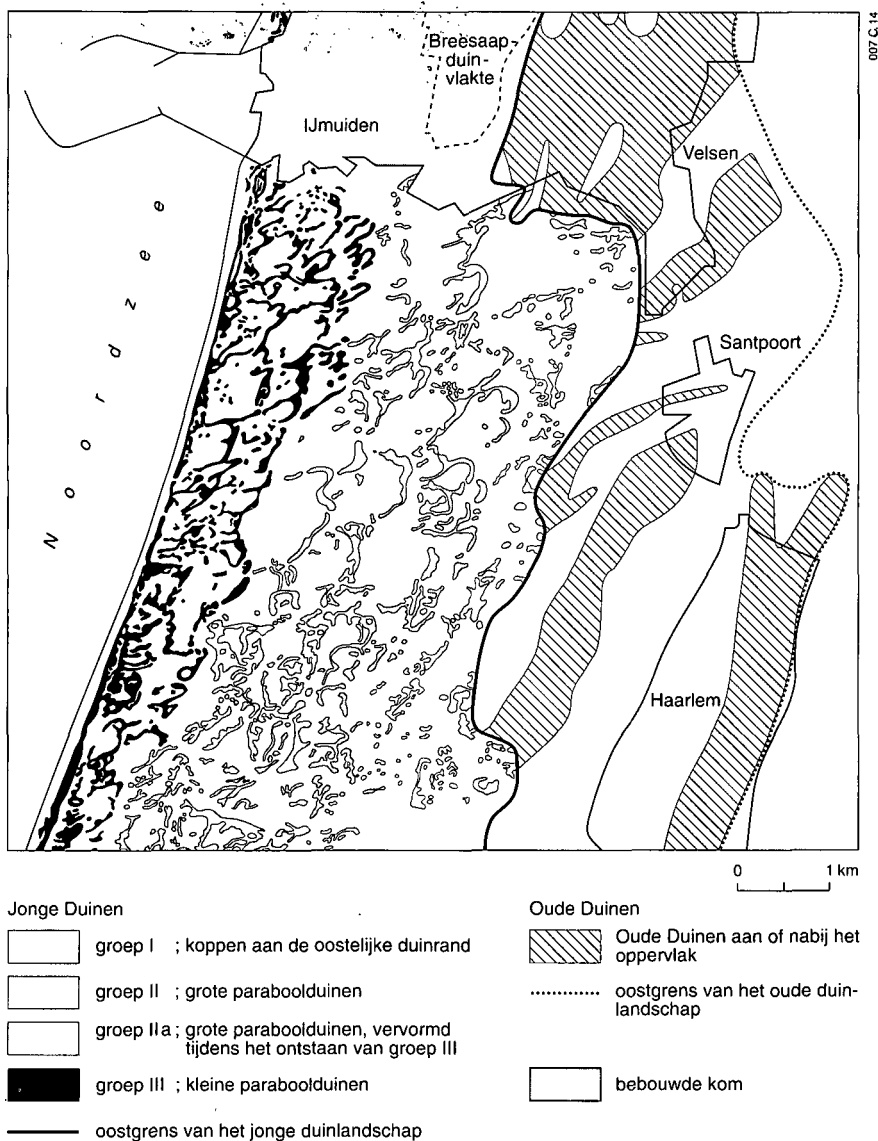
De huidige duinkust bestaat uit jonge duinen, die vrijwel overal de Oude duinen en strandafzettingen bedekken. Jelgersma et al. (1970) en Zagwijn (1986) hebben de jonge duinen op een aantal plaatsen onderzocht en geconstateerd dat de vorming ervan in vier fasen heeft plaatsgevonden (afb. 8 en 13).



Foto SC-DLO R54-360

Afb. 13 Begroeiingshorizonten (zwart) in de Jonge duinen bij Overveen (talud van 't Wed).

De eerste fase (JD 1a) begint volgens Jelgersma et al. (1970) in de 11e en 12e eeuw en volgens Zagwijn (1986) omstreeks 1000. Ook Klijn (1981 en 1990) veronderstelt een hogere ouderdom op grond van het feit dat het materiaal voor de 14C-bepalingen enkele kilometers landinwaarts van de oorspronkelijke kustlijn is genomen. Gedurende deze eerste fase werd het oude duinlandschap aangetast en genivelleerd. Ook werden depressies opgevuld (zie afb. 8). De tweede fase (JD 1b) heeft een dikte van slechts 1 à 5 meter en ligt nagenoeg vlak. Kenmerkend



Afb. 14 Morfologie van de Jonge duinen ten zuiden van het Noordzeekanaal. Naar Jelgersma et al. (1970).

zijn de verschillende humushoudende lagen en plaatselijk wat vorming van kalkgyttja en veen. Bij het ontstaan van deze fase is vooral het stijgende grondwater van belang geweest. Op verschillende plaatsen ontstond aan de binnenzijde van de kustduinvlakte een binnenduwal met reeksen z.g. loopduinen. Ze zijn nu nog fraai te zien bij Bloemendaal.

In de derde fase (JD II), die omstreeks 1300 begint en ca. 1600 eindigt, krijgt het landschap in grote lijnen zijn huidige vorm, nl. een afwisseling van paraboolduinen en kamduinen (Zd20A). Daartussen liggen in grootte sterk wisselende uitgestoven duinvalleien (Zn50A). In sommige van deze valleien vinden we op geringe diepte onder het oppervlak de met veen bedekte oude strandvlakten of de verstoven strandwallen.

Na 1600 treffen we nog plaatselijk geringe verstuiwingen aan (zie afb. 8). Deze verstuiwingen en ook een deel van de zeereep behoren tot de vierde fase (JD III). Omstreeks 1850 begint men de duinen door beplanting met helmgras vast te leggen. Dit proces was in de Hollandse duinen in het begin van de 20e eeuw voltooid.

Bovengenoemde parabool- en kamduinen liggen in enkele N-Z gerichte series, parallel aan elkaar. Jelgersma et al. (1970) onderscheiden hierin vier groepen (afb. 14). Groep I bestaat uit 1, soms 2 ruggen die de zeer hoge oostelijk duinrand vormen. Het Kopje bij Bloemendaal reikt tot ruim 40 m + NAP. Groep II bestaat uit 3 series zeer grote paraboolduinen, ZW-NO georiënteerd. Een deel (IIa) is vervormd bij het ontstaan van groep III. Deze duinen zijn gevormd in de periode 1400-1600 en komen al voor op kaarten uit de 17e eeuw. Groep IV bestaat uit twee series kleine paraboolduinen, direkt ten oosten van de zeereep met een WZW-ONO oriëntatie. Ze zijn gevormd na 1850.

Het materiaal waaruit de duinen zijn gevormd, bestaat uit omgewerkt pleistoceen zand met lokaal bijmenging van holocene Rijnzand. Het kalkgehalte, overwegend afhankelijk van de aanwezigheid van schelpfragmenten, is in het kaartgebied hoog.

3 *Bodem en mens*

3.1 **Bewoning en ontginning**

In de periode voor ca. 1000 was bewoning slechts mogelijk op hooggelegen en stevige plaatsen of in lager gelegen gebieden waar kreken of veenstromen de afwatering verzorgden. In het kaartgebied waren dat de strandwallen met de oude duinen en de oeverwallen langs getijde-kreken in het Oer-IJ-estuarium (voornamelijk Afzettingen van Duinkerke I).

De strandwallen die tussen 3000 en 1000 voor Chr. gevormd zijn, waren bij uitstek geschikt voor bewoning. Nieuwenhuizen en Schmidt (1987) geven een overzicht van de bewoning op de strandwallen rondom Haarlem. De oudste strandwal die aan de oppervlakte voorkomt is die van Spaarnwoude, welke gedateerd is op 3000 voor Chr. Hierop is een stenen bijl gevonden die waarschijnlijk uit het Midden-Neolithicum stamt. Ook zijn recentelijk opgravingen gedaan die in dezelfde richting wijzen (mondelinge mededeling W. Bosman).

De oudste bewoningssporen die op de strandwal van Haarlem zijn gevonden, dateren uit het Laat-Neolithicum. De strandwallenkust was daar gesloten, zodat bewoning mogelijk was, hoewel noordelijk van dit gebied de kust door de monding van het Oer-IJ bij Castricum open was.

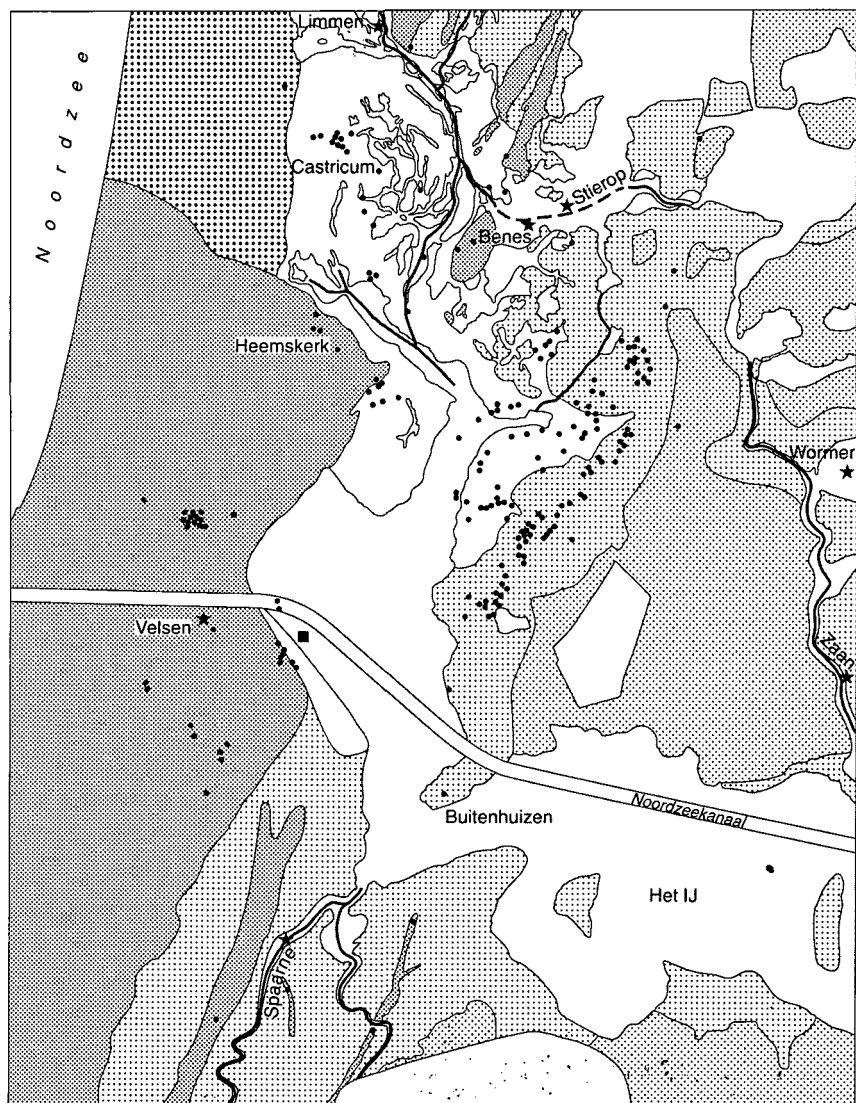
De bewoning uit het Neolithicum en de Bronstijd is schaars vergeleken met die uit de Late IJzertijd en de Romeinse tijd. Op uitgebreide schaal kwam omstreeks de jaartelling in het kaartgebied bewoning voor; niet alleen op de hoger gelegen strandwallen maar ook op de oeverwallen van de Duinkerke I-kreken en op het tussen deze kreken gelegen veen (Brandt et al., 1987 en afb. 15). Ook zijn op ca. 1 à 2 m beneden maaiveld in Polder de Velserbroek door W. Bosman bewoningsresten uit de IJzertijd en ook nog uit de Bronstijd gevonden. Door ons zijn tijdens het karteren in de omgeving van Bennebroek op geringe diepte beneden maaiveld bewoningslagen en bewoningsresten aangetroffen. Ook zijn sporen van bewoning gevonden op de uitlopers van strandwallen in het recreatiegebied Spaarnwoude en in de Wijkermeerpolder. Plaatselijk komen daar strandwallen in de ondergrond voor.

Het achter de strandwallen gelegen veengebied strekte zich in oostelijke richting uit tot aan het Gooi en de Utrechtse Heuvelrug (Borger, 1977). Het werd tussen Velsen-Heemskerk en Amsterdam doorsneden door het IJ, dat lange tijd verbinding had met het zeevat bij Castricum (Oer-IJ).

De afwatering van het veen vond plaats door kleine geultjes, de z.g. veenstroompjes. Het Spaarne is een wat grotere stroom die al in het Subboreaal aanwezig was. De zandige sedimenten die plaatselijk langs het Spaarne zijn afgezet, zijn aangevoerd vanuit het IJ. Ook de Zaan was een wat grotere veenstroom.

Het IJ heeft altijd een afwaterende functie gehad, omdat het verbinding had met de zee. Daardoor was er b.v. bewoning mogelijk op de venen rondom Assendelft, gelegen ten noorden en ten oosten van het (Oer-)IJ tijdens een korte periode in de Vroege IJzertijd, in de Late IJzertijd en in de Vroeg-Romeinse periode (Brandt et al., 1987).

Door ontwatering en bewoning daalde de bodem waardoor de toegang van water



- | | | |
|---|--|---------------------------------|
| | Oude Duinen; strandwallen en strandvlakten | } deels bedekt met Jonge Duinen |
| | Oude Duinen op estuarium afzettingen in het gebied van de grote zeegaten (o.a. Oer-IJ) | |
| | oligotroof veen (vnl. veenmosveen) | |
| | mesotroof (zeggeveen) en eutroof (rietveen) veen | |
| | Afzettingen van Duinkerke I | |
| | veen geërodeerd en/of verveend na de Romeinse tijd | |
| | veenstroompjes | |
| • | woonplaatsen uit de late-IJzertijd en de Romeinse tijd | |
| ■ | castella van Velsen | |
| ★ | rievernamen uit de (pre-) Romeinse tijd | |

Afb. 15 Verbreiding van Romeinse vindplaatsen in het gebied van het Oer-IJ-estuarium en de oude duinen (strandwallen). Naar Hallewas (1987).

tijdens stormvloed en groter werd. Daardoor werd het wonen op het veen in de Vroege IJzertijd steeds bezwaarlijker. Ook in de Midden-IJzertijd zette dit proces zich voort en er werd zelfs klei op het veen afgezet (Duinkerke I-afzettingen). Pas in de Late IJzertijd werd door daling van de stormvloedhoogte en de weer gedaalde grondwaterstand opnieuw bewoning mogelijk.

In het begin van de Romeinse tijd was het noordwestelijke deel van het kaartgebied bewoond. Romeinse bewoningsresten zijn aangetroffen rondom het Oer-IJ-estuarium in Kennemerland, bij Velsen en in de Zaanstreek (Vons en Bosman, 1988).

In de Laat-Romeinse tijd en de Vroege Middeleeuwen begon in de lager gelegen gebieden, o.a. in het gebied rondom Assendelft, vernatting op te treden gevolgd door veenvorming. Daardoor moest het bewoningsgebied voor een groot deel worden verlaten. In de Merovingische en Karolingische periode (400-900 na Chr.) kwam in de oude duinen bij Velsen, Driehuis en Beverwijk daarentegen veel bewoning voor (Bosman en Calkoen, 1967).

Tussen de 4e en 7e eeuw zijn maar weinig sporen van bewoning in de omgeving van Haarlem gevonden. Tijdens die periode zijn de oudste geestgronden ontstaan. Dat waren van oorsprong (te) hoog gelegen duinzandgronden die soms (gedeeltelijk) werden afgegraven om ze dicht bij het grondwater te brengen (zie 3.2.4). Daardoor werden ze beter geschikt voor bouwland. Ze zijn meestal verschillende keren diep omgespit. Een van die geesten is die van Santpoort, op de bodemkaart aangegeven als zEZ21-IV. Ter plaatse komt de naam Hofgeest voor.

Zowel ten noorden als ten zuiden van het IJ groeide het veen in de Vroege Middeleeuwen op als een soort veenkussen. Voor zover het nu nog aanwezig is, staat het als koopveengrond op veenmosveen (hVs) op de bodemkaart. De kern van Amsterdam ligt op een dergelijk veenkussen vlakbij de Amstel. Uit diepe boringen blijkt daar een dik pakket veenmosveen voor te komen (Vervloet en Mulder, 1983). Pas in de 9e eeuw was bewoning op het veen vanaf de kust tot de Utrechtse heuvelrug weer mogelijk. De al eerder genoemde veenstromen werden veelal in de 12e tot de 14e eeuw afgedamd (Spaarndam, Zaandam, Amsterdam). In de loop van de 10e eeuw is vanuit de geesten (meestal op de strandwallen) de ontginning van het veengebied met kracht aangepakt (De Cock, 1965).

De grote veenstromen, zoals Spaarne, Amstel en Zaan, hebben bij de ontginning een belangrijke functie gehad voor de afwatering en de ontsluiting. De ontginning werd overwegend door buurschappen ter hand genomen. Daartoe werd het veen ontwaterd door evenwijdig aan elkaar sloten te graven. Ook de kleine veenstroompjes werden in dit ontwateringssysteem opgenomen. Het begin van de ontginning in de Zaanstreek wordt op de 11e eeuw gesteld. Het oudste dorp was hier Zaanderhorn, nabij Osdorp.

Op veel ontgonnen veengronden werd aanvankelijk koren verbouwd. In de z.g. Henegouwsche rekeningen worden voor de jaren 1317-1322 opbrengsten aan korentienden genoemd, o.a. voor de dorpen Westzaan, Oostzaan en Wormer. Door de ontwatering oxydeerde en kromp het veen met als gevolg een aanzienlijke daling van het maaiveld. Reeds in de 14e eeuw nam het waterbezwaar steeds meer toe en werd het bouwland in grasland omgezet (Steur, 1978). Alleen op met bagger opgehoogde stroken bleef verbouw van koren (en hennep) mogelijk.

Door de maaiveldsdaling werd ook weer sedimentatie van klei langs de oevers van de veenstromen en vooral langs het IJ mogelijk. Verder van de aanvoerbasis af wordt dit kleidek geleidelijk dunner en ontstaat een successie van Mn..v, via Mv., kV, en pV., naar hV. (eenheden op de bodemkaart).

Uitgestrekte veengebieden zijn verveend (zie 3.1.1); daar ontstonden plassen en gebieden met petgaten. De plassen zijn samen met de aanwezige veenmeren na de 16e eeuw drooggemaakt (zie 3.1.2), waarbij de meerbodem opnieuw werd ontgonnen.

De mens gaat nog steeds door met het wijzigen van bodem en landschap. Zo werd in 1870 het Noordzeekanaal aangelegd en vóór 1940 Schiphol en het Amsterdamse Bos. Na de Tweede Wereldoorlog werd het recreatiegebied Spaarn-

woude gemaakt, breidde de glastuinbouw bij Aalsmeer zich uit en kreeg het duingebied een steeds belangrijker functie voor de drinkwatervoorziening en de recreatie.

Door de toename van het luchtverkeer op Schiphol ontstaat uitbreiding van bedrijven op en rondom de luchthaven en woningbouw, waardoor steeds meer agrarisch grondgebruik moet plaatsmaken voor andere bestemmingen.

3.1.1 Vervening

Het vergraven van veenland voor turfbereiding is al zeer oud. Al in de Romeinse tijd gebruikte men door de zon gedroogd veen als brandstof. Tijdens de ontginningen in de Middeleeuwen werd het veen dat bij het graven van sloten vrijkwam, aangewend als huisbrand. De turfwinning was echter al vroeg in de Middeleeuwen aan regels en beperkingen gebonden. Naast de geregementeerde vervening hadden wilde verveningen een grote omvang. Het was commercieel gezien zeer aantrekkelijk 'wild' te vervenen (afb. 16) omdat in de omliggende steden als Amsterdam en Haarlem een grote behoefte aan brandstof bestond.

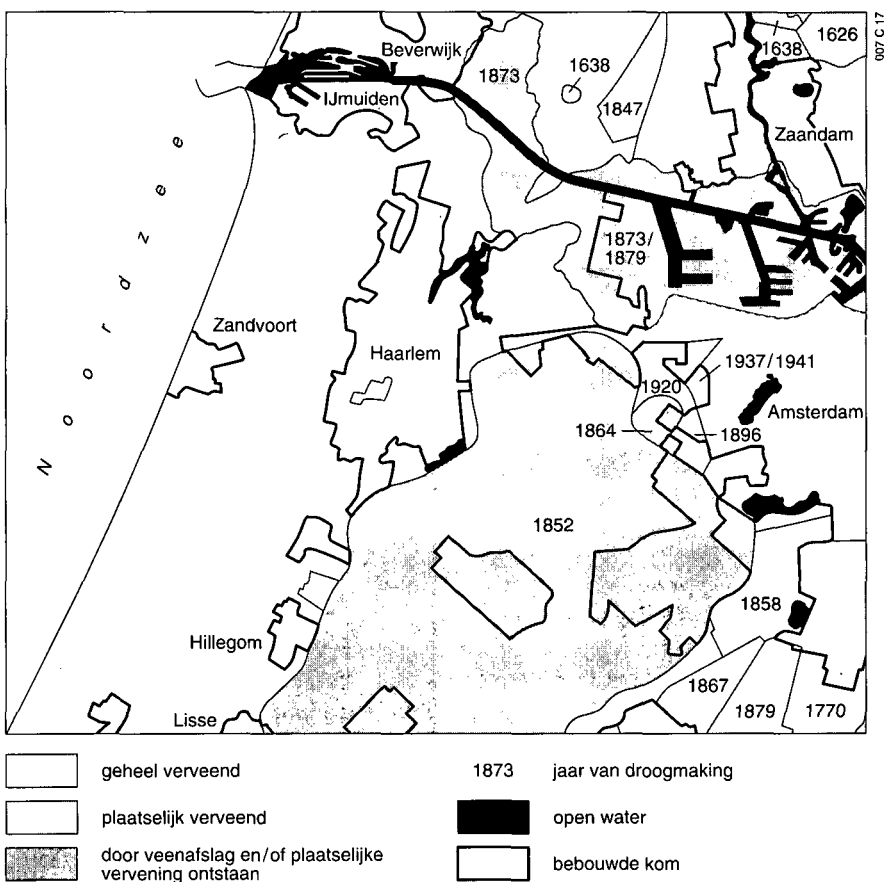


Foto KLM Luchtfotografie nr. 35714

Afb. 16 Verveningen langs de Zaan. Op de achtergrond de petgaten van Westzaan (1), Oostzaan (4) en de Kalverpolder (5). Op de voorgrond restveengronden in de droogmakerij De Engewormer (6). Rechts Zaandijk (2); linksboven uitbreiding van Zaandam in aanleg (3). De opname is van 8 juni 1962, voor de aanleg van de Rijkswegen A7 en A8 (knooppunt Zaandam). Zuid is boven.

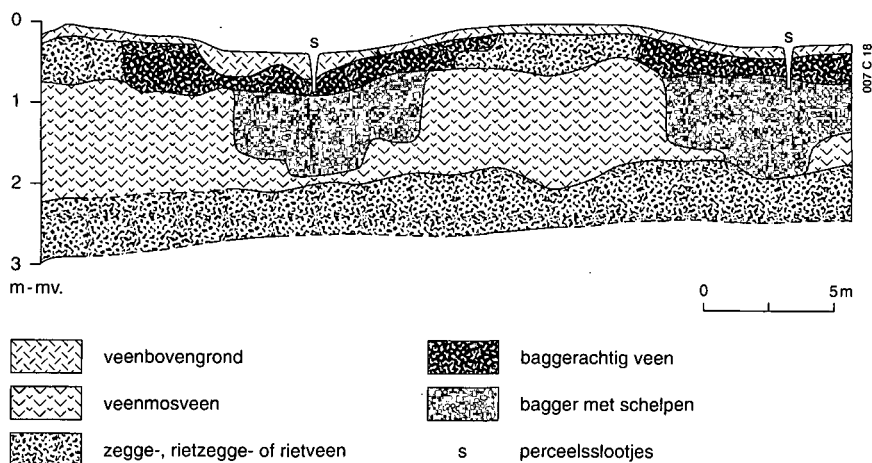
In de 16e eeuw nam de vervening sterk toe, omdat men toen in staat was met behulp van molens de waterstand te verlagen en zo het veen plaatselijk diep kon uitgraven. Zelfs eerder gedeeltelijk verveende stukken konden opnieuw dieper worden verveend. Omstreeks 1530 kwam ook het veenbaggeren, het zogenaamde

slagturven, in gebruik (Trouw, 1948). Vooral veenmosveen werd voor turfwinning gebruikt en toen dit schaarser werd ook wel zeggeveen. Bos- en rietveen, die door hun hoger slibgehalte weinig of niet geschikt zijn voor brandturf, werden aanvankelijk ongemoeid gelaten. In afbeelding 17 is de mate van vervening in dit kaartgebied aangegeven. Het gebied ten zuiden van Amsterdam is volledig verveend. Het is bekend dat in het begin van deze eeuw de achtergebleven veenstukken vanuit de randstroken van het voormalige plassengebied alsnog na de drooglegging zijn verveend, om bij de ontginning beter cultuurland te verkrijgen.



Afb. 17 Overzicht van de mate van vervening in de verveende gebieden en van de jaren van bedijking of herdikking.

De gebieden die plaatselijk zijn verveend, komen hoofdzakelijk in de omgeving van Westzaan en Oostzaan voor. Het zijn meestal smalle percelen met brede sloten en trekgraten. De strookvormige percelen zijn bijna altijd in de lengterichting van de sloten verveend en de greppels voor oppervlakkige ontwatering liggen altijd op de plaats van vervening. Op veel plaatsen is later weer bagger en klei vanuit sloten of van elders aangevoerd materiaal teruggestort (afb. 18). Het zijn zeer drassige en moeilijk begaanbare gronden, wat zeker voor een groot deel is te wijten aan de vervening. De Haarlemmermeerpolder en de IJpolders zijn als meer ontstaan, vergroot door oeverafslag en mogelijke vervening, en vervolgens drooggelegd. De verdubbeling van de wateroppervlakte sinds het midden van de 13e eeuw tot ca. 18 000 ha in 1850 (zie afb. 19) moet grotendeels worden toegeschreven aan oeverafslag. Daarop wijst vooral de richting van de uitbreiding naar het noord- en zuidoosten. Daarnaast mag worden aangenomen dat in het bijzonder vóór 1500 sprake kan zijn geweest van min of meer clandestiene, wilde verveningen, zoals overal elders in de omgeving het geval is geweest.



Afb. 18 Doorsnede door een (gedeeltelijk) verveend perceel te Westzaan.

In de strandvlakten tussen de strandwallen is voor zover bekend niet of nauwelijks op grote schaal verveend, wel plaatselijk zoals in de Vosse- en Weerlanerpolder ten noorden van Hillegom. De kwaliteit van het veen (mesotroof), de aanwezigheid van ingewaaid duinzand, en de geringe dikte van het veenpakket zijn mogelijk de oorzaak van de geringe verveningsactiviteiten. In de strandvlakten is niet alleen door vervening veen verdwenen, maar vooral ook door diepdelven, diepspitten en omspuiten (zie 3.2.5).

3.1.2 Droogmaken van meren en plassen

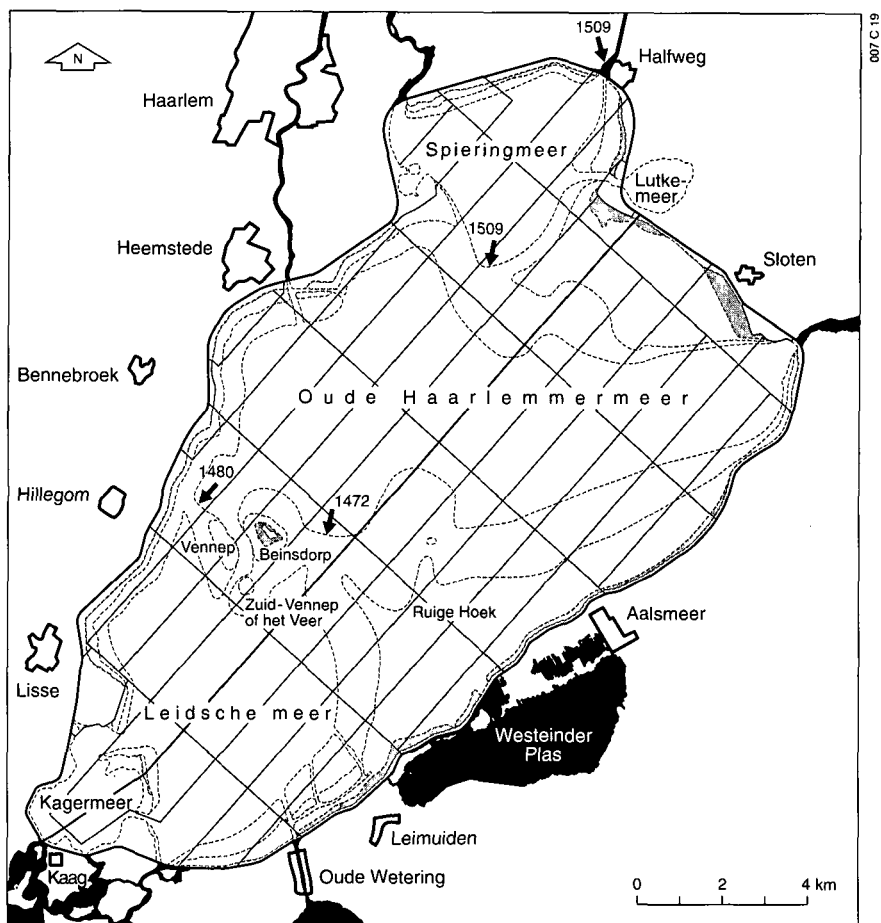
Met de drooglegging van meren en plassen is al in de 17e eeuw begonnen, toen de vervening nog in volle gang was. De oudste droogmakerijen zijn De Wijde Wormer (1626) en De Engewormer uit 1637 (zie afb. 17). Hierna volgden talrijke andere meren en plassen. Elders in Holland kwam de landwinning vooral in de 18e eeuw goed op gang, toen kapitaalcrachtige kooplieden het als geldbelegging gingen ondernemen. In het kaartgebied echter dateren de meeste droogmakerijen uit de tweede helft van de 19e eeuw (zie afb. 17). De laatste plas werd in 1941 als Osdorperbinnenpolder drooggelegd. De grootste ondernemingen waren de bepopelingen van het Haarlemmermeer en het IJ.

Het Haarlemmermeer en de Haarlemmermeer(polder)

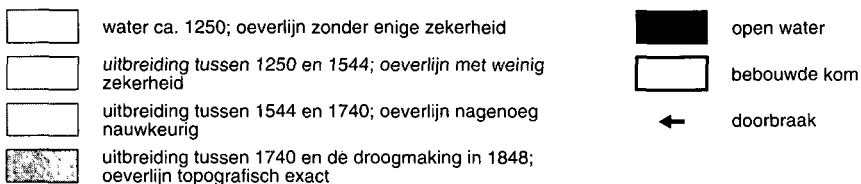
Ter plaatse van de tegenwoordige polder lag oorspronkelijk een dikke veenlaag, vermoedelijk veenmosveen (Pons en Van Oosten, 1974). Het gebied waterde toen af door een aantal veenstroompjes, zoals het Spaarne. Ook lagen er enkele meren die uitgroeiden tot de drie, reeds in de 13e eeuw bekende, vrij grote meren: het Spieringmeer in het noorden, het Oude (Haarlemmer) Meer in het midden en het Leidsche Meer in het zuiden (afb. 19). Ze waren van elkaar gescheiden door stroken veenland. Uit de ligging van bekende doorbraken in de veenkusten valt op te maken dat deze meren in de 15e eeuw nog als afzonderlijke eenheden bestonden. Door doorbraken in de verbinding tussen het Oude Haarlemmermeer en het Leidsche Meer in de periode 1472-1480 nabij Zuid-Vennep, waar een veer lag, werd deze doorgang sterk vergroot en ontstond de Ruige Hoek. Het gehele meer breidde zich daarna sterk naar het oosten uit (afb. 19). Omstreeks 1740 bestond vrijwel de gehele oppervlakte van de huidige droogmakerij uit open water.

Het is niet waarschijnlijk dat de geweldige uitbreiding van het meer uitsluitend en alleen is ontstaan door oeverafslag. Waarschijnlijker is het dat vooral in de periode voor ca. 1500 volop langs de oevers van de meren is verveend, zoals overal in de omgeving het geval is geweest.

De voortdurende bedreiging van het omliggende veenland door oeverafslag, maar vooral de overstromingen van de nabij gelegen steden (in het bijzonder Amsterdam



007 C 19



Afb. 19 De uitbreiding van het Haarlemmermeer c.a. tussen circa 1250 en de droogmaking in 1848. Naar Ramaer, 1892.

en Leiden en in mindere mate Haarlem), leidden tot plannen om 'de waterwolf te beteugelen'. Reeds in 1617 en 1631 werden octrooien aangevraagd (en afgewezen) voor de bedijking van het Haarlemmermeer. In 1643 verscheen Leeghwater's Haarlemmermeerboek met een volledig ontwerp en begroting voor de drooglegging met behulp van 160 windmolens. Het boek werd vele malen herdrukt, maar het plan werd niet uitgevoerd. Ook in de 18e en het begin van de 19e eeuw zagen nog enige plannen het licht. In 1819 werden op hun verzoek Baron van Lijnden, Jhr. Roëll en Repelaer van Driel door Koning Willem I belast met het maken van een volledig plan dat werd neergelegd in een *Verhandeling over de droogmaking van het Haarlemmermeer met stoomkracht en hellende schepraderen*.

De directe aanleiding voor de drooglegging was de hevige storm van 1836, waarbij een reëel gevaar van doorbraak naar het IJ en dus naar de Zuiderzee heeft bestaan. De druk van de bedreigde steden op de regering werd toen zo groot dat in 1839 een staatscommissie werd ingesteld, die in 1840 adviseerde tot drooglegging van het meer met behulp van stoomkracht. Het gemaal Leeghwater werd als proefgemaal gebouwd en trad in 1845 in werking. Daarna kwamen de stoomgemalen Cruquius

en Lijnden, die in 1849 in gebruik werden gesteld. Het droogpompennet was in 1852 voltooid.

Intussen ondervond de drooglegging veel verzet, o.a. van het Hoogheemraadschap Rijnland, vooral door de vermindering van de boezemkering van 22 700 ha naar 4700 ha (-80%). Dit probleem werd ondervangen o.a. door verbetering van de lozingsmiddelen bij Katwijk, door aanleg van het Oegstgeesterkanaal en door verruiming van het Spaarne. Ook de stad Leiden, juist een van de steden die veel schade had ondervonden van de overstromingen, maakte financiële bezwaren. Het stadsbestuur eiste een schadevergoeding van 1 miljoen gulden wegens derving van inkomsten uit de verpachting van visrechten. Deze geschillen, waardoor de eigendom op de drooggevalen meerbodem onduidelijk was, waren er de oorzaak van dat de verkoop van de gronden pas in augustus 1853 (tot 1855) kon beginnen middels een publieke veiling. De prijzen lagen gemiddeld op f 738,- per bunder; de totale opbrengst was ca. f 8 miljoen (Schröder, 1955). De kopers waren uitwonende eigenaren. In 1856 woonde geen enkele eigenaar in de polder. In 1860 bezaten 32 eigenaars bijna 7000 ha; van hen woonden er 4 in de polder. Het grootgrondbezit (meer dan 100 ha) besloeg 55% van de oppervlakte (Ter Veen, 1925).

Er was veel belangstelling van boeren voor de drooggevalen polder, maar boeren-eigenaar waren er maar weinig. Meer dan 80% van de oppervlakte werd in de beginperiode bebouwd door zetboeren of pachters. Ze waren meestal contractueel verplicht een huis en stallen te bouwen voor eigen rekening, zodat die konden "strekken tot onderpand voor de rigtige en prompte betaling der huurpenningen" (Ter Veen, 1925). De meeste kolonisten waren afkomstig uit het Noordhollandse kleigebied, uit Friesland en uit westelijk Noord-Brabant. Zij bewerkten hun grond als vanouds met werktuigen die ze hadden meegebracht. Ze verbouwden gewassen uit hun streek van herkomst. Zelfs de hoeven waren vaak in de stijl van hun geboortestreek. Van enige belangstelling van overheidswege voor de drooggelegde polder, laat staan van begeleiding van de kolonisatie - zoals we die kennen van de IJsselmeerpolders - was geen sprake. De drooglegging was een zuiver defensieve aangelegenheid. De gehele ontwikkeling van in cultuur brengen van de grond tot en met de totale infrastructuur van de polder, zelfs de scholenbouw en de gezondheidszorg werd overgelaten aan de "vrije ontwikkeling van de maatschappelijke krachten" schreef de burgemeester van Haarlemmermeer in het gedenkboek bij gelegenheid van het honderdjarig bestaan van zijn gemeente (Schröder, 1955). De verkaveling van de polder was modern rationeel. De kavels waren overwegend 20 ha groot (1000 x 200 m) met een perceelsbreedte van 40 m. Het graven van de tochten, sloten en greppels was de taak van de 'polderjongens', die tevens dienden te zorgen voor het verwijderen van de weelderige moerasvegetatie; de grond moest aan de kopers 'zwart' worden opgeleverd. Daarbij hebben ze in de omgeving van de Cruquius een heel bos moeten ruimen, waarvan de stammen op de meerbodem lagen en die ter plaatse hadden geworteld in het oude strandwalzand (Staring, 1856/1860).

De waterbeheersing gaf vanaf het begin grote problemen. Door onvoldoende maalcapaciteit en geringe waterberging was de drooglegging onvoldoende. Daardoor verliep ook de fysische rijping van de grond traag en stonden in natte perioden grote delen van de polder dras, wat de verbouw van wintergewassen verhinderde. Het verschijnsel werd nog versterkt door de hoogteverschillen van 1 m of meer in de polder als gevolg van verschillen in de grondsoort en/of de opbouw van het bodemprofiel. Veengronden en kleigronden, vooral die met een veenondergrond, klonken aanzienlijk sneller en meer in dan zandgronden, zavelgronden en kleigronden met zand in de ondergrond. Deze hoogteverschillen waren de oorzaak van een strijd om het polderpeil tussen 'laaglanders' en 'hooglanders'.

In 1856 trachtte het polderbestuur zonder succes een zomerpeil van 5 m - AP in te stellen. Reeds toen waren er kavels met een maaiveldshoogte van 4,5 m tot 4,6 m - AP. Die stonden een groot deel van het jaar dras en in de winter vrijwel blank. Schröder (1955) schatte de oppervlakte van de laagste gronden op 6500 ha en op nog eens 5500 ha moest van een kwalitatief matige toestand worden

gesproken. Pas in 1869 kregen eigenaars van percelen lager dan 4,3 m - AP toestemming tot onderbemaling, op voorwaarde dat ze per kavel (20 ha) 3200 m² land prijsgaven voor verbreding van de sloten en dus tot vergroting van de waterberging. Deze bepaling werd in 1886 afgeschaft. In de loop der jaren nam de onderbemaling toe tot meer dan 6000 ha. Maar het duurde tot 1902 voor de peilbeheersing enigermate bevredigend kon worden genoemd. In latere jaren is het peil nog verschillende keren verlaagd: in 1919 tot 5,75 m - NAP en in 1955 tot 6 m - NAP. Tussen 1980 en 1985 is de afwatering opnieuw aangepast aan de eisen van de moderne, zeer sterk gemechaniseerde landbouw in de polder.

De slechte waterbeheersing in de beginjaren leidde uiteraard tot lage opbrengsten. Zo was de tarwe-opbrengst in 1856 13 hl per bunder tegen 20 hl gemiddeld in Noord-Holland, de aardappels brachten slechts 64 hl op (155 in Noord-Holland) en de koolzaadoogst varieerde van 0,5 hl tot 43 hl. Ook werd veel bouwland omgezet in grasland. In 1880 was er 6600 ha grasland in de polder. Het is geen wonder dat veel boeren aan de wateroverlast ten gronde zijn gegaan en hun bedrijf moesten prijsgeven. Onder de pioniers is dan ook het gezegde ontstaan: 'Men wint het land voor de derde hand'. Thans is de polder een welvarend landbouwgebied met opbrengsten die tot de hoogste van Nederland behoren. Rip (1955) betitelde de Haarlemmermeerboeren als 'gezeten burgers die agrarische producten telen'. Naast boerenbedrijven herbergt de polder vooral langs de randen allerlei, overwegend kleine industrie en daarenboven de grote internationale luchthaven Schiphol met een oppervlakte van ca. 2000 ha, waar meer dan 22 500 mensen werken en waar in 1990 meer dan 16,5 miljoen passagiers aankwamen of vertrokken.

Zwanenburg en vooral Badhoevedorp ontwikkelden zich tot echte forensenplaatsen. Ook in Hoofddorp en Nieuw-Vennep vestigden zich veel forensen en werknemers van de luchthaven, KLM en Fokker.

Het IJ en de IJ-polders

Vanaf de Romeinse tijd werd de kreek van het Oer-IJ geleidelijk van de zee afgesloten. Te midden van een uitgestrekt veengebied bleef een ondiep zoetwatermeer over (Zagwijn, 1971), dat in open verbinding stond met het Almere, een veenplassengebied ter plaatse van het IJsselmeer, maar aanvankelijk van beperkter omvang. In de late middeleeuwen (13e-14e eeuw) werd de verbinding van het Almere met de Noordzee via het Vlie steeds verder verruimd en werd ook de waterbeweging in het Ye of IJ vanuit het oosten sterker. Ook werd het vooral na 1600, toen de Zuiderzee als binnenzee zijn vorm had gekregen, steeds brakker. Het IJ was toen een brede, stille boezem van de Zuiderzee geworden (Güray, 1951/1952), waarin kalkrijke, humeuze zware klei als onderwaterafzetting tot bezinking kwam.

De veenoevers van het IJ werden vooral bij storm bedreigd door afslag. Men heeft dan ook al vroeg getracht de oevers met dijken te beschermen en het binnendringen van water in het veengebied te verhinderen door de aanleg van dammen in de veenstroompjes (afb. 20).

In het begin van de 13e eeuw werd een dam gelegd in het Spaarne. Dat moet voor 1253 gebeurd zijn, want in dat jaar verleende Graaf Willem II toestemming in de dam een schutsluis te maken. In 1286 werd bij het tegenwoordige Spaarndam een nieuwe afsluiting aangebracht die door de Lage Dijk langs de Liede was verbonden met een dijk langs het IJ. De Amstel werd in 1240 door 'De' Dam afgesloten. Deze sloot via de St. Antoniedijk aan op de Nieuwendijk-Haarlemmerdijk-Spaarndammerdijk, een systeem dat in de tweede helft van de 13e eeuw was voltooid.

Aan de noordzijde werd de Zaan in 1288 afgedamd. Ter plaatse van de dam ontstond Zaandam. De Crommen Ye (Krommenie), die het Ye verbond met het Alkmaardermeer, werd in 1357 afgesloten, aansluitend op de St. Aagtendijk naar het noorden (De Roo, 1953) en op de Wijker en de Westzaner Zeedijken, die in de loop van de 14e eeuw als zuidgrens van Hollands Noorderkwartier tot voltooiing kwamen. Deze toestand bleef nagenoeg ongewijzigd tot in de tweede helft van de 19e eeuw. In 1861 verkreeg de Amsterdamsche Kanaalmaatschappij concessie voor het

de Zuiderzee afgesloten door een dijk met de Oranjesluizen. Tegelijkertijd kwam de verbinding met de Noordzee tot stand en werd het sluisencomplex bij IJmuiden voltooid. Het bestond uit een uitwateringssluis (de z.g. Oude Spuisluis), een kleine en een grote schutsluis (Zuidersluis). In 1876 werd het Noordzeekanaal geopend. In de periode 1887-1896 werd de Middensluis gebouwd en tussen 1921 en 1928 werd het complex vergroot door de bouw van de Noordersluis, die met een lengte van 400 m, een breedte van 50 m en een diepte van 14,50 m de grootste schutsluis ter wereld is. Tussen 1930 en 1940 is het kanaal verbreed en verdiept. In 1945 is bij IJmuiden een nieuwe uitwateringssluis in gebruik genomen.

De gebieden tussen de kanaaldijken en de dijken aan de noordzijde en de zuidzijde van het IJ werden in 1872/1873 drooggemalen en tot tien polders ingericht, t.w. aan de noordzijde van het kanaal:

- de Wijkmeerpolder;
- de Nauernasche Polder;
- de Westzanerpolder;
- de Zaandammerpolder;
- de Noordpolder (kaartblad 25 Oost; bebouwd)

en aan de zuidzijde:

- de Noord-Spaarndammerpolder (deels sport- en recreatieterreinen);
- de Zuid-Spaarndammerpolder (Recreatiegebied Spaarnwoude);
- de Houtrakpolder (grotendeels (toekomstig) haven- en industrieterrein);
- de Groote IJpolder (haven- en industrieterrein);
- de Amsterdamse polder (haven- en industrieterrein).

De totale ingepolderde oppervlakte bedroeg 5500 ha, lozend via de spuisluizen en gemalen bij IJmuiden en Schellingwoude.

Tussen de Zijkanalen werden tochten gegraven op afstand van 800 à 1000 m met midden daartussen wegen waarlangs boerderijen zijn gebouwd. Zo zijn kavels ontstaan van 6 à 7,5 ha, in twee delen gesplitst door een middensloot (heinsloot). De bedrijven zijn tussen 1873 en 1877 door de N.V. Amsterdamsche Kanaalmaatschappij aan particulieren verkocht (Beekman, 1932).

Het polderoppervlak was aanvankelijk vrijwel geheel vlak. De door Güray (1951/1952) gekarteerde en beschreven oeverwallen (oeverbanken) van de voormalige IJ-geulen en de geulen zelf staan niet op de kaart die Van Bemmelen (1873/1876, 1886) bij zijn bodemonderzoek vervaardigde. De oeverbank ten zuiden van Ruigoord lag toen ca. 1 m - NAP en bij de waterpassing in 1948 op ruim 2 m - NAP; de naastliggende geul lag in 1873 op 1 m à 1,4 m - NAP en in 1948 op 3 à 3,5 m - NAP. Bij de drooglegging waren er in de polders een aantal z.g. veeneilandjes als erosierest van het oorspronkelijke veenland overgebleven. Ruigoord, de enige nog herkenbare was daarvan de grootste. Het oppervlak ligt thans op ca. 1 m - NAP. Het kleidek op het eiland is ten opzichte van 1875 ca. 20% geklonken. De kleigronden in de polders liggen tussen 2,5 à 3,5 m - NAP bij een zomerpeil van 3,4-3,8 m - NAP.

3.2 Menselijke invloed in het kustduingebied

3.2.1 Inleiding

Het duingebied heeft pas in hoofdzaak tussen de 13e en 17e eeuw zijn huidige vorm gekregen. Vanaf het ontstaan van het duinlandschap heeft de mens direct en indirect invloed uitgeoefend. De grote verstuingen waardoor het landschap van de jonge kustduinen ontstond, zijn mogelijk ten dele door menselijke activiteiten veroorzaakt zoals ontbossing van de oudere duinen. Vanaf het begin heeft men ingezien dat het duingebied een belangrijke functie had als zeewering. Allerlei activiteiten zoals beweiding, bosaanplant en hout kappen, plaggen steken, tuinbouw en zelfs akkerbouw, hebben plaatsgehad. Het agrarisch gebruik van het duingebied is aanvankelijk niet van grote betekenis geweest. Plaatsen, vooral in het jonge duingebied, waar in de vorige en deze eeuw grasland heeft gelegen, zijn gemakkelijk terug te vinden. Het zijn vlakke gebieden met een wat dikkere humushoudende

bovengrond die tot de eerdgronden behoren. Het Haasveld, het Paardenkerkhof en het Panneland in het gebied van de Amsterdamse duinwaterleiding zijn hier voorbeelden van (afb. 21). Er is zelfs plaatselijk wat tuinbouw en akkerbouw bedreven.



Foto SC-DLO R54-345

Afb. 21 Het Haasveld in het gebied van de Amsterdamse duinwaterleiding. Het gebied is vlak gemaakt en in cultuur geweest als grasland.

In de oorlogsjaren 1940-1945 hebben veel vergravingen vooral langs en in de zeereep plaatsgevonden ten behoeve van de kustverdediging. Veel bunkers heeft men na de oorlog zodanig laten onderstuiven dat ze niet meer opvallen in het landschap. Er is in het duingebied veel gegraven. Het zand heeft dan een nog lossere pakking dan normaal en soms zijn zelfs sporen van de oorspronkelijke bovengrond in het bodemprofiel terug te vinden. In verband met de geringe oppervlakte per plek is het meestal niet mogelijk om deze verwerkte gronden als zodanig op de bodemkaart weer te geven.

3.2.2 Ontbossing en bebossing

Na de Romeinse tijd raakte het oude duinlandschap begroeid met bos. Veruit de grootste oppervlakte bos is als spontane begroeiing ontstaan. Boerboom (1957) vermeldt een eerste aanplant in 1478 die wellicht lange tijd uniek is geweest. Door klimaatomstandigheden en menselijke activiteiten, zoals overbeweiding en het kappen van bos in het oude duingebied, ging veel bos in de 11e en 12e eeuw verloren, vooral op de hogere delen. Veel oudere duinen zijn mede daardoor later door jong duinzand overstoven. In het talud van het gegraven duinmeer 't Wed bij Overveen komen vegetatielagen voor die wijzen op vroegere bosbegroeiing (zie afb. 13). Later, in de 15e eeuw, werden ook de lagere gedeelten ontbost.

Bebossing heeft hoofdzakelijk plaatsgevonden op de Jonge duinen of op overstoven Oude duinen. In hoofdzaak zijn zwarte dennen (*Pinus nigra*) aangeplant. Reeds aan het eind van de 18e eeuw zijn naaldbossen aangelegd in de Schapenduinen bij Zandvoort (Van Steijn, 1933). In de jaren 1863 tot 1871 heeft W.C.H. Staring proeven met duinbebossing genomen om een betere bescherming tegen het verstuiven te verkrijgen. Wegens gebrek aan succes zijn de proeven gestaakt en aan hun lot

overgelaten. Ze zijn in de loop der jaren uitgroeid tot gemengde loofbosjes (Gerbranda, 1939). In de 20e eeuw zijn het Staatsbosbeheer, maar ook de provincie en de gemeenten actief geweest. Vooral in de periode 1920-1940 zijn veel duinbebossingen aangelegd, waardoor het natuurlijke karakter van het duinlandschap ingrijpend is veranderd. Op sommige plaatsen is zelfs sprake van dennenaanplant voor houtproductie.

3.2.3 Agrarisch gebruik van de Jonge duinen

Het agrarisch gebruik van het duingebied is nooit van grote betekenis geweest. Het duurde tot de 17e eeuw voordat vochtige duinvalleien als landbouwgrond in gebruik werden genomen. Dat deed men door stukjes te egaliseren, te bemesten met huisvuil en zelfs te diepspitten. Na de 17e eeuw breidden deze activiteiten zich uit, vooral in de omgeving van Zandvoort. De kleine en ook wel wat grotere duinvalleien werden min of meer vierkant gemaakt en tot zodanige diepte afgegraven dat de gewassen van het grondwater konden profiteren. Het uitgegraven zand werd als dijkjes opgeworpen rondom het landje. Er werden vooral vroege aardappels geteeld, eerst voor eigen gebruik, later ook voor de verkoop.

De valleien werden afhankelijk van de diepte van het grondwater, dieper uitgegraven of wat opgehoogd. Op deze wijze werd de maaiveldshoogte t.o.v. het grondwater gevolgd. De gronden zijn altijd verwerkt tot 0,50 à 1,00 m - mv. en hebben enige verrijking met humus in het verwerkte deel. De grens tussen gespitte en natuurlijke zandprofielen is meestal messcherp. Nu is nog slechts een klein deel van de z.g. 'aardappellandjes' als volkstuin in gebruik (afb. 22).



Foto SC-DLO R54-355

Afb. 22 Oud aardappellandje in de duinen bij Zandvoort, thans in gebruik als volkstuin.

Door grondwaterstijging in de omgeving van Zandvoort staat thans een aantal landjes onder water. Om deze reden en door de grotere welvaart is de interesse voor deze landjes nihil. Door de aanwezigheid van extra stikstof in de bovengrond zijn deze landjes in vegetatietype duidelijk te onderscheiden van niet-verstoorde duinvalleien: er groeien o.a. meestal veel brandnetels.

Behalve 'aardappellandjes' komen verspreid 'gevlakte' en omwalde terreintjes voor met veelal loofhoutbegroeiing op de wallen. Deze percelen zijn als akkerland gebruikt en worden 'krochten' of 'kroften' genoemd (afb. 23). De gronden binnen

de omwalling zijn meestal diep humushoudend; ze behoren tot de dikke eerdgronden. De kroften liggen lager dan de directe omgeving maar duidelijk hoger dan de in de vorige alinea genoemde aardappellandjes; ze zijn ook bijna altijd veel groter dan deze.



Foto SC-DLO R55-433

Afb. 23 Gevlakte kroft of krocht met houtwal; oud bouwland met een dikke eerdgrond. Gebied Amsterdamse duinwaterleiding.

3.2.4 Afgraven van strandwallen en duinen

Het is bekend en zelfs op veel plaatsen nog zichtbaar dat sinds het bestaan van de strandwallen en de duinen, zand is afgegraven voor allerlei doeleinden. In dit kaartgebied valt vooral de streek tussen Lisse en Bennebroek op door veel afgegraven percelen. Van grote invloed hierbij was de ontwikkeling van de bloembollencultuur, die vermoedelijk in de tweede helft van de 16e eeuw opkwam. Voor deze cultuur is een homogene zandgrond (liefst kalkrijk) nodig, met een grondwaterstand van ca. 55 cm - mv. (Van der Meer, 1952). In natuurlijke toestand voldeed slechts een klein gedeelte van de strandwallen aan deze eis. Bij de uitbreiding van de bollenteelt heeft men dan ook, vooral tussen 1875 en ca. 1925, veel duinen en strandwallen afgegraven om zo aan geschikte bollengrond te komen. De door afgraving ontstane gronden worden 'zanderijgronden' genoemd (afb. 24).

Het vrijkomende zand werd gebruikt voor het bouwrijp maken van terreinen ten behoeve van de uitbreiding van dorpen en steden, o.a. Amsterdam en Leiden. Er kwam echter zoveel zand vrij dat niet alles kon worden afgevoerd, waardoor grote bergen zand ontstonden. Later werd veel zand afgenomen door de kalkzandsteenfabriek te Hillegom. Het Oosterduinmeer ten noorden van Noordwijkerhout is hierdoor ontstaan. Ook zijn er strandwallen plaatselijk afgegraven, zoals duidelijk te zien is op de strandwal van Spaarnwoude. Er is zelfs zoveel afgegraven dat ten westen van Zijkanal-B een diepe put ontstond die later met zeezand is opgevuld (op de bodemkaart aangegeven met ▲). De met bos begroeide strandwallen zijn plaatselijk zo vlak dat er waarschijnlijk is geëgaliseerd of dat een laag zand is afgegraven. In de jongere duinen, vooral ten noorden van Zandvoort, zijn door afgraven een aantal duinmeren ontstaan. Het zand werd gebruikt voor stadsuitbreiding. Daardoor ontstonden vaak diepe plassen die gebruikt worden voor recreatie.

Ten zuiden van Zandvoort zijn veel kanalen en sloten gegraven voor de drink-



Foto SC-DLO R54-339

Afb. 24 Strandwal bij De Zilk; rechts afgegraven tot zanderijgrond in gebruik als bollenland; links nog een rest van de oorspronkelijke strandwal.

watervoorziening van Amsterdam. Het zand dat hierbij vrij kwam werd meestal in de directe omgeving als kunstmatige duinkoppen opgeworpen of soms afgevoerd. Het gebied heeft ondanks dat, toch een vrij natuurlijk karakter behouden.

3.2.5 Diepdelfen, diepspitten en omspuiten

Toen de duinen en strandwallen die hiervoor in aanmerking kwamen, waren afgegraven, bleek er nog steeds behoefte te zijn aan goede bollengrond. Daaronder wordt verstaan kalkrijk matig fijn of matig grof zand dat praktisch geen organische stof, lutum en leem bevat. Dit zand werd gevonden in de strandvlakten op een diepte van meestal meer dan 1 meter beneden maaiveld. Dikwijls komt daarboven een veenlaag voor die absoluut moet worden verwijderd. Door diepdelfen met bronbemaling en door omspuiten kon men deze gronden voor de bollenteelt geschikt maken (Van der Meer, 1952; zie afb. 33). Het diepdelfen met bronbemaling was tot voor kort beperkt tot een diepte van ca. 2,75 m - mv. en werd tot na de Tweede Wereldoorlog in handkracht uitgevoerd (afb. 25) Momenteel wordt met bronbemaling machinaal tot zelfs 4 à 5 m - mv. diep gedolven.

Het diepspitten heeft hoofdzakelijk plaatsgevonden in de strandvlakten en op afgegraven strandwallen oostelijk en westelijk langs de spoorlijn tussen Hillegom en IJmuiden. Het doel van het diepspitten was hoofdzakelijk grondverversing. Het drie-steek delven is een normale cultuurmaatregel (Van der Meer, 1952). Met handkracht werd diepgespit tot een diepte van ca. 80 cm - mv. Op de bodemkaart staan deze gronden als enkeerdgronden (EZ...) aangegeven.

Na de oorlog 1940-1945 is op grote schaal begonnen met omspuiten. Zelfs wordt er momenteel al omgespoten in het noordwestelijke gedeelte van de Haarlemmermeerpolder, waar op geringe diepte kalkrijk zeezand aanwezig is. Het is een ingrijpende vorm van grondverbetering die tot een diepte van 5 à 6 m - mv. plaatsvindt. Eerst wordt met een dragline een gat gegraven, waarin een cutterzuiger wordt neergelaten. Deze zuigt het zand van de gewenste diepte naar boven. Dit zand wordt voorlopig in depot gezet. Als het gat voldoende ruim is, wordt het zand achter de zuiger gedeponeed. De aan het oppervlak liggende veenlagen verdwijnen daarbij in de diepte. Het in depot gehouden zand wordt gebruikt om



Foto Tuinbouwconsulentschap Lisse

Afb. 25 Diepdelfen met bronbemaling tot een diepte van circa 2,75 m in handkracht. Vruchtwisseling 'in de diepte'.

het gat op te vullen dat na het werk overblijft. Ook de diepgedolven en omgespoten zanden zijn tot de 'zanderijgronden' gerekend.

3.2.6 Waterwinning

Reeds eeuwen heeft men het zoete duinwater gebruikt voor het drinken van mens en dier. Een deel van het neerslagoverschot trad namelijk aan de binnenduinrand als kwelwater aan het oppervlak. Plaatselijk was de hoeveelheid zo groot dat zich 'industrieën' konden vestigen, o.a. wasserijen en blekerijen, en papiermolens. Ook werd het kwelwater gebruikt voor het brouwen van bier. De Brouwersgracht voerde duinwater van de Brouwerskolk naar het centrum van Haarlem (Adriani et al., 1980).

In de 19e eeuw werden plannen gemaakt voor een drinkwatervoorziening van Amsterdam door middel van een waterleiding vanuit de duinen bij Leiduin. In 1851 werd daartoe in de duinen de Oranjekom gegraven. In 1854 was de waterleiding in bedrijf (Groen, 1978). Ook Haarlem en de kustplaatsen profiteerden op dezelfde wijze van het duinwater als Amsterdam.

Omstreeks 1910 was de consumptie van duinwater al zo gestegen, dat de onttrekking het neerslagoverschot ging overtreffen. Daardoor nam de zoetwaterbel (zie hoofdstuk 12) onder de duinen in omvang af en begonnen de vochtige duinvalleien te verdrogen. In de jaren voor de Tweede Wereldoorlog nam het probleem in omvang toe en ontstonden plannen voor infiltratie van oppervlaktewater in het duin (Groen, 1978). Amsterdam ging echter aanvankelijk over tot winning van zoet water uit het diepste deel van de zoetwaterbel, in de verwachting daardoor de droogteschade aan het oppervlak te beperken.

Vanaf 1940 ging men over op infiltratie met overtollig oppervlaktewater uit lage gebieden. De toenemende welvaart, de bevolkingsgroei en het daarmee gepaard gaande toegenomen waterverbruik maakten het in 1957 nodig tot infiltratie met Rijnwater over te gaan. Dit voorgezuiverde Rijnwater wordt vanaf Jutphaas vanuit het Amsterdam-Rijnkanaal aangevoerd naar o.a. Leiduin. Daar wordt het in de duinen geïnfilteerd en vervolgens weer opgepompt en voor consumptie gereed



Foto SC-DLO R54-353

Afb. 26 Infiltratiekanaal in het waterwingebied bij Zandvoort (achtergrond).

gemaakt. Daarvoor werden kunstmatige infiltratiebekkens, infiltratiekanalen en afvoerleidingen aangelegd, wat met veel grondverzet gepaard ging (afb. 26).

Het voordeel van dit systeem is dat de bestaande voorraad zoet water op peil kan worden gehouden, waardoor de verdroging tot staan wordt gebracht. Ook de verzouting van het diepe duinwater komt tot stilstand. Een groot nadeel is de aantasting van de oorspronkelijke geomorfologie van het duinlandschap en de daarbij behorende vegetatietypen. Ook bestaat gevaar van een langzame verontreiniging van het duinzandfilter door de toegenomen onzuiverheid van het Rijnwater.

Het wingebied bij Leiduin leverde in 1981 ca. 44 miljoen m³ water uit oppervlakteinfiltratie, terwijl tot 2010 nog een aanmerkelijke uitbreiding is voorzien (Atlas van Nederland, 1986). De totale capaciteit van alle waterwingebieden, gelegen in de duinstrook tussen het Noordzeekanaal en de provinciegrens, grotendeels geëxploiteerd door het Waterleidingbedrijf Zuid-Kennemerland wordt gesteld op 194,3 miljoen m³ (Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst, 1988).

3.2.7 Recreatie

Het gehele kustgebied is van grote betekenis voor allerlei vormen van recreatie. In dit kaartgebied komen kunstmatig aangelegde en natuurlijke recreatiegebieden voor. Tot de natuurlijke recreatiegebieden behoren het strand, de duinen en de strandwallen. Er is op dit kaartgebied over ca. 25 km lengte strand met als belangrijkste badplaats Zandvoort. Het strand is relatief smal. Alleen direct ten zuiden van de Zuidelijke Havendam bij IJmuiden is het strand breed, hoog opgeslibd en plaatselijk door de wind opgewaaid tot lage duintjes. Er zijn een aantal zomerhuisjes gebouwd. Verder heeft het strand een zeer hoge waarde voor dagrecreatie, vooral in de zomer maar ook in de overige jaargetijden.

De duinen worden overwegend voor dagrecreatie gebruikt, hoewel tussen Zandvoort en IJmuiden enkele voornamelijk kleine campings voorkomen. Er liggen twee golfbanen, een bij Noordwijkerhout en een bij Zandvoort. Ook het circuit van Zandvoort heeft een belangrijke recreatiefunctie, hoewel de omwonenden dit als een storend element ervaren.

De Keukenhof in Lisse en de directe omgeving daaromheen, nl. het bloembol-

lengebied op de zanderijgronden, hebben voor de dagrecreatie grote betekenis, evenals de Linnaeushof bij Bennebroek. In de duinen liggen een aantal, meestal gegraven duinmeren, o.a. 't Wed bij Overveen, die zowel voor zwemmen als voor schaatsen worden gebruikt. Andere meren zoals Het Grote Vogelmeer met de erin gelegen eilandjes, hebben een functie als broed- en fourageerplaats voor vogels. In praktisch het gehele kustduingebied zijn verharde en niet-verharde wandel- en fietspaden aangelegd. Grote gebieden zijn slechts met vergunning toegankelijk. De voor particulieren opengestelde bossen zijn meestal goed ontsloten door wandelpaden.

3.3 Recente menselijke invloeden in het veengebied en de droogmakerijen

3.3.1 Opvaren van gronden

Het betreft hier uitsluitend veengronden bij Aalsmeer die als hEV-II* op de bodemkaart zijn aangegeven. Ze zijn bijna uitsluitend voor de seringenteelt in gebruik. De sering worden als boompjes op geringe afstand van elkaar geplant in de volle grond. In het voorjaar worden de boompjes met een grote kluit veenaarde gerooid en in kassen voorgetrokken. Daarna worden de boompjes weer teruggeplaatst. Hierbij gaat veel veengrond verloren die echter weer wordt aangevuld met meermolm en 'baggerveen' uit de Westeinderplassen. Na vele jaren ontstond op deze wijze een veengrond die volkomen anders is dan de oorspronkelijke veenmosveengrond. Met bagger zijn ook oorspronkelijk verveende stukken land weer toegemaakt. Onder het opgevaren dek van 50 à 100 cm ligt veenmosveen, rietveen of veenslik. Afb. 27 geeft een indruk van het opgevaren land met de seringencultuur in kassen en op de volle grond.



Foto KLM Luchtfotografie nr. 50900

Afb. 27 Seringenteelt op opgevaren gronden in de omgeving van Aalsmeer. Op de voorgrond de Ringvaart van de Haarlemmermeerpolder met het dorp Uiterweg. Daarboven de kascomplexen voor het trekken van de sering. Meer naar het midden de open grond. Op de achtergrond de Westeinderplassen. Het gefotografeerde gebied ligt even ten zuiden van de kaartgrens.

3.3.2 Diepploegen en diepspitten

Gediepploegde en gediepspitte gronden komen voor in de Haarlemmermeerpolder, de Noorder Legmeerpolder, de Schinkelpolder, de Osdorperbinnenpolder en bij Sloten. De veengronden bij Sloten (ohVs- $\rightarrow$ -II*) zijn gediepspit tot minstens 50 cm diepte om een voldoende doorluchte en doorlatende tuinbouwgrond te verkrijgen. In de Osdorperbinnenpolder bij Halfweg is plaatselijk zavel opgebracht waarna gediepspit is tot wel 60 à 80 cm diepte. In de Haarlemmermeerpolder werd al voor 1945 gediepploegd. Meestal was het doel de zure en/of organischestofrijke bovengrond, die minder geschikt was voor akkerbouw, te verbeteren door blanke kalkrijke klei of zavel uit de ondergrond boven te brengen. Bij diepspitten krijgt men een gelijkmatiger verdeelde grond dan bij diepploegen, maar er staat tegenover dat diepploegen goedkoper is. In de Noorder Legmeerpolder en de Schinkelpolder zijn de akkerbouwpercelen meestal niet dieper dan ca. 40 à 50 cm verwerkt. De tuinbouwgronden in de kassen of warenhuizen zijn wel tot ca. 80 cm diepte verwerkt. In het algemeen heeft de diepe grondbewerking zowel voor de akkerbouw als voor de tuinbouw goede resultaten gegeven.

De gronden in het Amsterdamse Bos en de recreatiegebieden van Spaarnwoude nemen een bijzondere positie in en worden behandeld in 3.3.4.

3.3.3 Omspuiten

In de Haarlemmermeerpolder bij Cruquius lagen aanvankelijk zavel- en zandgronden van mindere kwaliteit. Doordat in de diepere ondergrond kalkrijk zand voorkwam en er behoefte bestond aan bloembollengrond is een aanzienlijke oppervlakte recent omgespoten. Deze gronden staan nu als Zn50A- $\rightarrow$ -II* op de bodemkaart aangegeven. De werkwijze was dezelfde als in 3.2.5 beschreven is.

3.3.4 Aanleg van recreatiegebieden

De aangelegde recreatiegebieden hadden aanvankelijk een agrarisch bodemgebruik. Ze zijn op kunstmatige wijze ingericht voor recreatiedoeleinden. Hiertoe behoren in dit kaartgebied:

- het Amsterdamse Bos;
- het recreatiegebied Spaarnwoude;
- het park met vijver in de Weberbuurt van Hoofddorp.

Het Amsterdamse Bos, 895 ha groot, is in de crisisjaren van 1929-1939 in het kader van de werkverschaffing hoofdzakelijk met handkracht aangelegd. Het omvat speel- en ligweiden, bos en waterpartijen en een zeer moderne camping. De Bosbaan is als roei- en kanobaan, zowel nationaal als internationaal, zeer bekend en is in 1937 gereedgekomen. Overigens heeft dit gebied een zeer duidelijke dagrecreatiefunctie. Als wandelpark heeft het grote betekenis voor de inwoners van Amstelveen en Amsterdam. Er zijn veel sloten, kanalen en andere watergangen gegraven. Het vrijgekomen materiaal uit de ondergrond is zodanig opgeworpen dat een geaccidenteerd terrein is ontstaan. De grond is meestal diep maar plaatselijk ook zeer ondiep omgewerkt. Op de hogere plaatsen bestaat de bovengrond uit zavel, op de lager gelegen bosgedeelten meestal uit klei. Op bepaalde lig- en speelweiden is een zand- of zavelaagje van enkele centimeters dikte aangebracht ter verschraling en versteviging van de zodelaag.

Het recreatiegebied Spaarnwoude is ca. 2750 ha groot en bestaat uit een aantal delen. Het is in de jaren zeventig in opdracht van vijf gemeenten, de Provincie Noord-Holland en het Rijk aangelegd. Het gebied was voor de aanleg als bouwland en grasland in gebruik.

Het gebied is in zijn geheel een zeer modern en veelzijdig recreatiegebied dat een regiofunctie heeft voor meer dan 1,5 miljoen mensen. Het is duidelijk niet in een crisisperiode aangelegd zoals het Amsterdamse Bos, maar in een periode van welvaart. Er is dan ook geen handkracht aan te pas gekomen, maar uitsluitend moderne machines. De grond, die door uitgraven van sloten en waterpartijen is vrijgekomen, is meestal zo gebruikt dat plaatselijk een kunstmatig geaccidenteerd

terrein is ontstaan. De bovengrond is bij de speel- en ligweiden meestal over een diepte van 5 à 10 cm met zand of zavel verschaald.

Op plaatsen waar bos is aangeplant, is de grond meestal veel minder diep verwerkt en niet of nauwelijks met zand of zavel aangemaakt. Door al deze werkzaamheden is de grond op veel plaatsen verwerkt van soms ondiep tot dieper dan 50 cm - mv. De onderdelen zijn goed ontsloten en als volgt ingedeeld: Oosterbroek, Buitenhuizen, Westenhoffbos, Houtrak en Dijkland.

Oosterbroek ligt ten noordoosten van de autoweg A9 tegen de Velsertunnel en het Noordzeekanaal aan. Het gebied is extensief ingericht voor wandelaars en fietsers.

Het gebied Buitenhuizen ligt direct zuidelijk van Oosterbroek. Dit gebied is intensief ingericht voor alle vormen van actief recreëren.

Het Westenhoffbos ligt ten noorden van Spaarndam en heeft meer een functie als rustgebied.

Houtrak is een meer parkachtig gebied en ligt in de Houtrakpolder tussen Halfweg en het Noordzeekanaal.

Het gebied Dijkland ligt rond het dorp Spaarnwoude, dat is gebouwd op een oude strandwal te midden van veengronden. Het is een rust- en stiltegebied voor de natuurliefhebber. De bodem en de waterhuishouding zijn praktisch gebleven zoals ze oorspronkelijk waren.

Het park met vijver in de Weberbuurt van Hoofddorp is hoofdzakelijk als wandelpark voor de plaatselijke bevolking aangelegd. Het heeft geen regiofunctie. Het is een geaccidenteerd terrein geworden door ophoging met zavel en vooral ook zand uit de vijver. De grond is meestal dieper dan 50 cm verwerkt en is plaatselijk zeer zandig.

3.4 Maaiveldsdaling

Door natuurlijke invloeden zoals geologische processen, maar vooral door menselijke activiteiten zoals afgraving, vervening, ontwatering, olie- en gaswinning kan het maaiveld abrupt of geleidelijk dalen. Afgravingen zijn zo abrupt dat meestal de maaiveldsdaling direct waarneembaar is. Geleidelijke processen die de eigenlijke bodemdaling veroorzaken zijn:

- a. Inklinking. Hieronder wordt verstaan: daling van het maaiveld als gevolg van verdichting van de grond onder het eigen gewicht. Ook wordt het begrip gebruikt bij verdichting van de grondmassa door bovenbelasting van een opgebrachte laag.
- 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 waterverlies. 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.

Het duingebied dat ca. 5 tot 35 m + NAP ligt heeft praktisch geen bodemdaling ondergaan. Alleen op plaatsen waar in de diepe ondergrond een veenlaag voorkomt is deze door het bovenliggende zandpakket samengedrukt.

De strandwallen liggen 1 tot 6 m + NAP en ook daar is praktisch geen bodemdaling opgetreden. Wel is plaatselijk het maaiveld verlaagd door afgraven van zand.

De strandvlaktes liggen van ca. 0 tot 0,50 m + NAP. Plaatselijk komen veenlagen voor die later zijn overstoven met zand. Als gevolg van enige oxydatie toen het veen tijdelijk aan het oppervlak lag, maar nog meer door samenpersing van het veen door de bovenliggende zandlaag is enige bodemdaling ontstaan.

De zanderijgronden bestonden aanvankelijk uit strandwallen en strandvlaktes. Door

diepdelven, diepspitten en omspuiten (zie 3.2.5) is de ondiepe veenlaag uit de strandvlakten verdwenen en ligt het geheel nu vrij vlak. De bodemdaling in de zanderijgronden is daardoor nu van geringe betekenis.

De polders met klei-op-veengronden en veengronden hebben in het algemeen de grootste maaiveldsdaling ondergaan. Ze liggen nu ca. 0-1 m - NAP. Deze lage ligging is ontstaan door oxydatie van organisch materiaal en door inklinking.

De droogmakerijen liggen 3 tot 5,5 m - NAP. Na de drooglegging is enige bodemdaling opgetreden door de rijping van zavel en klei. Langs de randen van de droogmakerijen kwam meestal restveen en/of slappe klei voor. Door oxydatie van het restveen en diepere ontwatering van de slappe klei die steviger is geworden, is daar de maaiveldsdaling het grootst.

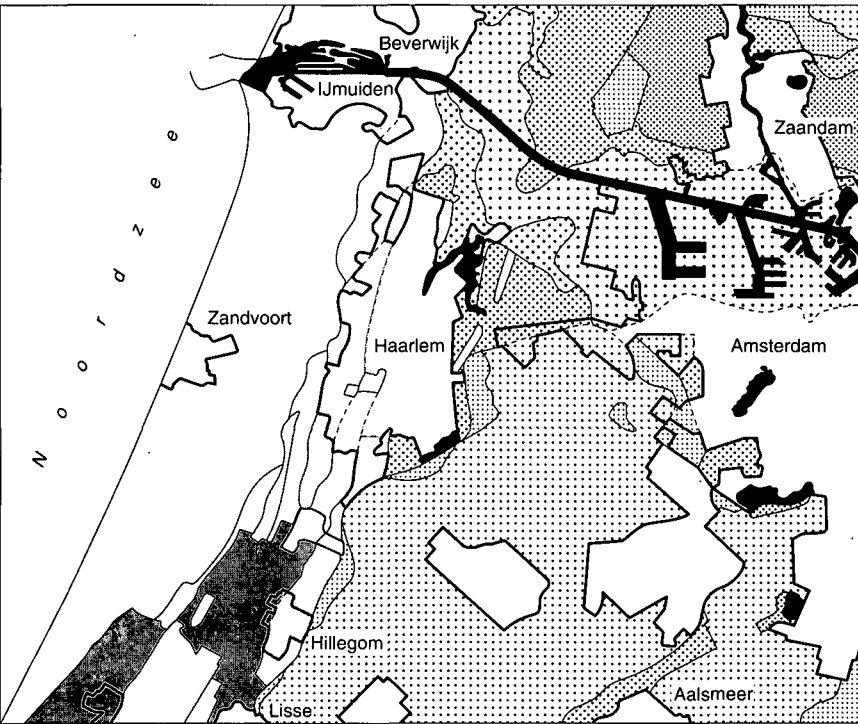
De IJ-polders liggen ca. 0,30 tot 3,50 m - NAP. Het oorspronkelijke veen is plaatselijk totaal verspoeld. Op andere plaatsen is een restant veen aanwezig gebleven en is klei op het veen afgezet. Daar heeft na ontwatering door samendrukken door de klei de grootste bodemdaling plaatsgevonden. De oxydatie heeft hier veel minder bodemdaling teweeggebracht dan elders.

De restveengebieden liggen ca. 2,5 tot 4 m - NAP. De maaiveldsdaling wordt daar hoofdzakelijk veroorzaakt door oxydatie van organische stof.

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 o.a. door ontginning, vervening, bedijking, drooglegging en



Droogmakerijen

- IJ - kleigebied
- wad- en kweldergebied
- restveengebied

Bovenland

- klei en klei-op-veengebied
- veengebied
- petgatengebied

Kustzandgebied

- strand, duinen en duinvalleien
- strandwallen
- strandvlakten (al of niet met veenlagen)
- zanderijgronden
- open water
- bebouwde kom

Afb. 28 Bodemgeografische gebiedsindeling.

Tabel 2 Enkele karakteristieken van de bodemgeografische gebieden

1	2	3	4	5
naam	ligging in meters t.o.v. NAP	reliëf	geologische for- matie binnen 1,20 m	moedermateri- aal
KUSTZAND- GEBIED				
Strand	0,0 tot +2,0	vrij vlak	Jonge Strand- zanden	kalkrijk zeezand (M50=210- 350 μ m)
Duinen en duin- valleien	+5,0 tot +35,0	zeer korte steile hellingen	Jonge Duinzan- den	kalkrijk duin- zand (M50=150- 210 μ m)
Strandwallen	-1,0 tot +6,0	korte flauwe hellingen	Oude duinzan- den	kalkloos duin- zand (M50=150- 210 μ m)
Strandvlakten	0,0 tot -1,0	vrij vlak	Oude strandzan- den al of niet op Hollandveen	kalkloos strand- zand (M50=150- 210 μ m)
Zanderijgron- den	$\pm$ NAP	vlak	overwegend Oude Duin- en Strandzanden (diep verwerkt)	kalkrijk zand (M50=150- 210 μ m)
DROOGMA- KERIJEN				
IJ-kleigebied	-0,3 tot -3,5	vrij vlak	Afzettingen van Duinkerke, al of niet op Holland- veen	overwegend kalkrijke klei, ook zand en moerig materi- aal
Wad- en kwel- dergebied	-3,0 tot -5,5	vrij vlak	Afzettingen van Calais	kalkrijk zee- zand, zavel en klei
Restveengebied	-2,5 tot -4,0	vrij vlak	Hollandveen op Afzettingen van Calais	moerig materi- aal en klei
BOVENLAND				
Klei- en klei-op- veengebied	-0,0 tot -1,2	vrij vlak	Afzettingen van Duinkerke op Hollandveen	kalkloze klei en veen
Veengebied	-1,0 tot -2,0	vrij vlak	Hollandveen plaatselijk be- dekt met Afzet- tingen van Duinkerke III	zeggeveen of veenmosveen
Petgatengebied	-1,0 tot -2,0	vlak	Hollandveen	veenmosveen en andere veen- soorten

6	7	8	9	10	11
recente ingrepen op de bodem	belangrijkste le-genda-eenheden	Gt's	verkavelings-patroon; per-ceelsvorm	bewoning	bodemgebruik
-	Zn30A	-	n.v.t.	geen	recreatie
plaatselijk: afge-graven; geëgali-seerd; vergraven	EZ50A; pZg21; Zn50A; Zd20A	II t/m VII*	n.v.t.	in dorpen	natuurterreinen, drinkwatervoor-ziening, recrea-tie
plaatselijk afge-graven	zEZ21; pZg21; Zb21	IV en VII*	onregelmatig	in dorpen en langs wegen	parken en bos-sen
plaatselijk diep-gespit	EZ50A; pZg21	II	stroken-, soms blokverkave-ling; onregel-matig	in dorpen en verspreid langs wegen	grasland
afgegraven; diepgespit; om-gespoten	EZ50A; Zn50A ->	II*	stroken-, soms blokverkave-ling; regelma-tig	in dorpen en verspreid langs wegen	bloembollenteelt
plaatselijk ge-mengwoeld	Mn82A; Mn45A; Mn45Av; Mn86Cv	IV en VI	modern ratio-neel	langs dijken en wegen	bouwland; re-creatie; indu-strieterrein
plaatselijk ge-diepspit of ge-diepploegd	kZn40A; pMn85A; Mn25A; Mn35A	VI en VII	modern ratio-neel	in dorpen; langs dijken en wegen	bouwland en tuinland (meestal kassen)
-	hVk; Wo; Wo/	II en III*	modern ratio-neel	langs dijken en wegen	grasland soms tuinland
-	Mv41C; Mn86C	II en III	strokenverka-veling	langs ontgin-ningsbases	grasland
plaatselijk opge-baggerd	hVs; hVc; hEV; pVs; kVc	II en II*	strokenverka-veling	langs ontgin-ningsbases en nieuwe verkave-lingswegen	grasland en tuinland
plaatselijk aan-gemaakt	hVs; Vo; Vd; Ap	I en II	strokenverka-veling; onre-gelmatig	langs ontgin-ningswegen	grasland; plaat-selijk rietland (natuurterrein)

ontwatering. Zo zijn cultuurgronden ontstaan met bepaalde kenmerken en eigenschappen.

We hebben de gronden op basis van geogenese, landschappelijke ligging, cultuur-historische aspecten en bodemgebruik ingedeeld in bodemgeografische gebieden (afb. 28). De belangrijkste kenmerken van de bodemgeografische gebieden zijn in tabel 2 samengevat. De hoofdingdeling berust hoofdzakelijk op de ligging t.o.v. NAP en de grondsoort. We onderscheiden:

- het kustzandgebied;
- de droogmakerijen;
- het bovenland.

Bovengenoemde drie gebieden zijn nog verder onderverdeeld.

4.2 Het kustzandgebied

In het westen wordt het poldergebied beschermd door de jonge duinen, die zich hebben gevormd op de oude strandwallen en strandvlakten. Aan de zeezijde ligt het strand. Meer landinwaarts liggen de strandwallen en strandvlakte nog aan de oppervlakte en zijn niet of nauwelijks bedekt door jong duinzand. De strandwallen met daartussen de strandvlakte hebben een specifiek morfologisch patroon, zeker waar grasland en loofbomen elkaar afwisselen. Plaatselijk, zoals bij Bennebroek, Santpoort en Velsen, komen oude duinen voor. De strandwallen zijn vanaf het Midden- tot Laat-Neolithicum bewoond geweest, zoals bij Spaarnwoude en Velsen. Tussen de strandwallen liggen langgerekte depressies, de strandvlakten. In het zuidelijke gedeelte van het kaartgebied nabij Hillegom, Lisse en Noordwijkerhout zijn veel duinen en strandwallen voor bloembollenteelt afgegraven en omgespoten. Dit zijn de zanderijgronden. Hiertoe zijn ook de meters diep (3 à 8 m) omgewerkte delen van de strandvlakten gerekend. Op grond van bodemgesteldheid, geomorfologie, menselijke beïnvloeding en bodemgebruik is onderscheid gemaakt in:

- het strand;
- de duinen en duinvalleien;
- de strandwallen;
- de strandvlakten;
- de zanderijgronden.

4.2.1 Het strand

Het strand is van zuid tot noord in dit kaartgebied ruim 25 km lang. De breedte varieert van 50 tot 150 m, uitgezonderd een deel ten zuiden van de Zuidelijke Havendam bij IJmuiden waar het strand bij laag water ca. één kilometer breed is. Het strand heeft altijd een helling naar de zeezijde. Bij een breed strand is de helling altijd zwak en bij een smal strand steil. Het strandzand is kalkrijk en matig grof (Zn30A). Tussen het strandzand komen hier fijnere of grovere schelpfragmenten voor. Plaatselijk hebben we schelpbanken aangetroffen.

Op het bredere strand bij IJmuiden is er een begin van duinvorming. Het zand is daar fijner dan het overige strandzand, namelijk matig fijn; het voorkomen is te klein van omvang om op de bodemkaart aan te geven.

Bij vloed en tevens storm op de kust staat het strand tot tegen de zeereep onder water. Het strand heeft grote waarde voor de recreatie. Behalve via de Zandvoortse Boulevard is het strand in dit gebied moeilijk toegankelijk.

4.2.2 De duinen en duinvalleien

Het gebied bestaat uit hoge, droge duinkoppen en lage uitgeblazen duinvalleien. In een deel van de duinvalleien komt in de bovengrond opnieuw ingestoven materiaal of een solifluctiedek voor.

De duinen zijn eolisch gevormd en bestaan primair uit opgewaaid strandzand dat kalkrijk is en matig fijn (Zd20A). Het is los gepakt en licht geelbruin van kleur. De duinen met bosbegroeiing hebben onder de humushoudende bovengrond meestal een dunne oranjegeelachtige laag zoals ook bij de strandwallen is geconstateerd. De valleien bestaan eveneens uit kalkrijk, matig fijn zand met meestal roest- en

gleyverschijnselen beginnend binnen 50 cm beneden maaiveld (Zn50A). Voordat met de grondwateronttrekking werd begonnen, waren de meeste valleien vochtig of nat, hetgeen nu nog aan de roest- en gleyverschijnselen te zien is. Thans zijn de meeste valleien droog of zeer droog. De valleien die vroeger langdurig nat zijn geweest, zijn te herkennen aan een hoger organisch-stofgehalte van de bovengrond (A1, Ap) en een donkerder kleur dan de van oorsprong vochtige valleien. Er komen zelfs kleine duinvalleien voor met een minstens 15 cm dikke donkere humeuze bovengrond (eerdgronden). Ze konden niet op de bodemkaart worden aangegeven omdat de aaneengesloten oppervlakten te klein zijn bij deze kaartschaal. De kleur van het zand onder de bovengrond is meestal licht grijsbruin of grijs, afhankelijk van de huidige vochtigheid. De valleien die al langer droog zijn, zijn minder grijs van kleur. Plaatselijk en zeer verspreid komen op bepaalde diepten dunnere of dikkere lagen matig grof zand voor (M50 210-250 μ m). Het zand in de valleien is afhankelijk van de ontstaanswijze dicht tot los gepakt.

Opnieuw ingestoven laagten zijn te herkennen aan fijn verdeelde humusdeeltjes tussen de zandkorrels en enige gelaagdheid. Tussen het zand komen bijna altijd schelpfragmenten voor. Meestal zijn deze sterk verbrokken tot kleine stukjes, hoewel plaatselijk opeenhoping van grovere schelpfragmenten wordt aangetroffen.

De duinen hebben in de bovengrond weinig organische stof, de valleien meer. In de duinvalleien is de ontkalking veelal groter dan bij de duinen. Zeer veelvuldig en op onregelmatige diepten zijn dunne vegetatiehorizonten aanwezig. Dit wijst erop dat na een langere of kortere periode van rust en begroeiing weer verstuiwing heeft plaatsgevonden. Door de grote hoogteverschillen op korte afstand komen ook grote verschillen in grondwatertrap voor. Dit wordt mede veroorzaakt doordat in grote delen van het gebied op grote schaal water wordt ingepompt en tevens weer wordt uitgepompt voor drinkwater. Daardoor is in het gehele gebied geen sprake meer van een natuurlijk waterregime.

In het gehele duingebied en vooral in de omgeving van Zandvoort liggen valleien die vroeger als aardappellandjes zijn gebruikt en zelfs nu nog hier en daar als volkstuintjes in gebruik zijn (zie 3.2.3.). In de grote, meer langgerekte duinvalleien in het jonge duingebied, die vaak het karakter van een afgesnoerde strandvlakte hebben, werd vroeger vee geweid maar er was ook bouwland. Ze zijn daarvoor vaak geëgaliseerd. We treffen deze nu verlaten cultuurgronden aan in het Paardenkerkhof, het Haasveld en het Panneland.

Deze gronden hebben doordat ze in cultuur zijn geweest een donkere bovengrond die zelfs plaatselijk dikker is dan 50 cm. Ze worden dan tot de dikke eerdgronden gerekend (EZ50A) of bij dunnere bovengronden tot gronden met een duidelijke minerale eerdlaag van 15 à 50 cm dikte (pZg.). De ontkalking van deze oude cultuurzandgronden reikt vaak tot dieper dan 50 cm beneden maaiveld.

Er komen plaatselijk ook kleine duinmeren voor, die meestal zijn ontstaan door zandwinning voor stadsuitbreiding of voor de kalkzandsteenindustrie. Een van die meren is 't Wed bij Overveen dat zo diep is afgegraven dat met name aan de oostrand diverse overstoven humushoudende lagen (A1-horizonten) boven elkaar zichtbaar zijn (zie afb. 11). Plaatselijk zijn deze lagen zelfs venig. Het pakket Jonge duinzanden is door een moerige laag of plaatselijk een cultuurlaag gescheiden van het oude duinzand.

Zoals al eerder vermeld, zijn door de eeuwen heen de duinen, althans plaatselijk, vergraven voor allerlei doeleinden (zie 3.2.4).

Tijdens het karteren was meestal de mate en de diepte van verwerking goed waar te nemen. De zandpakking is duidelijk veel losser en meestal zijn er fijn verdeelde brokjes humeus zand zichtbaar. Op de bodemkaart is voor de duinen en duinvalleien geen signatuur voor verwerkte gronden aangegeven, omdat dit op de schaal 1 : 50 000 niet goed is weer te geven.

De valleien in de jonge duinen zijn meestal begroeid met berken, meidoorn en struweel. De valleien direct achter de zeereep zijn in het algemeen minder sterk begroeid dan meer landinwaarts, waardoor er plaatselijk secundaire verstuiwing

optreedt, zeker in droge valleien. De hogere duinen zijn slechts begroeid met duindoorn, helmgras en mossen.

Plaatselijk en verspreid treedt er verstuiwing op. Meestal bestrijdt de beheerder van de duinen de verstuiwing onmiddellijk door inplant van stro en rietpollen en/of het leggen van boomtakken.

Tijdens het karteren is waargenomen dat zelfs na veel regenval pleksgewijs de humushoudende bovengrond niet of nauwelijks vochtig werd. In de winterperiodes van 1984 t/m 1987 is steeds op dezelfde plaatsen in het duingebied de vochtigheid nagegaan. Daarbij bleek dat pleksgewijs de bovengrond stofdroog bleef. Dit verschijnsel wordt hydrofobie genoemd (Van Wallenburg en Vos, 1989, zie ook 8.2.2).

4.2.3. De strandwallen

Parallel aan de duinen en duinvalleien liggen verder landinwaarts enkele reeksen strandwallen die tot de oude Duin- en Strandzanden behoren. Het zijn langgerekte, flauw ontwikkelde terreinverheffingen naast eveneens langgerekte relatief laag gelegen strandvlakten. Oorspronkelijk zijn op de strandwallen lage duinen ontstaan. Veel oudere duinen zijn echter afgegraven of door de tand-des-tijds afgevlakt. De nu nog aanwezige strandwallen zijn in de 18e en 19e eeuw als buitenplaats in gebruik genomen en hebben veelal een begroeiing met hoog opgaande loofbomen. De meest oostelijke strandwal, 9 à 10 km van de huidige kustlijn, is die van Spaarnwoude. Deze strandwal ligt te midden van veengronden (afb. 29).



Foto SC-DLO R55-429

Afb. 29 De strandwal van Spaarnwoude vertoont zich als een lichte welving (achtergrond) met opgaande begroeiing te midden van veengronden met grasland (voorgond).

In de Zuiderpolder bij Haarlem komen twee evenwijdig aan elkaar gelegen smalle strandwallekes voor die op de bodemkaart als rug (zie 11.2) zijn weergegeven. Hierop zijn bewoningsresten uit het Neolithicum en de Bronstijd gevonden.

Het matig fijne zand waaruit de strandwallen bestaan, is meestal diep ontkalkt. Doordat vroeger een aantal strandwallen in cultuur is geweest voor akkerbouw of tuinbouw en meestal dieper dan 50 cm is gespit of geploegd, hebben deze gronden een homogene donkere, dikke bovengrond (dikke eerdgronden, EZ..).

De hoger gelegen gronden die niet in cultuur zijn geweest, zijn vaak met bos begroeid. Ze hebben onder de dunne humushoudende bovengrond een zwak ontwikkelde

B-horizont (Zb21-VII*), die bruin of oranjegeel van kleur is. Naar onderen toe wordt de kleur licht grijsgeel.

Bij De Zilk en in de strandwallen van Spaarnwoude en de Zuiderpolder zijn humuspodzolen in de ondergrond gevonden (afb. 30).

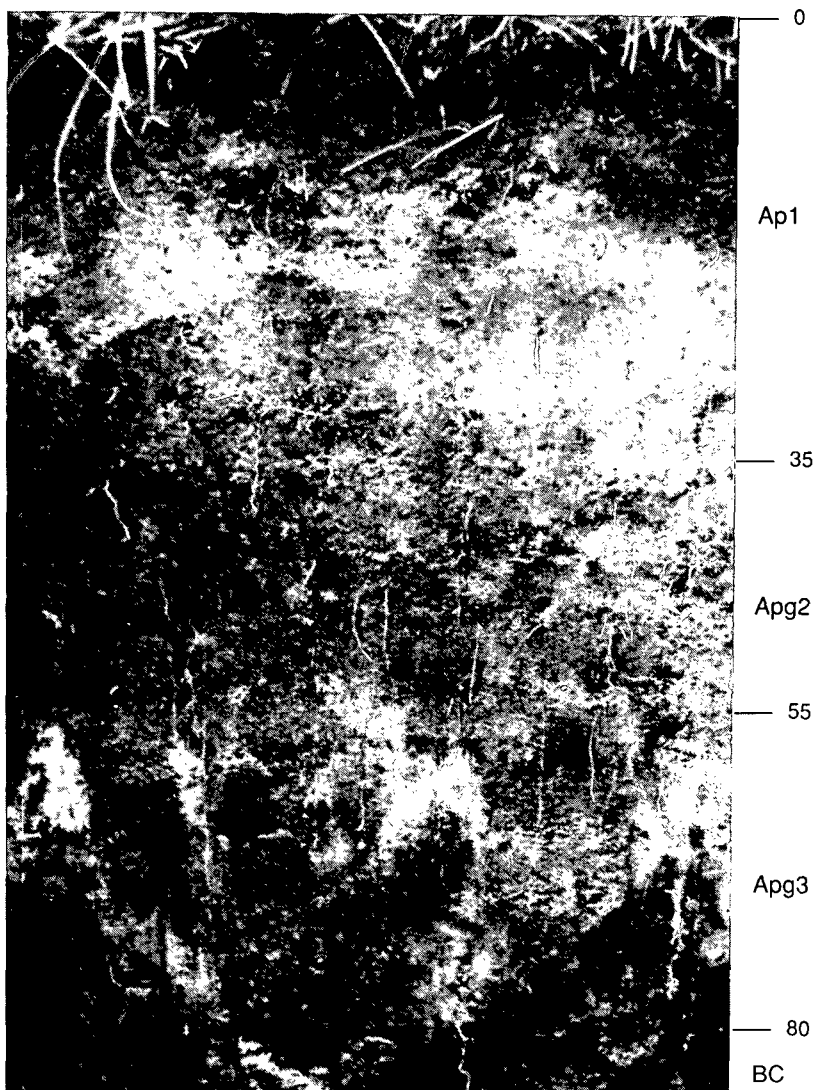


Foto SC-DLO R55-435

Afb. 30 Strandwal met zwak ontwikkelde humuspodzol-B, waarop een enkeerdgrond is ontwikkeld (EZg21).

Ap1	0-35 cm	grijsbruin zeer humusarm kalkloos fijn zand
Apg2	35-55 cm	donker grijsbruin matig humusarm kalkloos, iets roestig fijn zand
Apg3	55-80 cm	heterogeen zeer humusarm, kalkloos, iets roestig fijn zand
BC	80-90 cm	geelbruin kalkloos fijn zand; zwakke humuspodzol-B.

De strandwal van Spaarnwoude is tijdens de vroege Duinkerke-transgressies tussen Spaarnwoude en Haarlemmerliede doorgebroken en gedeeltelijk weggespoeld en overgroeid met Hollandveen. De overblijfselen zijn als smalle ruggen met een signatuur op de bodemkaart aangegeven.

De wat lager gelegen strandwallen in dit gebied hebben meestal een dunne of matig dikke donkere bovengrond (pZg21 met Gt IV of VI).

4.2.4. De strandvlakten

Tussen de strandwallen liggen langgerekte laagten met een vaak golvend reliëf, de strandvlakten. De overgang van strandvlakte naar strandwal is soms kort en steil, maar vaak kort en flauw. De strandvlakten bestaan uit een open en een gesloten landschapstype. In het open gebied vinden we meestal grasland. Op de hoogste delen in de strandvlakten staan plaatselijk wat oude boerderijen, met een grote landschappelijke en vaak ook cultuurhistorische waarde. Het gesloten landschapstype bestaat vaak uit delen die met loofbos zijn ingeplant.

In de omgeving van Lisse liggen verspreid nogal wat percelen die vroeger zijn omgezet of diepgespit; ze worden voor de bloembollenteelt gebruikt.

De strandvlagtegronden bestaan uit matig fijn zand dat meestal tot grote diepte is ontkalkt. De bovengrond is zo donker van kleur dat ze tot de eerdgronden behoren (pZg.); plaatselijk zijn het zelfs dikke eerdgronden (zEZ..). Er komen veelvuldig veenlagen tussen 40 en 80 cm beneden maaiveld voor (toevoeging ...w). Soms begint het veen tussen 80 en 120 cm beneden maaiveld en loopt het door tot soms wel 150 cm diepte; het is dan aangegeven met toevoeging ...v. De gronden met veenlagen hebben in het algemeen hoge wintergrondwaterstanden en relatief ondiepe zomergrondwaterstanden. Veel graslanden zijn hierdoor in de winter niet of nauwelijks begaanbaar.

Verspreid zijn percelen omgezet of diepgespit; ze komen overeen met zanderijgronden (zie 4.2.5).

4.2.5. De zanderijgronden

Zanderijgronden zijn afgegraven, geëgaliseerde oude duinen en strandwallen en omgespoten strandvlakten. Het is nu een vlak gebied met brede sloten en percelen die 50 à 60 cm boven het slootpeil liggen.

Veel zanderijgronden zijn later een of meerdere malen diep omgewerkt (het z.g. drie-steek delven) om een te humeus geworden bovengrond kwijt te raken, ofwel ter bestrijding van aan de grond gebonden bollenziekten. Daardoor hebben de meeste zanderijgronden een dikke, humushoudende bovengrond (EZ50A-II*).

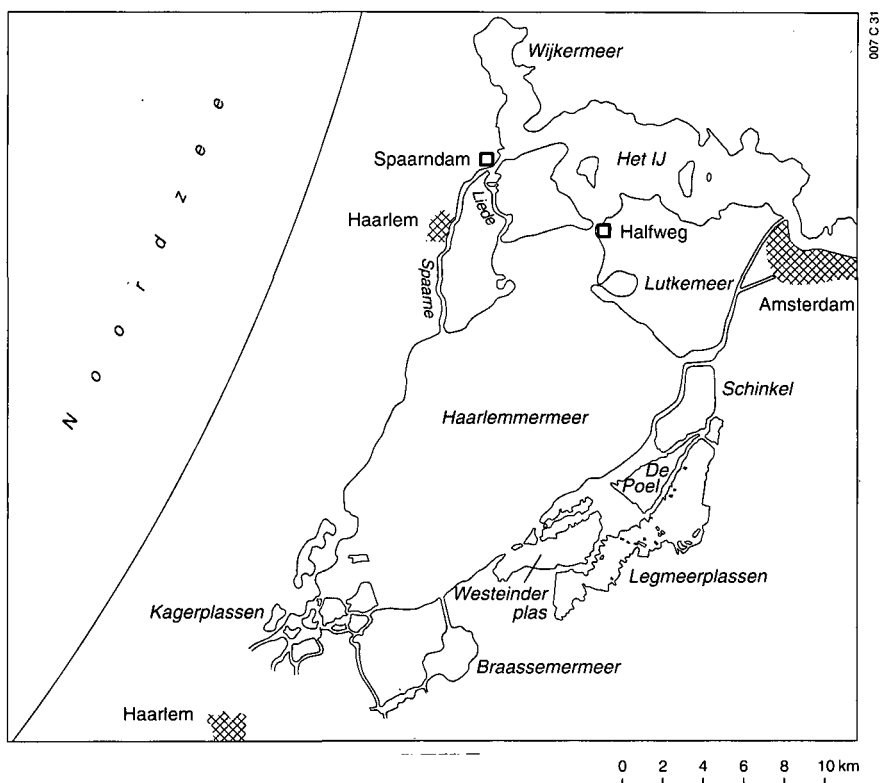
Een belangrijk kenmerk van de zanderijgronden is hun zeer geringe grondwaterfluctuatie. Door de grote doorlatendheid van het zand en het constante slootwaterpeil (ca. 55 cm - mv.) is de grondwaterstand in de zomer ca. 60 cm - mv. en in de winter ca. 50 cm - mv. (Gt II*).

In de Haarlemmermeerpolder, nabij Vijfhuizen, is recent ca. 150 ha omgespoten voor bollenland. Deze gronden zijn zo vers dat ze nog praktisch geen organische stof bevatten (Zn50A-ϑ-II*). Er wordt na het omspuiten geen diepe grondbewerking meer toegepast zoals vroeger om bollenziekten te bestrijden. Tegenwoordig wordt chemische bestrijding toegepast.

4.3 De droogmakerijen

Droogmakerijen zijn drooggelegde meren en plassen. Ze hebben vaak een ringvaart met een waterpeil dat aanzienlijk hoger is dan het maaiveld van de droogmakerijen. Onder meren verstaan we natuurlijke wateroppervlakten, zoals de oorspronkelijke meren, waaruit het Haarlemmermeer is ontstaan. Ze zijn door oeverafslag, eventueel versneld door vervening, steeds groter geworden. Plassen zijn een regelrecht gevolg van de vervening van overwegend veenmosveen, soms van zeggeveen (zie 3.1). Na de vervening bleef laaggelegen onland over met plassen, veenribben en zetwallen. Door erosie zijn de meeste zetwallen verdwenen en er ontstonden grote watervlakten. Omstreeks 1600 bestond een groot deel van het kaartgebied uit meren en plassen. Hoewel omstreeks 1626 de eerste droogmakerij, De Wijde Wormer, tot stand kwam, waren toch meer dan twee eeuwen later nog veel meren en plassen aanwezig (afb. 31).

Op een enkele uitzondering na, zoals de Westeinderplas, zijn ze daarna drooggelegd.



Afb. 31 Het Haarlemmermeer en zijn omgeving ten tijde van de droogmaking (1848). Er is nog zeer veel open water (grijs). Naar gegevens van de Topografische kaart van 1850 en van Ramaer (1892).

De droogmakerijen zijn bodemgeografisch onderverdeeld in:

- het IJ-kleigebied;
- het wad- en kweldergebied;
- het restveengebied.

4.3.1 Het IJ-kleigebied

Hiertoe behoren enkele polders rond het voormalige IJ, zoals de Houtrakpolder en de Wijkmerpolder. We rekenen ook deze polders tot de droogmakerijen, hoewel ze 1 à 2 meter hoger liggen dan de andere droogmakerijen. Dit is het gevolg van een geheel andere ontstaanswijze, nl. de vorming in een voormalig estuarium, het Oer-IJ. Dit estuarium bestond aanvankelijk uit zandbanken (oeverbanken) stroomgeulen en meren (Güroy, 1951/52; zie 2.3.5). Er worden twee gebieden onderscheiden nl. de na de 12e eeuw volgeslibde zeeboezem en de z.g. Buitenlanden, dat zijn kogen die aan de randen van de zeeboezem voorkwamen. In de volgeslibde zeeboezem treffen we onderwaterafzettingen aan. De gronden zijn humusarm tot humeus, kalkrijk met vaak schelpresten en zeer zwaar (30-65% < 2 µm). De lager gelegen gronden (Mn45A) liggen vaak op veenslik of verslagen veen, soms op de rest van het veenpakket (Mn45Av, Mv81A). Vaak worden op de wat hoger gelegen delen iets lichtere kleigronden aangetroffen, die op zavel (Mn35A) of op zand liggen (Mn82A). De binnenbedijkte kogen bestaan vaak uit kalkloze klei (Mn86C).

Waar ondiep zand voorkomt, zoals in de Wijkmerpolder, tracht men vervolgens door mengwoelen en opzetten van de slootwaterstanden de vochtleverantie aan de gewassen te verbeteren. Het gebied is hoofdzakelijk voor akkerbouw in gebruik of als recreatieterrein. De gronden zijn meestal door middel van drainage goed ontwaterd. In de omgeving van het Noordzeekanaal komt veel kwel voor, die

plaatselijk zelfs brak is. De verkaveling in de z.g. Buitenlanden en kogen wijkt sterk af van die in de eigenlijke zeeboezem.

4.3.2 Het wad- en kweldergebied

Hiertoe behoren de Haarlemmermeerpolder, Schinkelpolder, Oosteinderpoelpolder, Noorder Legmeerpolder, Bovenkerkerpolder, Lutkemeerpolder, Osdorperpolder en een gedeelte van De Wijde Wormer. Deze droogmakerijen liggen het laagste t.o.v. NAP van alle polders in dit kaartgebied. Van de meeste is bekend, dat er voor het plasstadium vervening heeft plaatsgevonden. Van het Haarlemmermeer is dat niet zeker, hoewel het wel waarschijnlijk wordt geacht (zie 3.1.1).

In deze diepe polders komen altijd de afzettingen van Calais (zie hoofdstuk 2) aan het oppervlak voor, met uitzondering van de randgebieden, waar plaatselijk nog een dunne restveenlaag (Hollandveen) wordt aangetroffen.

De bodem bestaat bijna overal op een diepte van 0,75 à 1,00 m beneden maaiveld uit kalkrijk uiterst fijn zand of lichte zavel. De bovengrond is sterk gevarieerd van opbouw, vooral in de Haarlemmermeerpolder: lichte zavel en zware klei komen op geringe afstand van elkaar voor. Ook het koolzure-kalkgehalte varieert in de bovengrond van kalkloos tot kalkrijk. De hoogte van de opslibbing, de begroeiing en de afwisseling van grotere en kleine geulen en kommen is vooral bepalend voor de textuur van de grond. Bij eerdgronden is de donker gekleurde zeer humeuze tot moerige bovengrond ontstaan uit de meermolm, de baggerlaag op de bodem van de plassen en meren. Na drooglegging is deze gerijpt en door biologische activiteit en door slootspecie of grondbewerking gemengd met humusarm mineraal materiaal. Ook de meeste poldervaaggronden in de droogmakerijen bevatten iets meer humus dan de poldervaaggronden in de jonge zeekleigebieden. Er komen plaatselijk zandgronden voor (Zn21), deels met een zavel- of kleidek (*k*Zn21 en *k*Zn40A).

Ten westen van Hoofddorp liggen kalkrijke zandgronden (Zn50A $\rightarrow$ II*). Het zijn diep omgespoten gronden die als bloembollenland worden gebruikt (zie 3.2.5). De ontwatering van het wad- en kweldergebied is in het algemeen goed met uitzondering van de tocht- en plaseerdgronden. De meeste gronden zijn goed gedraineerd en hebben diepe slootpeilen. Er komen verspreid in de Haarlemmermeerpolder kwelplekken voor, o.a. bij Nieuw-Vennep en Zwanenburg en langs de Ringvaart. Plaatselijk is het kwelwater brak, met name bij Zwanenburg. De minder goed ontwaterde tocht- en plaseerdgronden zijn meestal als grasland in gebruik.

In de Oosteinderpoelpolder, de Noorder Legmeerpolder en de Haarlemmermeerpolder in de omgeving van Rijsenhout heeft vooral de laatste jaren een sterke uitbreiding van glastuinbouw plaatsgevonden. In de Haarlemmermeerpolder wordt hoofdzakelijk akkerbouw bedreven, met als hoofdgewassen hakvruchten en granen. De verkaveling is bijna altijd modern rationeel. De percelen zijn rechthoekig, maar wel verschillend van vorm. Het is een open landschap met uitzondering van de genoemde glastuinbouwgebieden.

De boerderijen staan langs wegen en dijken. De meeste wegen en waterlopen lopen evenwijdig aan elkaar en/of kruisen elkaar onder een rechte hoek. Langs de wegen komen plaatselijk wat populieren voor.

In de Haarlemmermeerpolder loopt van noordwest naar zuidoost een defensiedijk, de Geniedijk. De luchthaven Schiphol, de uitbreiding van Hoofddorp en Nieuw-Vennep en het Amsterdamse Bos nemen een groot areaal van het wad- en kweldergebied in.

4.3.3 Het restveengebied

Kenmerkend voor het restveengebied is een veenlaag die ligt op de afzettingen van Calais. De restveengebieden liggen hoger t.o.v. NAP dan de wad- en kweldergebieden en lager dan de veengebieden. Het is een restant van het Hollandveen, dat bij de vervening (zie 3.1.1) is blijven zitten. Dit restveen komt voor langs de randen van de Haarlemmermeerpolder, in een gedeelte van de Bovenkerker-

polder, De Wijde Wormer en De Engewormer. De Veenpolder bij Assendelft behoort in zijn geheel tot het restveengebied.

De bij vervening achtergebleven veenlaag heeft een gevarieerde dikte van 40 cm (Wo) tot plaatselijk meer dan 120 cm (hVs in de Veenpolder). In de meeste gebieden is binnen 120 cm ook zavel of klei van de Afzettingen van Calais duidelijk aanwezig (hVk, Vk). De zavel- en/of kleiondergrond is meestal niet-gerijpt en vooral bij klei soms erg slap met toenemende diepte. De restveenlaag bestaat meestal uit rietzeggeveen, soms uit zeggeveen en in de Veenpolder aan de bovenzijde uit veenmosveen.

In De Wijde Wormer en De Engewormer komt een zandlaag voor van 40 à 60 cm dikte die waaivormig is afgezet tijdens een dijkdoorbraak in 1825. Onder de zandlaag ligt een vaste veenlaag, die storend werkt op de capillaire nalevering van vocht vanuit de ondergrond. De kans op verdroging in de zomer is dan ook zeer groot.

In de restveengebieden met een veenlaag dunner dan 40 cm (plaseerdgronden, Wo) komt plaatselijk katteklei voor die op de bodemkaart met toevoeging .../ is aangegeven.

De restveengebieden zijn overwegend als grasland in gebruik en zijn meestal niet optimaal ontwaterd. De percelen zijn meestal smal en lang; in De Wijde Wormer en De Engewormer komen meer blokvormige percelen voor. Het landschap is vrij open met bebouwing langs dijken en wegen.

4.4 Het bovenland

Het bovenland ligt ten opzichte van de droogmakerijen relatief vrij hoog, maar door krimp, zetting en oxydatie toch beneden NAP. Kenmerkend is dat vrijwel altijd binnen 80 cm - mv. veen voorkomt, met uitzondering van een strook langs het kustzandgebied, waar tijdens de veengroei zeezand werd afgezet. De aanwezigheid van een kleibedekking en de menselijke beïnvloeding door onregelmatige vervening maakt een onderverdeling mogelijk in:

- het klei- en klei-op-veengebied;
- het veengebied;
- het petgatengebied.

4.4.1 Het klei- en klei-op-veengebied

Dit gebied wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van een kalkloze zware kleilaag (Mn86C) die meestal binnen 80 cm op een veenlaag (toevoeging ...w) of op een veenondergrond (Mv41C, Mn86Cv) ligt. Ten noordoosten van Beverwijk komt in plaats van een dunne veenlaag een stugge zware kleilaag (laklaag) voor (gMn83C). Plaatselijk is de kleilaag dunner dan 50 cm en bestaat de ondergrond uit zand. De kleilaag is afgezet in de Duinkerke III-periode (zie 2.3.6) en heeft ongunstige eigenschappen, nl. een groot zwel- en krimpvermogen en daardoor een sterk wisselende verticale doorlatendheid. In het algemeen is de klei knippig, kalkloos en vooral in de bovengrond plaatselijk zuur.

De ontwatering is matig tot slecht, met vooral in de winter vrijwel overal grondwaterstanden ondieper dan 40 cm - mv. Westelijk van Spaarndam komt in natte winterperioden nogal wat plasvorming voor.

De verkaveling is overwegend langgerekt strookvormig. Onregelmatige blokvormige kavels komen minder voor.

De gronden worden alleen voor de weidebouw gebruikt. Voor akkerbouw zijn ze niet of nauwelijks geschikt. Het landschap is vrij open met de bebouwing langs dijken en wegen.

4.4.2 Het veengebied

Verspreid over het kaartblad komen kleinere en grotere aaneengesloten veengebieden voor (zie afb. 28). Dit zijn de restanten van het oorspronkelijk uitgestrekte veengebied tussen de strandwallen en de Utrechtse Heuvelrug. Grote delen van dit veengebied zijn verdwenen door vervening, oxydatie, erosie of zijn bedekt met

klei. De niet of nauwelijks aangetaste delen van het oorspronkelijke veengebied zijn in deze bodemgeografische eenheid bij elkaar gebracht.

Het geleidelijk afgegraven, maar daarna weer opgevaren veengebied bij Aalsmeer is ook tot het veengebied gerekend.

Het veenpakket (Hollandveen) heeft nog een dikte van 2 à 4 m, met uitzondering van de westelijk gelegen delen, waar op de overgang naar het kleigebied het veenpakket slechts 1 à 2 m dik is en binnen 2 m diepte overgaat in zand.

De bovengrond bestaat op veel plaatsen uit een zavel- of kleidek (kVc, kVd, pVc, pVs) van 15 à 40 cm dikte. Dit komt vooral voor in de polders westelijk van Assendelft. Plaatselijk, vooral ten zuiden van het Noordzeekanaal in de Vereenigde Binnenpolder, komt in de bovengrond zand voor dat met de stalmost op het land is gebracht. Dit z.g. toemaakdek is aangegeven met toevoeging ...o (opVc, opVs). Waar het gebied in de Duinkerke III-periode te hoog lag voor een duidelijke overslibbing komen de echte koopveengronden (hVs, hVc) voor. Daar ontbreekt de kleibedekking of is deze dunner dan 15 cm. Ook bij de koopveengronden ten zuiden van het Noordzeekanaal vinden we vrijwel overal zand in de bovengrond, vooral in het tuinbouwgebied van Sloten (ohVs), waar de veengronden bovendien tot dieper dan 40 cm zijn verwerkt (toevoeging ⇨).

In de veengebieden treffen we naast veenmosveen (pVs, hVs) ook zeggeveen en rietzeggeveen (pVc, hVc) aan.

De veengronden hebben overwegend een strokenverkaveling, plaatselijk o.a. in de polders rond Assendelft met een onregelmatige vorm. Daar zijn door ruilverkaveling de percelen vergroot en verbreed.

De ontwatering vindt plaats door sloten. In het algemeen is het slootpeil hoog, waardoor ook hoge winter- en zomergrondwaterstanden voorkomen. Alleen in het gebied van Assendelft is door de ruilverkaveling de ontwatering iets verbeterd (Gt II*). Daar zijn ook bedrijven die een eigen en lager winterpeil ingevoerd hebben. De meeste boerderijen zijn geconcentreerd langs de dijken en wegen. In het gebied bij Assendelft zijn in ruilverkavelingsverband nieuwe boerderijen gebouwd.

De veengebieden zijn open landschappen met weinig opgaande begroeiing. Ten zuiden van het Noordzeekanaal geeft de strandwal bij Spaarnwoude vanwege de hier en daar aangeplante bossen het landschap een iets meer gesloten karakter. Waar de veengronden voor de tuinbouw worden gebruikt, zoals bij Sloten en Aalsmeer, is het landschap gesloten; dit wordt veroorzaakt door de warenhuizen en kassen.

De gronden in het veengebied worden overwegend gebruikt voor de weidebouw, plaatselijk voor tuinbouw. Bij Aalsmeer vinden we op de opgevaren veengronden (hEV) de beroemde seringenteelt. Er worden ook andere bloemensoorten verbouwd.

4.4.3 Het petgatengebied

Dit gebied vertoont grote verwantschap met het eerder besproken veengebied. Het wordt echter gekenmerkt door meer of minder verlande stroken, waar veen is gedolven voor de turfbereiding. Het gebied is daarom wat veensoort, perceelsvorm en bodemgebruik betreft, minder uniform dan het echte veengebied. Naast koopveengronden (hVs) komen veel vlierveengronden voor (Vd) in een grillige afwisseling (zie afb. 18), vaak met nog andere veengronden. Plaatselijk is het gedeelte onverveend land nog maar gering en komen naast verlande of ten dele verlande percelen zeer brede sloten voor. Daar is de Associatie Petgaten (AP) onderscheiden. We treffen het petgatengebied hoofdzakelijk bij Zaandam aan. Vooral bij Westzaan komen nogal wat maaiveldsverschillen voor, omdat delen van het gebied een aparte ontwatering hebben gekregen. Vaak gebeurt dit door kleine windwatermolentjes. Deze percelen hebben een holle z.g. panachtige ligging en liggen lager dan de niet of nauwelijks ontwaterde percelen (afb. 32).

Op andere delen heeft men getracht verveende of ten dele verveende stroken veenland weer aan te maken voor gebruik als grasland. Dat 'aanmaken' heeft men met allerlei middelen uitgevoerd. Zo werden huisvuil, puin en zelfs houtkrullen uit de houtindustrie gebruikt. Veelal is slootbagger gebruikt als afdek materiaal.



Foto KLM Luchtfotografie nr. 34394

Afb. 32 Petgatengebied ten westen van Oostzaan (Zuider Valdeursloot). Sterk verland kraggenland in gebruik als (extensief) weiland. De middens van de percelen liggen het laagst (pannig) en zijn daar het natst (donker op de foto).

Uitgestrekte riet- en biezenvelden en met riet begroeide sloten vormen wat begroeiing betreft het belangrijkste kenmerk. De perceelsvorm is zeer gevarieerd. Naast zeer kleine, volledig door sloten omgeven percelen komen vooral in de omgeving van de bebouwing grotere percelen voor. Het verkavelingspatroon heeft duidelijk de kenmerken van de strokenverkaveling van het oorspronkelijke veengebied. Veruit de meeste percelen zijn uitsluitend per boot te bereiken.

De ontwatering is matig tot zeer slecht, grondwatertrap I komt veelvuldig voor. De hoge grondwaterstanden worden gehandhaafd ten behoeve van de weidevogelstand. Op de laagste delen van de percelen staat het water gedurende de winterperiode boven maaiveld.

De bewoning is geconcentreerd langs de ontginningswegen en in de dorpen Oostzaan en Westzaan. Te midden van het petgatengebied ligt het stedelijk gebied van Zaandam met veel industrie, die oorspronkelijk ontstaan is langs de veenrivier de Zaan.

De gronden in het petgatengebied worden uitsluitend voor zeer extensieve weidebouw gebruikt. Het is vooral als weidevogelgebied en als natuurterrein zeer belangrijk.

5 Veengronden

5.1 Vorming van veen en veensoorten

Veenvorming vindt plaats, indien door gebrek aan zuurstof en remming van de biologische activiteit het door planten gevormde organische materiaal niet of onvolledig wordt omgezet.

Elk milieu heeft bepaalde plantenassociaties en deze bepalen dan ook in grote lijnen de samenstelling van het veen en de hiermee samenhangende eigenschappen. Wat milieu betreft, wordt onderscheid gemaakt in een voedselrijk of *eutroof*, een weinig voedselrijk of *mesotroof* en een voedselarm of *oligotroof* milieu. Elk milieu heeft karakteristieke veensoorten. Daarom geeft informatie over de veensoorten ook informatie over het milieu waarin het veen is gevormd.

De volgende veensoorten komen in dit gebied voor. *Veenmosveen* wordt gekenmerkt door het voorkomen van resten van wollegras, heidetakjes en veenmossen. Bij het verteerde, donker gekleurde oud veenmosveen zijn heideresten en vezelig wollegras vaak nog goed herkenbaar, terwijl bij jong veenmosveen de roodbruine kleur en de aanwezigheid van veel veenmossen karakteristiek zijn. Het spalterveen bestaat uit zeer fijne veenmossen (*Sphagna cuspidata*) en is zeer dun gelaagd. Het is onder zeer natte omstandigheden gevormd.

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.

Zeggerietveen en *rietzeggeveen* zijn overgangen tussen rietveen en zeggeveen en zijn aanzienlijk minder fijn van structuur dan zeggeveen. Bij rietzeggeveen overheerst het zeggeveen, bij zeggerietveen is het riet dominant.

Bagger en *verslagen veen* wordt gekenmerkt door onherkenbare plantenresten en fijn verdeelde organische stof, of door nog herkenbare plantenresten naast onherkenbaar materiaal, meestal gelaagd van opbouw.

5.2 Bodemvorming

5.2.1 Fysische rijping; krimp en zetting

De bodemvormende processen in veen beginnen pas als het veen, al dan niet kunstmatig, wordt ontwaterd en er lucht kan toetreden. Er is dan plantengroei mogelijk en er zal nog meer vocht uit het veen worden onttrokken. 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 bedraagt 25 à 45%. De grootste krimp is geconstateerd in rietveen en rietzeggeveen. De volumevermindering waarbij geen luchttoetreding en vochtonttrekking door planten plaatsvindt wordt *zetting* genoemd. Dit proces vindt plaats als ten gevolge van natuurlijke of kunstmatige belasting water uittreedt. Dit gebeurt bij overslibben van een veengebied (natuurlijk) of bij het opspuiten van zand (kunstmatig).

5.2.2 Afbraak van het veen; verwerking en vertering

Door verlaging van het watergehalte zullen bij voldoende aëratie de gemakkelijk

aantastbare bestanddelen van het veen, zoals eiwitten en koolhydraten, worden afgebroken. Daarbij worden de celweefsels wel aangetast maar de oorspronkelijke plantaardige structuur van het veen blijft zichtbaar. Er ontstaat een donker gekleurde, meestal zwartbruine tot zwarte, geaëerde horizont, die als verweerde laag wordt aangeduid (Pons, 1961). Er is onderscheid gemaakt in:

- sterk verweerde laag: structuurelementen herkenbaar; veenvormende planten zijn nog slechts ten dele herkenbaar; veelal vindt vertering plaats.
- weinig of ten dele verweerde laag: geen of ten hoogste zwak ontwikkelde structuurelementen; de veenvormende planten zijn goed herkenbaar; meestal nog geen vertering.

Als dit proces van vertering doorgaat, verdwijnt de organische stof door bepaalde biochemische processen geheel of vrijwel geheel. We spreken dan van vertering of oxydatie. De snelheid ervan is afhankelijk van veensoort, temperatuur, pH en aëratie. Aan het oppervlak gelegen veenlagen zullen sneller verteren dan veenlagen op enige diepte; sterk samengeperst zuur veenmosveen veel minder snel dan eutroof, sterk verweerd bosveen.

Veenlagen worden tegen een te sterke vertering beschermd door een minerale bovengrond, o.a. een laag klei. Het bewerken, het aanploegen en het bekleien van veen bevordert de verteringssnelheid.

Bij een belangrijk deel van de veengronden, vooral daar waar geen zavel- of kleidek voorkomt is een stuk van de oorspronkelijke veenbovangrond door vertering verdwenen.

Schothorst (1978) neemt aan dat de maaiveldsdaling die bij de veengronden optreedt, voor een deel is en wordt veroorzaakt door vertering van het veen.

5.2.3 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 op den duur geheel verloren en er ontstaat een bovengrond met nieuwe humusvormen (Jongerus en 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 zal de veraarding plaatsvinden onder eutrofe omstandigheden. Door veraarding en door het ontstaan van nieuwe stabielere humusvormen wordt bovendien de vertering beperkt.

5.3 De eenheden van de eerdveengronden

KOOPVEENGRONDEN

hVs	<i>Koopveengronden op veenmosveen</i>
hVc	<i>Koopveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of mesotroof broekveen</i>
hVk	<i>Koopveengronden op (meestal niet-gerijpte) zavel of klei, beginnend ondieper dan 120 cm</i>

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond					Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 µm		
hVs-II	5-25	50-70	15-25	15-20	30-50	30-60				1
ohVs-II	10-25	60-80	20-30	15-25	25-50	20-45				
hVs-II*	25-40	60-80	20-35	15-25	30-50	30-60				
ohVs-▷-II*	25-40	60-80	40-60	30-50	30-50	15-35				
hVsc-II*	25-40	60-80	15-25	15-20	25-50	35-60				2
hVc-II	5-25	60-80	20-30	15-25	25-50	35-65				3
ohVc-II	10-25	60-80	20-30	15-25	25-50	20-45				
hVc-II*	25-40	60-80	25-40	15-25	25-50	35-65				
hVk-II	5-40	50-80	25-60	15-40	25-60	15-50				4, 5
-II*	25-40	60-80	15-40	15-25	25-50	40-60				

De matig tot goed veraarde bovengrond van deze gronden is ontstaan door verwerking en omzetting van organische stof in de bovenste laag van het veenpakket. Naast moeilijk aantastbare organische bestanddelen en verse organische stof komt in de bovengrond ook veel klei voor. Deze klei kan worden beschouwd als een residu van het oxydatieproces van het veen en de bagger en is dus duidelijk secundair en niet afkomstig uit een op het veen gelegen sediment (venige kleilaag). Het gebruik van slootbagger, vooral in die gebieden waar de slootbodem uit klei bestaat, heeft bijgedragen tot een verrijking van de bovengrond met minerale bestanddelen.

De bovengronden van de eenheden hVs en hVc zijn matig veraard. Soms wordt rond Assendelft tussen de bovengrond en de veenondergrond een dunne humusrijke kleilaag aangetroffen. Ten zuiden van Assendelft komt bij eenheid hVs onder de bovengrond een spalterveenlaag (toevoeging ...c) voor. Dit veen is hier meestal erg platerig, waardoor de doorlatendheid extra slecht is. Het veenmosveen heeft toch al een slechte doorlatendheid (Vos, 1975).

In de Vereenigde Binnenpolder, in de Zuiderpolder en in de Poelpolder, alle ten oosten van Haarlem, en bij Sloten bevat de bovengrond meestal nogal wat zand. Dit is er opgebracht met de toemaak (toevoeging o...) en meestal afkomstig uit de stalmeest. In tuinbouwgebieden, o.a. bij Sloten, is de bovengrond wat dikker door het spitten (toevoeging ▷). Tevens is hier wat extra zand opgebracht.

De gronden van eenheid hVk komen voor langs de westrand van de Haarlemmermeer, bij Assendelft, in De Wijde Wormer en in De Engewormer. In de Haarlemmermeerpolder zijn het binnenbedijkte stukken bovenland, die na de indijking behoorlijk zijn ingeklonken. In de droogmakerijen komt ook wat zand voor in de bovengrond, maar te weinig om dat met toevoeging o... aan te geven. Behalve als enkelvoudige eenheden komen ten westen en ten oosten van Zaandam hVs en hVc ook voor in associatie met de eenheden Vs en Vd.

In de Osdorperbovenpolder ligt eenheid hVk in associatie met eenheid Wo.

Profielschets nr. 1, kaarteenheden hVs-II

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1g	0- 18	40 (30-50)	45 (30-60)	zeer donker grijs iets roestig veraard kleilig veen
C1	18- 70	85 (75-90)		zwart iets verweerd veenmosveen
G1	70- 90	90 (80-95)		donker roodbruin niet-geoxydeerd veenmosveen
G2	90-120	70 (60-80)		geelbruin niet-geoxydeerd rietzeggeveen.

GHG 10 cm, GLG 60 cm - mv.
Bewortelbaar tot 20 cm.

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1g	0- 16	43,2 (25-50)	46 (35-60)	zeer donkerbruin iets roestig veraard kleilig veen
C11	16- 25	89 (75-90)		zwart niet verweerd platerig spalterveen
C12	25- 35	92 (80-95)		zeer donker roodbruin half geoxydeerd platerig spalterveen
C13	35- 52	92 (80-95)		zwart weinig verweerd veenmosveen
G1	52-110	93 (80-95)		donker roodbruin niet-geoxydeerd veenmosveen; slecht doorlatend
G2	110-180	92 (80-95)		geelbruin niet-geoxydeerd rietveen; goed doorlatend.

GHG 25 cm, GLG 70 cm - mv.
Bewortelbaar tot 20 cm.

Profielschets nr. 3, kaartenheid ohVc-II

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Aang	0- 20	30 (25-50)	25 (20-45)	zwart iets roestig goed veraard kleilig veen (toemaakdek met ca. 15 à 20% zand <150µm)
C1b	20- 35	70 (60-80)		matig verweerd zeggeveen
C2b	35- 70	70 (60-80)		donkerbruin niet verweerd zeggeveen
G	70-120	70 (50-80)		geelbruin niet-geoxydeerd rietzeggeveen.

GHG 15 cm, GLG 70 cm - mv.
Bewortelbaar tot 25 cm.

Profielschets nr. 4, kaartenheid hVvk-II

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 4

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1	0-22	27,1 (25-35)	23 (15-35)	zeer donker grijze veraarde venige klei; scherp-blokkige elementen
C1	22-50	96 (65-99)		zwart matig verweerd veenmosveen
G	50-110	86 (65-90)		donker roodbruin niet-geoxydeerd veenmosveen
DG	110-150	5 (2-10)	30 (20-40)	blauwgrijze half gerijpte gereduceerde kalkloze lichte klei.

GHG 10 cm, GLG 60 cm - mv.
Bewortelbaar tot 35 cm.
Opmerking: Profiel ligt in de droogmakerij De Engewormer.

Profielschets nr. 5, kaartenheid hVvk-II

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 5

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1	0- 17	32,6 (25-60)	49 (15-50)	zeer donker grijze venige klei; scherp-blokkige elementen
C1g	17- 27	23,9 (20-50)	65	donkergrijze humusrijke klei met matig veel roest
D	27- 60	90 (70-95)		donker roodbruin veenmosveen
DG1	60-110	89 (70-95)		geelbruin niet-geoxydeerd rietzeggeveen.
DG2	110-140	3,5	30	blauwgrijze half gerijpte kalkloze lichte klei (Afzettingen van Duinkerke)
DG3	140-200	1	19	blauwgrijze half gerijpte kalkloze zware zavel (Afzettingen van Duinkerke).

GHG 20 cm, GLG 65 cm - mv.
Bewortelbaar tot 30 cm
Opmerking: Profiel ligt op het bovenland bij Assendelft.

AARVEENGRONDEN

hEV Aarveengronden

KAARTEENHEID

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				Kalkklasse	Profielschnitts	
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			M50 μm
hEV-II*	25-40	60-80	40-70	60-120	20-35	20-30		150- 210	3	6

Het betreft hier een langgerekt kaartvlak bovenland dat ligt tussen de Haarlemmermeerpolder en Oosteinderpoelpolder bij Aalsmeer.

Het waren oorspronkelijk veenmosveengronden die bijna uitsluitend voor de seringenteelt in gebruik zijn genomen (zie 3.3.1). Doordat met deze teelt ieder jaar opnieuw een enorm verlies aan veengrond ontstond, was het noodzakelijk grond van elders aan te voeren.

Door het uitbaggeren van o.a. de Westeinderplassen had men voldoende veenspecie met zandbijmenging om de wortelgaten op te vullen. Op deze wijze ontstond een kunstmatig opgebrachte veenbodem variërend in dikte van 50 tot soms meer dan 120 cm.

Onder dit opgebrachte dek komt het oorspronkelijk aanwezige veenmosveen, rietveen of veenslik voor.

*Profielschets nr. 6, kaartenheid hEV-II**

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 6

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	M50	Omschrijving
Aanp	0- 21	27,5 (20-35)	24 (20-30)	205 (150-210)	zwarte opgebaggerde goed veraarde ve- nige kalkrijke zandige zavel
Aan2	21- 42	28,6 (20-35)	26 (20-30)	190 (150-210)	zwarte opgebaggerde goed veraarde ve- nige kalkarme zandige klei
Aan3	42- 72	36,1 (30-50)	13 (10-20)	180 (150-210)	zwart opgebaggerd goed veraard zandig kleiig veen
AanG	72-120	38,1 (30-50)	15 (10-20)	170 (150-210)	donker roodbruin opgebaggerd goed vera- ard gereduceerd zandig kleiig veen.

GHG 35 cm, GLG 70 cm - mv.

Bewortelbaar tot 60 cm.

MADEVEENGRONDEN

aVc *Madeveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of broekveen*

KAARTEENHEID

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	dikte cm	Humushoudende bovengrond				Kalkklasse	Profielschets
					humus %	lutum %	leem %	M50 μm		
aVc-II	5-25	55-80	15-30	15-25	15-35	3-8	4-10	150- 210	1	7

Van deze gronden komen twee relatief kleine kaartvlakjes voor in de Oostendorpolder en de Vosse- en Weerlanerpolder.

Het kenmerkende van deze gronden is dat de bovengrond bijna geen lutum en leem bevat. Het veen is ontstaan in vochtige strandvlakten en daarna is veel zand in de bovengrond gewaaid. In de winterperiode zijn het moeilijk begaanbare gronden. Ze worden overwegend als grasland gebruikt.

Behalve als enkelvoudige eenheid komen deze gronden in de Lageveense Polder ten westen van Lisse ook voor in associatie met eenheid pZg21w.

Profielschets nr. 7, kaarteenheid aVc-II

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
A1	0- 20	30 (15-35)	4 (3-8)	7 (4-10)	180 (150-210)	zwart goed veraard zandig veen
C1	20- 60	70 (60-80)				zwartbruin matig verweerd zeggeveen
G	60-120	85 (70-90)				bruin niet-geoxydeerd zeggeveen.

GHG 10 cm, GLG 60 cm - mv.
Bewortelbaar tot 20 cm.

5.4 De eenheden van de rauwveengronden

VLIETVEENGRONDEN

Vo *Vlietveengronden*

KAARTEENHEID

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 µm	
Vo-I	0-10	30-50	5-15	0	85-95			1	8

De gronden van deze kaarteenheid komen als drie kleine kaartvlakjes voor, namelijk ten westen van Het Nieuwe Meer, ten westen van De Poel bij Amstelveen en aan de westzijde van de Binne Liede ten oosten van Haarlem.

Het zijn vlietlanden die drassig en moeilijk begaanbaar zijn. Het kenmerkende van deze gronden is, dat de bovengrond bestaat uit een ca. 10 cm dikke laag zeer recent gegroeid veenmosveen. Daaronder ligt zeggeveen op veenmosveen met op de overgang naar de Afzettingen van Calais (zavel en klei) een laag zeggerietveen. Ten oosten van Zaandam komen deze gronden ook voor in associatie met eenheid Vd.

Profielschets nr. 8, kaarteenheid Vo-I

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
C21	0- 10	90 (85-95)		donker roodbruin weinig gerijpt veenmosveen
C22	10- 40	85 (70-90)		zwartbruin niet verweerd zeggeveen
G1	40-110	85 (70-90)		bruin niet-geoxydeerd zeggeveen
G2	110-350	90 (80-95)		roodbruin niet-geoxydeerd veenmosveen
G3	350-410	80 (60-85)		geelbruin niet-geoxydeerd zeggerietveen
DG1	410-460	2 (2-5)	30	grijze bijna ongerijpte kalkloze lichte klei
DG2	460-500	2 (2-5)	20	blauwgrijze bijna ongerijpte kalkrijke zware zavel.

GHG 5 cm, GLG 40 cm - mv.
Bewortelbaar tot 10 cm.

WEIDEVEENGRONDEN

pVs	<i>Weideveengronden op veenmosveen</i>
pVc	<i>Weideveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of mesotroof broekveen</i>
pVk	<i>Weideveengronden op (meestal niet-gerijpte) zavel of klei, beginnend ondieper dan 120 cm</i>

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond					Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 μm		
opVs-I	0-15	35-50	20-30	15-25	14-20	30-50			1	9
pVs-II	5-25	55-80	20-35	15-25	14-20	50-65			1	
opVs-II	5-25	50-80	25-40	15-25	14-20	30-50			1	
pVs-II*	25-40	60-80	25-40	15-25	14-20	50-65			1	
opVc-I	0-15	35-50	20-30	15-25	14-20	30-50			1	10
-II	5-25	50-80	30-45	15-30	14-20	30-50			1	
pVc-II*	25-40	60-80	25-40	15-30	14-20	50-65			1	
pVk-II	5-25	60-80	25-40	15-30	12-20	30-40			1	11

De gronden van de eenheden pVs en pVc, die ten zuiden van het Noordzeekanaal liggen, hebben een toemaakdek (toevoeging o...). De bovengrond bevat hier nogal wat matig fijn zand, dat in de Vereenigde Binnenpolder is aangevoerd met de stalrest waarin zand was verwerkt. Ten zuiden van Haarlem is het zand vermoedelijk afkomstig van verstuiving van zand vanaf de strandwallen.

De gronden van de eenheden pVs en pVc ten noorden van het Noordzeekanaal, liggen ten westen en ten zuiden van Assendelft en in de Kalverpolder ten noorden van Zaandam. Hier wordt in de bovengrond weinig zand aangetroffen.

De gronden van eenheid pVk komen voor in de droogmakerijen De Engewormer en De Wijde Wormer. Hier wordt beginnend ondieper dan 120 cm diepte slappe zavel en klei van de Afzettingen van Calais aangetroffen.

In het algemeen zijn de bovenste 20 cm humusrijk. Plaatselijk is de zodelaag over een dikte van 5 cm weinig ontwikkeld. Onder de bovengrond bestaat het veen uit veenmosveen met dieper dan 70 cm zeggeveen en zeggerietveen of geheel uit zeggeveen en zeggerietveen. De top van het veen onder de bovengrond is meestal brokkelig, sterk verweerd maar slecht veraard. Hoe brokkeliger de laag hoe beter de doorlatendheid. Bij het veenmosveen is de toplaag plaatselijk wat platerig en daardoor minder goed doorlatend.

Profielschets nr. 9, kaarteenheid pVs-II

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Alg	0- 20	16 (14-20)	54 (50-65)	zeer donker grijze humusrijke kalkloze zeer zware klei met matig veel roest
Clg	20- 30	10 (8-15)	50 (40-65)	donkergrijze zeer humeuze kalkloze zware klei met matig veel roest
D1	30- 70	85 (75-90)		donker roodbruin weinig verweerd veenmosveen
DG	70-120	90 (80-95)		roodbruin niet-geoxydeerd veenmosveen.

GHG 15 cm, GLG 70 cm - mv.
Bewortelbaar tot 30 cm.

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Aang	0- 20	18,4 (14-20)	38 (30-50)	zeer donker grijze humusrijke iets roestige kalkloze zware klei; (toemaakdek, 15 à 20% zand >150 µm)
Clgb	20- 30	10,8 (8-14)	59 (40-65)	donkergrijze zeer humeuze kalkloze zware klei met matig veel roest; scherp-blokkig samengesteld glad prisma
D1	30- 40	40,0 (30-60)	60	donker roodbruin matig verweerd kleilig veen; brokkelige laag met afgerond-blokkige elementen
D2	40- 70	75 (60-85)		zwart weinig verweerd rietzeggeveen
DG	70-130	79 (60-85)		donkerbruin niet-geoxydeerd rietzeggeveen.

GHG 15 cm, GLG 70 cm - mv.
Bewortelbaar tot 40 cm.

Profielschets nr. 11, kaarteenhed pVc-II

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Alg	0- 20	14 (12-20)	36 (30-40)	zeer donker grijze humusrijke kalkloze iets roestige zware klei
D1	20- 40	60 (50-80)		donker roodbruine matig verweerde brokkelige veenlaag met afgerond-blokkige elementen
D2	40- 60	70 (60-90)		zwart weinig verweerd rietzeggeveen
D3	60- 65	70 (60-90)		donkerbruin gedeeltelijk geoxydeerd rietzeggeveen
G1	65- 90	3 (2-5)	36 (20-40)	grijze bijna ongerijpte kalkloze klei
G2	90-120	1 (0,5-2)	20 (10-40)	blauwgrijze ongerijpte klei (plaatselijk kalkrijk).

GHG 15 cm, GLG 65 cm - mv.
Bewortelbaar tot 25 cm.

WAARDVEENGRONDEN

kVs *Waardveengronden op veenmosveen*

kVc *Waardveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of (mesotroof) broekveen*

kVd *Waardveengronden op bagger, verslagen veen, gyttja of andere veensoorten*

kVk *Waardveengronden 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		
kVs-II	5-25	60-80	10-40	10-15	5-20	45-65			1	
kVc-II	5-25	60-80	15-40	10-15	8-20	50-65			1	12
-II*	25-40	60-80	15-40	10-15	8-20	50-65			1	
kVd-II	5-25	60-80	15-40	10-15	8-20	50-65			1	
-II*	25-40	60-80	15-40	10-15	8-20	50-65			1	13
kVk-II*	25-40	60-80	15-40	8-15	8-13	45-65			1	

Ten zuiden van het Noordzeekanaal komen alleen de eenheden kVc en kVk voor in de Polder de Velsbroek. Voor een deel worden hier bij eenheid kVk binnen 120 cm diepte nog juist de Afzettingen van Duinkerke I aangetroffen (zie afb. 12). Deze bestaan uit zavel en klei en zijn meestal slap.

Ten noorden van het Noordzeekanaal liggen de gronden van de eenheden kVc

en kVd ten westen van Assendelft als overgangsstrook naar de zeekleigronden en in de Kalverpolders ten noorden van Zaandam. Eenheid kVs komt voor aan de zuidzijde van de Polder Westzaan en ten oosten van Zaandam.

De 12 à 15 cm dikke matig humeuze tot humusrijke bovengrond bestaat meestal uit zware klei. Daaronder komt overwegend zeggeveen en rietzeggeveen voor. Bij eenheid kVd betreft dit verslagen veen of bagger, d.z.w. dat het meestal moeilijk te herkennen is, en bij eenheid kVs is het veenmosveen dat tussen 70 en 120 cm diepte overgaat in zeggeveen en rietzeggeveen.

Profielschets nr. 12, kaarteenheid kVc-II

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 12

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1g	0- 14	10,9 (8-20)	58 (50-65)	donker bruingrijze zeer humeuze kalkloze iets roestige zeer zware klei; afgerond-blokkig samengesteld ruw prisma
C1g	14- 33	5,2 (4-10)	58 (50-65)	donkergrijze matig humeuze kalkloze zeer zware klei met matig veel roest; enkelvoudig niet gelaagd glad prisma
D11	33- 40	64 (50-80)		zwart sterk verweerd onherkenbaar veen (gruislaag); afgerond-blokkig
D12	40- 57	85 (70-90)		zwart matig verweerd zeggeveen
D2	57- 70	62 (60-85)		donkerbruin niet-verweerd rietzeggeveen
DG1	70-150	80 (60-85)		donkerbruin niet-geoxydeerd zeggerietveen
DG2	150-200	80 (70-90)		bruin niet-geoxydeerd zeggeveen.

GHG 15 cm, GLG 70 cm - mv.
Bewortelbaar tot 30 cm.

*Profielschets nr. 13, kaarteenheid kVd-II**

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1g	0- 10	10 (8-20)	55 (50-65)	donkergrijze zeer humeuze iets roestige kalkloze zeer zware klei
C1g	10- 30	5 (4-10)	55 (45-65)	donkergrijze matig humeuze kalkloze zware klei met matig veel roest
D1	30- 70	30 (25-50)	40 (30-45)	zeer donker grijze verslagen venige klei (bagger); geringe doorlatendheid
DG	70-120	30 (25-50)	40 (30-45)	donker grijsbruine niet-geoxydeerde verslagen venige klei (bagger).

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

VLIERVEENGRONDEN

Vs	<i>Vlierveengronden op veenmosveen</i>
Vd	<i>Vlierveengronden op bagger, verslagen veen, gyttja of andere veensoorten</i>
Vk	<i>Vlierveengronden op (meestal niet-gerijpte) zavel of klei, beginnend ondieper dan 120 cm</i>

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond					Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 µm		
Vs-I	5-20	30-50	10-20	5-15	30-50	30-60				14 ¹
Vd-I	5-20	30-50	10-25	10	30-50	35-65				1.
Vk-II	10-25	60-80	10-25	5-15	40-80					

¹ Komt alleen in een samengestelde eenheid voor.

De gronden van eenheid Vk komen alleen voor in de Bovenkerkerpolder ten zuiden van Amstelveen. Binnen 120 cm diepte worden hier de Afzettingen van Calais aangetroffen, die bestaan uit slappe kalkloze zavel en klei. De bovengrond is in het algemeen slecht veraard of dunner dan 15 cm.

De gronden van de eenheden Vs en Vd worden alleen aangetroffen in samengestelde kaartenheden, nl. Vs met eenheid hVs in de Polder Oostzaan en Vd met de eenheden Vo, hVs en hVc in de Polder Westzaan en de Polder Oostzaan.

Deze gronden zijn plaatselijk verweerd en soms is er veen in de vorm van slootbagger teruggestort. De ligging is ongelijk en zeer drassig. Gedurende de winterperiode staan ze gedeeltelijk onder water. De meeste percelen zijn alleen bereikbaar met een boot (praam). Het zijn nu overwegend beschermde vogelweidegebieden.

Profielschets nr. 14, kaartenheid Vs-I

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1g	0- 10	40 (30-50)		zeer donker grijs slecht veraard kleiig veen met matig veel roest
C1g	10- 20	20 (15-25)	50 (45-65)	donkergrijze humusrijke kalkloze zware klei met matig veel roest
D1	20- 30	75 (70-90)		zwart matig verweerd veenmosveen
D2	30- 40	90 (80-95)		zwart weinig verweerd veenmosveen
DG	40-120	90 (80-95)		donker roodbruin niet-geoxydeerd veenmosveen.

GHG 10 cm, GLG 40 cm - mv.

Bewortelbaar tot 10 cm.

Opmerking: Profiel komt voor in de samengestelde kaartenheid hVs/Vs

6 Moerige gronden

6.1 Inleiding

- De moerige gronden die in dit gebied voorkomen bestaan uit gronden:
- met een moerige bovengrond, die binnen 40 cm diepte overgaat in een zavel- of kleiondergrond (Afzettingen van Calais), of
 - met een moerige tussenlaag, die ondieper dan 40 cm diepte begint, 5 à 15 cm tot 40 cm dik is en ligt tussen een bovengrond van zavel of klei en een ondergrond van zavel, klei of zand.

6.2 De eenheden van de moerige eerdgronden

MOERIGE EERDGRONDEN

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

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond					Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 µm		
kWz-II	5-25	50- 80	10-35	10-20	8-15	20-30			1	15
Wo-II	5-35	50- 80	20-40	15-30	22-45	15-45			1	16, 17
dWo/-II	15-25	60- 80	15-40	10-25	20-35	30-40			1	
Wo/-II	15-35	60- 80	20-30	20-30	7-20	20-35			1	18 ¹
Wo-II*	25-40	55- 70	30-40	25-40	20-35	25-35			1	
Wo/-III*	25-40	80-120	40-60	20-35	20-25	18-35			1	

¹ Komt alleen in een samengestelde eenheid voor.

De gronden van eenheid kWz komen voor bij Beverwijk in een vlak dat hier aansluit op een groter vlak op blad 19 West, en tussen Haarlem en Spaarndam. Tot 10 à 15 cm diepte bestaat de bovengrond uit humusrijke zavel waarin zich veel opgebracht zand bevindt. Daaronder komt een ca. 20 cm dikke laag matig humeuze zware klei voor die behoort tot de Afzettingen van Duinkerke III en rust op ca. 30 cm sterk verweerd veen. De ondergrond bestaat uit verspoeld of verstoven matig fijn zand, afkomstig van de (oude) strandwallen.

Profielschets nr. 15, kaartenheid kWz-II

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
A1g	0- 10	10 (8-15)	20 (20-30)			zeer donker grijze humusrijke kalkloze zware zavel met matig veel roest en veel opgebracht zand
C1g	10- 30	5 (4-8)	50 (50-60)			donkergrijze matig humeuze kalkloze zeer zware klei met matig veel roest
D	30- 55	75 (65-85)				zwart brokkelig sterk verweerd zeggeveen
G1	55- 70	2 (1-6)	6 (2-10)	8 (5-10)	180 (150-210)	grijs gereduceerd matig humus-arm kalkloos kleiig matig fijn zand
G2	70-130	0,5	2	8 (5-10)	190 (150-210)	grijs gereduceerd kalkloos klei-arm matig fijn zand
DG	130-210	70 (60-85)				donkerbruin niet-geoxydeerd zeggeveen
G	210-240	2 (1-5)	20 (8-40)			grijze gereduceerde kalkrijke zware zavel (Afzettingen van Calais).

GHG 10 cm, GLG 55 cm - mv.
Bewortelbaar tot 30 cm.

De gronden van eenheid Wo liggen voornamelijk in de droogmakerijen, o.a in De Wijde Wormer, in de Zaandammerpolder, langs de westzijde van de Haarlemmermeerpolder, in de Middelveldsche Akerpolder, in de Schinkelpolder en in de Bovenkerkerpolder.

De bovengrond is meestal moerig en voor het merendeel goed veraard met een rulle structuur en een goede bewerkbaarheid. In de Bovenkerkerpolder en gedeeltelijk in De Wijde Wormer is de bovengrond slecht veraard, heeft deze een typisch bruine kleur en is erg stoffig. Na uitdroging neemt deze bovengrond moeilijk vocht op. Op de kaart is dit aangegeven met toevoeging *d...*

Onder de bovengrond wordt overwegend klei aangetroffen die naar onderen overgaat in zavel. De top van de klei is vaak nog bijna gerijpt, maar vanaf 50 à 70 cm komt half gerijpt of ongerijpt (slap) materiaal voor. In dit slappe materiaal wordt in De Wijde Wormer en in de Bovenkerkerpolder katteklei aangetroffen. Op de kaart is dit aangegeven met toevoeging *...l*.

In de Haarlemmermeerpolder, maar ook daarbuiten, zijn deze gronden meestal voor tuinbouw of als grasland in gebruik.

Behalve als enkelvoudige eenheid worden deze gronden ten noorden van Vijfhuizen ook aangetroffen in associatie met eenheid pMo50/ en ten noorden van Nieuw-Vennep met eenheid pMo80/. Verder komen ze in de Osdorperbovenpolder voor in associatie met eenheid hVk.

Profielschets nr. 16, kaartenheid Wo-II

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1	0- 20	44 (22-45)	39 (15-45)	zwart matig veraard kleiig veen
C1	20- 35	60 (25-75)	55 (45-60)	zwartbruine amorfe restveenlaag
Dg	35- 55	15 (10-20)	48 (45-55)	donkergrijze humusrijke kalkloze zware klei
DG	55-120	2 (1-4)	20 (15-45)	blauwgrijze half gerijpte humusarme kalkrijke zavel.

GHG 10 cm, GLG 55 cm - mv.
Bewortelbaar tot 25 cm.

Profielschets nr. 17, kaartenheid Wo-II

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1	0- 20	24 (22-45)	27 (15-45)	zeer donker grijze goed veraarde venige klei vermengd met ca. 20 à 30% opgebracht zand
Clg	20- 40	10 (5-15)	40 (25-50)	donkergrijze bijna gerijpte zeer humeuze kalkloze matig zware klei
CG	40- 60	2 (1-3)	38 (15-40)	grijze half gerijpte kalkloze matig zware klei met blauwgrijze gereduceerde vlekken
G	60-120	0,5	10	blauwgrijze gereduceerde kalkrijke zavel.

GHG 15 cm, GLG 70 cm - mv.
Bewortelbaar tot 25 cm.

Profielschets nr. 18, kaartenheid Wol-II

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1	0- 20	12 (7-20)	22 (20-35)	zeer donker grijze humusrijke kalkloze zware zavel
D1	20- 45	75 (40-80)		zwart sterk verweerd restveen
Clg	45- 70	5 (3-12)	42 (30-55)	grijze half gerijpte kalkloze matig zware klei met okergele kattenkleivlekken
G1	70-110	2 (1-6)	38 (10-50)	donkergrijze bijna ongerijpte gereduceerde humusarme kalkloze zware klei
G2	110-120	1 (0,5- 2)	23 (8-25)	blauwgrijze half gerijpte gereduceerde kalkrijke zavel.

GHG 20 cm, GLG 70 cm - mv.
Bewortelbaar tot 25 cm.

Opmerking: Profiel ligt in de associatie Wol/pMo50l

7 Dikke eerdgronden

7.1 Inleiding

De meeste dikke eerdgronden op deze kaart liggen in het gebied van de zanderijgronden (zie 4.2.5) in de omgeving van Lisse en Hillegom. In tegenstelling tot de dikke eerdgronden in de pleistocene zandgebieden van Nederland die zijn ontstaan door ophoging met potstalmest, zijn ze hier ontstaan door het z.g. drie-steekdelven. Dit was een voor dit gebied normale groundbewerking, waarbij de grond regelmatig drie steken, d.w.z. tot ongeveer 90 cm diepte, werd omgespit. Door deze bewerking is een 50 à 90 cm dikke, humushoudende laag ontstaan. De meeste van deze gronden hadden een hoog kalkgehalte; de meeste hebben dit nog, hoewel bij de wat 'oudere' gronden al een zekere mate van ontkalking is opgetreden.

7.2 Indelingscriteria

De enkeerdgronden zijn onderverdeeld naar het koolzure-kalkgehalte, nl. kalkloos (code EZ...) en kalkhoudend (code EZ...A). Naar ligging t.o.v. het grondwater zijn alleen de kalkloze gronden onderverdeeld in lage enkeerdgronden (grondwatertrap III en lager, code EZg..) en hoge enkeerdgronden (grondwatertrap IV en hoger, code zEZ..). Tenslotte zijn de mediaan van de zandfractie en het leemgehalte belangrijke indelingscriteria.

7.3 De eenheden van de kalkloze enkeerdgronden

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

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

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond					Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 µm		
EZg21v-II	10- 25	60- 80	30-60	50-80	2-5	2-5	2-10	190-210	1	19
EZg21w-II	15- 40	60- 80	50-80	50-80	2-5	2-5	2-10	190-210	1	
EZg21v-III	10- 25	80-120	40-70	50-80	2-5	2-5	2-10	180-210	1	
zEZ21-IV	40- 80	80-120	50-80	50-80	2-4	1-5	3- 8	180-210	1	20
-VI	40- 80	120-170	50-80	50-80	2-4	1-5	3- 8	180-210	1	
-VII	110-140	160->300	50-80	60-90	2-4	1-5	3- 8	180-210	1	

De gronden van eenheid EZg21 zijn voornamelijk ontwikkeld in strandvlakten. In veel mindere mate zijn ze ontstaan in afgezande strandwallen. Door drie-steekdelven zijn ze tot 50 à 90 cm diepte humushoudend. Het organische-stofgehalte is iets hoger dan dat van de kalkhoudende enkeerdgronden.

In de ondergrond wordt beginnend tussen 40 en 80 cm diepte op de meeste plaatsen zeggegeven (toevoeging ...w) aangetroffen. Soms gaat dit pas op een diepte tussen 150 en 250 cm over in zand. Begint het veen dieper dan 80 cm dan is dit aangegeven

met toevoeging ...v.

Behalve als enkelvoudige eenheid komen ze ook voor in associatie met eenheid pZg21w.

De gronden van eenheid zEZ21 liggen in de duinen als kleine oppervlakten verlaten cultuurgronden (zie 3.2.1). Verder worden ze aangetroffen op de oude strandwallen tussen Bennebroek en Haarlem, bij Santpoort-Noord en op de meest oostelijk gelegen strandwal ten zuidoosten van Spaarndam.

Het organische-stofgehalte van de bovengrond is in deze gronden beduidend lager dan in die van de lage enkeerdgronden. Plaatselijk wordt ondieper dan 120 cm kalkrijk zand aangetroffen.

Profielschets nr. 19, kaarteenhed EZg21w-II

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 19

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
A11p	0- 40	4,7 (2-5)	3 (2-5)	8 (2-10)	205 (190-210)	zwart zeer humeus kalkloos matig fijn zand
A12gp	40- 55	3,6 (1-5)	3 (2-5)	6 (3-8)	205 (190-210)	zeer donker grijsbruin matig humeus kalkloos matig fijn zand met enkele roestvlekken
ACgp	55- 70	2,8 (1-4)	3 (1-5)	6 (3-8)	205 (190-210)	donkergrijs matig humeus kalkloos matig fijn zand met matig veel roestvlekken en zwarte humusvlekken
Dp	70- 80	52 (40-75)				zwart sterk verweerd iets verwerkt zeggeveen
D	80- 90	75 (60-85)				zwart sterk verweerd zeggeveen
DG	90-150	81 (60-85)				donker roodbruin niet-geoxydeerd zeggeveen
G1	150-160	0,5	3	7 (2-10)	195 (190-210)	blauwgrijs gereduceerd kalkloos matig fijn zand
G2	160-180	0,3	3	7 (2-10)	200 (190-210)	blauwgrijs gereduceerd kalkrijk matig fijn zand.

GHG 20 cm, GLG 80 cm - mv.

Bewortelbaar tot 60 cm.

Profielschets nr. 20, kaarteenhed zEZ21-VII

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 20

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
A11	0- 3	2,5 (2-4)	2 (1-5)	3 (3-8)	200 (180-210)	zeer donker grijs matig humusarm kalkloos matig fijn zand
A12p	3- 25	0,9 (0,6-2)	2 (1-5)	3 (3-8)	205 (180-210)	donker grijsbruin zeer humusarm kalkloos matig fijn zand
A13p	25- 80	0,6 (0,6-1,5)	2 (1-5)	3 (3-8)	210 (180-210)	grijsbruin zeer humusarm kalkloos matig fijn zand
C11g	80-120	0,3	2	2 (1-4)	245 (180-250)	lichtbruin kalkloos iets roestig matig fijn zand
A1gb	120-130	1,5 (0,5-2)	4 (1-5)	5 (4-10)	200 (180-210)	grijs matig humusarm kalkloos iets roestig matig fijn zand
C12gb	130-200	0,5	2	3 (1-4)	200 (180-210)	licht grijsgeel kalkloos iets roestig matig fijn zand.

GHG 130 cm, GLG >300 cm - mv.

Bewortelbaar tot 80 cm.

7.4 De eenheid van de kalkhoudende enkeerdgronden

EZ50A Kalkhoudende enkeerdgronden; matig 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		
EZ50A-II*	40- 65	60- 80	50-80	50-80	1-3	1-3	2-8	180-210	3	21
EZ50A _v -II*	25- 40	60- 80	50-90	50- 90	2-7	1-3	2-8	180-210	3	
EZ50A-III	10- 40	80-120	50-70	50-100	0,5-2	1-3	1-4	170-210	3	1
-VII	100-140	160-300	50-00	60-100	0,5-2	1-3	1-4	170-210	3	22 ¹

¹ Komt alleen in een samengestelde eenheid voor.

Deze gronden omvatten het grootste deel van het bloembollengebied tussen Lisse en Hillegom. Het zijn de echte zanderijgronden. Oude, in het verleden afgegraven gronden hebben een donkerder profiel dan recent afgegraven strandwallen.

Ook zijn een aantal strandvlakten, al of niet met veenlagen, tot soms 4 à 5 meter diepte omgespoten (zie 3.2.5); ze behoren nu eveneens tot deze kaarteenheid.

Het zand kan plaatselijk matig grof zijn (M50 tussen 210 en 250 µm). De doorlatendheid is groot en het grondwaterpeil is zowel 's zomers als 's winters praktisch gelijk (Gt II*).

De gronden met diepe grondwaterstanden liggen in het duingebied. Ze worden hier aangetroffen in associatie met gronden van eenheid Zd20A.

Ten noordoosten van Noordwijkerhout komen deze gronden voor in associatie met eenheid pZg21w.

Profielschets nr. 21, kaarteenheid EZ50A-II*

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 21

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
Ap1	0- 40	1,0 (1-3)	2 (1-3)	4 (2-8)	190 (180-210)	donker grijsbruin matig humusarm kalkrijk matig fijn zand
Ap2	40- 58	1,0 (1-3)	2 (1-3)	4 (2-8)	185 (180-210)	donkergrijs humusarm kalkrijk matig fijn zand met grijze vlekken
C2gp	58- 65	0,3	2	2 (1-4)	165 (150-210)	licht grijsbruin kalkrijk iets roestig matig fijn zand
CGp	65- 95	0,2	2	2 (1-4)	185 (180-210)	grijs kalkrijk matig fijn zand met roest- en reductievlekken
Gp	95-120	0,2	2	2 (1-4)	185 (180-210)	grijs gereduceerd kalkrijk matig fijn zand.

GHG 50 cm, GLG 80 cm - mv.
Bewortelbaar tot 55 cm.

Profielschets nr. 22, kaarteenheid EZ50A-VII

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
Ap	0- 80	0,9 (0,5-2)	2 (1-3)	4 (1-4)	190 (170-210)	donker grijsbruin zeer humus-arm kalkrijk matig fijn zand
C21	80-110	0,3	2	2 (1-4)	185 (170-210)	lichtbruin kalkrijk matig fijn zand
C22g	110-120	0,2	2	2 (1-4)	190 (170-210)	licht grijsgeel kalkrijk matig fijn zand.

GHG 130 cm, GLG 200 cm - mv.
Bewortelbaar tot 70 cm.

Opmerking: Profiel ligt in de associatie EZ50A/Zd20A.

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 moerige bovengrond; deze zijn ondergebracht bij de moerige gronden (hoofdstuk 6)
- zandgronden met een humushoudende bovengrond die dikker is dan 50 cm; deze behoren tot de enkeerdgronden (hoofdstuk 7).

8.2 Moedermateriaal

8.2.1 Korrelgrootte

Het zand van het duingebied en de strandwallen is overwegend matig fijn (M50 150-210 μm) en dat van het strandzand altijd matig grof (M50 210-420 μm). Het wadzand in de Haarlemmermeerpolder is overwegend zeer fijn (M50 105-150 μm). Plaatselijk komt hier in de ondergrond zavel of klei voor.

In de strandvlakten wordt, beginnend tussen 40 en 80 cm diepte, veen (toevoeging ...w) aangetroffen.

8.2.2 Hydrofobie

De meeste duinzanden nemen na uitdrogen moeilijk, soms zeer moeilijk weer water op. Dit verschijnsel staat bekend als hydrofobie. De mate van waterafstoting blijkt o.a. afhankelijk van het gehalte en de aard van de organische stof in de bovenste 5 à 8 cm van het bodemprofiel. Van Wallenburg en Vos (1989), die als een der eersten in Nederland het verschijnsel hebben onderzocht, constateerden dat het meest gevoelig voor waterafstoting bepaalde eerdgronden in de strandvlakten zijn, alsmede de kalkloze vorstvaaggronden. Uit onderzoek van Dekker (1988) is gebleken dat het verschijnsel niet is beperkt tot de duinen. Uit een uitvoerig monsterprogramma bleek dat meer dan 75% van de bouwvoren van landbouwgronden licht tot zeer sterk waterafstotend zijn; voor min of meer natuurlijke vegetaties is dit percentage zelfs meer dan 95%.

De trage (her)bevochtiging van de zandgronden is van directe betekenis voor de plantengroei, vooral van ondiep wortelende vegetaties; ook kan het kiemen van zaden door de moeilijke bevochtiging ernstig worden belemmerd (Van Wallenburg en Vos, l.c.).

Volgens verschillende buitenlandse onderzoekers (o.a. Debano and Letey, 1969; Debano, 1981) wordt de hydrofobie veroorzaakt door bepaalde humuszuren, gevormd door bodemschimmels, algen en vegetatieresten. De aard van de organische stof wordt algemeen gezien als de belangrijkste bodemfactor voor het verschijnsel; de hoeveelheid ervan speelt eveneens een rol. Ook Dekker en Jungerius (1990) zijn deze mening toegedaan. Uit hun onderzoek in de duinen tussen IJmuiden en Den Helder concluderen zij bovendien dat de indringingstijd van een waterdruppel niet afhankelijk is van het koolzure-kalkgehalte, maar vooral van de

hoeveelheid organische stof en van de vegetatie. Dit in tegenstelling tot Van Wallenburg en Vos (l.c.) die stelden dat de kalkrijke duinzandgronden minder hydrofoob zijn dan de kalkloze.

Dekker en Jungerius (l.c.) constateerden dat in de meerderheid van de gevallen in de kalkrijke jonge duinzanden (laag 0-5 cm) de indringingstijd meer dan 600 sec. bedroeg (sterk tot zeer sterk hydrofoob). Een uitzondering vormde slechts de zeereep, maar ook daar was bij een ijle helmbegroeiing (*Ammophyla arenaria*) de bovengrond nog in 20% van de monsters sterk waterafstotend. Bij een vegetatie van buntgras (*Corynephorus canescens*) en mossen was de bovengrond zeer sterk hydrofoob, ongeacht het kalkgehalte. Het zelfde gold ook voor een begroeiing met duindoorn (*Hypophaë rhamnoides*). Hierbij wordt opgemerkt dat de buntgrassen - mossenvegetatie in elk geval kalkmijdend is (Westhoff en Van Oosten, 1991). Daarbij heeft vooral de strooisellaag een lage pH en is mogelijk verantwoordelijk voor de waterafstoting. Ook onder de duindoornbegroeiing treedt vrij snel een oppervlakkige ontkalking op, vooral als er eenmaal een ondergroei van grassen is ontstaan. Deze verschillen die zich grotendeels in de oppervlaktelaag van de bodem voordoen, vormen mogelijk de verklaring voor het verschil in opvatting over de betekenis van het kalkgehalte bij Van Wallenburg c.s. en Dekker c.s.

8.3 Indelingscriteria

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

8.3.1 Koolzure-kalkgehalte

Aangenomen wordt dat het duinzand kalkrijk is afgezet. Onder invloed van neerslag en vegetatie (o.a. bos) wordt de bovengrond ontkalkt. Volgens Van der Meer (1952) gaat de ontkalking niet dieper dan de laagste stand van het grondwater gedurende een bepaalde periode.

Ten gevolge van menselijke invloed - o.a. afzanden - is veel kalkloos zand afgevoerd of door diepe groundbewerking vermengd met of vervangen door kalkrijk zand. Ook is er veel kalkrijk zand uit de ondergrond, ca. 5 m - mv., door omspuiten naar boven gehaald (zie 3.2.5).

Met behulp van het gehalte aan CaCO_3 in het profiel is onderscheid gemaakt in:

- *kalkloze zandgronden* (code Z...); kalkverloop c, of b en c (niet aangegeven met een code). Deze gronden zijn meestal tot dieper dan 120 cm kalkloos. Soms wordt vanaf 50 à 60 cm diepte kalkrijk zand aangetroffen;
- *kalkhoudende zandgronden*, kalkverloop a, of a en b, of b, of a en b en c (code Z..A). Deze gronden zijn vanaf het oppervlak kalkrijk of tot beperkte diepte ontkalkt.

8.3.2 Aard van de humushoudende bovengrond

Resten van de vegetatie 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 (groundbewerking) vermengen de organische stof met de bovenste grondlagen waardoor een meer of minder donker gekleurde, humushoudende bovengrond ontstaat, de z.g. A1-horizont. De mate van ontwikkeling van de A1-horizont is een belangrijk indelingscriterium. Op grond van humusgehalte, kleur en 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...).

8.3.3 Hydromorfe kenmerken

Hydromorfe kenmerken zijn profielkenmerken, die wijzen op een bodemvorming onder natte (hydro = water) omstandigheden. Zandgronden hebben hydromorfe kenmerken als op geringe diepte ijzerhuidjes op de zandkorrels ontbreken. Vaak gaat dit gepaard met roestverschijnselen.

De zandgronden met een minerale eerdlaag in dit gebied hebben altijd hydromorfe kenmerken en roestvlekken ondieper dan 35 cm; ze worden beeeerdgronden (code pZg..) genoemd.

Zowel de kalkloze zandvaaggronden als de kalkhoudende zandvaaggronden zijn onderverdeeld in:

- gronden met hydromorfe kenmerken. Deze worden *vlakvaaggronden* (code Zn..) genoemd.
- gronden zonder hydromorfe kenmerken. Deze worden *duinvaaggronden* (code Zd..) genoemd.
- gronden met een bruine laag in de positie van een B-laag worden *vorstvaaggronden* (code Zb..) genoemd. Deze gronden hebben ijzerhuidjes en zijn kalkloos.

8.3.4 Textuur

In dit gebied bestaan alle kalkloze zandgronden uit leemarm, matig fijn zand (code ...21).

De kalkhoudende zandgronden zijn alleen onderverdeeld naar de grofheid van het zand. Ze bestaan in dit gebied in de Haarlemmermeerpolder uit kleiig zeer fijn zand (code ...40). Het strand bestaat uit matig grof zand (code ...30) en het duingebied meestal uit fijn zand (code ...20) en matig fijn zand (code ...50).

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	Profielchets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 μm			
pZg21w-II	10- 40	50- 80	30-50	20-40	2-15	1- 5	3-10	180-210	1	23	
pZg21w-II*	25- 40	60- 80	25-50	20-40	2-15	1- 5	3-10	180-210	1	1	
pZg21-IV	40- 70	100-120	30-70	20-50	4- 8	1- 5	3-10	180-210	1	24	
kpZg21-IV	40- 60	80-110	30-50	10-30	6-12	8-20			1		
pZg21-VI	60- 80	120-170	30-80	20-50	2- 5	1- 3	3-10	180-210	1	25	
-VII	140-300	100-500	40-90	20-50	2- 5	2- 5	3-10	180-210	1	26	

¹ Komt alleen in een samengestelde eenheid voor.

Deze gronden komen voornamelijk voor in de strandvlakten tussen Noordwijkerhout in het zuiden en Beverwijk in het noorden van het kaartgebied. Verder bestaan enkele lage gedeelten van de ernaast gelegen strandwallen ook uit deze gronden. Ten noorden van Noordwijkerhout worden enkele lage duinvalleien aangetroffen, waar als gevolg van een vroeger agrarisch gebruik, een zodanige humushoudende bovengrond is ontstaan dat deze gebieden ook met deze eenheid zijn aangegeven.

Het organische-stofgehalte van de 20 à 40 cm dikke bovengrond is in de strandvlakten t.o.v. dat in de duinvalleien in het algemeen hoger. De gronden met grondwatertrap II, II* en IV hebben een blauwgrijze gereduceerde zandondergrond, die plaatselijk kalkrijk is. In het overgangsg gebied naar de zeekleigronden wordt soms binnen 120 cm diepte zavel en klei aangetroffen. Tussen Haarlem en Spaarndam bestaat de bovengrond tot ca. 15 cm diepte uit humusrijke zavel die rust op een ca. 20 cm dikke laag kalkloze klei die behoort tot de Afzettingen van Duinkerke

III. Het lutumrijke dek is aangegeven met toevoeging *k*....

In de strandvlakten wordt vrijwel overal een 15 à 40 cm dikke moerige tussenlaag (toevoeging ...w) aangetroffen, die soms doorloopt tot dieper dan 120 cm. In het algemeen veroorzaakt de moerige laag een storing in de verticale doorlatendheid. De oppervlakte hiervan wordt echter steeds kleiner, omdat deze gronden worden diepgespit of omgespoten voor bloembollenteelt. In de strandvlakten komen deze gronden ook voor in associatie met de eenheden aVc, EZg21w en EZ50A.

Profielschets nr. 23, kaarteenhed pZg21w-II

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 23

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
A11	0- 20	5,0 (2-15)	2 (1-5)	4 (3-10)	200 (180-210)	zeer donker grijs zeer humeus kalkloos matig fijn zand
A12p	20- 40	13,6 (4-15)	2 (1-5)	6 (3-10)	205 (180-210)	zeer donker grijs humusrijk kalkloos matig fijn zand waarin verwerkte veenbrokjes
C1p	40- 75	3,7 (2-10)	2 (1-3)	5 (3-10)	210 (180-210)	licht grijsbruin matig humeus kalkloos matig fijn zand; zeer heterogeen met veenbrokjes
DG1	75-120	33 (30-60)				donker roodbruin niet-verweerd veenmosveen
DG2	120-170	62 (60-80)				donker roodbruin niet-geoxydeerd rietzeggeveen
DG3	170-190	3 (1-5)	40 (20-50)			blauwgrijze gereduceerde kalkloze zware klei.

GHG 20 cm, GLG 80 cm - mv.

Bewortelbaar tot 40 cm.

Opmerking: Voorbeeld van een profiel in een strandvlakte dat tot 75 cm diepte is verwerkt (onzuiverheid in het kaartvlak) en een veenlaag heeft die tot dieper dan 120 cm doorloopt.

Profielschets nr. 24, kaarteenhed pZg21-IV

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 24

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
A11g	0- 17	5,8 (4-8)	3 (1-5)	7 (3-10)	180 (180-210)	zeer donker grijsbruin zeer humeus kalkloos kleiarm matig fijn zand met iets roest
A12g	17- 40	1,6 (1,5-6)	4 (1-5)	6 (3-10)	180 (180-210)	donker grijsbruin matig humusarm kalkloos kleiarm matig fijn zand met iets roest
ACg	40- 45	0,3	3	5 (3-10)	180 (180-210)	lichtbruin kalkloos kleiarm matig fijn zand met matig veel roest
C1g	45- 80	0,3	2	3 (2-5)	195 (180-210)	lichtbruin kalkloos kleiarm matig fijn zand met veel oranjebruine roest
CG	80-110	0,2	2	3 (2-5)	195 (180-210)	licht grijsbruin kalkloos matig fijn zand met iets roest en grijze reductievlakken
G1	110-140	0,1	2	3 (2-5)	195 (180-210)	grijs gereduceerd kalkloos matig fijn zand
G2	140-170	0,1	2	3 (2-5)	195 (180-210)	grijs gereduceerd kalkrijk matig fijn zand.

GHG 50 cm, GLG 110 cm - mv.

Bewortelbaar tot 40 cm.

Opmerking: Voorbeeld van een profiel in een strandvlakte.

Profielschets nr. 25, kaartenheid pZg21-VI

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
A1	0- 20	3 (2-5)	2 (1-3)	5 (3-10)	180 (180-210)	zeer donker grijsbruin matig humeus kalkloos matig fijn zand
AC	20- 40	1 (0,5-1,5)	2 (1-3)	5 (2-5)	190 (180-210)	donker grijsbruin zeer humus-arm kalkloos matig fijn zand
C1g	40- 60	0,3	2	3 (2-5)	195 (180-210)	licht geelbruin kalkloos matig fijn zand met iets roest
C2g	60-120	0,1	2	3 (2-5)	195 (180-210)	licht grijsgeel kalkrijk matig fijn zand met matig veel roest.

GHG 70 cm, GLG 140 cm - mv.

Bewortelbaar tot 50 cm.

Opmerking: Voorbeeld van een profiel in een laag gedeelte van een strandwal.

Profielschets nr. 26, kaartenheid pZg21-VII

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 26

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
A11	0-24	3,8 (2-5)	4 (2-5)	9 (3-10)	185 (180-210)	zeer donker grijs matig humeus kalkloos matig fijn zand
A12g	24-34	3,1 (1,5-4)	4 (2-5)	8 (3-10)	185 (180-210)	donkerbruin matig humeus kalkloos matig fijn zand met matig veel roodbruine roest
C11g	34-70	0,3	2	5 (2-8)	190 (180-210)	licht geelbruin kalkloos matig fijn zand met matig veel geelbruine roest
C12g	70-120	0,1	2	3 (2-5)	155 (150-210)	lichtbruin kalkloos matig fijn zand met iets roest
C2g	120-205	0,2	2	5 (2-5)	180 (180-210)	licht grijsbruin kalkrijk matig fijn zand met iets roest.

GHG 140 cm, GLG >350 cm - mv.

Bewortelbaar tot 80 cm.

Opmerking: Voorbeeld van een profiel in een duinvallei.

VLAKVAAGGRONDEN

Zn21 *Vlakvaaggronden; leemarm en zwak lemig fijn zand*

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond					Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 µm		
Zn21-II	15- 40	50- 80	25-50	10-40	2-5	1- 8	2-10	180-210	1	1
-IV	40- 50	90-110	25-45	10-40	2-5	2- 8	2-10	180-210	1	27
kZn21-IV	40- 60	100-120	40-60	15-30	2-5	8-30		150-210	2	
Zn21-VII	80-140	130-400	40-60	3-35	1,5-5	1- 8	2-20	105-210	1	
kZn21-VII	80-100	140-170	60-90	25-40	2-4		8-25	105-150	1	

¹ Komt alleen voor in associatie met eenheid Zn21-VII

Deze gronden komen voor in de Haarlemmermeerpolder, ten noorden van Noordwijkerhout als een smalle strook niet-afgegraven hoger gelegen gronden te midden van omgespoten en afgegraven zanderijgronden, en in het duingebied ten westen van Vogelenzang in enkele lage valleien.

Ten zuidwesten van Cruquius in de Haarlemmermeerpolder bestaan ze uit matig fijn zeezand. Plaatselijk is dit zelfs matig grof. In zuidelijke richting is dit zand eerst bedekt door een 20 à 40 cm dikke laag kalkloze zavel en vervolgens door een 20 à 40 cm dikke laag kalkloze klei. Beide zijn aangegeven met toevoeging k...

Het zand is kalkloos; eerst dieper dan 100 cm wordt veelal kalkrijk zand aangetroffen.

Ten zuiden en ten noorden van Hoofddorp liggen enkele kleine gebiedjes met gronden van deze eenheid, waar wadland aan of dicht aan het oppervlak wordt aangetroffen. Het zand is meestal zeer fijn, tot 50 à 100 cm diepte kalkloos en daarna kalkrijk.

Ook komen er zavelige bandjes in voor. Plaatselijk wordt ondieper dan 120 cm het zand grover en vertoont dan veel overeenkomst met het zeezand bij Cruquius. In enkele gebiedjes is het zand afgedekt door een 15 à 40 cm dikke laag zavel (toevoeging *k...*).

Ten noorden van Noordwijkerhout en in het duingebied bestaan deze gronden uit kalkloos matig fijn zand dat tussen 50 en 120 cm diepte kalkrijk wordt. In het duingebied zijn deze gronden vroeger als grasland in gebruik geweest.

Behalve als enkelvoudige eenheid worden deze gronden ook aangetroffen in associatie met gronden van eenheid Zb21.

Profielchets nr. 27, kaarteenheid Zn21-IV

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
A1	0- 20	3 (2-5)	2 (2-8)	4 (2-10)	180 (180-210)	zeer donker grijs matig humeus kalkloos matig fijn zand
C11g	20- 60	1 (0,5-2)	2 (1-3)	3 (2- 5)	190 (180-210)	grijsbruin humusarm kalkloos matig fijn zand met matig veel roest
C12g	60-100	0,4	1	3 (2- 5)	190 (180-210)	licht grijsbruin kalkloos matig fijn zand met matig veel roest
G	100-120	0,3	1	3 (2- 5)	190 (180-210)	grijs kalkloos gereduceerd ma- tig fijn zand.

GHG 45 cm, GLG 100 cm - mv.

Bewortelbaar tot 35 cm.

Opmerking: Voorbeeld van een profiel in matig fijn zeezand ten zuidwesten van Cruquius in de Haarlemmermeerpolder.

VORSTVAAGGRONDEN

Zb21 *Vorstvaaggronden; leemarm en zwak lemig fijn zand*

KAARTEENHEID

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50 µm	Kalkklasse	Profielchets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			
Zb21-VII*	140-250	200-400	65-120	5-10	1,5-5	1-5	2-8	180-210	1	28

Deze gronden worden aangetroffen op de strandwallen die tot de oude duin- en strandafzettingen behoren. Ze bestaan uit kalkloos matig fijn zand (M50 180-210 µm).

Onder de strooisellaag komt meestal een dunne humushoudende bovengrond voor die overgaat in een bruine of oranjegeel gekleurde zwak ontwikkelde B-horizont. Naar onderen wordt de kleur licht grijsgeel. In deze gronden heeft al een zodanige bodemvorming plaatsgevonden dat ze vaak tot 1,50 m of veel dieper zijn ontkalkt. De zwak ontwikkelde B-horizont bevat meestal een iets hoger ijzer- en aluminiumgehalte dan de licht grijsgeel gekleurde C-horizont. Het zijn overal diep ontwaterde droge zandgronden (Gt VII*).

Behalve als enkelvoudige eenheid komen ze ook voor in associatie met gronden van eenheid Zn21.

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
A1	0- 9	1,5 (1,5-5)	3 (1-5)	6 (2-8)	205 (180-210)	zeer donker grijs matig humeus kalkloos matig fijn zand
AC	9- 25	1,4 (0,5-2)	3 (1-3)	6 (2-8)	205 (180-210)	donkerbruin matig humusarm kalkloos matig fijn zand
B21	25- 50	0,3	2	3 (1-4)	210 (180-210)	bruin kalkloos matig fijn zand (zwakke B-horizont)
B22	50- 75	0,2	2	3 (1-4)	195 (180-210)	oranjegeel kalkloos matig fijn zand (zwakke B-horizont)
C11	75-135	0,1	2	3 (1-4)	195 (180-210)	lichtbruin kalkloos matig fijn zand
C12g	135-185	0,2	2	4 (1-4)	195 (180-210)	licht grijsgeel kalkloos matig fijn zand met iets zeer vage roest
C2	185-210	0,5	2	2 (1-4)	190 (180-210)	licht grijsgeel kalkrijk matig fijn zand.

GHG >200 cm, GLG >250 cm - mv.

Bewortelbaar tot 100 cm.

8.5 De eenheden van de kalkhoudende zandgronden

KALKHOUDENDE VLAKVAAGGRONDEN

Zn40A Kalkhoudende vlakvaaggronden; zeer 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 %			
Zn40A-II*	25- 40	60- 80	20- 30	5-15	1-5	3- 8	10-20	105-150	1	
kZn40A-VII	80-100	135-150	80-100	25-35	1,5-3	8-40		105-150	3	29

Deze gronden komen in geringe oppervlakte voor in De Engewormer, De Wijde Wormer en in de Haarlemmermeerpolder rondom Hoofddorp.

In De Engewormer en De Wijde Wormer zijn het 'dijkdoorbraak'gronden, d.w.z. dat er tijdens dijkdoorbraken zand over de oorspronkelijke grond is afgezet. Het zijn tot 40 à 60 cm diepte zeer fijnzandige gronden waarvan de bovengrond is ontkalkt. Het zand ligt meestal op een dunne moerige laag.

In de Haarlemmermeerpolder behoren deze gronden tot relatief hooggelegen wadafzettingen, die als zandplaten in het terrein voorkomen. Ze hebben overal een zaveldek (toevoeging *k...*) en zijn meestal vanaf het maaiveld kalkrijk. Waar het zeer fijne zand op wisselende diepte tussen 25 en 80 cm diepte begint is een associatie aangegeven met de eenheden Mn12A en Mn22A. In het zeer fijne zand komen plaatselijk zavelige bandjes voor.

De zomergrondwaterstanden zijn meestal diep (Gt VII), zodat in droge perioden het capillaire vochttransport onvoldoende is, waardoor verdroging van de gewassen optreedt.

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
Ap	0- 35	1,8 (1,5-3)	12 (8-40)		130 (105-150)	donker grijsbruine matig humusarme kalkrijke zeer fijnzandige matig lichte zavel
C21g	35- 55	0,4	5	12 (10-20)	135 (105-150)	licht grijsbruin kalkrijk kleiig zeer fijn (wad)zand met iets roest; weinig gelaagde enkelkorrelstructuur
C22g	55- 75	0,5	6	14 (10-20)	155 (105-170)	bruin kalkrijk kleiig fijn (wad)zand met matig veel roestvlekken en grijze vlekken; weinig gelaagde enkelkorrelstructuur
C23g	75-110	0,6	8	20 (10-20)	135 (105-150)	bruin kalkrijk kleiig zeer fijn (wad)zand met matig veel roest, grijze vlekken en schelpfragmenten; sponsstructuur
C24g	110-140	0,3	3	10 (10-20)	130 (105-150)	grijsbruin kalkrijk leiarm zeer fijn (wad)zand met matig veel roest; sedimentair gelaagd
G	140-160		3	10 (10-20)	130 (105-150)	blauwgrijs gereduceerd kalkrijk leiarm zeer fijn (wad)zand; sedimentair gelaagd.

GHG 90 cm, GLG 140 cm - mv.

Bewortelbaar tot 90 cm.

Opmerking: Profiel ligt in de associatie kZn40A/Mn12A ten noorden van Hoofddorp.

Zn50A Kalkhoudende vlakvaaggronden; matig 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			
Zn50A-II	10- 30	60- 80	20-50	5-15	3-10	1-4	1-6	180-210	1	1	
-II*	40- 50	50- 60	50-60	25-35	0,5- 2	1-4	1-6	180-210	3	30	
Zn50A-▷-II*	40- 50	50- 60	50-60	0	<1	1-3	1-4	180-210	3		
Zn50A-III	20- 40	90-120	20-60	5-15	0,5- 2	1-3	1-4	170-210	3	1	
-IV	40- 70	80-120	20-60	5-15	3-10	1-4	1-6	180-210	2	1	
-VI	50- 80	130-170	30-80	2- 8	1-10	1-3	1-4	180-210	1	31 ¹	
-VII	110-140	170->300	30-80	2- 8	1-10	1-3	1-4	180-210	3		

¹ Komt alleen voor in associatie met eenheid Zn50A-VII

Deze gronden komen voor in de Haarlemmermeerpolder bij Vijfhuizen en Cruquius, ten noorden en ten westen van Noordwijkerhout en verspreid over het gehele duingebied.

In de Haarlemmermeerpolder zijn het zeezandgronden die tussen 1980 en 1989 zijn omgespoten (toevoeging ▷). Deze matig fijne zandgronden bevatten veel koolzure kalk. De bovengrond bevat zeer weinig organische stof. Het polderpeil, in casu de grondwaterstand, is zodanig geregeld dat er tussen zomer- en winterpeil nauwelijks verschil bestaat (45 à 55 cm - mv.). De gronden worden hoofdzakelijk als bollengronden en voor de teelt van waspeen gebruikt.

Bij Noordwijkerhout zijn het kalkhoudende matig fijne zandgronden die in de strandvlakte liggen. De ten noorden van Noordwijkerhout gelegen gebieden zijn veel eerder omgespoten dan in de Haarlemmermeerpolder. Hier is wel een humushoudende bovengrond (A1- of Ap-horizont) aanwezig. Het westelijk gelegen gebied is recent omgespoten (toevoeging ▷; afb. 33). Hier is van een humushoudende bovengrond nog geen sprake.

In het duingebied liggen deze gronden in de relatief laag gelegen duinvalleien. Meestal hebben ze hier een 5 à 15 cm dikke humushoudende bovengrond waarvan het organische-stofgehalte sterk wisselt naar gelang de ligging in het terrein. Op natte plaatsen is deze soms zelfs moerig.

De bovengrond is vaak ontkalkt. Hoe verder van de kustlijn verwijderd, des te meer ontkalking er heeft plaatsgevonden. Soms is het matig fijne zand kalkloos tot meer dan 50 cm diepte. Meestal begint het zand binnen 40 à 50 cm diepte roestig te worden. In gebieden waar weinig begroeiing is geweest zijn nauwelijks roestverschijnselen aanwezig.

Doordat veel valleien zijn uitgestoven, maar daarna weer met zand zijn overstoven, komen gronden voor met op verschillende dieptes z.g. begraven A1-horizonten. Dit zijn oude bovengronden waarin organische-stofvorming heeft plaatsgevonden en die vervolgens weer zijn overstoven. Meestal zijn deze lagen ontkalkt; ze zijn soms humusrijk of zelfs moerig.

Zeer plaatselijk komen valleien voor met zandlagen die matig grof (M50 210-420 μ m) zijn.

In het duingebied liggen deze gronden meestal in associatie met eenheid Zd20A.

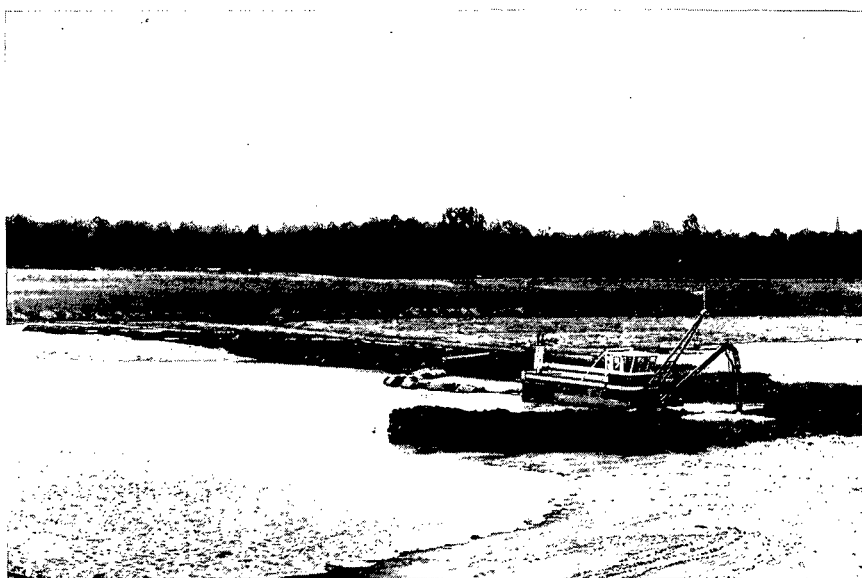


Foto Paul Paris nr. 101-719A

Afb. 33 Omspuiten van een oude strandvlakte met een dun kleidek. Zonder deze ingreep is de grond ongeschikt voor bollenteelt.

Profielschets nr. 30, kaartenheid Zn50A-II*

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
Ap	0- 25	1,2 (0,5-2)	3 (1-4)	6 (1-6)	195 (180-210)	donker grijsbruin matig humusarm kalkrijk matig fijn zand
C2g	25- 70	0,4	2	3 (1-4)	190 (180-210)	grijsbruin kalkrijk matig fijn zand met matig veel roest
G	70-120	0,4	2	3 (1-4)	190 (180-210)	grijs gereduceerd kalkrijk matig fijn zand.

GHG 45 cm, GLG 55 cm - mv.

Bewortelbaar tot 55 cm.

Opmerking: Profiel ligt in het gebied ten noorden van Noordwijkerhout.

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
A1	0- 6	5,3 (1-10)	3 (1-3)	4 (1-4)	190 (180-210)	zeer donker grijs matig humeus kalkloos matig fijn zand
C1	6- 30	0,7	2 (1-3)	2 (1-4)	190 (180-210)	donkerbruin kalkloos matig fijn zand
C2g	30-110	0,3 (1-3)	2 (1-3)	2 (1-4)	190 (180-210)	licht geelbruin kalkrijk matig fijn zand met matig veel roest
CG	110-140	0,2 (1-3)	2 (1-3)	2 (1-4)	200 (180-210)	lichtgrijs kalkrijk matig fijn zand.

GHG 60 cm, GLG 140 cm - mv.

Bewortelbaar tot 40 cm.

Opmerking: Voorbeeld van een profiel in een duinvallei in de associatie Zn50A/Zd20A.

Zn30A Kalkhoudende vlakvaaggronden; grof zand

KAARTEENHEID

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	dikte cm	Humushoudende bovengrond				Kalkklasse	Profielschets
					humus %	lutum %	leem %	M50 µm		
Zn30A	-	-	0	0	0,1-1	1-3	2-5	210-350	3	32

Deze zandgronden komen alleen voor op het strand. Op dit kaartblad is het strand smal en steil, met uitzondering van een klein gedeelte aan de Zuidelijke Havendam bij IJmuiden (zie 4.2.1), waar het breed en vlak is.

In het algemeen is in Europa het zand van smalle en steile stranden grover dan van brede, vlakke stranden (Depuydt, 1972). Dit is ook hier het geval. Met uitzondering van het gedeelte aan de Zuidelijke Havendam, waar het zand matig fijn is, komt verder overwegend matig grof zand voor.

Plaatselijk worden schelpbanken aangetroffen en ook muiën en zwinnen. Na hoge vloed en storm is daar op dezelfde plaatsen meestal niets meer van terug te vinden, of soms heeft er zelfs een uitbreiding plaatsgevonden.

Op het aansluitende kaartblad 30 West en Oost zijn deze gronden met eenheid Zn50A (matig fijn zand) aangegeven.

Profielschets nr. 32, kaartenheid Zn30A

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
C2g	0- 30	0,6 (0,1-1)	2 (1-3)	2 (2-5)	275 (210-350)	licht geelgrijs kalkrijk matig grof (strand)zand met veel bruine roest en veel schelpfragmenten
CG	30- 40	0,1	1	2 (2-5)	275 (210-350)	donkergrijs kalkrijk matig grof (strand)zand met veel schelpfragmenten
G	40-120	0,1	1	2 (2-5)	275 (210-350)	grijsblauw gereduceerd kalkrijk matig grof (strand)zand met veel schelpfragmenten en hele schelpen.

Bewortelbaar tot 0 cm.

KAARTEENHEID

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50 µm	Kalkklasse	Profielschets
				dikte %	humus %	lutum %	leem %			
Zd20A-VII*	160->400	300->500	50-120	2-8	1-10	1-4	1-6	170-210	3	33

Deze gronden komen alleen voor in het duingebied en bestaan uit eolisch materiaal. De duinen van de zeereep zijn overwegend begroeid met helm en er worden stro en takken aangebracht om verstuiwing tegen te gaan. Ook wordt regelmatig zand aangevoerd om afkalving van de zeereep te voorkomen. De gronden hebben nog geen humushoudende bovengrond en de kleur van het zand is witgrijs met praktisch geen ijzerhuidjes. Het zand is te recent opgewaaid vanaf het strand waardoor er van enige bodemvorming nog geen sprake is. Het koolzure-kalkgehalte is hoog evenals het percentage grove schelpfragmenten.

In de wat oudere duinen is de bodem door begroeiing met o.a. duindoorn en dennenbos meer vastgelegd. Hier is meestal een dunne strooisellaag of een dunne humushoudende bovengrond (A1) aanwezig. De dikte hiervan en het organischestofgehalte is van plaats tot plaats zeer verschillend, hoewel de A1-horizont meestal niet dikker is dan 10 cm. Ook is er sprake van enige ontkalking in de bovengrond, wat vanaf de zeereep landinwaarts duidelijk waarneembaar is.

Onder de bovengrond bevindt zich meestal tot grote diepte licht geelbruin kalkrijk matig fijn zand met kleine schelpfragmentjes tussen de zandkorrels. Binnen een à enkele meters beneden maaiveld komt vrijwel nooit roest van enige betekenis voor. Het grondwater wordt meestal pas op grote diepte aangetroffen.

Door uitstuiven en opstuiven komen op veel plaatsen in de ondergrond op verschillende dieptes z.g. begraven A1-horizonten voor. Het zijn oude bovengronden die later zijn overstoven.

Behalve als enkelvoudige eenheid komen deze gronden ook voor in associatie met eenheid Zn50A.

Profielschets nr. 33, kaartenheid Zd20A-VII*

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 33

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	% leem	M50	Omschrijving
A1	0- 7	2,7 (1-10)	2 (1-4)	2 (1-6)	185 (170-210)	donker grijsbruin matig humeus kalkarm matig fijn zand; los gepakte micro-aggregaten
C2	7- 20	0,4	2	3 (1-4)	180 (180-210)	geelbruin kalkrijk matig fijn zand; enkel-korrelstructuur gelaagd
A1b	20- 30	0,5	2	7 (2-8)	175 (180-210)	bruin kalkrijk matig fijn zand; enkel-korrelstructuur
C21b	30-130	0,2	2	3 (1-4)	175 (180-210)	licht geelbruin kalkrijk matig fijn zand; enkel-korrelstructuur gelaagd
C22b	130-300	0,2	2	4 (1-4)	180 (180-210)	licht geelbruin kalkrijk matig fijn zand; enkel-korrelstructuur gelaagd.

GHG >300 cm, GLG >300 cm - mv.
Bewortelbaar tot 100 cm.

9 Zeekleigronden

9.1 Inleiding

De zeeklei in dit gebied is afgezet in een brak of zout milieu. Na de sedimentatie zijn in de klei tal van processen opgetreden. Hierdoor ontstond uit een slap, nauwelijks begaanbaar sediment een grond die voor diverse soorten van bodemgebruik geschikt is. In dit gebied komen zowel Afzettingen van Calais aan het oppervlak voor, als Afzettingen van Duinkerke.

Voor de beschrijving van de bodemvormende processen en de onderverdeling van de zeekleigronden wordt verwezen naar het bijgevoegde boekje *Algemene begrippen en indelingen* (Steur en Heijink et al., 1991).

9.2 Moedermateriaal

De meeste zeekleigronden in dit gebied bestaan tot ten minste 120 cm diepte uit zavel of klei. In de Haarlemmermeerpolder nabij Hoofddorp en in de Wijckmeerpolder komt plaatselijk zand beginnend ondieper dan 80 cm en/of 120 cm beneden maaiveld voor. Het zand in de Haarlemmermeerpolder is overwegend zeer fijn (M50 105-150 μm) en in de overige gebieden overwegend matig fijn (M50 150-210 μm).

Zeekleigronden met veen beginnend tussen 40 en 80 cm diepte komen ten noorden van de Haarlemmermeerpolder voor. De kalkloze zware klei behoort hier tot de IJ-oeverafzettingen (Afzettingen van Duinkerke III).

Ten noorden van Spaarndam liggen kalkrijke Zuiderzeeafzettingen (zie 2.3.6) op veen of verslagen veen.

In de Haarlemmermeerpolder, in de Bovenkerkerpolder, in de Noorder Legmeerpolder en in De Wijde Wormer behoren de zeekleigronden tot de Afzettingen van Calais.

9.3 Bodemvorming

De bodemvorming heeft vooral betrekking op de voortgaande rijping van de grond, die gepaard gaat met irreversibele krimp, veranderingen en afbraak van de organische stof, oxydatie van sulfiden, veranderingen in de aan het adsorptiecomplex gebonden uitwisselbare kationen en ontkalking. Deze processen treden onder natuurlijke omstandigheden op, maar kunnen door ingrijpen van de mens soms versneld verlopen.

Andere belangrijke bodemvormende processen zijn de vorming van een humushoudende bovengrond en de homogenisatie. Bij deze processen speelt in dit gebied de mens een belangrijke rol, o.a. door de ontginning van de oorspronkelijke veenlandschappen, het graven van sloten, baggeren, ontwatering en grondbewerking (zie hoofdstuk 4). Hoewel de belangrijkste bodemprocessen in *Algemene begrippen en indelingen* zijn besproken (zie 5.2.9 en 5.2.10), vereist een aantal daar niet of nauwelijks genoemde, maar voor dit gebied belangrijke processen, nog een nadere toelichting.

9.3.1 Ontkalking

Onder Nederlandse omstandigheden zal na de sedimentatie vrijwel altijd ontkalking optreden. In een begroeid gebied wordt de grond ontkalkt, doordat in het bestaande carbonaat-bicarbonaat-evenwicht een verschuiving optreedt in de richting van het beter oplosbare bicarbonaat. Hierdoor gaat CaCO_3 in oplossing en het kalkgehalte daalt. Waar veel organische stof wordt geproduceerd, o.a. in kommen met rietbegroeiing en grasland, is de ontkalking groter dan op bouwland. Een proces waarbij koolzure kalk verloren gaat en omgezet wordt in gips, vindt plaats in gebieden waar bij de rijping zwavelverbindingen door oxydatie worden omgezet in zure eindproducten.

De verhouding tussen de hoeveelheid koolzure kalk en de zuurproductie bepaalt hoe ver onder dergelijke omstandigheden de ontkalking gaat (Bennema, 1953). Ook de snelheid van de opslibbing is van betekenis (Zonneveld, 1960; Van der Sluijs, 1970). Zo zal bij langzame sedimentatie en een sterke begroeiing de aangevoerde CaCO_3 reeds snel worden opgelost en het resultaat is dan kalkloze zavel of klei. Voorbeelden van gebieden waar veel schelpen aan het oppervlak liggen zijn de Houtrakpolder, de Nauernasche Polder en de Westzanerpolder. Hier heeft de opslibbing in een milieu met veel schelpdieren plaatsgevonden.

9.3.2 Homogenisatie

De meeste zeekleigronden in dit gebied vertonen nog duidelijk het roestbeeld, dat tijdens de rijpingsprocessen is ontstaan. Deze roest komt voor als vlekken, concentraties en spikkels en bij zware gronden ook wel als huidjes rondom structuurelementen. Het bovenste deel van de grond wordt op den duur echter ten gevolge van activiteiten van de mens, van de bodemdieren en door wortelwerking min of meer homogeen. De gelaagdheid, die vlak na de sedimentatie nog duidelijk aanwezig was, en de roestvlekken en grijze vlekken verdwijnen geleidelijk. In dit gebied is de homogenisatie meestal beperkt tot de bouwvoor en soms tot een dunne laag daaronder. Vrijwel steeds treft men roestverschijnselen binnen 50 cm diepte aan. Vaak komen ook binnen 50 cm grijze vlekken voor.

9.3.3 Menselijke invloed bij de bodemvorming

De menselijke invloed is van zeer grote betekenis op de bodemvorming, o.a. door drooglegging van meren, ontwatering, baggeren, graven van sloten en kanalen en vooral grondbewerking.

De min of meer donkere bovengrond ontstaat door afbraak en omzetting van organische stof en de menging daarvan met zavel of klei. Het resultaat van deze biologische activiteit is een bovengrond, die donker van kleur is en meestal meer organische stof bevat dan de eronder gelegen laag. Veelal is in de droogmakerijen, zoals de Haarlemmermeerpolder, de donkere bovengrond ontstaan als gevolg van vertering van aanwezig moerig materiaal (meermolm).

9.3.4 Fysische en chemische rijping

Bij de gerijpte zeekleigronden (Mn...) is het proces van de rijping naar de dichte voortgeschreden (zie *Steur en Heijink et al.*, 1991). Bij een aantal gronden is het materiaal tussen 20 en 50 cm bijna gerijpt en/of binnen 80 cm half of nog minder gerijpt. Deze gronden komen voor in de Haarlemmermeerpolder en omgeving en in De Wijde Wormer. Ze behoren uitsluitend tot de Afzettingen van Calais (pMo..., Mo...).

9.3.5 Vorming van kattenklei

Onder anaërobe omstandigheden komen bij zoute en brakke afzettingen steeds zwavelverbindingen in de vorm van pyriet (FeS_2 en FeS) voor (afb. 34 en tabel 3).

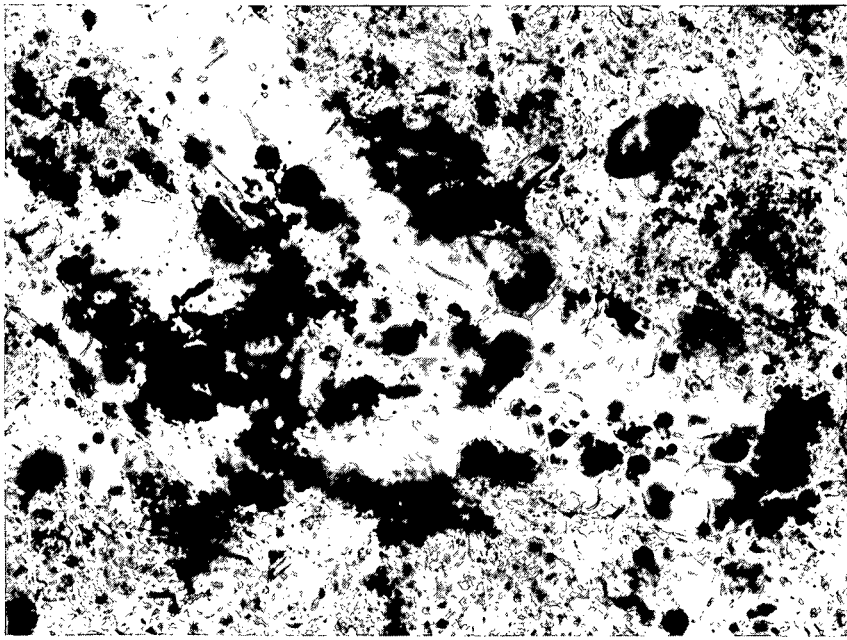


Foto Staring Centrum, Afd. Micromorfologie en Bodemstructuur

Afb. 34 Microfoto van een niet-geaëreerde kleiondergrond uit de Afzettingen van Calais met concentraties van enig primair en veel secundair pyriet (zwarte bolletjes).

Tabel 3 pH(KCl), % organische stof, % koolzure kalk en % pyriet van 10 zware kleilagen met duidelijke kattekleivlekken en van 6 lagen niet-geaëreerde zware klei met weinig of geen koolzure kalk.

Aard van de klei	pH(KCl)	% organische stof	% CaCO ₃	% pyriet ¹⁾
geaëreerd met kattekleivlekken	3,1	8,7	-	2,2
	3,2	7,0	-	1,1
	3,2	3,2	-	1,6
	3,2	4,3	-	2,0
	3,6	7,4	-	5,5
	4,3	2,9	-	0,6
	5,9	5,8	0,1	0,4
	6,2	3,1	0,1	0,4
	6,5	3,6	0,2	1,9
	7,0	2,0	0,4	1,7
niet-geaëreerd	2,4	13,6	0,2	11,1
	3,2	8,3	-	5,9
	3,4	5,9	-	7,7
	3,6	8,6	-	7,8
	6,6	5,9	0,5	6,5
	7,3	11,5	2,6	4,8

¹⁾ Voor de neutralisering van 1% pyriet is 1,66% CaCO₃ nodig.

Na toetreding van lucht en bij aanwezigheid van voldoende koolzure kalk worden de sulfiden uiteindelijk omgezet in gips en ijzerverbindingen. Is er onvoldoende of in het geheel geen koolzure kalk aanwezig, dan ontstaat na toetreding van zuurstof een zure klei, de *katteklei*, die gekenmerkt wordt door de typische gele vlekken van jarosiet. Zeekleigronden die ondieper dan 80 cm duidelijke kattekleivlekken vertonen zijn met de toevoeging .../ (katteklei) aangegeven.

9.3.6 Knippigheid

Aan de noordzijde van het kaartgebied nabij Beverwijk komt een gebied van kalkarme zeekleigronden voor met een zogenaamd knippig of knipkarakter.

De onderscheiding is van belang, omdat gronden met knippige eigenschappen in de praktijk ongunstiger worden beoordeeld dan normale kalkarme zeekleigronden. De knip(pige) gronden onderscheiden zich o.a. van normale kalkarme zeekleigronden door een wat afwijkende kleurverdeling van de roest, de aanwezigheid van lichtgekleurde zand- en siltdeeltjes in holten en gangen en andere vrij moeilijk te omschrijven kenmerken, zoals een grauwe vlekkelijke kleur onder de A1-horizont en vaak een labiele structuur. Deze kenmerken wijzen waarschijnlijk op een minder gunstige interne drainage en op een geringe onderlinge samenhang van de lutum-, silt- en zanddeeltjes.

De knip(pige) verschijnselen zijn door Jongerius (1967, 1970) micromorfologisch onderzocht en beschreven als gevolgen van een proces dat 'hergroepering van bodembestanddelen' is genoemd. Alleen binnen de kalkarme poldervaaggronden in de zeeklei wordt onderscheid gemaakt in knippige poldervaaggronden en knippoldervaaggronden. In dit gebied komen alleen knippige poldervaaggronden voor.

9.4 De eenheden van de eerdgronden

LIEDEERDGRONDEN

pMv81 *Liedeerdgronden; klei, profielverloop 1*

KAARTEENHEID

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond					Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 µm		
pMv81-II	5-25	60-80	20-40	20-30	12-16	30-45			1	34

Van deze kaartenheid komen twee smalle langgerekte kaartvlakjes voor langs de oever van de Noorder Buiten Spaarne en de Mooie Nel. Deze 'veenstromen' hebben waarschijnlijk geen grote invloed op de afzettingen in de omgeving gehad, hoewel aan de oevers in de ca. 20 à 30 cm dikke humusrijke bovengrond wel wat zand terecht is gekomen.

Langs de Noorder Buiten Spaarne komt tussen 20 à 50 cm diepte meestal een laklaag voor die bestaat uit kalkloze, zeer zware klei. Onder het rietzeggeveen wordt plaatselijk binnen 120 cm diepte matig fijn zand aangetroffen.

Profielschets nr. 34, kaartenheid pMv81-II

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1g	0- 20	13 (12-16)	35 (30-45)	zeer donker grijze humusrijke kalkloze matig zware klei met matig veel roest
C1g	20- 55	6 (5-10)	50 (45-65)	grijze matig humeuze kalkloze zware klei met matig veel roest
D	55- 70	75 (70-85)		zwart matig verweerd zeggeveen
DG	70-120	80 (70-85)		bruin niet-geoxydeerd zeggeveen.

GHG 15 cm, GLG 70 cm - mv.
Bewortelbaar tot 30 cm.

TOCHTEERDGRONDEN

pMo50 *Tochteerdgronden; zavel*

pMo80 *Tochteerdgronden; klei*

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond					Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 µm		
pMo50/-III	15-40	80-100	40-60	20-30	12-20	12-25			1	35 ¹
pMo80-II	10-40	50- 80	40-60	15-25	10-20	25-45			1	36
pMo80/-III*	25-40	80-120	40-60	20-35	12-20	25-35			1	1
pMo80-IV	40-60	100-120	60-85	20-30	12-20	25-40			1	

¹ Komt alleen in een samengestelde eenheid voor.

De gronden van eenheid pMo50 komen alleen voor in de Haarlemmermeerpolder bij Vijfhuizen en bij Zwanenburg. Ze liggen hier in associatie met gronden van eenheid Wo. De bovengrond bestaat tot 15 à 25 cm diepte uit zeer humeuze tot humusrijke kalkloze zware zavel. Daaronder wordt tot ca. 50 cm diepte kalkloze zware klei aangetroffen die overgaat in kalkrijke zavel of klei en daarna binnen 80 cm in halfgerijpte (matig slappe) kalkrijke zavel. Direct onder de bovengrond worden bijna overal in de zware klei kattenkleivlekken (toevoeging ...I) aangetroffen. De gronden van eenheid pMo80 liggen in De Wijde Wormer, in de Bovenkerkerpolder, in de Noorder Legmeerpolder en in de Haarlemmermeerpolder.

In De Wijde Wormer wordt tot ca. 50 cm diepte kalkloze lichte en zware klei aangetroffen, waarvan de bovenste 20 à 25 cm meestal humusrijk is. Daarna komt er kalkrijke klei voor, die ligt op half gerijpte (matig slappe) kalkrijke zavel.

In de overige gebieden bestaat de 20 à 30 cm dikke zeer humeuze tot humusrijke bovengrond uit kalkloze lichte en zware klei. Daaronder komt meestal kalkloze zware klei voor die tussen 50 en 80 cm diepte overgaat in half gerijpte kalkrijke zavel.

Ten noorden van Nieuw-Vennep worden deze gronden aangetroffen in associatie met gronden van eenheid Wo. Hier komen direct onder de bovengrond kattenkleivlekken (toevoeging ...I) voor. Ten zuiden van Amstelveen worden deze gronden aangetroffen in associatie met eenheid pMn85C.

Profielschets nr. 35, kaarteenheden pMo50/-III

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1	0- 25	15 (12-20)	22 (12-25)	zeer donker grijze humusrijke kalkloze zavel
C1g	25- 55	5 (3-8)	49 (30-55)	grijze kalkloze matig zware klei met veel roest
C2g	55- 80	4 (2-8)	28 (15-50)	donkergrijze half gerijpte kalkrijke klei met veel roest en enkele rietresten
G1	80-100	3 (1-4)	14 (10-50)	blauwgrijze gereduceerde half gerijpte gelaagde kalkrijke zavel
G2	100-120	2 (1-4)	14 (8-25)	blauwgrijze gereduceerde half gerijpte gelaagde kalkrijke zavel.

GHG 20 cm, GLG 85 cm - mv.

Bewortelbaar tot 45 cm.

Opmerking: Profiel ligt in de associatie WoI/pMo50I

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1g	0- 25	19,8 (10-20)	29 (25-45)	zeer donker grijze humusrijke kalkloze lichte klei met matig veel roest
C11g	25- 35	3,0	52 (35-55)	donker grijsbruine kalkloze zeer zware klei met veel roest en enkele kattekleivlekken
C1G	35- 75	2,2	41 (10-45)	grijze half gerijpte kalkloze zware klei met enkele roestvlekken
G1	75- 90	1	30 (10-40)	blauwgrijze half gerijpte gereduceerde gelaagde kalkrijke lichte klei
G2	90-120	0,7	6 (5-25)	blauwgrijs gelaagd kalkrijk uiterst fijn zand met veel schelpresten.

GHG 20 cm, GLG 75 cm - mv.

Bewortelbaar tot 40 cm.

KALKRIJKE LEEK-/WOUDEERDGRONDEN

pMn82A Kalkrijke leek-/woudeerdgronden; klei, profielverloop 2

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 %	M50 µm		
pMn82A-VI	60- 80	120-150	60-90	30-40	5- 8	25-40			3	
pMn55A-VI	60- 80	160-190	60-90	25-40	4- 8	17-25			3	37
pMn55A-▷-VI	50- 80	120-160	60-90	25-50	3- 8	12-25			3	
pMn85A-IV	55- 80	100-120	70-90	25-40	5-12	25-40			3	38
-V*	25- 40	130-150	60-90	25-40	3-10	25-35			3	
pMn85A-▷-V*	25- 40	130-150	60-90	25-40	3- 8	25-35			3	
pMn85A-VI	60- 80	140-200	60-90	25-40	5-10	25-40			3	
pMn85A-▷-VI	50- 80	120-160	60-90	25-40	3- 8	25-35			3	
pMn85A-VII	80-100	160-190	60-90	25-40	5-10	25-40			3	39

Gronden van eenheid pMn82A komen voor in één kaartvlak ten oosten van Vijfhuizen in de Haarlemmermeerpolder. De 30 à 40 cm dikke bovengrond bevat 5 à 8% organische stof en bestaat uit kalkrijke lichte klei.

Daaronder wordt kalkrijke zavel of lichte klei aangetroffen die binnen 80 cm diepte overgaat in kalkrijk zeer fijn zand met schelpfragmenten.

De gronden van de eenheden pMn55A en pMn85A liggen als grote vlakken in de Haarlemmermeerpolder, in de Lutkemeerpolder, in de Noorder Legmeerpolder en in de Schinkelpolder.

In natuurlijke toestand liggen de gronden van eenheid pMn55A wat hoger in het landschap dan die van eenheid pMn85A.

In het algemeen is de bovengrond 25 à 40 cm dik en bevat 5-10% organische stof. Hierbij dient te worden opgemerkt dat langs de dijken en langs de Ringvaart meestal de dikste bovengronden voorkomen en dat daar ook het organische-stofgehalte het hoogst is. In het meerstadium is hier het meeste veenslib bezonken. Door grondbewerking, waarbij vaak kalkrijk materiaal naar boven werd gehaald, is op verschillende plaatsen de oorspronkelijke bovengrond verschaald. Waar dit is gebeurd zien de percelen er bont uit. Donkere en licht gekleurde plekken komen vlak naast elkaar voor.

In de Noorder Legmeerpolder en in de Schinkelpolder is een groot gedeelte van deze gronden gediepploegd (toevoeging ▷), met het doel de bovengrond minder zwaar en kalkrijk te maken. Oorspronkelijk waren de bovengronden hier ontkalkt en humusrijk.

Het Amsterdamse Bos is met een associatie van de eenheden pMn55A en pMn85A aangegeven.

Bij de aanleg van het bos in de jaren dertig van deze eeuw zijn vijvers en sloten gegraven. De overvloedige lichtere kalkrijke ondergrond is plaatselijk door de bovengrond verwerkt (toevoeging $\rightarrow$) waardoor gronden zijn ontstaan die nogal heterogeen van opbouw zijn.

Profielschets nr. 37, kaartenheid pMn55A-VI

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Ap	0- 30	5,5 (4-8)	21 (17-25)	zeer donker grijze matig humeuze kalkrijke zware zavel
C21g	30- 50	2 (1-5)	24 (8-25)	grijsbruine kalkrijke zware zavel met matig veel roest en grijze vlekken
C22g	50- 70	1 (0,5-2)	12 (8-25)	grijsbruine kalkrijke lichte zavel met matig veel roest en grijze vlekken
C23g	70-105	0,5 (0,3-1)	12 (8-25)	grijsbruine kalkrijke lichte zavel met matig veel roest en grijze vlekken
C24g	105-150	0,5 (0,3-1)	10 (8-15)	grijze kalkrijke lichte zavel met matig veel roest en grijze vlekken
CG	150-190	0,8 (0,3-1)	10 (8-15)	grijze kalkrijke lichte zavel met weinig roest en veel reductievlekken
G	190-200	1 (0,3-1)	10 (8-15)	blauwgrijze gereduceerde kalkrijke lichte zavel.

GHG 75 cm, GLG 170 cm - mv.

Bewortelbaar tot 80 cm.

Profielschets nr. 38, kaartenheid pMn85A-IV

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Ap	0- 30	8 (5-12)	31 (25-40)	zeer donker grijze zeer humeuze kalkrijke lichte klei
C1g	30- 40	1,5 (0,5-2)	32 (20-35)	donkergrijze kalkloze lichte klei met veel roest
C2g	40-100	1 (0,5-2)	24 (8-30)	grijsbruine kalkrijke zware zavel met matig veel roest en grijze vlekken
G	100-120	1 (0,5-2)	12 (8-25)	blauwgrijze bijna gerijpte gereduceerde kalkrijke lichte zavel.

GHG 60 cm, GLG 100 cm - mv.

Bewortelbaar tot 80 cm.

Profielschets nr. 39, kaartenheid pMn85A-VII

Analyse, zie aanhangsel 2, nr.39

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	M50	Omschrijving
Ap	0- 35	7,5 (5-10)	28 (25-40)		zeer donker grijsbruine zeer humeuze kalkrijke klei met afgerond-blokkige elementen
C21g	35- 50	1,6 (1-3)	20 (8-40)		grijsbruine kalkrijke zware zavel met matig veel roest en grijze vlekken; sponsstructuur
C22g	50- 80	1,5 (0,5-2)	12 (8-35)		grijsbruine kalkrijke lichte zavel met matig veel roest en grijze vlekken; gatenstructuur
C23g	80-110	1,0 (0,5-2)	6 (5-8)	110 (100-160)	grijsbruin kalkrijke kleiig zeer fijn zand met matig veel roest en grijze vlekken; gatenstructuur
C24g	110-150	0,5 (0,3-1)	18 (8-25)		grijsbruine gelaagde bijna gerijpte kalkrijke zware zavel met matig veel roest en grijze vlekken
CG	150-190	0,8 (0,3-1)	14 (8-20)		blauwgrijze gereduceerde gelaagde bijna gerijpte kalkrijke lichte zavel met enkele roestvlekken
G	190-200	1 (0,3-1)	14 (8-20)		blauwgrijze gereduceerde bijna gerijpte kalkrijke lichte zavel.

GHG 85 cm, GLG 180 cm - mv.

Bewortelbaar tot 80 cm.

KALKARME LEEK-/WOUDEERDGRONDEN

pMn82C *Kalkarme leek-/woudeerdgronden; klei, profielverloop 2*

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	Profielchets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 µm		
pMn82C-IV	55-80	110-120	70- 90	25-40	5-10	25-35			1	
pMn86C/-VI	60-80	135-160	40- 90	25-40	6-15	25-45			1	40
pMn85C-IV -VI	40-55	100-120	60- 80	20-30	12-20	25-40			1	41
	40-70	120-150	60-100	20-35	12-20	25-35			1	

De gronden van eenheid pMn82C komen voor bij Vijfhuizen in de Haarlemmermeerpolder en bij Santpoort-Noord in Polder de Velsbroek.

Het zijn gronden met een 25 à 40 cm dikke, donkere, kalkloze lichte-kleibovengrond met 5 à 10% organische stof die rust op kalkloze lichte klei. In de Haarlemmermeerpolder wordt binnen 80 cm diepte beginnend kalkrijk zeer fijn zand aangetroffen en in Polder de Velsbroek kalkrijk matig fijn zand.

De gronden van eenheid pMn86C liggen alleen in de Haarlemmermeerpolder ten noorden van Nieuw-Vennep en bij Vijfhuizen.

De 25 à 40 cm dikke, kalkloze, lichte of zware kleibovengrond bevat 6 à 15% organische stof. Daaronder komt overal een kalkloze zware kleilaag met kattenkleivlekken (toevoeging ...) voor die binnen 90 cm diepte overgaat in kalkrijke zavel.

De gronden van eenheid pMn85C liggen in de Haarlemmermeerpolder, in de Schinkelpolder en in de Bovenkerkerpolder.

Ook deze gronden hebben een 25 à 40 cm dikke, donkere, kalkloze, lichte of zware kleibovengrond met 12 tot 20% organische stof. Deze rust meestal op een dunne iets zwaardere kleilaag met plaatselijk enkele kattenkleivlekjes. Beginnend tussen 40 en 70 cm diepte komt kalkrijke zware zavel voor die geleidelijk overgaat in kalkrijke lichte zavel.

Behalve als enkelvoudige eenheid worden deze gronden in de Bovenkerkerpolder ook aangetroffen in associatie met eenheid pMo80.

Profielchets nr. 40, kaarteenheid pMn86C/-VI

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Ap	0- 30	12 (6-15)	38 (25-45)	zeer donker grijsbruine humusrijke kalkloze zware klei
C1g	30- 60	2 (1-5)	44 (35-55)	donkergrijze kalkloze zware klei met veel roest en kattenkleivlekken
C21g	60- 90	0,5	23	grijsbruine kalkrijke zware zavel met matig veel roest en grijze vlekken
C22g	90-150	0,4	14	grijze kalkrijke bijna gerijpte lichte zavel met matig veel roest en veel grijze vlekken.

GHG 70 cm, GLG 150 cm - mv.

Bewortelbaar tot 70 cm.

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1	0- 25	16 (12-20)	33 (25-40)	zeer donker grijze humusrijke kalkloze lichte klei
C1g	25- 40	3 (1-5)	32 (20-35)	donkergrijze kalkloze lichte klei met veel roest
C21g	40- 70	1 (0,5-2)	24 (20-35)	grijsbruine kalkrijke gelaagde zware zavel met matig veel roest
C22g	70-110	0,4	20	grijsbruine bijna gerijpte kalkrijke zware zavel met matig veel roest
G	110-120	0,4	15	blauwgrijze gereduceerde half gerijpte kalkrijke lichte zavel.

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

9.5 De eenheden van de vaaggronden

DRECHTVAAGGRONDEN

- Mv81A *Kalkrijke drechtvaaggronden; klei, profielverloop 1*
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 %			
Mv81A-IV	40-60	80-120	40-60	25-40	4- 7	40-55			3	42
Mv41C-II* -III	25-40	60- 80	20-40	5-15	8-15	45-65			1	43
	15-40	80-120	20-40	5-15	8-15	45-65			1	

De kalkrijke drechtvaaggronden liggen in de Zaandammerpolder, in de Westzarnerpolder, in de Nauernasche Polder, in de Wijkermeerpolder, in de Houtrakpolder en ten noorden van Spaarndam.

Ze zijn op de meeste plaatsen ontstaan waar een gedeelte van het veenpakket is geërodeerd en daarna weer klei is afgezet (Afzettingen van Duinkerke III).

Tot 40 à 60 cm diepte bestaat de grond uit kalkrijke zware klei, waarvan de bovenste 20 à 40 cm vrij donker van kleur is en 4 à 7% organische stof bevat. Ook komen in de ondergrond op verschillende plaatsen nog grove schelpresten voor.

In de Houtrakpolder en ten noorden van Spaarndam bestaat de ondergrond veelal uit verslagen veen. In de overige polders komt eerst veenmosveen voor dat naar beneden overgaat in zeggeveen en zeggerietveen.

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Ap	0- 33	6,0 (4-7)	50 (40-55)	donkergrijze matig humeuze kalkrijke zware klei; enkelvoudige gladde prisma's
C2g	33- 50	4,7 (2-6)	56 (40-60)	donker grijsbruine matig humusarme kalkrijke zware klei met matig veel roest; samengestelde gladde prisma's
D	50- 85	88 (75-90)		zwart matig verweerd veenmosveen
DG1	85-105	90 (70-90)		donker roodbruin niet-geoxydeerd zeggeveen
DG2	105-130	73 (60-80)		zwart en geelbruin niet-geoxydeerd rietveen
G	130-180	4 (2-5)	40 (20-50)	blauwgrijze gereduceerde bijna ongerijpte kalkloze zware klei.

GHG 45 cm, GLG 90 cm - mv.
Bewortelbaar tot 50 cm.

De kalkarme drechtvaaggronden komen voor als een smalle overgangsstrook naar de veengronden in de Zuiderpolder bij Assendelft. Verder bestaat een groot gedeelte van de Inlaagpolder ten oosten van Spaarndam en van Polder de Velsbroek ten oosten van Santpoort-Noord uit deze gronden.

Tot 40 à 60 cm diepte wordt kalkloze zware klei met een knippig karakter aangetroffen. De bovenste 10 à 15 cm van deze klei is meestal humusrijk.

De zware klei heeft een groot zwel- en krimpvermogen. In de zomer ontstaan bij droogte brede scheuren, die in de winter weer snel dichtzwellen.

Dieper dan 40 à 60 cm komt in het algemeen zeggeveen, naar beneden overgaand in rietzeggeveen, voor.

Plaatselijk ligt op het zeggeveen nog een dunne laag veenmosveen.

Profielschets nr. 43, kaarteenhed Mv41C-III

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Alg	0- 10	12 (8-15)	55 (45-65)	zeer donker grijze zeer humeuze kalkloze zware klei met matig veel roest
Clg	10- 55	4 (3- 8)	55 (45-65)	donkergrijze kalkloze zware klei met veel roest
D	55- 90	70 (60-90)		donkerbruin matig verweerd zeggeveen
DG	90-140	65 (60-85)		grijsbruin niet-geoxydeerd rietzeggeveen.

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

NESVAAGGRONDEN

Mo80C *Kalkarme nesvaaggronden; klei*

KAARTEENHEDEN

Code	Humushoudende bovengrond								Kalkklasse	Profielschets
	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 µm		
Mo80C-II*	25-40	60- 75	25-50	10-15	5-15	35-60			1	44
-IV	50-90	80-120	35-60	25-35	1- 3	26-35			1	

Deze gronden komen voor in de Haarlemmermeerpolder ten noordoosten van Nieuw-Vennep, op het bovenland bij Spaarndam en langs de Assendelver Zeedijk ten westen van Assendelft.

In de Haarlemmermeerpolder behoren de gronden tot de Afzettingen van Calais

II en/of III. Ze hebben een kalkloze kleibovengrond die naar beneden overgaat in kalkloze zavel, die beginnend tussen 50 en 100 cm diepte kalkrijk wordt. Binnen 80 cm diepte is de zavel als gevolg van kwel ongerijpt, slap en gereduceerd.

Bij Spaarndam en ten westen van Assendelft behoren de gronden tot de Afzettingen van Duinkerke III. Hier is het oorspronkelijk aanwezige veenpakket geërodeerd en daarna is er weer klei afgezet. Deze lichte en zware klei is kalkloos en beginnend binnen 80 cm diepte niet gerijpt en slap. Langs de Assendelver Zeedijk komt plaatselijk in de ondergrond verslagen veen voor.

*Profielschets nr. 44, kaarteenheden Mo80C-II**

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 44

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
A1g	0- 12	8,2 (5-15)	58 (35-60)	donker grijsbruine matig humeuze kalkloze zeer zware klei met matig veel roest; afgerond-blokkige samengestelde ruwe prisma's
C11g	12- 30	4,1 (2-8)	59 (50-60)	donkergrijze matig humusarme kalkloze zeer zware klei met matig veel roest; scherp-blokkige samengestelde gladde prisma's
C12g	30- 45	3,6 (2-10)	65 (50-65)	donkergrijze matig humusarme kalkloze zeer zware klei met matig veel roest; niet-gelaagde enkelvoudige gladde prisma's
D	45- 50	80 (40-85)		zwart amorf brokkelig veen
CG	50- 90	14,5 (5-20)	44 (40-60)	donker grijsbruine humusrijke half gerijpte kalkloze zware klei; veel riet- en zeggeresten
G	90-130	8 (2-10)	55 (15-60)	zeer donker grijze gereduceerde zeer humeuze bijna ongerijpte kalkloze zware klei
DG1	130-150	25,5 (20-40)	55 (15-60)	donker grijsbruine gereduceerde venige rietklei
DG2	150-200	75 (50-80)		donker roodbruin niet-geoxydeerd rietzeggeveen.

GHG 25 cm, GLG 70 cm - mv.

Bewortelbaar tot 30 cm.

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-VII	80-100	140-170	50- 90	25-35	1-3	8-18		3	61
Mn22A-VII	80-100	140-170	80-100	25-35	2-5	18-25		3	
Mn82A-IV	40- 80	80-120	40- 70	25-40	3-7	40-55		3	45
-VI	40- 80	130-150	40- 70	25-40	3-7	40-55		3	
-VII	80-100	120-150	60- 90	25-35	2-5	25-35		3	

Deze gronden liggen in de Haarlemmermeerpolder, in de Houtrakpolder en in de Wijkmeerpolder.

De gronden met een zavelbovengrond (Mn12A en Mn22A) worden alleen aangetroffen in de Haarlemmermeerpolder. Het zijn relatief hooggelegen, met zavel bedekte zandplaten, die zeer diepe grondwaterstanden hebben (Gt VII).

Tot 50 à 70 cm diepte bestaan de gronden uit kalkrijke lichte en zware zavel, die onder de bovengrond gelaagd is met kleiige en zandige bandjes. Daaronder wordt zeer kalkrijk zeer fijn zand aangetroffen dat eveneens gelaagd is met iets zwaardere bandjes. Voor een profielschets wordt verwezen naar 11.2.

De lichte zavelgronden zijn nogal slempgevoelig, mede doordat het organische-stofgehalte lager is dan bij de zwaardere bovengronden.

Behalve als enkelvoudige eenheid komt Mn12A ook voor in associatie met de eenheden kZn40A en Mn25A.

De gronden met een kleibovengrond (Mn82A) komen in alle drie polders voor. In de Haarlemmermeerpolder bestaan ze tot 30 à 40 cm diepte uit kalkrijke, meestal lichte klei, die daaronder geleidelijk overgaat in lichter wordend materiaal. In de ondergrond wordt beginnend binnen 80 cm diepte kalkrijk zeer fijn zand aangetroffen.

In de overige polders bestaan de gronden tot 40 à 70 cm diepte uit kalkrijke, meestal zware klei, die rust op matig fijn zand (verspoeld strandwalzand, zeezand).

Profielschets nr. 45, kaarteenheid Mn82A-IV

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 45

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	M50	Omschrijving
Ap	0- 35	4,5 (3-7)	44 (40-55)		zeer donker grijze matig humeuze kalkrijke zware klei; enkelvoudige niet-gelaagde ruwe prisma's
ACg	35- 45	1,5 (1-3)	10 (8-20)		donker grijsbruine matig humusarme kalkrijke lichte zavel met iets roest; scherp-blokkige samengestelde ruwe prisma's
D1	45- 58	0,3	2	200 (150-210)	lichtbruin kalkarm matig fijn zand met veel homogeen verdeelde roest; weinig gelaagde enkel-korrelstructuur
C2g	58- 67	4,1 (1-5)	23 (10-30)		donker grijsbruine matig humeuze kalkrijke half gerijpte zware zavel met veel homogeen verdeelde roest en enkele plantesteren
D2	67-105	0,3	1	190 (150-210)	grijsbruin kalkrijk matig fijn zand met veel homogeen verdeelde roest en enkele grijze vlekken; weinig gelaagde enkel-korrelstructuur
DG	105-140	0,5	2	190 (150-210)	grijsblauw gereduceerd kalkrijk matig fijn zand; niet-gelaagde enkel-korrelstructuur.

GHG 50 cm, GLG 105 cm - mv.

Bewortelbaar tot 45 cm.

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

KAARTEENHEID

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond					Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 µm		
Mn86A/-VI	40-80	125-170	40-90	25-35	2-8	35-40			3	46

Van deze gronden ligt een kaartvlak in de Haarlemmermeerpolder ten oosten van Beinsdorp. Tot 40 à 80 cm diepte wordt kalkrijke zware klei (Afzettingen van Calais IV) aangetroffen, die rust op kalkloze zeer zware klei (Afzettingen van Calais II en/of III) met kattekleivlekken (toevoeging ...f). De bovenzijde van deze kalkloze klei is meestal humusrijk, plaatselijk zelfs moerig. Naar beneden gaat de kalkloze klei binnen 120 cm diepte over in kalkrijke zavel of klei.

In het gebied waar deze gronden liggen worden in het landschap talrijke smalle ruggen aangetroffen, die na de drooglegging door inversie duidelijk zichtbaar zijn geworden. Deze ruggen zijn zo smal dat ze op de kaart niet anders dan met een bijzondere onderscheiding konden worden aangegeven. In deze ruggen komen gronden voor met een kalkrijke lichte zavelbovengrond die rust op kalkrijk zeer fijn zand (eenheid Mn12A).

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Ap	0- 30	3,9 (2-8)	35 (35-40)	donker grijsbruine matig humeuze kalkrijke matig zware klei; matig ontwikkelde grof afgerond-blokkige elementen
C21g	30- 54	1,8 (1-3)	47 (35-60)	grijsbruine kalkrijke zware klei met veel roest; scherp-blokkige samengestelde ruwe prisma's
C11g	54- 58	3,3 (2-5)	57 (45-60)	donkergrijze bijna gerijpte kalkarme zeer zware klei met veel roest; grote scherp-blokkige elementen
C12g	58- 72	2,0 (1-3)	57 (45-60)	donkergrijze bijna gerijpte kalkloze zeer zware klei met veel roest en matig veel kattekleivlekken; grote scherp-blokkige elementen
A1b	72- 77	12,0 (5-15)	63 (50-65)	zeer donker grijze zeer humeuze kalkloze zeer zware klei (vegetatiehorizont)
C13g	77-100	3,6 (1-5)	49 (35-55)	grijze bijna gerijpte kalkloze zware klei met veel roest en enkele kattekleivlekken
C22g	100-121	1,2 (0,5-2)	43 (25-50)	grijze half gerijpte kalkrijke zware klei met matig veel roest
C23g	121-150	2,0 (1-4)	25 (10-30)	grijze half gerijpte kalkrijke zware zavel met matig veel roest

GHG 60 cm, GLG 150 cm - mv.
Bewortelbaar tot 90 cm.

Mn15A *Kalkrijke poldervaaggronden; lichte zavel, profielverloop 5*

Mn25A *Kalkrijke poldervaaggronden; zware zavel, 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 %			
Mn15A-VII	80-100	140-160	80-100	30-40	1-3	8-18			3	
Mn25A-VI	50- 80	120-160	75- 90	25-35	2-4	18-25			3	
Mn25A-↗-VI	50- 80	120-135	40- 70	25-50	2-5	18-25			3	
Mn25A-VII	80-100	140-170	80- 90	25-35	1-4	18-25			3	47

De gronden van deze beide eenheden liggen in de Haarlemmermeerpolder en in de Osdorperbinnenpolder bij Halfweg.

Bij de gronden met een bouwvoor van lichte zavel (Mn15A) neemt het lutumgehalte naar beneden zeer geleidelijk af en tussen 80 en 120 cm diepte beginnend komt op veel plaatsen kleiig zeer fijn zand voor. In het algemeen zijn de gronden gelaagd en vanaf 35 à 50 cm diepte beginnend zeer kalkrijk (8-15% CaCO_3). De bouwvoor is nogal slempgevoelig waarbij vooral na regen gevolgd door droogte een harde korst ontstaat.

De gronden met een bouwvoor van zware zavel (Mn25A) gaan tussen 50 en 70 cm diepte geleidelijk over in lichte zavel. Soms wordt er beginnend tussen 80 en 120 cm diepte kleiig zeer fijn zand aangetroffen. Ook deze gronden zijn gelaagd en vanaf 35 à 50 cm diepte zeer kalkrijk (8-15% CaCO_3).

In het Haarlemmermeerse Bos bij Hoofddorp en bij Badhoevedorp zijn deze gronden tot dieper dan 40 cm diepte verwerkt (toevoeging ↗).

Behalve als enkelvoudige eenheid wordt Mn25A ook aangetroffen in associatie met eenheid Mn12A.

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Ap	0 - 30	1,5 (1-4)	23 (18-25)	donker grijsbruine matig humusarme kalkrijke zware zavel; afgerond-blokkige elementen
C1g	30- 50	0,3	15 (10-25)	grijsbruine kalkarme lichte zavel met roestvlekken; gangenstructuur
C21g	50- 80	0,6	14	grijze kalkrijke lichte zavel met roestvlekken; spons-structuur
C22g	80-140	0,6	15	grijze kalkrijke zwak gelaagde lichte zavel met roestvlekken; sedimentair gelaagd
CG	140-150	1	24	donkergrijze kalkrijke zwak gelaagde zware zavel met roestvlekken en enkele reductievlekken; sedimentair gelaagd
G	150-170	0,8	10	blauwgrijze gereduceerde duidelijk gelaagde lichte zavel; sedimentair gelaagd.

GHG 85 cm, GLG 160 cm - mv.

Bewortelbaar tot 80 cm.

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		
Mn35A-VI	40- 80	120-160	60-100	25-45	2- 5	25-35			3	48,49
Mn35A-↗-VI	50- 80	120-170	40- 90	25-50	2- 5	25-35			3	
Mn35A-VII	80-100	140-180	70- 90	25-40	2- 5	25-35			3	50
Mn45A-IV	40- 60	80-120	50- 80	25-50	3- 7	40-60			3	51
Mn45A↘-IV	40- 60	80-120	50- 80	25-50	3- 7	35-60			3	
Mn45A↘-IV	40- 60	80-120	50- 80	20-50	3- 7	35-60			3	
Mn45A-↗-IV	40- 60	80-120	50- 80	20-50	3-10	35-60			3	
Mn45A-VI	40- 80	120-180	50- 80	25-50	2- 7	35-60			3	52,53
Mn45A↘-VI	50- 80	120-150	50- 80	25-50	3- 7	40-60			3	

De gronden van eenheid Mn35A liggen voornamelijk in de Haarlemmermeerpolder. Verder worden nog enkele kleine vlakken aangetroffen in de Houtrakpolder en in de Osdorperbinnenpolder bij Halfweg.

In de Haarlemmermeerpolder wordt tot 40 à 50 cm diepte kalkrijke lichte klei aangetroffen die geleidelijk overgaat in kalkrijke lichte zavel, soms zelfs kalkrijk, kleiig zeer fijn zand. Onder de bouwvoor komt meestal een zwakke gelaagdheid voor met afwisselend kleiige en zavelige bandjes.

In de Houtrakpolder gaat de kalkrijke lichte klei op 40 à 50 cm diepte over in kalkrijke zavel. Over de gehele diepte (120 cm) bevatten de verschillende lagen hier meer organische stof dan in de Haarlemmermeerpolder. In de Osdorperbinnenpolder en bij Zwanenburg en ten westen van Nieuw-Vennep in de Haarlemmermeerpolder zijn deze gronden gediepploegd (toevoeging ↗).

De gronden van eenheid Mn45A liggen in de Haarlemmermeerpolder, in de Houtrakpolder, in de Westzanerpolder, in de Nauernasche Polder, in de Wijkermeerpolder en in de recreatiegebieden van Spaarnwoude. In de Haarlemmermeerpolder wordt tot 40 à 60 cm diepte kalkrijke zware klei aangetroffen, die geleidelijk overgaat in resp. kalkrijke lichte klei, zware zavel en tenslotte lichte zavel. Onder de bouwvoor is naar beneden meestal een zwakke gelaagdheid aanwezig.

In de overige gebieden wordt tot 50 à 70 cm diepte kalkrijke matig zware, soms zeer zware klei aangetroffen, die overgaat in kalkrijke lichte klei en/of zavel. Soms komt dieper dan 100 cm verspoeld strandzand voor.

De gronden bevatten tot grote diepte vaak veel organische stof. We hebben hier te maken met een onderwaterafzetting in de IJ-boezem (zie 2.3.6). Tijdens de

afzetting is hier veel veenslik (verslagen veen) met het minerale materiaal vermengd. De recreatiegebieden van Spaarnwoude zijn tot grote diepte vergraven (toevoeging →). Door het uitgraven van waterpartijen is de bovengrond verschaald met de vrijgekomen grond. Soms komt er zelfs zand aan het oppervlak voor.

Op diverse plaatsen wordt bij deze gronden beginnend tussen 80 en 120 cm diepte veen (toevoeging ...v) aangetroffen.

Profielschets nr. 48, kaarteenhed Mn35A-VI

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Ap	0- 30	3 (2-5)	29 (25-35)	donker grijsbruine matig humusarme kalkrijke lichte klei
C21g	30- 60	1 (0,5-1,5)	20 (12-35)	grijsbruine kalkrijke zware zavel met matig veel roest
C22g	60- 90	0,4	18	grijsbruine kalkrijke gelaagde zware zavel met veel roest en matig veel grijze vlekken
C23g	90-150	0,4	12	grijsbruine kalkrijke lichte zavel met matig veel roest en veel grijze vlekken.

GHG 70 cm, GLG 150 cm - mv.

Bewortelbaar tot 85 cm.

Opmerking: Profiel ligt in de Haarlemmermeerpolder.

Profielschets nr. 49, kaarteenhed Mn35A-VI

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 49

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Ap	0- 42	3,1 (2-5)	32 (30-35)	donkergrijze matig humusarme kalkrijke lichte klei met schelpfragmenten; afgerond-blokkige ruwe prisma's
C21g	42- 54	4,5 (2-7)	32 (25-35)	donker grijsbruine matig humeuze kalkrijke lichte klei met matig veel roest; afgerond-blokkige elementen
C22g	54- 90	1,9 (1-3)	11 (8-20)	grijsbruine kalkrijke lichte zavel met matig veel roest; sponsstructuur
C23g	90-120	2,1 (1-3)	19 (15-25)	grijze kalkrijke zware zavel met veel roest; sedimentair gelaagde platen
CG	120-150	1 (0,5-1,5)	19 (15-25)	grijze kalkrijke zware zavel met veel grote blauwgrijze reductievlekken; sedimentair gelaagde platen
G	150-230	2 (0,5-3)	15 (8-20)	grijsblauwe gereduceerde kalkrijke lichte zavel; sedimentair gelaagde platen.

GHG 60 cm, GLG 140 cm - mv.

Bewortelbaar tot 80 cm.

Opmerking: Profiel ligt in de Houtrakpolder.

Profielschets nr. 50, kaarteenhed Mn35A-VII

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 50

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	M50	Omschrijving
Ap	0- 40	2,8 (2-5)	33 (25-35)		donker grijsbruine matig humusarme kalkrijke lichte klei; vrij grote scherp-blokkige elementen
C21g	40- 50	1,5 (0,5-2)	17 (10-35)		grijsbruine kalkrijke lichte zavel met kleibandjes en matig veel roest; sedimentair gelaagde platen
C22g	50- 55	1	10 (8-35)		grijsbruine kalkrijke lichte zavel met matig veel roest; gangenstructuur
C23g	55-130	0,7	9	105 (105-125)	bruine kalkrijke lichte zavel met veel roest en grijze vlekken; gangenstructuur
C24g	130-160	0,8	5	120 (105-125)	bruin kalkrijk kleig zeer fijn zand met matig veel roest en veel grijze vlekken; weinig gelaagde enkel-korrelstructuur
CG	160-200	0,8	12		blauwgrijze gereduceerde kalkrijke lichte zavel met nog wat roest langs oude rietwortelgangen; gangenstructuur
G	200-210	0,8	12		blauwgrijze gereduceerde kalkrijke lichte zavel.

GHG 90 cm, GLG 180 cm - mv.

Bewortelbaar tot 80 cm.

Opmerking: Profiel ligt in de Haarlemmermeerpolder.

Profielschets nr. 51, kaartenheid Mn45A-IV

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Ap	0- 30	4 (3-7)	47 (40-60)	donkergrijze matig humeuze kalkrijke matig zware klei; afgerond-blokkige samengestelde ruwe prisma's
C21g	30- 60	6 (2-7)	52 (40-60)	donkergrijze matig humeuze kalkrijke zeer zware klei met matig veel roest
C22g	60-100	5 (2-7)	28 (20-35)	grijze matig humeuze kalkrijke lichte klei met matig veel roest
G	100-125	7 (4-10)	14 (8-25)	blauwgrijze gereduceerde zeer humeuze half gerijpte kalkrijke lichte zavel vermengd met wat baggerachtig veen.

GHG 45 cm, GLG 100 cm - mv.

Bewortelbaar tot 60 cm.

Opmerking: Profiel ligt in de Wijkermeerpolder.

Profielschets nr. 52, kaartenheid Mn45A-VI

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Ap	0- 35	3 (2-4)	40 (35-45)	donkergrijze matig humusarme kalkrijke matig zware klei
C21g	35- 55	1,5 (0,5-2)	34 (20-50)	grijsbruine kalkrijke lichte klei met matig veel roest
C22g	55- 80	1	17 (8-35)	grijsbruine kalkrijke zware zavel met veel roest en grijze vlekken
C23g	80-150	0,7	10	bruine kalkrijke lichte zavel met matig veel roest en veel grijze vlekken
C24g	150-180	0,7	10	grijze kalkrijke lichte zavel met iets roest en veel grijze vlekken
G	180-200	0,7	9	blauwgrijze gereduceerde lichte zavel.

GHG 70 cm, GLG 170 cm - mv.

Bewortelbaar tot 80 cm.

Opmerking: Profiel ligt in de Haarlemmermeerpolder.

Profielschets nr. 53, kaartenheid Mn45A-VI

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 53

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Ap	0- 30	3,6 (3-7)	50 (40-60)	donkergrijze matig humeuze kalkrijke zeer zware klei met grove schelpfragmenten; scherp-blokkige samengestelde ruwe prisma's
C21g	30- 55	4,8 (2-7)	50 (40-60)	donker grijsbruine matig humeuze kalkrijke zware klei met grove schelpfragmenten en iets roestig; scherp-blokkige samengestelde ruwe prisma's
C22g	55- 85	5,7 (2-7)	23 (20-35)	grijsbruine matig humeuze kalkrijke zware zavel vermengd met wat verslagen veen en enkele schelpen en matig veel roest; weinig verstoord sedimentair gelaagd
Clg	85-155	8,4 (4-10)	8 (8-25)	zeer donker grijsbruine zeer humeuze half gerijpte kalkloze lichte zavel; weinig verstoord sedimentair gelaagd
DG	155-175	60 (30-70)		zwart gereduceerd half gerijpt verslagen veen; weinig verstoord sedimentair gelaagd
G1	175-190	5 (2-7)	45 (25-50)	donkergrijze gereduceerde matig humeuze bijna ongerijpte kalkloze matig zware klei met rietresten.

GHG 45 cm, GLG 135 cm - mv.

Bewortelbaar tot 60 cm.

Opmerking: Profiel ligt in de Houtrakpolder.

KALKARME POLDERVAAGGRONDEN

Mn52C *Kalkarme poldervaaggronden; zavel, profielverloop 2*

Mn82C *Kalkarme 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		
Mn52C-VI	40- 80	120-170	60-80	25-35	2-5	8-18			1	
-VII	80-110	140-160	50-70	30-40	1,5-3	12-20			1	1
Mn82C-IV	60- 90	100-120	40-60	30-40	2-6	25-40			2	

¹ Komt alleen in een samengestelde eenheid voor.

Deze gronden komen in geringe oppervlakte voor in de Haarlemmermeerpolder. Tot 50 à 70 cm diepte zijn deze gronden meestal kalkloos. Plaatselijk komen percelen voor die bemest zijn met schuimaarde en daardoor in de bovengrond wat koolzure kalk bevatten.

Onder de bouwvoor wordt het lutumgehalte geleidelijk lager en komt ook vaak gelaagdheid met zwaardere en lichtere bandjes voor. Tussen 50 en 70 cm diepte begint de kalkrijke zandondergrond die bij Vijfhuizen (Mn52C) en ten zuiden van Cruquius (Mn82C) meestal matig fijnzandig en in de overige gebieden zeer fijnzandig is. Ten noordoosten van Hoofddorp liggen de gronden van eenheid Mn52C in associatie met die van eenheid Mn15C. De zandondergrond begint hier op wisselende diepte.

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

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond					Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %	M50 µm		
Mn86Cv-III	15-40	80-120	20-60	10-15	8-15	45-65			1	54
Mn86Cw-III	15-40	80-120	20-60	10-15	5-12	45-70			1	
Mn86C-IV	40-70	80-120	40-80	20-40	2- 7	30-70			1	55,56
Mn86Cv-IV	45-70	80-120	20-60	20-40	4- 7	45-70			1	
Mn86C/v-IV	40-60	100-120	40-70	25-35	3- 6	45-70			1	
Mn86C-VI	60-80	140-160	60-90	25-35	2- 5	30-45			2	

Deze gronden liggen in de Haarlemmermeerpolder bij Beinsdorp en bij Zwaanshoek. Verder worden ze aangetroffen in de Wijkermeerpolder, in Polder de Velsbroek en in de Inlaagpolder.

In de Haarlemmermeerpolder wordt tot 40 à 70 cm diepte kalkloze zware klei aangetroffen waarvan plaatselijk de bovengrond kalkarm is als gevolg van bemesting met schuimaarde. Deze rust op kalkrijke klei of zavel die soms binnen 120 cm diepte overgaat in kalkrijk zeer fijn zand of zoals bij Zwaanshoek in kalkrijk matig fijn zand.

In de Inlaagpolder en Polder de Velsbroek wordt tot dieper dan 80 cm kalkloze, meestal zeer humeuze zware klei aangetroffen. Deze rust in de Inlaagpolder op zeggeveen (toevoeging ...v) en in Polder de Velsbroek wordt de zware klei onderbroken door een moerige laag die tussen 40 en 70 cm diepte begint en 20 à 30 cm dik is (toevoeging ...w).

In de ondergrond komt beginnend ondieper dan 120 cm kalkrijk matig fijn zand voor.

In de Wijkermeerpolder zijn de gronden veel zwaarder en bevatten onder de bovengrond tot grote diepte veel meer organische stof dan in de Haarlemmer-

meerpolder. De 60 à 80 cm dikke kalkloze kleilaag is hier meestal zeer zwaar (>50% <2µm) en rust op kalkrijke klei naar beneden overgaand in kalkrijk zeer fijn of matig fijn zand. Deels wordt onder de kalkloze zware kleilaag veen (toevoeging ...v) aangetroffen. In dat geval komen in de klei kattekleivlekken (toevoeging .../) voor.

Profielschets nr. 54, kaartenheid Mn86Cv-III

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Alg	0- 10	10 (8-15)	60 (45-65)	donkergrijze zeer humeuze kalkloze zeer zware klei met matig veel roest
C11g	10- 50	4 (3-8)	60 (45-65)	grijze matig humusarme kalkloze zeer zware klei met matig veel roest; scherp-blokkige samengestelde ruwe prisma's
C12g	50- 85	10 (8-15)	50 (45-65)	grijze zeer humeuze kalkloze zware klei met veel roest
G	85-110	10 (8-15)	40 (30-65)	donkergrijze gereduceerde zeer humeuze bijna gerijpte kalkloze zware klei
DG1	110-140	85 (80-90)		donker roodbruin niet-geoxydeerd veenmosveen
DG2	140-200	65 (60-80)		bruin niet-geoxydeerd zeggeveen
DG3	200-240	40 (30-65)		grijsbruin kleilig rietveen.

GHG 20 cm, GLG 85 cm - mv.

Bewortelbaar tot 30 cm.

Opmerking: Profiel ligt in de Inlaagpolder.

Profielschets nr. 55, kaartenheid Mn86C-IV

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	M50	Omschrijving
Ap	0- 30	3 (2-6)	38 (30-40)		donkergrijze matig humusarme kalkloze matig zware klei
C1g	30- 50	2 (1-3)	38 (35-45)		donker grijsbruine kalkloze matig zware klei met veel roest
C21g	50- 70	1 (0,5-2)	14 (8-45)		grijsbruine kalkrijke lichte zavel met matig veel roest en grijze vlekken
C22g	70- 90	1 (0,5-2)	10 (8-45)		grijsbruine kalkrijke lichte zavel met matig veel roest en veel grijze vlekken
G	90-120	1 (0,5-2)	6 (4-8)	155 (150-210)	blauwgrijs gereduceerd kalkrijk kleilig matig fijn zand.

GHG 55 cm, GLG 100 cm - mv.

Bewortelbaar tot 75 cm.

Opmerking: Profiel ligt bij Zwaanshoek in de Haarlemmermeerpolder.

Profielschets nr. 56, kaartenheid Mn86C-IV

Analyse, zie aanhangsel 2, nr.56

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	M50	Omschrijving
Ap	0- 25	4,6 (4-7)	68 (45-70)		donkergrijze matig humeuze kalkarme zeer zware klei; scherp-blokkige samengestelde ruwe prisma's
C11g	25- 75	3,1 (1-4)	62 (45-70)		grijze matig humusarme kalkloze zware klei met matig veel roest; scherp-blokkige samengestelde gladde prisma's
C12g	75- 95	12,2 (8-20)	58 (45-60)		grijze humusrijke kalkloze zware klei met veel roest; massief
C2g	95-120	13,5 (8-20)	45 (20-50)		zeer donker grijze kalkrijke klei vermengd met fijn verslagen veen (gyttja) en dunne laagjes zand met schelpjes en matig veel roest; sedimentair gelaagd
G1	120-140	14 (10-25)	28 (15-40)		zeer donker grijze gereduceerde kalkrijke lichte klei
G2	140-160	1 (0,5-2)	3 (2-8)	135 (105-150)	blauwgrijs gereduceerd kalkrijk zeer fijn zand; enkel-korrelstructuur.

GHG 55 cm, GLG 110 cm - mv.

Bewortelbaar tot 50 cm.

Opmerking: Profiel ligt in de Wijkermeerpolder.

Mn15C *Kalkarme poldervaaggronden; lichte zavel, profielverloop 5*
Mn25C *Kalkarme poldervaaggronden; zware zavel, profielverloop 5*
Mn85C *Kalkarme poldervaaggronden; 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		
Mn15C-VII	80-100	140-170	80-90	25-35	1-5	10-17			1	57
Mn25C-VI	50- 80	120-140	60-80	25-35	1-5	18-25			1	58
Mn85C-IV	40- 70	90-120	55-80	25-35	3-6	25-35			1	59
Mn85C-VI	50- 80	120-150	60-80	25-35	3-6	25-35			1	

Deze gronden liggen voornamelijk rond Hoofddorp in de Haarlemmermeerpolder. Ze zijn overal kalkloos tot 40 à 100 cm diepte.
Plaatselijk komen percelen voor met een kalkarme bouwvoor, wat hoofdzakelijk is veroorzaakt door bemesting met schuimaarde.
Zowel de zavelgronden Mn15C en Mn25C als de kleigronden (Mn85C) worden naar beneden geleidelijk lichter. De zavelgronden zijn onder de bouwvoor soms gelaagd met lichtere en zwaardere bandjes. Plaatselijk wordt in de ondergrond dieper dan 80 cm kalkrijk zeer fijn zand aangetroffen.
Vooral de lichte zavelgronden zijn zeer slempgevoelig.
Behalve als enkelvoudige eenheid komt Mn15C ook voor in associatie met gronden van eenheid Mn52C.

Profielschets nr. 57, kaarteenheid Mn15C-VII Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 57

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Ap	0- 33	2,2 (1-5)	16 (10-17)	donker grijsbruine matig humusarme kalkarme lichte zavel
AC	33- 38	0,5	15	grijsbruine en donkergrijze kalkloze lichte zavel
C1g	38- 55	0,9	12	grijsbruine kalkloze lichte zavel met matig veel roest
C21g	55- 70	0,8	12	grijsbruine kalkrijke lichte zavel met matig veel roest
C22g	70- 78	0,8	11	donkerbruine kalkrijke lichte zavel met veel roest en grijze vlekken
C23g	78-130	0,8	9	grijze kalkrijke lichte zavel met matig veel roest en veel grijze vlekken
G	130-150	1	8	blauwgrijze gereduceerde kalkrijke lichte zavel.

GHG 90 cm, GLG 150 cm - mv.
Bewortelbaar tot 85 cm.

Profielschets nr. 58, kaarteenheid Mn25C-VI Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 58

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	M50	Omschrijving
Ap	0- 15	1,6 (1-5)	21 (18-25)		donker grijsbruine matig humusarme kalkloze zware zavel; scherp-blokkige elementen
C11g	15- 33	1,0	24 (18-25)		grijsbruine kalkloze zware zavel met matig veel roestvlekken; scherp-blokkige samengestelde ruwe prisma's
C12g	33- 55	0,6	13		grijsbruine kalkloze lichte zavel met matig veel roestvlekken; gangenstructuur
C21g	55- 70	0,4	8	125	grijsbruine kalkrijke lichte zavel met matig veel roestvlekken; gangenstructuur
C22g	70-130	0,3	6	130	grijsbruin kalkrijk kleig zeer fijn zand met matig veel roestvlekken en grijze vlekken; enkel-korrelstructuur
G	130-160	0,5	7	125	blauwgrijs kalkrijk kleig zeer fijn zand; enkel-korrelstructuur.

GHG 60 cm, GLG 130 cm - mv.
Bewortelbaar tot 60 cm.

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	Omschrijving
Ap	0- 30	3,2 (3-6)	31 (25-35)	donkergrijze matig humeuze kalkloze lichte klei; afgerond-blokkige elementen
C11g	30- 50	1,5 (1-3)	23 (20-30)	donker grijsbruine kalkloze zware zavel met matig veel roest; scherp-blokkige samengestelde ruwe prisma's
C12g	50- 80	0,8 (1-2)	20 (15-25)	grijsbruine kalkloze zware zavel met matig veel roest
C2g	80-100	0,6	15	grijsbruine kalkrijke zavel met matig veel roest en veel grijze vlekken
G	100-120	0,6	12	blauwgrijze gereduceerde kalkrijke lichte zavel.

GHG 60 cm, GLG 100 cm - mv.

Bewortelbaar tot 70 cm.

KNIPPIGE POLDERVAAGGRONDEN

gMn83C Knippige poldervaaggronden; klei, profielverloop 3

KAARTEENHEDEN

Code	GHG cm-mv.	GLG cm-mv.	Bewortel- bare diepte cm	Humushoudende bovengrond				M50 μm	Kalkklasse	Profielschets
				dikte cm	humus %	lutum %	leem %			
gMn83Cw-II	5-25	60- 80	15-30	8-15	5-10	40-75			1	
gMn83C-III	10-40	80-120	20-60	8-15	8-20	40-60			1	60

Deze gronden komen alleen voor in de Wijkerbroekpolder en de polder Noor-derbuitendijken. Ze sluiten hier aan op soortgelijke gronden op kaartblad 19 West. Tot 30 à 50 cm diepte wordt kalkloze knippige zware klei aangetroffen. Deze laag rust meestal op een laklaag (begroeiingshorizont) of zoals bij de gronden met grondwatertrap II op een dunne moerige laag (toevoeging ...w).

Aanvankelijk wordt daaronder nog kalkloze zware klei aangetroffen maar naar beneden wordt deze al snel kalkrijk en minder zwaar. De ondergrond bestaat dieper dan 80 cm uit kalkrijke zavel of kalkrijk zeer fijn zand.

Profielschets nr. 60, kaartenheid gMn83C-III

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 60

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	M50	Omschrijving
Alg	0- 10	17,2 (8-20)	45 (40-60)		zeer donker grijze humusrijke kalkloze knippige zware klei met iets roest; afgerond-blokkige elementen
C11g	10- 30	3,0 (2-5)	52 (50-65)		donkergrijze matig humusarme kalkloze knippige zeer zware klei met matig veel roest; scherp-blokkige samengestelde ruwe prisma's
Alb	30- 33	1,5 (1-4)	55 (50-65)		zwarte zeer humusarme kalkloze zeer zware klei (laklaag); scherp-blokkige samengestelde gladde prisma's
C12g	33- 47	0,1	40		olijfgrijze kalkloze zware klei met matig veel roest; scherp-blokkige samengestelde gladde prisma's
C21g	47- 60	0,1	42		olijfgrijze kalkrijke zware klei met matig veel roest; enkelvoudige niet-gelaagde gladde prisma's
C22g	60- 80	0,4	27		grijze kalkrijke lichte klei met matig veel roest; sedimentair gelaagd
C23g	80-100	0,1	29		grijze kalkrijke lichte klei met matig veel roest; sedimentair gelaagd bijna gerijpt
G	100-150	0,5	7	120 (105-150)	blauwgrijs gereduceerd kalkrijk kleilig zeer fijn zand afgewisseld met zeer dunne bijna ongerijpte kleibandjes; sedimentair gelaagd.

GHG 20 cm, GLG 110 cm - mv.

Bewortelbaar tot 45 cm.

Opmerking: Profiel ligt juist in het aansluitende vlak op kaartblad 19 West.

10 Samengestelde legenda-eenheden

Tot het aangeven van samengestelde legenda-eenheden is overgegaan in die gebieden waar de bodemgesteldheid op korte afstand zo sterk wisselt, dat de afzonderlijke eenheden op de gebruikte schaal niet betrouwbaar zijn weer te geven. In de meeste gevallen was het mogelijk de inhoud van deze kaartvlakken te omschrijven met behulp van twee enkelvoudige legenda-eenheden.

Er komen echter ook gebieden voor waarin de bodemgesteldheid zo gecompliceerd is, dat met het noemen van slechts twee legenda-eenheden het vlak onvoldoende wordt gekenschetst. Hiervoor zijn associaties van vele enkelvoudige legenda-eenheden ingevoerd die worden gecodeerd met A... Voor de beschrijving van de verschillende enkelvoudige eenheden, waaruit de samengestelde eenheden zijn opgebouwd, wordt verwezen naar de hoofdstukken 5 t/m 9.

10.1 Associaties van twee enkelvoudige legenda-eenheden

hVs/Vs - Koopveengronden op veenmosveen; Gt II

- Vlierveengronden op veenmosveen; Gt I

De gronden van deze samengestelde eenheid liggen in de Polder Oostzaan. Het gebied bestaat uit langwerpige smalle percelen met ondiepe, zeer brede sloten. Het land is meestal drassig en staat in de winterperiode voor langere tijd gedeeltelijk onder water.

De percelen liggen 'pannerig', d.w.z. dat de gronden langs de sloten hoger liggen dan in het midden van de percelen.

De koopveengronden (hVs) hebben een meer dan 15 cm dikke bovengrond die matig tot goed veraard is. Bij de vlierveengronden is van een bovengrond nauwelijks sprake. Verder is de profielopbouw van beide eenheden gelijk.

hVs/Vd - Koopveengronden op veenmosveen; Gt II

*- Vlierveengronden op bagger, verslagen veen, gyttja of andere veensoorten;
Gt I*

De gronden van deze samengestelde eenheid liggen in de Polder Westzaan. De eenheden verschillen in veensoort. Er komen stukken voor waar veenmosveen is weggegraven en die daarna weer opgevuld zijn met bagger (Vd). Het maaiveld ligt wat onregelmatig. De percelen liggen 'pannerig' en in de winterperiode staan grote gedeelten langdurig onder water. Het drassige land is zelfs in de zomerperiode moeilijk begaanbaar.

Veel percelen zijn uitsluitend per boot ('praam') te bereiken.

*hVc/Vd - Koopveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of mesotroof broekveen;
Gt II*

*- Vlierveengronden op bagger, verslagen veen, gyttja of andere veensoorten;
Gt I*

Van deze samengestelde eenheid komt één kaartvlak voor in de Polder Westzaan ten noorden van Zaandijk. De eenheden verschillen in veensoort. Er komen stroken voor waar waarschijnlijk gedeelten veenmosveen zijn weggegraven en die daarna weer opgevuld zijn met bagger (Vd).

De indruk bestaat dat ook in de gronden van eenheid hVc vroeger veen is gegraven en dat de gaten later min of meer weer zijn volgegroeid met zeggeveen. Het land ligt 'pannerig' en is eveneens drassig en moeilijk begaanbaar.

hVk/Wo - Koopveengronden op (meestal niet-gerijpte) zavel of klei, beginnend ondieper dan 120 cm; Gt II

- Moerige eerdgronden met een moerige bovengrond of moerige tussenlaag op niet-gerijpte zavel of klei; Gt II

De Osdorperbovenpolder bestaat geheel uit deze samengestelde eenheid.

Het verschil tussen de eenheden berust op de veendikte. Van plaats tot plaats is deze dikker of dunner dan 40 cm. De slappe zavel- of kleiondergrond begint meestal tussen 30 en 70 cm diepte. Het noordelijke gedeelte van de Osdorperbovenpolder is hoofdzakelijk als tuinbouw onder glas in gebruik en het overige gedeelte als grasland.

*aVc/pZg21 - Madeveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of mesotroof broekveen;
Gt II*

- Beekeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand; Gt II

Van deze samengestelde eenheid komt één kaartvlak voor in de Lageveense Polder bij De Keukenhof.

Het kenmerkende van de madeveengronden is dat er in de bovengrond bijna geen lutum en leem wordt aangetroffen. Ze zijn in de strandvlakte onder invloed van vochtige omstandigheden ontstaan. Tevens is er vanaf de hogere strandwal zand in de bovengrond gewaaid.

De beekerdgronden zijn in de bovengrond humusrijk. In sommige gevallen komt onder de bovengrond een dunne venige zandlaag voor. In de ondergrond wordt, beginnend binnen 80 cm diepte, veen aangetroffen (toevoeging ...w). Soms loopt deze laag door tot dieper dan 120 cm.

Vo/Vd - Vlietveengronden; Gt I

*- Vlierveengronden op bagger, verslagen veen, gyttja of andere veensoorten;
Gt I*

Van deze associatie komt één groot kaartvlak voor in de Polder Oostzaan. Het gebied bestaat uit langgerekte smalle percelen met daaromheen ondiepe brede sloten. Het land is meestal drassig en staat in de winterperiode zelfs voor langere tijd gedeeltelijk onder water. De percelen liggen 'pannerig', d.w.z. dat de gronden langs de sloten hoger liggen dan in het midden.

De vlietveengronden komen meestal langs de greppels en aan de uiteinden van de percelen voor. Ze bestaan in het algemeen uit recent gegroeid veen in de laagten of nog veen in wording. In de toplaag ontstaat zelfs recent gegroeid veenmosveen. De ondergrond is baggerachtig en bestaat waarschijnlijk uit teruggestort materiaal. De vlierveengronden hebben meestal een slecht veraarde, minder dan 15 cm dikke bovengrond. Veelal is de ondergrond baggerachtig en heterogeen van opbouw. Dit is hoofdzakelijk veroorzaakt door het terugstorten van veen- en baggerresten tijdens de vervening.

Wo/pMo50 - *Moerige eerdgronden met een moerige bovengrond of moerige tussenlaag op niet-gerijpte zavel of klei; Gt II*
- *Tochteerdgronden; zavel; Gt III*

Van deze associatie komen twee kaartvlakken voor in het noorden van de Haarlemmermeerpolder. De gronden van eenheid Wo hebben meestal een moerige bovengrond en die van eenheid pMo50 een humeuze of humusrijke. Direct onder de bovengrond worden bijna altijd kattekleisporen aangetroffen (toevoeging ...I).

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

Van deze associatie komt slechts één kaartvlak voor in de Haarlemmermeerpolder ten noorden van Nieuw-Vennep. De moerige eerdgronden hebben bijna altijd een moerige tussenlaag onder de humusrijke bouwvoor, die bij beide eenheden meestal uit kalkloze zware klei bestaat.

Kattekleivlekken worden bij eenheid Wo beginnend direct onder de moerige tussenlaag en bij eenheid pMo80 beginnend tussen 30 en 70 cm diepte aangetroffen. Ze zijn aangegeven met toevoeging ...I.

EZg21/pZg21 - *Kalkloze lage enkeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand; Gt II*

- *Beekeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand; Gt II*

Van deze associatie komen twee kaartvlakken voor nl. tussen Hillegom en Bennebroek, en tussen Vogelenzang en Aerdenhout. De gronden liggen in de strandvlakten, meestal min of meer ingesloten tussen de strandwallen. Het verschil tussen de eenheden berust op verschil in dikte van de humushoudende bovengrond. De enkeerdgronden zijn door diep spitten (drie-steek-delven) ontstaan, terwijl de beeeerdgronden niet of slechts ondiep zijn bewerkt. Er komt bij deze gronden altijd een moerige tussenlaag voor die begint tussen 35 en 80 cm diepte en overwegend dunner is dan 40 cm (toevoeging ...w). Deze laag heeft meestal een storend effect op de verticale doorlatendheid.

EZ50A/pZg21 - *Kalkhoudende enkeerdgronden; matig fijn zand; Gt II**

- *Beekeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand; Gt II**

Het betreft hier één groot kaartvlak nabij Noordwijkerhout aansluitend aan dezelfde gronden op kaartblad 30 West/30 Oost. De complexiteit berust op het naast elkaar voorkomen van de vanouds aanwezige beeeerdgronden (pZg21) met een moerige laag tussen 40 en 80 cm diepte (toevoeging ...w) en door omspuiten of diepdelven ontstane kalkhoudende enkeerdgronden (EZ50A). De oppervlakte beeeerdgronden wordt steeds kleiner doordat het omspuiten of diepdelven nog plaatsvindt. De voorkomende moerige tussenlaag bij de beeeerdgronden werkt storend op de verticale doorlatendheid. Incidenteel zijn percelen beeeerdgronden door drainage beter ontwaterd; deze worden voor de teelt van bepaalde bloemsoorten gebruikt.

EZ50A/Zd20A - *Kalkhoudende enkeerdgronden; matig fijn zand; Gt III, VII*

- *Kalkhoudende duinvaaggronden; fijn zand; Gt VII**

De gronden van deze associatie liggen ten noorden en ten zuiden van Zandvoort, ten noorden van Aerdenhout en bij Overveen. Het zijn duinvalleien en hoge duinen. Ten noorden en ten zuiden van Zandvoort bestaan de enkeerdgronden uit z.g. 'oude aardappellandjes' (zie 3.2.3). Ze liggen als vierkante perceeltjes tussen de hoge duinen. De gehomogeniseerde dikke Ap-horizont is ontstaan door jaarlijks diep te spitten. Ze hebben overwegend Gt III.

Ten noorden van Aerdenhout en bij Overveen bestaan de enkeerdgronden uit omwalde 'oude akkers' (z.g. kroften, zie 3.2.4). Ze zijn geheel of gedeeltelijk omgeven met bomen en struwelen en liggen aanmerkelijk hoger (Gt VII) dan de aardappellandjes.

Met uitzondering van de grondwatertrap en het koolzure-kalkgehalte, dat in de oude akkers wat lager is dan in de aardappellandjes, is de profielopbouw gelijk. De duinvaaggronden hebben in alle gebieden meestal een zeer dunne humushoudende bovengrond, die plaatselijk ontkalkt is. Door vroegere verstuiwing komen soms op verschillende diepten oude bovengronden (z.g. begraven A1-horizonten) voor.

Zn21/Zb21 - Vlakvaaggronden; leemarm en zwak lemig fijn zand; Gt VII

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

Van deze associatie komt één kaartvlak voor nabij De Keukenhof ten westen van Lisse. Dit gebied behoort tot een restant van een oude strandwal. De laagste gedeelten bestaan uit vlakvaaggronden en de hogere delen uit vorstvaaggronden. Het is een geaccentueerd bosgebied.

kZn40A/Mn12A - Kalkhoudende vlakvaaggronden; zeer fijn zand met een zavel- of kleidek; Gt VII

- Kalkrijke poldervaaggronden; lichte zavel, profielverloop 2; Gt VII

Er worden twee kaartvlakken van deze associatie aangetroffen ten noorden van Hoofddorp in de Haarlemmermeerpolder. Het zijn de hoogst gelegen wadafzettingen die als zandplaten voorkomen. In het laatste stadium is het zand bedekt met een zavel- of kleilaag van wisselende dikte. Wanneer deze laag dunner is dan 40 cm (toevoeging *k...*) behoren ze tot de vlakvaaggronden; is de laag dikker dan 40 cm dan zijn het poldervaaggronden. Deze verschillen komen soms op zeer korte afstand van elkaar voor. De zandondergrond is meestal zeer fijn (M50 105-150 μ m).

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

*- Kalkhoudende duinvaaggronden; fijn zand; Gt VII**

De gronden van deze samengestelde eenheid worden alleen aangetroffen in het duingebied. De complexiteit wordt veroorzaakt door verschil in hoogteligging.

De vlakvaaggronden (Zn50A) liggen in de relatief lagere delen (valleien) en de duinvaaggronden (Zd20A) in de hogere delen en de allerhoogste duintoppen.

De vlakvaaggronden hebben meestal een dikkere (5 à 15 cm) humushoudende bovengrond dan de duinvaaggronden waarbij deze slechts 2 à 8 cm dik is. Door overstuiving komen plaatselijk op wisselende diepte oude bovengronden (A1-horizonten) voor. Deze zijn duidelijk te herkennen aan de donkere kleur en aan het hogere organische-stofgehalte (zie afb. 13).

pMo80/pMn85C - Tochteerdgronden; klei; Gt IV

- Kalkarme leek-/woudeerdgronden; klei, profielverloop 5; Gt IV

De gronden van deze samengestelde eenheid komen alleen voor in de Bovenkerkerpolder. De tochteerdgronden liggen relatief laag in het terrein t.o.v. de leek-/woudeerdgronden.

De complexiteit wordt veroorzaakt door het al of niet voorkomen van een niet geheel gerijpte ondergrond beginnend binnen 80 cm diepte. De ondergrond is meestal aanzienlijk lichter dan de bovengrond en kalkrijk.

pMn55A/pMn85A - *Kalkrijke leek-/woudeerdgronden; zavel, profielverloop 5; Gt VI*
- *Kalkrijke leek-/woudeerdgronden; klei, profielverloop 5; Gt VI*

De gronden van deze samengestelde eenheid komen alleen voor in het Amsterdamse Bos. Tijdens de aanleg van dit bos zijn veel vijvers, sloten en waterpartijen gegraven. De ondergrond, die lichter is dan de bovengrond, is plaatselijk over de bovengrond gestort en gespit, en bestaat dan uit zavel en op plaatsen waar dat niet of nauwelijks is gebeurd uit klei. Tevens komen er plaatselijk gebieden voor die zodanig zijn opgehoogd dat het terrein heuvelachtig aandoet. Al deze vergravingen zijn met de toevoeging → aangegeven.

Doordat het gebied al tussen 1930 en 1940 is aangelegd heeft er in de bovengrond een zodanige omzetting plaatsgevonden dat er plaatselijk al een mooie homogene A1-horizont is ontstaan.

Mn12A/Mn25A - *Kalkrijke poldervaaggronden; lichte zavel, profielverloop 2; Gt VII*
- *Kalkrijke poldervaaggronden; zware zavel, profielverloop 5; Gt VII*

Van deze samengestelde eenheid komt één groot kaartvlak voor ten noorden van Hoofddorp in de Haarlemmermeerpolder.

De complexiteit wordt veroorzaakt door het al of niet voorkomen van zand binnen 80 cm diepte.

De gronden met profielverloop 2 (Mn12A) liggen relatief het hoogst in het terrein. Veelal is de top van de zandlaag aangeploegd geweest, waardoor de bovengrond lichter is geworden. Op de plekgewijs lagere delen begint het zeer fijne zand dieper dan 80 cm - mv. De bovengrond bestaat daar uit zware zavel (Mn25A) en is dus niet verschaald met het ploegen.

Mn52C/Mn15C - *Kalkarme poldervaaggronden; zavel, profielverloop 2; Gt VII*
- *Kalkarme poldervaaggronden; lichte zavel, profielverloop 5; Gt VII*

Van deze samengestelde eenheid komt één kaartvlak voor ten noorden van Hoofddorp in de Haarlemmermeerpolder. De complexiteit wordt veroorzaakt door het al of niet voorkomen van zand binnen 80 cm diepte. De gronden met profielverloop 2 (Mn52C) liggen relatief het hoogst in het landschap. De zeer fijne zandondergrond (M50 105-150 μ m) is meestal kalkrijk.

De gronden met profielverloop 5 (Mn15C) zijn in de ondergrond eveneens kalkrijk. Plaatselijk bevat de bouwvoor wat koolzure kalk door schuimaardebemesting.

De bovengrond van beide eenheden is zeer slempgevoelig waardoor vooral na neerslag korstvorming ontstaat.

10.2 Associaties van vele enkelvoudige legenda-eenheden

AP Petgaten

Deze gronden liggen in de Polder Westzaan, de Polder Oostzaan en aan de zuidzijde van Het Nieuwe Meer.

In deze gebieden zijn duidelijk kenmerken aanwezig van vervening. De indruk bestaat dat het accent heeft gelegen op z.g. dagputtenvervening en ook wilde vervening. Er komen restanten voor van wortelvast veen naast slap organisch materiaal. Op veel plaatsen is in de veenputten bagger en klei vanuit de sloten of van elders aangevoerd materiaal gestort. In de omgeving van Koog aan de

Zaan zijn plaatselijk zelfs houtkrullen gebruikt voor opvulling van de gaten.

Van plaats tot plaats variëren deze gronden dan ook sterk in samenstelling van het organische materiaal en opbouw. Veel greppels en sloten liggen op plaatsen waar vervening heeft plaatsgevonden. Het maaiveld heeft een zeer ongelijke ligging en het bodemgebruik is extensief grasland. De gebieden zijn een uitstekend biotoop voor weidevogels.

Voor al de laagste delen van de percelen staan gedurende de winterperiode onder water. De meestvoorkomende grondwatertrappen zijn I en II.

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

Van deze associatie komt één kaartvlak voor in de Oosteinderpoelpolder bij Aalsmeer.

De oorspronkelijk voorkomende kalkrijke leek-/woudeerdgronden zijn door egaliseratie en diepe grondbewerking in de bovengrond sterk veranderd. Deze varieert nu sterk in dikte, humusgehalte, lutumgehalte en kalkgehalte.

De ondergrond bestaat uit kalkrijke zavel, die tussen 80 en 120 cm diepte meestal bijna of half gerijpt is.

De gronden zijn praktisch alleen in gebruik voor tuinbouw onder glas, waarbij de grondbewerking volledig wordt aangepast aan de soort teelt.

AWo Associatie warmoezerijgronden met een ondergrond van niet-gerijpte zavel of klei, beginnend ondieper dan 80 cm - mv.; Gt IV

Deze associatie komt voor in de Oosteinderpoelpolder bij Aalsmeer.

De oorspronkelijk voorkomende tochteerdgronden zijn tijdens het plaatsen van de warenhuizen meestal diep gespit en gedraineerd. De bovengrond is hierdoor zeer heterogeen wat betreft dikte, organische-stofgehalte en lutumgehalte. De ondergrond bestaat uit kalkrijke zavel, die meestal beginnend ondieper dan 80 cm minder dan half gerijpt is. Ondanks de drainage verandert er in de rijping niet veel. Er worden voornamelijk tuinbouwgewassen geteeld.

11 Toevoegingen en overige onderscheidingen

11.1 Toevoegingen

Toevoegingen worden met een *cursieve* letter aangegeven, soms gecombineerd met een signatuur in de kaartvlakken; vergravingen hebben alleen een signatuur. Toevoegingen die betrekking hebben op de bovengrond staan aan de voorzijde van de code; alle andere staan aan de achterzijde.

Voor de algemene beschrijving van de toevoegingen wordt verwezen naar het bijgevoegde boekje *Algemene begrippen en indelingen* (hoofdstuk 5.3.1). Hier worden alleen een aantal bijzonderheden vermeld die betrekking hebben op dit kaartblad.

d... Plaatselijk verdrogende lagen in de bovengrond

Deze toevoeging wordt aangetroffen in twee kaartvlakken plaseerdgronden (Wo) in De Wijde Wormer en de Bovenkerkerpolder.

De bovengrond is stoffig en slecht veraard.

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

Deze toevoeging komt voor op de overgang van het zandgebied (strandwal van Haarlem) naar het poldergebied van Spaarndam. Eolisch zand is hier overdekt door een mariene zavellaag.

Verder komt deze toevoeging voor in de Haarlemmermeerpolder bij de kalkloze en kalkhoudende vlakvaaggronden. Het zijn zandplaten die in de laatste Calais-periode zijn afgedekt met een zavel- of kleilaag. De zwaarte van dit dek varieert van 8 tot 35% lutum.

Door aanploegen van de top van het onderliggende zand is de bovengrond vaak van klei in zavel veranderd.

o... Toemaakdek, 15 - 50 cm dik

Deze toevoeging is gebruikt bij de koopveengronden (hV.) en de weideveen-gronden (pV.).

Ook bij enkele andere eenheden kan vrij veel zand in de bovengrond voorkomen. Dit is echter niet met deze toevoeging aangegeven. Eeuwenlang heeft men vooral veengronden en ook wel klei-op-veengronden bemest met z.g. toemaak, een mengsel van stalmest, slootbagger en meestal duinzand. De indruk bestaat dat het zand in het toemaakdek bij de veengronden ten oosten van Haarlem door de wind vanaf de strandwallen, maar ook door de mens is aangevoerd.

De toemaakdekken zijn veelal humusrijk of venig en bevatten (op de grond) meer dan 15 à 20% van de fractie $>150\ \mu\text{m}$.

...c Spalterveen, ten minste 5 cm dik en direct onder de bovengrond beginnend

Dit komt alleen voor in één kaartvlak koopveengronden (hVs) ten zuiden van Assendelft.

Het spalterveen is gelaagd (platerig) van opbouw.

De doorlatendheid en het capillaire geleidingsvermogen zijn daardoor slecht.

...l *Plaatselijk katteklei beginnend ondieper dan 80 cm en ten minste 10 cm dik*
Deze toevoeging komt voor in De Wijde Wormer, verspreid in de Haarlemmermeerpolder en in de Bovenkerkerpolder bij moerige eerdgronden (Wo), tochteerdgronden (pMo...), leek- en woudeerdgronden (pMn...) en poldervaaggronden (Mn86A, Mn86C). De kattekleilagen, die meestal uit stevige tot matig slappe, kalkloze, zeer zure klei bestaan, zijn zeer goed doorlatend en hebben stabiele structuurelementen, scheuren en poriën. De katteklei komt hoofdzakelijk voor in de Afzettingen van Calais.

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

Deze toevoeging komt verspreid voor in de polders direct ten noorden en zuiden van het Noordzeekanaal.

Meestal bestaat de top uit verslagen veen en komt daaronder het wortelvaste veen voor.

In de Nauernasche Polder en in de Westzanerpolder bestaat de top van de veenlaag uit veenmosveen met daaronder rietzeggeveen.

Verder komt er veen in de ondergrond voor in de strandvlakte tussen Heemstede, Aerdenhout en Bennebroek. De begindiepte en dikte van de veenlaag, alsmede de veensoort is nogal verschillend, hoewel in de strandvlakte meestal zeggeveen wordt aangetroffen.

...w *Moerig materiaal, 15 à 40 cm dik en beginnend tussen 40 en 80 cm*

Deze toevoeging wordt aangetroffen in de polder Noorderbuitendijken aansluitend aan kaartblad 19 West (gMn83C) en in het recreatiegebied Spaarnwoude nabij Oostbroek (Mn86C). Veruit de grootste oppervlakte met deze toevoeging komt voor in de strandvlakten tussen het duingebied en de Haarlemmermeerpolder (zie 4.2.4).

Het veen in de strandvlakte bestaat hoofdzakelijk uit zeggeveen met plaatselijk wat zeggerietveen. Zeer plaatselijk is de top van de veenlaag enigszins mesotroof tot oligotroof ontwikkeld. Er heeft zelfs enige vervening in de strandvlakte plaatsgevonden.

De begindiepte alsmede de dikte van de veenlaag verschilt soms op korte afstand.

→ *Vergraven*

In de droogmakerijen zijn gediepploegde gronden met deze toevoeging aangegeven evenals in het Amsterdamse Bos en de recreatiegebieden van Spaarnwoude.

Ook de diep omgespoten gronden bij Cruquius in de Haarlemmermeerpolder hebben deze toevoeging.

11.2 Overige onderscheidingen

▲ *Opgehoogd of opgespoten*

Deze onderscheiding komt verspreid over het kaartblad voor. Het gebied rond de plas nabij Hoofddorp is met zand en zavel opgespoten om een geaccidenteerd recreatieterrein te maken. Langs het Noordzeekanaal zijn het opgespoten terreinen.

Overigens zijn het overwegend terreinen die met huisvuil zijn opgehoogd en al of niet afgedekt zijn met klei.

In het recreatiegebied van Spaarnwoude tegen het Noordzeekanaal ligt een vuilstortplaats die is ingericht als kunstschaatsbaan.

||||||| (in bruin) *Smalle ruggen*

Dit zijn ruggen, die te smal zijn om met een bepaalde kaarteenhed en/of grondwatertrap aan te geven.

In de Verenigde Binnenpolder en de Zuiderpolder nabij Spaarnwoude en Haarlemmerliede zijn de zeer smalle strandwallen met deze signatuur aangegeven. Het zijn hier zandruggen te midden van veengebieden.

Toch geven ze aan het landschap waarin ze voorkomen, een bepaald (duidelijk zichtbaar) reliëf.

In de Haarlemmermeerpolder zijn de smalle kreekruggen die ten zuiden van Beinsdorp veelvuldig voorkomen, met deze toevoeging aangegeven. Het zijn Afzettingen van Calais IV. In het hart van de ruggen bestaan de gronden overwegend uit kalkrijke zavel die naar beneden meestal overgaat in kalkrijk zeer fijn zand, en soms in de ondergrond in kalkrijk matig fijn zand. De randen van de ruggen zijn zwaarder. Een voorbeeld van een profiel uit het hart van een rug geeft profielschets nummer 61.

Profielschets nr. 61, kaarteenhed Mn12A-VII

Analyse, zie aanhangsel 2, nr. 61

Hor.	cm - mv.	% humus	% lutum	M50	Omschrijving
A1p	0- 31	1,5 (1-3)	15 (8-18)		donker grijsbruine zeer humusarme kalkrijke lichte zavel; granulaire en afgerond-blokkige elementen
C21g	31- 49	1,4	18 (8-18)		grijsbruine kalkrijke gelaagde lichte zavel met roestvlekken; afgerond-blokkige elementen
C22g	49- 70	0,3	5	120	licht grijsbruin kalkrijk zeer fijn zand met grote roestvlekken
C23g	70- 95	1,2	12		donker grijsbruine kalkrijke sterk gelaagde lichte zavel met grote roestvlekken
C24g	95-175	0,4	5	165	lichtgrijs kalkrijk matig fijn zand met enkele kleibandjes en veel roestvlekken.

GHG 90 cm, GLG 180 cm - mv.

Bewortelbaar tot 50 cm.

12 Grondwatertrappen

12.1 Inleiding

In dit gebied is de landelijke grondwatertrappenindeling gebruikt (zie het bijgevoegde boekje *Algemene begrippen en indelingen*, 5.4). Informatie over de voorkomende grondwatertrappen, de GHG en de GLG en de variatie hierin zijn 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.

12.2 Kartering van de grondwatertrappen

Een indruk over het grondwaterregime is in dit gebied verkregen door profielonderzoek op plaatsen waar over een lange reeks van jaren grondwaterstanden werden gemeten. Hieruit is gebleken dat de volgende profielkenmerken bruikbaar zijn om de grondwatertrap vast te stellen.

- Textuur en structuur van het bodemprofiel zijn bepalend voor de doorlatendheid.
- Bij goed doorlatende gronden zullen bij goede afwatering geen hoge wintergrondwaterstanden over een langere periode voorkomen. Bij de schatting van de GHG is hiermee rekening gehouden.
- Homogeen zware, goed gerijpte gronden hebben bij eenzelfde ontwatering veelal een diepere GHG dan lichte, fijnzandige en aflopende gronden.
- Het voorkomen van veenlagen of een veenondergrond, of een niet-gerijpte minerale ondergrond gaat vaak samen met een GHG ondieper dan 40 cm.
- Bepaalde gleyverschijnselen (roest en reductie) kunnen een aanwijzing geven over de GHG en de GLG. Hoewel de diepte van de G-horizont niet samen hoeft te vallen met de diepte van de GLG, kan het niveau van de volledige reductie hierover wel een aanwijzing geven.
- Mate van fysische rijping. Gronden met een niet-gerijpte ondergrond hebben meestal een GLG tussen 50 en 120 cm diepte. Indien de gronden stevig zijn tot ten minste 120 cm diepte dan wordt de GLG veelal dieper dan 120 cm aangetroffen.

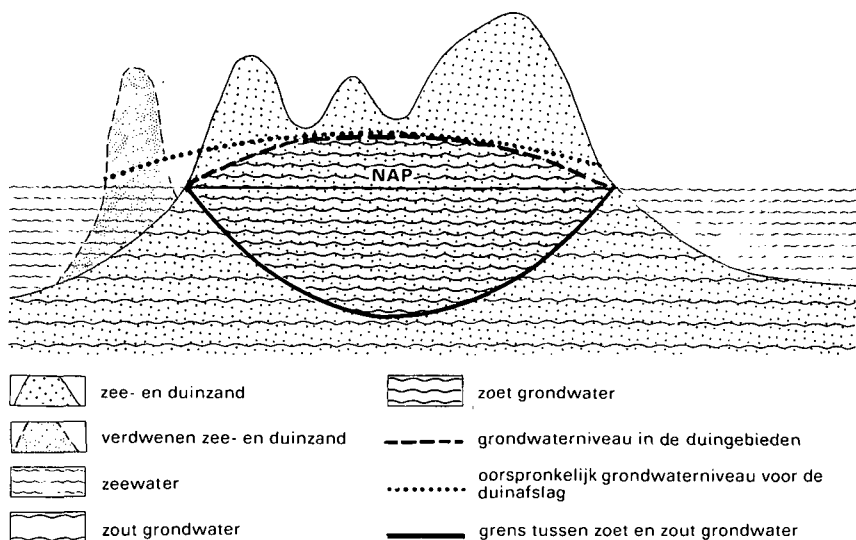
Overige kenmerken in het terrein zijn:

- Afwateringsmogelijkheden, de toestand van de sloten, het niveau van het polderpeil en eventuele onderbemaling.
- Toestand van de begreppeling en/of van het drainagesysteem.
- Het reliëf binnen de percelen; bij onegale ligging dragen de z.g. rug- en komeffecten bij tot een grotere variatie in de toe te kennen grondwatertrappen.

Een aanzienlijke oppervlakte van dit kaartblad bestaat uit duinzandgronden met direkt of indirekt een kunstmatig hydrologisch regime.

Voor al het gebied van de Amsterdamse Drinkwaterleiding ten zuiden van Zandvoort is hiervoor verantwoordelijk. Hier wordt rivierwater ingepompt en vervolgens na infiltratie weer uitgedompt. Dit bepaalt in sterke mate het grondwaterpeil. Zo is het mogelijk dat gedurende een lange periode van het jaar de grondwaterstanden op gelijk niveau staan. Bij extreem droge of natte perioden kunnen tijdelijk afwijkingen voorkomen. Uit metingen is gebleken dat fluctuaties van meer dan 0,5 m niet veel voorkomen.

In de relatief hoog gelegen duingebieden zijn de hoogteverschillen op korte afstand groot, maar doordat de GHG en de GLG altijd een groot aantal meters beneden maaiveld liggen, worden deze verschillen binnen Gt VII* niet tot uitdrukking gebracht.



Afb. 35 Schematische voorstelling van een zoetwaterbel in het duingebied.

Omgekeerd zal afslag van de kust een daling van het grondwater betekenen en verdroging van voorheen natte valleien. Een daling van de grondwaterstand aan de landzijde van de duinen zal evenzeer een daling van het grondwater in de duinen en verdroging van nabijgelegen valleien ten gevolge hebben. Om meer inzicht in de oppervlakte-hydrologie van het duingebied te verkrijgen zijn in de periode 1980 - 1985 grondwaterstandsmetingen verricht.

12.3 Beschrijving van de grondwatertrappen

Gt I

Gt I geeft zeer ondiepe zomergrondwaterstanden en een zeer natte toestand in de winter.

Het zijn gebieden waar in meer of mindere mate vervening heeft plaatsgevonden. In natte winterperioden staan grote gedeelten van de meestal smalle percelen onder water. Het zijn de extensieve graslandgebieden die meestal alleen per praam zijn te bereiken.

Gt II

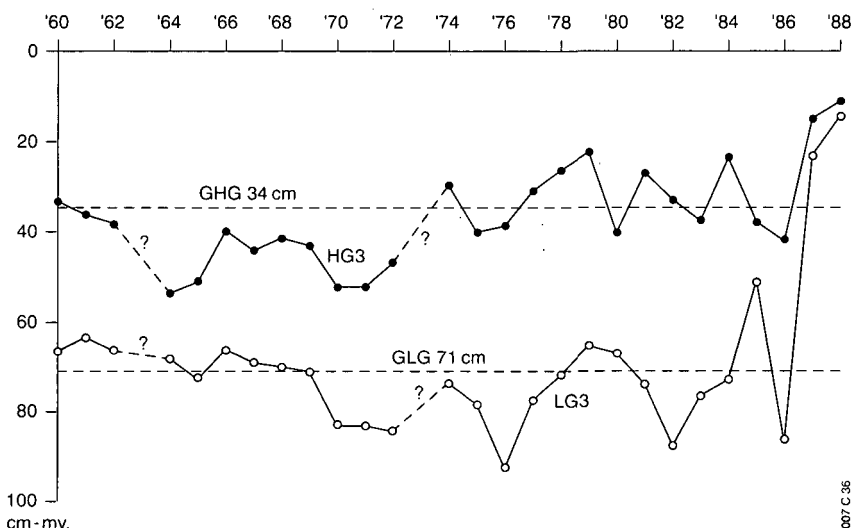
Deze Gt komt veel voor bij veengronden, plaseerdgronden, tochteerdgronden en in strandvlakten.

Ondiepe zomergrondwaterstanden gaan gepaard met ondiepe wintergrondwaterstanden, waarbij de GHG varieert van 5 tot 25 cm. In sommige kaartvlakken komen als onzuiverheid gedeelten voor waar de GHG dieper ligt dan 25 cm. De hoogste grondwaterstand (GHG-niveau) wordt in het duingebied meestal aangetroffen tussen februari en april, terwijl dat in de polders al in de herfst het geval is.

Hieruit kan worden geconcludeerd, dat de waterberging in het duingebied in de herfst nog zodanig groot is, dat het niveau van de GHG-standen niet bereikt wordt. De gebieden met infiltratie of wateronttrekking vormen hierop een uitzondering.

Gt II*

Gronden met deze Gt hebben een wat intensievere ontwatering door een betere begreppeling, drainage en/of onderbemaling dan de gronden met Gt II. De ondiepe zomergrondwaterstanden gaan gepaard met goed beheerste wintergrondwaterstanden (GHG ca. 25 tot 40 cm).



Afb. 36 Het verloop van de HG3 en de LG3 in de periode 1960-1988 ten opzichte van de GHG resp. GLG berekend over dezelfde periode. Stambuis nr. 24HI-11 (EZ50A-II*). Gegevens Instituut voor Grondwater en Geo-Energie TNO, Archief van Grondwaterstanden.

Deze Gt komt vooral voor bij de al of niet omgespoten bollengronden (EZ50A, Zn50A). De fluctuatie tussen zomergrondwaterstanden (GLG) en wintergrondwaterstanden (GHG) is zeer gering (afb. 36). Dit wordt hoofdzakelijk bepaald door enerzijds de grote doorlatendheid en anderzijds de drainage en onderbemaling. Ook het verschil tussen het zomer- en het winterslootwaterpeil is zeer gering.

Gt III

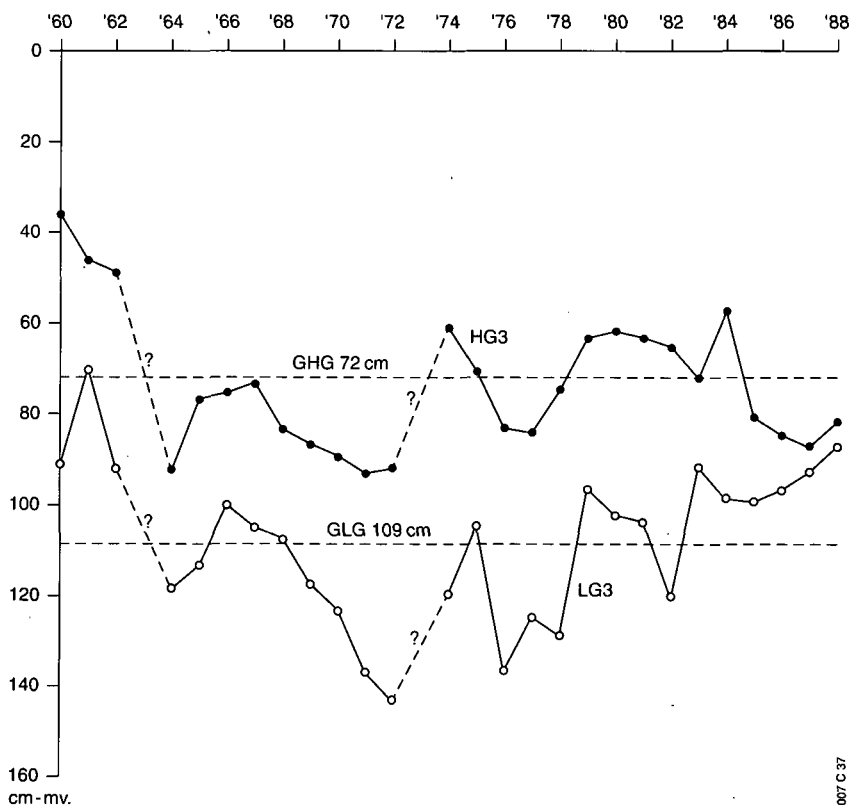
In de meeste jaren wordt gedurende de zomer het grondwater binnen 120 cm aangetroffen. Alleen in extreem droge jaren kan het iets dieper wegzakken. In de meeste winters komen zeer hoge of hoge grondwaterstanden (0-15 à 20 cm) voor over vrij lange perioden. Het zijn voornamelijk kleigronden met veen,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

Gt III*

Gronden met deze Gt zijn in het algemeen beter ontwaterd dan gronden met Gt III. De GLG verschilt weinig met die van Gt III.

Gt IV

Deze Gt komt in het algemeen voor bij gronden met een goed doorlatende ondergrond. Het GHG-niveau ligt dieper dan 40 cm - mv. (afb. 37).



Afb. 37 Het verloop van de HG3 en de LG3 in de periode 1960-1988 ten opzichte van de GHG resp. GLG berekend over dezelfde periode. Stambuis nr. 24HI-12 (pZg21-IV). Gegevens Instituut voor Grondwater en Geo-Energie TNO, Archief van Grondwaterstanden.

Deze wordt aangetroffen in zandgronden die in het overgangsgebied naar de kleigronden liggen, in kleigronden met een zandondergrond en in de recreatiegebieden van Spaarnwoude.

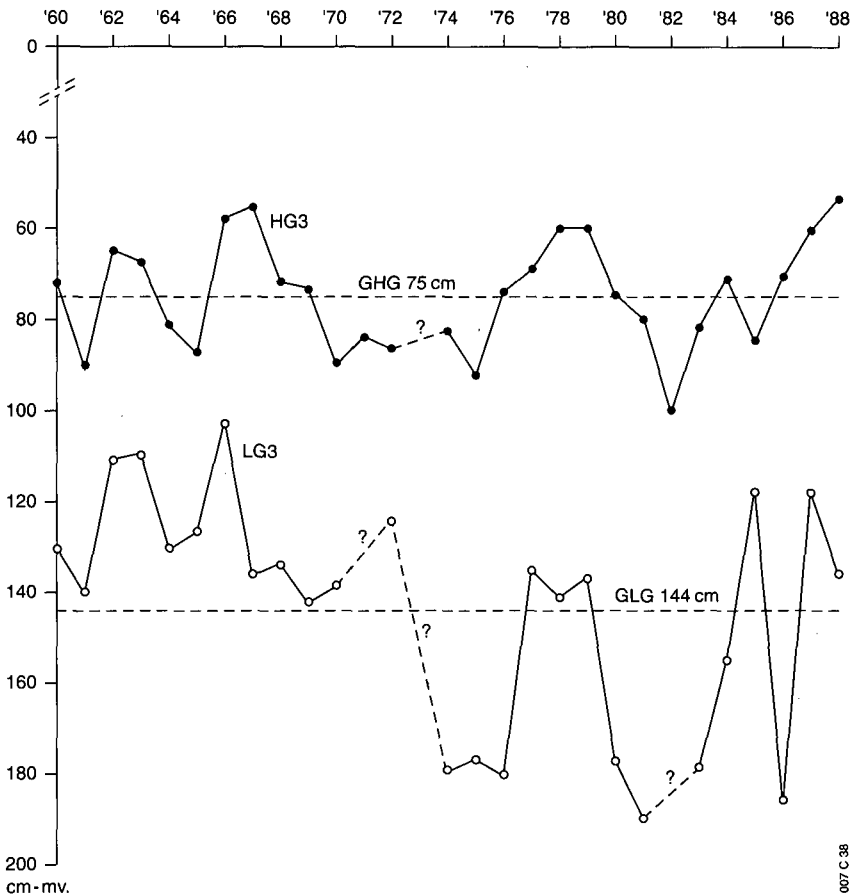
Gt V*

Gronden met deze Gt komen alleen voor in de Noorder Legmeerpolder.

De gemiddelde zomergrondwaterstand wordt, met uitzondering van zeer natte jaren, niet binnen 120 cm diepte aangetroffen en de gemiddelde wintergrondwaterstand ligt tussen 25 en 40 cm.

Gt VI

Verspreid over het gehele kaartblad komt deze Gt voor bij zandgronden en bij kleigronden. In de duingebieden zijn het de relatief laag gelegen gronden en in de zeekleigronden in de polders de goed ontwaterde gronden. Een representatief voorbeeld van een stambuis in een zeekleigrond is weergegeven in afb. 38.



Afb. 38 Het verloop van de HG3 en de LG3 in de periode 1960-1988 ten opzichte van de GHG resp. GLG berekend over dezelfde periode. Stambuis nr. 25Cl-30 (Mn45A-VI). Gegevens Instituut voor Grondwater en Geo-Energie, Archief van Grondwaterstanden.

Gt VII

In de Haarlemmermeerpolder worden zandgronden met een zavel- of kleidek en zavel- en kleigronden met deze Gt aangetroffen. Het zijn meestal de relatief hoog gelegen gronden die van nature al goed ontwaterd zijn.

In het duingebied zijn het zeker niet de hoogst gelegen delen maar meestal de valleien tussen hoge duintoppen met Gt VII*.

Gt VII*

Deze grondwatertrap komt niet voor in de agrarische gebieden. Het zijn uitsluitend de hoge tot zeer hoge duinen, waarbij de zeereep de meest markante strook is.

13 Bodemgeschiktheid

13.1 Inleiding

Ter aanvulling op het hoofdstuk bodemgeschiktheid in het bijgevoegde boekje *Algemene begrippen en indelingen*, worden hier enkele daarin niet genoemde, maar voor dit gebied belangrijke beoordelingsfactoren nader besproken. Verder is de teelt van bloembollen in deze streek zo belangrijk, dat hiervoor een aparte geschiktheidsclassificatie is uitgewerkt.

13.2 Beoordelingsfactoren

Zuurgraad

Naast de belangrijkheid van de geschiktheidsbeoordeling voor bosbouw, is deze factor ook van belang voor de geschiktheidsbeoordeling voor bloembollen. Met behulp van de gradaties in de zuurgraad kunnen de kalkrijke duin- en zeezandgronden gescheiden worden van de overige gronden. Dit is van belang, omdat de kalkrijke duin- en zeezandgronden minder geschikt zijn voor de teelt van narcissen en de kalkloze gronden voor de teelt van hyacinten.

Profielopbouw

Voor de bloembollenteelt is de aard van de bovengrond van grote invloed op het aantal soorten bollen dat met succes kan worden geteeld. Gronden met een zandbovengrond worden onderverdeeld naar verschillen in teeltrisico en bewerkingsmarge. Gronden met een kleiige, lemige en/of zeer fijne zandbovengrond hebben eerder luchtgebrek in de wortelzone en een nauwere bewerkingmarge dan die met een zeer kleiarme en leemarme, grovere zandbovengrond.

Na veel neerslag hebben ze bovendien meer tijd nodig om uit te zakken.

Ook tussenlagen zijn van invloed op de geschiktheid voor de bloembollenteelt. Zo zal een moerige en/of kleiige tussenlaag de op- en neerwaartse waterbeweging vertragen. Daardoor is de bovengrond in de winter natter en in de zomer droger dan die van diepe zandgronden. Op grond van bovenstaande ervaringen is de volgende indeling naar profielopbouw gemaakt:

- 1 zandgronden die tot dieper dan 120 cm - mv. bestaan uit zeer kleiarm (minder dan 3% $<2\ \mu\text{m}$) en leemarm, matig fijn of grof zand;
- 2 zandgronden die vanaf het maaiveld bestaan uit zeer kleiarm (minder dan 3% $<2\ \mu\text{m}$) en leemarm, matig fijn of grof zand met een storende tussenlaag of ondergrond die meer dan 3% lutum en/of meer dan 10% leem bevat en/of humusrijk of moerig is;
- 3 overige zandgronden zonder zavel- of kleidek;
- 4 overige gronden met een zand-, zavel- of kleibovengrond;
- 5 overige gronden met een moerige bovengrond.

13.3 De geschiktheid voor bloembollenteelt¹

De geschiktheidsclassificatie voor bloembollen geldt voor een modern intensief bloembollenbedrijf. Dus niet voor de eenmalige teelt van tulpen op b.v. gescheurd grasland.

Aangenomen wordt dat:

- het bedrijf goed wordt geleid;
- de percelen een goede verkaveling en ontsluiting hebben;
- het gehele bedrijf op de betreffende bodemeenheid ligt;
- het planten en rooien zoveel mogelijk gemechaniseerd plaatsvindt;
- de grond een betere geschiktheid heeft naarmate meer soorten bloembollen en bijgoed kunnen worden geteeld.

In tabel 4 zijn de landelijk onderscheiden hoofdklassen van de geschiktheidsclassificatie voor bloembollenteelt en hun onderverdeling opgesomd. In aanhangsel 3 geeft de kolom bloembollen de codering van de geschiktheidsklasse waartoe elke kaarteenheden is gerekend.

Het inpassen van de kaarteenheden in de geschiktheidsklassen gebeurt voornamelijk met behulp van de beoordelingsfactoren ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen, verkruiembaarheid en structuurstabiliteit.

Tabel 4 Bodemgeschiktheid voor bloembollenteelt

Hoofdklasse 1 Gronden met goede mogelijkheden voor continue of periodieke bloembollenteelt

- 1.1 Gronden met weinig teeltrisico voor continue bloembollenteelt met uitzondering van narcissen; goed te beheersen gunstige grondwaterstanden
- 1.2 Gronden met weinig teeltrisico voor continue bloembollenteelt met uitzondering van hyacinten; redelijk te beheersen gunstige grondwaterstanden
- 1.3 Gronden met enig teeltrisico voor bloembollenteelt; enige tekortkomingen t.a.v. de water- en/of luchthuishouding
 - 1.3.1 Bovendien extra teeltrisico voor narcissen
 - 1.3.2 Bovendien extra teeltrisico voor hyacinten
 - 1.3.3 Bovendien extra risico voor te grote dichtheid van de wortelzone
- 1.4 Gronden met weinig teeltrisico; slechts periodieke mogelijkheden voor tulpenteelt en enkele bijgewassen, zoals gladiolen en bol-irissen; hoog opbrengstniveau; niet gemakkelijk mechanisch rooibaar i.v.m. kluiten en huidbeschadiging

Hoofdklasse 2 Gronden met beperkte mogelijkheden voor continue of periodieke bloembollenteelt

- 2.1 Gronden met matig teeltrisico voor continue bloembollenteelt met zeer ruime vruchtwisseling (matige tekortkomingen t.a.v. de ontwateringstoestand en/of het vochtleverend vermogen)
- 2.2 Gronden met matig teeltrisico voor continue bloembollenteelt met ruime vruchtwisseling (matige tekortkomingen t.a.v. de ontwateringstoestand en/of het vochtleverend vermogen)
- 2.3 Gronden met matig teeltrisico voor bloembollenteelt (matige tekortkomingen t.a.v. de ontwateringstoestand en/of het vochtleverend vermogen, of de profielopbouw)
- 2.4 Gronden met matig teeltrisico voor periodieke tulpenteelt en enkele bijgewassen, zoals gladiolen en bol-irissen (matige tekortkomingen t.a.v. de ontwateringstoestand en/of het vochtleverend vermogen)

Hoofdklasse 3 Gronden met weinig mogelijkheden

Dit zijn gronden met ernstige beperkingen t.a.v. de ontwateringstoestand, het vochtleverend vermogen, de verkruiembaarheid of de profielopbouw met betrekking tot de kwaliteit van het geoogste produkt.

¹ door W.C.A. van der Knaap, afdeling Bodemgebruik, Stichting voor Bodemkartering.

13.4 Toelichting bij de geschiktheidsbeoordeling voor bloembollenteelt

Na een tulpenteelt wordt de grond 3 à 4 jaar voor andere doeleinden gebruikt. Meestal worden daarna narcissen, crocussen en hyacinten verbouwd.

Ook kunstweide of groenteteelt worden als wisselbouw toegepast. Om het tulpenareaal te vergroten wordt vaak land bijgehuurd om er eenmalig tulpen op te kunnen telen. Gescheurd grasland is hiervoor zeer geliefd, vanwege de goede structuur van de bovengrond. Tulpen en veel bijgoed worden voor de winter geplant. Het kostbare plantgoed overwintert in de grond. In verband met een goede zuurstofvoorziening worden hoge eisen gesteld aan de ontwateringstoestand, ook in de winter.

Tulpenbollen wortelen ondiep. Hoge produkties zijn slechts mogelijk als het gewas in de zomer laat afsterft. Een belangrijke voorwaarde hiervoor is dat het wortelstelsel ook in een warme, droge periode voldoende vocht uit de grond kan opnemen. Als de vochtvoorziening ontoereikend is, heeft tegen het einde van het groeiseizoen vervroegd afsterven plaats. Een goede vochtvoorziening is daarom in hoge mate bepalend voor de hoogte van de produktie.

Door de ondiepe beworteling van tulpen is het belangrijk dat de benodigde hoeveelheid vocht tussen 10 en 30 cm beneden maaiveld wordt geleverd.

Zavel- en kleigronden met een goede zuurstofvoorziening voor de ademhaling van bloembollen en het wortelstelsel en tevens een goede vochtvoorziening van het gewas zijn schaars. Deze combinatie van eisen is slechts te realiseren op opdrachtige grond met een rulle bovengrond. Minder rulle, maar vooral slempige bovengronden vereisen een drooglegging van ten minste 80 cm - mv. om de zuurstofvoorziening veilig te stellen.

Bij de dan voorkomende diepe grondwaterstanden is de vochtvoorziening tijdens warme, droge perioden echter onvoldoende voor een ongestoorde groei van het gewas.

Op zwaardere gronden gaat de grond bovendien scheuren. Hierdoor wordt beregening minder effectief, omdat veel beregeningswater zich via de scheuren bij het grondwater voegt.

Sinds het rooien van tulpen en bijgoed is gemechaniseerd, is de verkruielbaarheid nog belangrijker geworden. Naarmate bij het rooien meer kluiten meege oogst worden, is het scheiden van bollen en grond kostbaarder.

Op wat minder verkruielbare grond wordt het aantal kluiten bij de oogst van de bollen wat beperkt door de teelt op ruggen of bedden. Hiermee wordt tevens het teeltrisico verminderd, omdat:

- de afvoer van het oppervlaktewater vlotter kan plaatsvinden;
- de ruggen en bedden niet bereden of betreden behoeven te worden;
- een ondiepere grondwaterstand mogelijk is, zodat het vochtleverend vermogen kan toenemen zonder dat de luchttoetreding in de bovengrond onvoldoende wordt.

Naarmate het vochtgehaltetraject voor een goede verkruielbaarheid afneemt, is de teler zowel voor het planten als voor de oogst meer afhankelijk van de weersgesteldheid. De beperking van het aantal werkbare dagen leidt dan nogal eens tot het voortzetten van de werkzaamheden als de vochtigheidstoestand van de grond dit eigenlijk niet toelaat.

In gebieden nabij De Keukenhof te Lisse zijn veel zandgronden afgegraven, diepgespit of omgespoten (zie hoofdstuk 3). Het doel was altijd om kalkrijk matig fijn of matig grof zand aan het oppervlak te krijgen voor bloembollenteelt. In de Haarlemmermeerpolder zijn zand- en kleigronden omgespoten voor dezelfde doeleinden.

Literatuur

- Adriani, M.J.,
G.P. Gonggrijp,
J.A. Nijkamp en
J.F. van Regteren Altena* 1980 Ontdek de duinen. Serie: Nederlandse landschap-
pen. IVN, VARA en PWN.
- Atlas van Nederland* 1986 Deel 15. Water. Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage.
- Beekman, A.A.* 1932 Nederland als polderland. 3e dr. Thieme, Zutphen,
p. 243-246.
- Bemmelen, J.M. van* 1873/1876 Verslagen van het landbouw-scheikundig onder-
zoek van de drooggemalen IJpolders, dl. 1 t/m
8. Amsterdam.
- Bemmelen, J.M. van* 1886 Geognostische kaart van de IJpolders 1873-1876.
Natuurk. Verh. Kon. Ned. Akad. v. Wetensch. 25.
- Bennema, J.* 1953 Pyriet en koolzure kalk in de droogmakerij Groot-
Mijdrecht. Boor en Spade 6, 134-149.
- Bennema, J.* 1954 Bodem- en zeespiegelbewegingen in het Neder-
landse kustgebied. Diss. Wageningen. Boor en
Spade 7, 1-96.
- Bennema, J. en
A. de Visser* 1951 Rapport omtrent de bodemgesteldheid in het ge-
bied ten oosten van Haarlem. Stichting voor Bo-
demkartering, Wageningen. Rapport nr. 305.
- Blok, D.P.* 1959 De vestigingsgeschiedenis van Holland en Utrecht
in het licht van de plaatsnamen. Bijdr. en Meded.
Naamkunde-Comm. Kon. Ned. Akad. v. We-
tensch. 17, 11-38.
- Boerboom, J.H.A.* 1957 Begroeiing en landschap van de duinen onder
Scheveningen en Wassenaar van ca. 1300 tot heden:
een historisch-vegetatiekundige studie. Lab. voor
Plantensystematiek en Geografie, Landbouw Ho-
geschool, Wageningen.
- Bosman, M. en
H.J. Calkoen* 1967 Een karolingische woonplaats bij Wijk aan Zee
(gem. Beverwijk). Westerheem 16, 224-231.
- Borger, G.J.* 1977 De ontwatering van het veen: Een hoofdlijn in de
historische nederzettingsgeografie van Nederland.
KNAG Geografisch Tijdschrift 11 (1977) 5, 377-
387.
- Brandt, R.W.,
W. Groenman-van Waateringe en
S.E. van der Leeuw (eds.)* 1987 Assendelver Polder Papers 1. Amsterdam. Cingula
10.
- Buitenhuis, A.* 1970 Twee diepboringen uit het toekomstige recreatie-
gebied Spaarnwoude. Stichting voor Bodemkarter-
ing, Wageningen. Rapport nr. 948.

- Buitenhuis, A. en H.J.M. Zegers* 1969 De bodemgesteldheid en de bodemgeschiktheid voor bosbouw, speel- en ligweiden in het toekomstige recreatiegebied Spaarnwoude. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. Rapport nr. 809.
- Cock, J.K. de* 1965 Bijdrage tot de historische geografie van Kennemerland in de Middeleeuwen op fysisch-geografische grondslag. Diss. Amsterdam. Groningen.
- Debano, L.F.* 1981 Water repellent soils: a state-of-the-art. Pacific S.W. Forest and Range Exp. Station. Gen. Tech. Rep. 46.
- Debano, L.F. en J. Letey* 1969 Water-repellent soils. Proc. Symp. Water-Repellent Soils. Un. California 1966. Riverside.
- Dekker, L.W.* 1988 Verspreiding, oorzaken, gevolgen en verbeteringsmogelijkheden van waterafstotende gronden in Nederland. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. Rapport nr. 1897.
- Dekker, L.W. en P.D. Jungerius* 1990 Water repellency in the dunes with special reference to The Netherlands. Catena Supplement 18, 173-183.
- Depuydt, F.* 1972 De Belgische strand- en duinformaties in het kader van de geomorfologie der zuidoostelijke Noordzeekust. Brussel.
- Gerbranda, G.* 1939 Duinbebossching. Gedenksboek t.g.v. het 40-jarig bestaan van het Staatsbosbeheer. 's-Gravenhage, p. 108-113.
- Groen, J.A.* 1978 Een cent per emmer; het Amsterdamse drinkwater door de eeuwen heen. Amsterdam.
- Groenman van Waateringe, W en J.P. Pals* 1983 The Assendelver polders project: integrated ecological research. In: M. Jones (ed.), Integrating the subsistence economy. British Archaeol. Rep. Intern. Ser. 181, 135-161.
- Güray, A.R.* 1951/1952 De bodemgesteldheid van de IJpolders en een onderzoek naar het verband tussen de bodem en de suikerbietenopbrengsten in de Haarlemmermeer en de IJpolders in het jaar 1949. Diss. Wageningen, 1951. Boor en Spade 5, 1952, 1-85.
- Haans, J.C.F.M.* 1955 De bodemgesteldheid van de Haarlemmermeer. Diss. Wageningen. Versl. Landbouwk. Onderz. 60.7. 's-Gravenhage.
- Hallewas, D.P.* 1987 The geology in relation to the record of occupation and settlement. In: R.W. Brandt, W. Groenman-van Waateringe en S.E. van der Leeuw (eds.), 1987, Assendelver Polder Papers 1. Amsterdam. Cingula 10, 22-38.
- Jelgersma, S.* 1961 Holocene sea-level changes in The Netherlands. Diss. Leiden. Meded. Geol. St. C4 nr. 7.
- Jelgersma, S.* 1979 Sea-level changes in the North Sea basin. In: E. Oele et al. (eds.), The Quaternary history of the North Sea. Acta Univ. Symp. Upps. 2, 233-248.
- Jelgersma, S., J. de Jong, W.H. Zagwijn en 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.
- Jong, J. de* 1984 Geological investigations in the centre of Haarlem (The Netherlands) and the development of the river Spaarne. Geol. en Mijnb. 63, 287-298.

- Jongerius, A.* 1967 Enige vormen van hergroepering van bodembe-
standdelen. In: G.G.L. Steur et al., Bodemkarte-
ring. Een kwart eeuw onderzoek met boor en spade,
40-46. Wageningen.
- Jongerius, A.* 1970 Some morphological aspects of regrouping phen-
omena in Dutch soils. *Geoderma* 4,3, 311-331.
- Jongerius, A. en
L.J. Pons* 1962 Soil genesis in organic soils. *Boor en Spade* 12,
156-168.
- Kleinsman, W.B. en
H.J.M. Zegers* 1968 De bodemgesteldheid van het toekomstige recre-
atiegebied 'Spaarnwoude'. Stichting voor Bodem-
kartering, Wageningen. Rapport nr. 744.
- Klijn, J.A.* 1981 Nederlandse kustduinen; geomorfologie en bo-
dems. Diss. Wageningen.
- Klijn, J.A.* 1990 The younger dunes in The Netherlands; chronology
and causation. *Catena Supplement* 18, 89-100.
- Leeghwater, J. Azn.* 1643 Het Haarlemmermeerboek. Naar de ed. van 1838,
13e dr., met aantekeningen door W.J.C. van Has-
selt.
- Liere, W.J. van* 1949a Rapport behorende bij de bodemkaart van het
zuidwestelijk deel van de gemeente Amsterdam.
Stichting voor Bodemkartering, Wageningen.
- Liere, W.J. van* 1949b Beschrijving behorende bij de bodemkaarten van
de poldergronden van Aalsmeer. Stichting voor
Bodemkartering, Wageningen.
- Liere, W.J. van* 1950 Beschrijving behorende bij de bodemkaart en de
bodemgeschiedeniskaart van een gedeelte van
Kennemerland. Stichting voor Bodemkartering,
Wageningen. Rapport nr. 213.
- Louwe Kooijmans, L.P.* 1976 Prähistorische Besiedlung im Rhein-Maas-Delta-
gebiet und die Bestimmung ehemaliger Wasserhö-
hen. Probleme der Küstenforschung im südlichen
Nordseegebiet 11, 119-143.
- Meer, K. van der* 1952 De bloembollenstreek; resultaten van een veldbo-
demkundig onderzoek in het bloembollengebied
tussen Leiden en het Noordzeekanaal. Diss. Wa-
geningen. Versl. Landbouwk. Onderz. 58.2.
's-Gravenhage.
- Mulder, E.F.J. de en
J.H.A. Bosch* 1982 Holocene stratigraphy, radiocarbon datings and
paleogeography of Central and Northern North-
Holland (The Netherlands). Meded. Rijks Geol.
Dienst 36, 111-160.
- Nieuwenhuizen, Th.S. en
R. Schmidt* 1987 Prehistorische bewoningsgeschiedenis van Haar-
lem en omstreken. *Westerheem* 36. 4.
- Plassche, O. van de* 1982 Sea-level change and water-level movements in The
Netherlands during the Holocene. Meded. Rijks
Geol. Dienst 36-1.
- Pons, L.J.* 1961 De veengronden. In: Bodemkunde. 's-Gravenhage,
p. 173-194.
- Pons, L.J. en
M.F. van Oosten* 1974 De bodem van Noordholland. Toelichting bij blad
5 van de Bodemkaart van Nederland schaal 1 :
200 000. Stichting voor Bodemkartering, Wagenin-
gen.
- Pons, L.J. en
A.J. Wiggers* 1958 De morfologie van het pleistocene oppervlak in
Noord-Holland en het Zuiderzeegebied voor zover
gelegen beneden zeeniveau. Tijdschr. Kon. Ned.
Aardrijksk. Gen. 75, 140-153.

- Ramaer, J.C.* 1892 De omvang van het Haarlemmermeer en de meren waaruit het ontstaan is, op verschillende tijden voor de droogmaking.
- Riezebos, P.A. en A. du Saar* 1969 Een dwarsdoorsnede door de mariene holocene afzettingen tussen Vijfhuizen en Vinkeveen. Meded. Rijks Geol. Dienst N.S. 20, 85-92.
- Rip, W.* 1955 De agrarische ontwikkeling. In: P.H. Schröder (red.), Van bruisend water tot ruisend graan: Honderd jaar Haarlemmermeer 1855-1955. Tjeenk Willink, Haarlem, p. 154-173.
- Roeleveld, W.* 1974 The Groningen coastal area. A study in holocene geology and lowland physical geography. Diss. Amsterdam.
- Roo, H.C. de* 1953 De bodemgesteldheid van Noord-Kennemerland. Diss. Wageningen. Versl. Landbouwk. Onderz. 59.3. 's-Gravenhage.
- Rijkswaterstaat, Alg. Dienst* 1950 Beschrijving van de provincie Noord-Holland behorende bij de Waterstaatskaart.
- Rijkswaterstaat, Meetk. Dienst* 1988 Beschrijving van de provincie Noord-Holland behorende bij de 5e ed. van de Waterstaatskaart. Delft.
- Schothorst, C.J.* 1978 Het zakkingsproces bij ontwatering van de westelijke veenweidegronden. Landbouwk. Tijdschr. 90, 167-175.
- Schröder, P.H. (red.)* 1955 Van bruisend water tot ruisend graan: Honderd jaar Haarlemmermeer 1855-1955. Tjeenk Willink, Haarlem, o.a. Geschiedenis I, II, III, p. 18-94.
- Sluijs, P. van der* 1970 Decalcification of marine clay soils connected with decalcification during silting. Geoderma 4, 209-227.
- Soesbergen, G.A. van, C. van Wallenburg en K.R. van Lynden* 1986 De interpretatie van bodemkundige gegevens: systeem van de geschiktheidsbeoordeling van gronden voor akkerbouw, weidebouw en bosbouw. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. Rapport nr. 1967.
- Staring, W.C.H.* 1856/1860 De bodem van Nederland. Haarlem.
- Steijn, J.A. van* 1933 Duinbebossching. Diss. Wageningen.
- Steur, G.G.L.* 1978 De agrarische ontwikkeling van Hollands Midden. In: Luchtatlas van Nederland. Onder auspiciën van het Kon. Ned. Aardrijksk. Gen. Romen, Bussum, p. 101-103.
- Steur, G.G.L. en W. Heijink et al.* 1991 Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000. Algemene begrippen en indelingen, 4e ongewijzigde uitgave. DLO Staring Centrum, Wageningen.
- Straaten, L.M.J.U. van* 1957 The excavation at Velsen. The Holocene deposits. Verh. Kon. Ned. Mijnbouwk. Gen. Geol. Serie 17, 158-183.
- Straaten, L.M.J.U. van* 1965 Coastal barrier deposits in South and North Holland, in particular in the areas around Scheveningen and IJmuiden. Meded. Geol. Stichting N.S. 17, 41-75.
- Trouw, J.* 1948 De West-Nederlandsche veenplassen: historisch-planologisch. De Lange, Amsterdam.
- Veen, H.N. ter* 1925 De Haarlemmermeer als kolonisatiegebied. Diss. Groningen.

- Vervloet, J.A.J. en J.R. Mulder* 1983 Cultuurhistorisch onderzoek Landinrichting Amstelland. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. Rapport nr. 1681.
- Vons, P. en A.V.A.J. Bosman* 1988 Inheemse boeren bezochten de verlaten Romeinse versterkingen Velsen I en II. Westerheem 37.1, 1-16.
- Vos, G.A.* 1975 De verzadigde horizontale doorlatendheid van veen. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. Rapport nr. 1260.
- Vos, P.C.* 1983 De relatie tussen de geologische ontwikkeling en de bewoningsgeschiedenis in de Assendelver Polders vanaf 1000 v. Chr. Westerheem 32, 54-80.
- Wallenburg, C. van en G.A. Vos* 1989 Waterafstotende duinzandgronden tussen Noordwijk en Zandvoort. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. Rapport nr. 2079.
- Westerhoff, W.E., P. Cleveringa en H.J. Mûcher* 1984 Development of Dunkirk III deposits near Alkmaar, The Netherlands. Geol. en Mijnb. 63, 277-286.
- Westerhoff, W.E., E.F.J. de Mulder en W. de Gans* 1987 Toelichtingen bij de Geologische kaart van Nederland 1 : 50 000, Blad Alkmaar West (19W) en Blad Alkmaar Oost (19O). Rijks Geol. Dienst, Haarlem.
- Westhoff, V. en M.F. van Oosten* 1991 De plantengroei van de Waddeneilanden. Kon. Ned. Nat.hist. Ver.
- Zagwijn, W.H.* 1971 De ontwikkeling van het 'Oer-IJ' estuarium en zijn omgeving. Westerheem 20, 11-18.
- Zagwijn, W.H.* 1986 Nederland in het Holoceen. Geologie van Nederland 1. Rijks Geol. Dienst, Haarlem.
- Zonneveld, I.S.* 1960 De Brabantse Biesbosch. Een studie van bodem en vegetatie van een zoetwatergetijdendelta. Diss. Wageningen. Versl. Landbouwk. Onderz. 65.20. Bodemk. Studies 4.

Aanhangsels

AANHANGSEL 1 Alfabetische lijst van kaartenheden en hun oppervlakte

Enkelvoudige kaartenheden	Aantal kaartvlakken	Oppervlakte in ha	Beschrijving op blz.
AP	5	724	121
aVc-II	2	44	69
AWg-IV	1	414	122
AWo-IV	2	151	122
dWo-I	2	221	75
EZ50A-II*	9	1715	81
EZ50Av-II*	1	66	
EZg21v-II	2	65	79
-III	2	41	
EZg21w-II	1	36	
gMn83C-III	2	89	114
gMn83Cw-II	1	13	
hEV-II*	2	332	69
hVc-II	3	245	66
-II*	3	393	
hVk-II	7	340	66
-II*	2	206	
hVs-II	2	153	66
-II*	1	58	
hVsc-II*	1	95	
kPZg21-IV	1	50	85
kVc-II	2	105	72
-II*	4	242	
kVd-II	1	20	72
-II*	1	72	
kVk-II*	1	75	72
kVs-II	2	212	72
kWz-II	2	75	75
kZn21-IV	4	159	87
-VII	2	55	
kZn40A-VII	4	123	89
Mn12A-VII	2	50	105
Mn15A-VII	3	325	107
Mn15C-VII	2	50	113
Mn22A-VII	2	70	105
Mn25A-VI	6	254	107
-VII	6	439	
Mn25A-▷-VI	3	134	
Mn25C-VI	4	217	113
Mn35A-VI	15	1995	108
-VII	5	835	
Mn35A-▷-VI	4	356	
Mn45A-IV	4	266	108
-VI	5	249	
Mn45Av-IV	7	365	
-VI	1	82	
Mn45Av-▷-IV	2	158	
Mn45A-▷-IV	1	251	
Mn52C-VI	2	57	111
Mn82A-IV	3	213	105
-VI	1	18	
-VII	3	127	
Mn82C-IV	2	57	111
Mn85C-IV	1	315	113
-VI	5	162	
Mn86A-VI	1	178	106
Mn86C-IV	3	208	111
-VI	2	111	
Mn86Cv-IV	1	162	
Mn86Cv-III	2	113	
-IV	1	33	
Mn86Cw-III	1	165	
Mo80C-II*	2	61	104
-IV	1	36	
Mv41C-II*	2	247	103
-III	2	286	
Mv81A-IV	8	288	103
ohVc-II	3	224	66
ohVs-II	2	103	66

AANHANGSEL 1 (vervolg)

Enkelvoudige kaarteenheden	Aantal kaartvlakken	Oppervlakte in ha	Beschrijving op blz.
ohVs-▷-II*	1	221	
opVc-I	1	31	71
-II	7	549	
opVs-I	1	30	71
-II	2	62	
pMn55A-VI	4	165	100
pMn55A-▷-VI	1	195	
pMn82A-VI	1	82	100
pMn82C-IV	2	83	102
pMn85A-IV	3	164	100
-V*	1	77	
-VI	7	1647	
-VII	1	381	
pMn85A-▷-V*	1	30	
-VI	3	206	
pMn85C-IV	2	211	102
-VI	5	254	
pMn86C/-VI	2	109	102
pMo80-II	1	158	99
-IV	3	60	
pMv81-II	2	52	98
pVc-II*	1	340	71
pVk-II	2	52	71
pVs-II	4	387	71
-II*	1	43	
pZg21-IV	8	651	85
-VI	2	149	
-VII	3	111	
pZg21w-II	8	509	
Vk-II	1	82	74
Vo-I	3	105	70
Wo-II	3	118	75
-II*	3	171	
Wo/-III*	1	85	
Zb21-VII*	9	547	88
Zd20A-VII*	3	4569	93
zEZ21-IV	2	105	79
-VI	2	32	
-VII	3	61	
Zn21-II/VII	1	33	87
-IV	3	102	
-VII	3	71	
Zn30A	2	322	92
Zn40A-II*	3	36	89
Zn50A-II/VII	1	27	90
-II*	1	286	
-VII	4	102	
Zn50A-▷-II*	3	271	

Samengestelde kaarteenheden

aVc-II/pZg21w-II	1	128	118
EZ50A-II*/pZg21w-II*	1	427	119
EZ50A-III/Zd20A-VII*	2	185	119
-VII/ -VII*	3	154	
EZg21w-II/pZg21w-II	3	293	119
hVc-II/Vd-I	1	46	118
hVk-II/Wo-II	1	184	118
hVs-II/Vd-I	3	638	117
hVs-II/Vs-I	2	235	117
kZn40A-VII/Mn12A-VII	2	357	120
Mn12A-VII/Mn25A-VII	1	286	121
Mn52C-VII/Mn15C-VII	1	229	121
pMn55A-▷-VI/pMn85A-▷-VI	1	646	121
pMo80-IV/pMn85C-IV	1	67	120
Vo-I/Vd-I	1	193	118
Wo/-II/pMo50/-III	2	293	119
Wo/-III*/pMo80/-III*	1	56	119
Zn21-VII/Zb21-VII*	1	42	120

AANHANGSEL 1 (vervolg)

Enkelvoudige kaartenheden	Aantal kaartvlakken	Oppervlakte in ha	Beschrijving op blz.
Zn50A-III/Zd20A-VII*	4	333	120
-IV/ -VII*	6	342	
-VI/ -VII*	6	724	
-VII/ -VII*	13	1049	
Totaal		36890	
Overige onderscheidingen			
▲	18	423	124
water en moeras	59	2925	
niet gekarteerd; bebouwde kom enz.	32	20213	

Nr. Profielschets	Code kaarteenheid	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⁾	210-300 ²⁾	>300
2	hVsc-II*	A1g	3- 15	4,9	0	43,2	46	20	23	1	2	8		
		C11	16- 25	4,6		89								
		C12	25- 35	5,0		92								
		C13	35- 52	4,9		92								
		G1	52- 90	5,3		93								
		G2	120-180	6,3		92								
4	hVk-II	A1	11-16			27,1	23	14	18	29	10	3	2	1
		C1	35-40			96								
		G	63-68			86								
5	hVk-II	A1	5- 15	4,3	0,1	32,6	49	21	20	1	2	7		
		C1g	17- 27	5,0	0,1	23,9	65	16	17	1	1	1		
		D	27- 60	5,3		90								
		DG1	60-100	5,7		89								
		DG2	110-140	5,8	0	3,5	30	15	42	13	1	0		
6	hEV-II*	Aanp	10-15	7,1	2,1	27,5	24	16	6	4	8	18	15	10
		Aan2	32-37	7,1	1,9	28,6	26	14	9	3	11	20	14	5
		Aan3	59-64	5,4	0,1	36,1	13	12	5	5	16	29	15	6
		AanG	78-83	5,8	0,1	38,1	15	12	6	6	20	26	12	5
10	opVc-II	Aang	3- 20	5,4	0,2	18,4	38	19	11	2	6	13	11	
		C1gb	20- 30	5,4		10,8	59	25	10	1	2	2	1	
		D1	30- 40	4,8		40,0								
		D2	45- 70	4,7		75								
		DG	70-130	6,4		79								
12	kVc-II	A1g	5- 14	4,4	0	10,9	58	24	8	4	3	3		
		C1g	14- 25	4,8	0,1	5,2	58	26	8	4	2	2		
		D11	33- 40	4,8		64								
		D12	40- 57	4,8		85								
		D2	57- 70	4,5		62								
		DG1	70-100	5,3		80								
19	EZg21w-II	A11p	5- 40	3,6		4,7	3	2	3	2	11	36	43	
		A12gp	40- 55	4,6		3,6	3	1	2	2	11	37	44	
		ACgp	55- 70	5,4		2,8	3	1	1	2	12	39	43	
		Dp	70- 80	5,0		52								
		D	80- 90	5,0		75								
		DG	90-140	5,2		81								
20	zEZ21-VII	A12p	3- 25	4,7	0	0,9	2	0	0	1	12	38	38	9
		A13p	25- 70	7,4	0,5	0,6	2	0	0	1	11	38	38	10
		C11g	80-120	6,6	0	0,3	2	0	0	0	3	24	51	19
21	EZ50A-II*	Ap1	0-40	7,2	4,5	1,0								
		Ap2	40-58	7,3	4,8	1,0								
		C2gp	58-65	7,4	7	0,3								
23	pZg21w-II	A11	3-20	5,5	0	5,0	2	2	0	1	13	39	34	8
		A12p	20-40	5,8	0,1	13,6	2	2	2	2	14	35	34	10
		C1p	40-75	6,2	0	3,7	2	2	1	1	11	37	35	12
24	pZg21-IV	A11g	3- 17	4,4		5,8	3	2	2	3	21	44	22	4
		A12g	20- 38	4,2		1,6	4	0	2	3	22	45	22	2
		C1g	50- 80	4,7		0,3	2	0	1	1	12	47	30	6
		G1	110-135	5,9	0	0,1	2	1	0	1	14	48	32	3

¹⁾ >150 µm indien kolom 210-300 blanco is²⁾ >210 µm indien kolom >300 blanco is.

M50 μm	Kationenwaarde in meq	Kationen in meq				Fe-dithioniet %	Fe-ox mmol/kg	Al-ox mmol/kg	P-ox mmol/kg	C-elementair %	N-totaal %	C/N	Coördi- naten W/O Z/N	Centraal profiel- nummer
		Na	K	Mg	Ca									
	73,7					4,1							110.945 495.625	25B-17
										15,0 56,2 50,4	1,2 1,7 1,2	12 33 41	117.700 499.050	25B-16
	58,3 59,4					4,0 3,1							112.290 497.650	25B-18
205 190 180 170										16,7 17,4 20,6 21,9	1,0 0,9 1,1 1,3	17 18 18 16	111.300 476.075	25D-46
185	39,8 41,7					1,5 2,6							108.015	25A-49 491.060
	40,4 40,3					3,2 4,0							108.845 496.650	25A-46
205 205 205													101.070 483.320	25C-43
205 210 245						0,2 0,2 0,1							98.450 483.140	24H-43
													92.700 475.450	24H-14
200 205 210													101.450 480.150	25C-45
180 180 195 195						1,1 0,4 0,2 0,3	41,0 30,0 12,0 4,0	14,0 11,0 6,0 6,0					103.410 494.435	25A-48

AANHANGSEL 2 (vervolg)

Nr. Profielschets	Code kaarteenhed	Horizont	Diepte bemonsterde laag in cm	pH-KC1	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⁾	210-300 ²⁾	> 300
26	pZg21-VII	A11	6-11	3,6		3,8	4	3	2	3	19	42	24	3
		A12g	24-34	3,8		3,1	4	2	2	4	18	42	24	4
		C11g	45-50	4,5		0,3	2	2	1	1	17	47	27	3
		C12g	75-80	5,1		0,1	2	1	0	3	43	33	17	1
28	Zb21-VII*	A1	2- 7	3,6		1,5	3	2	1	1	12	38	36	7
		AC	12- 17	4,1		1,4	3	2	1	1	12	39	36	7
		B21	40- 45	4,6		0,3	2	1	0	0	8	40	43	5
		B22	65- 70	4,7		0,2	2	1	0	1	16	43	31	5
		C11	100-120	4,7		0,1	2	1	0	1	16	41	34	6
		C12g	140-180	5,8	0,1	0,2	2	1	0	2	14	43	33	6
		C2	190-210	7,8	2,9	0,5	2	0	0	1	15	49	29	3
29	kZn40A-VII	Ap	0- 30	7,4	6,2	1,8	12	6	14	19	24	19	5	
		C21g	35- 55	8,0	10,7	0,4	5	2	5	23	34	26	5	
		C22g	55- 70	8,0	9,2	0,5	6	3	5	14	26	33	14	
		C23g	75-100	7,9	10,3	0,6	8	3	9	25	24	23	9	
31	Zn50A-VI	A1	0- 6	3,4	0	5,3	3	1	0	1	12	41	31	12
		C1	6-25	6,6	0,3	0,7	2	0	0	1	13	43	32	10
		C2g	30-80	7,8	2,8	0,3	2	0	0	0	11	41	34	10
33	Zd20A-VII*	A1	1- 6	6,3	0,1	2,7	2	0	0	1	23	45	21	8
		C2	10-15	7,8	2,9	0,4	2	1	0	1	22	52	19	4
		A1b	22-27	7,7	1,8	0,5	2	1	4	1	26	48	14	4
		C21b	40-45	7,9	3,7	0,2	2	1	0	1	25	52	18	2
36	pMo80-II	A1g	5- 20	7,2	0,7	19,8	29	22	36	12	2	1		
		C11g	27- 34	5,4	0,1	3,0	52	23	18	5	0	2		
		C1G	50- 70	6,0	0,2	2,2	41	18	32	8	1	0		
		G2	100-120	7,2	12,2	0,7	6	4	11	55	24	1		
39	pMn85A-VII	Ap	0- 20	7,2	7,1	7,5	28	16	34	18	4	1		
		C21g	40- 45	7,6	13,3	1,6	20	10	36	30	4	1		
		C22g	50- 80	7,7	12,2	1,5	12	6	25	45	10	2		
		C23g	80-110	7,9	11,0	1,0	6	3	7	37	39	9		
42	Mv81A-IV	Ap	0- 30	7,1	4,5	6,0	50	22	22	2	1	3		
		C2g	38- 43	7,1	4,6	4,7	56	29	13	1	1	0		
		D	52- 85	6,0		88								
		DG1	85-105	6,0		90								
		DG2	105-125	6,5		73								
44	Mo80C-II*	A1g	5- 12	4,4	0,2	8,2	58	27	8	3	1	2		
		C11g	12- 30	4,3	0,2	4,1	59	26	9	4	2	2		
		C12g	30- 45	4,8	0,1	3,6	65	24	9	1	1	1		
		D	45- 50	4,3		80								
		CG	50- 90	4,0	0,1	14,5	44	24	25	2	3	2		
		DG1	130-150	5,7		25,5								
45	Mn82A-IV	Ap	0- 35	7,3	4,2	4,5	44	25	18	2	3	8		
		D1	45- 58	8,0	0,5	0,3	2	0	0	1	7	47	38	4
		C2g	58- 67	7,5	13,1	4,1	23	15	37	10	3	11		
		D2	67-100	8,3	4,4	0,3	1	0	1	1	14	52	27	4

¹⁾ >150 µm indien kolom 210-300 blanco is²⁾ >210 µm indien kolom >300 blanco is.

M50 μm	Kationenwaarde in meq	Kationen in meq				Fe-dithioniet %	Fe-ox mmol/kg	Al-ox mmol/kg	P-ox mmol/kg	C-elementair %	N-totaal %	C/N	Coördi- naten W/O Z/N	Centraal profiel- nummer
		Na	K	Mg	Ca									
185						0,6				1,9	0,2	11	96.260	24H-37
185						0,8	66,7	23,8	45,7	1,5	0,2	9	479.550	
190						0,2	67,1	23,4	43,4					
155						0,2	8,8	11,4	25,0					
205						0,3	18,7	10,4	2,3	0,9	0,1	12	96.175	24H-36
205						0,3	18,6	9,9	2,4	0,6	0,1	12	479.080	
210						0,2	9,3	11,0	1,3					
195						0,2	7,6	9,5	0,9					
195						0,2	7,3	7,9	0,5					
195						0,3	8,4	4,2	21,4					
190							7,7	9,1	0,9					
130	11,2					0,7							106.900	25C-46
135						0,2							483.160	
155						0,4								
135	5,6					0,5								
190						0,3							97.600	24H-44
190						0,1							482.850	
190						0,1								
185						0,3				1,3	0,1	12	101.980	25A-41
180						0,2							493.050	
175						0,2								
175						0,2								
	44,1	0,5	0,2	2,8	32,4						0,8		119.905	25B-11
	26,4	0,3	0,5	2,6	19,8								499.000	
	24,8	0,4	0,5	3,2	19,5									
	4,7	0,1	0,1	0,4	4,7									
	32,7												110.195	25D-58
	12,5												486.675	
110	9,0													
	8,9													
	39,1												112.240	25B-20
	41,3												494.700	
	36,4					3,9							108.840	25A-45
	35,7	0,6	0,5	11,9	16,1	4,1							498.460	
	35,2	0,8	0,6	13,8	16,4	1,9								
	38,7					1,1								
	33,1					2,2							106.870	25A-43
200	19,1					0,2							496.940	
190						1,3								
						0,1								

AANHANGSEL 2 (vervolg)

Nr. Profielschets	Code kaarteenheden	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⁾	210-300 ²⁾	> 300
46	Mn86A/-VI	Ap	0- 29	7,6	11,7	3,9	35	24	30					
		C21g	29- 54	7,4	13,4	1,8	47	24	26					
		C11g	54- 58	7,2	0,6	3,3	57	33	8					
		C12g	58- 72	6,8	0,3	2,0	57	25	17					
		A1b	72- 77	7,0	0,4	12,0	63	30	6					
		C13g	77-100	6,5	0,2	3,6	49	22	28					
		C22g	100-121	7,3	5,9	1,2	43	22	27	7	1	1		
		C23g	121-150	7,4	13,0	2,0	25	15	33	23	4	1		
47	Mn25A-VII	Ap	0-25	7,4	1,6	1,5	23	13	22	25	12	4	1	
		C1g	30-50	6,7	0,2	0,3	15	6	13	44	19	2	0	
		C21g	55-80	7,7	9,6	0,6	14	7	20	32	20	6	1	
49	Mn35A-VI	Ap	10- 20	7,3	8,2	3,1	32	19	19	17	10	2	0	
		C21g	45- 50	7,3	3,3	4,5	32	20	28	10	5	4	1	
		C22g	65- 80	7,7	15,3	1,9	11	8	18	38	21	4	0	
		C23g	95-110	7,7	19,7	2,1	19	10	32	29	8	1	0	
50	Mn35A-VII	Ap	0- 35	7,3	4,9	2,8	33	17	24	18	6	2	1	
		C21g	40- 50	7,5	12,1	1,5	17	8	15	36	19	4	0	
		C23g	60-100	7,8	10,9	0,7	9	5	9	40	28	8	1	
53	Mn45A-VI	Ap	10- 15	7,1	4,4	3,6	50	27	17	3	3	1	0	
		C21g	40- 50	7,2	6,0	4,8	50	31	15	2	1	1	0	
		C22g	60- 70	7,4	5,2	5,7	23	16	12	18	22	8	1	
		C1g	90-135	6,7	1,2	8,4	8	4	5	48	32	3	0	
56	Mn86C-IV	Ap	0- 25	7,2	0,7	4,6	68	21	8	1	1	2		
		C11g	25- 75	6,8	0,4	3,1	62	27	8	1	1	3		
		C12g	75- 95	6,5	0,3	12,2	58	30	11	0	0	0		
		C2g	95-120	7,1	2,5	13,5	45	31	18	4	1	1		
57	Mn15C-VII	Ap	0- 30	7,1	0,6	2,2								
		C1g	40- 50	7,1	0,1	0,9								
		C21g	62- 68	7,7	7,8	0,8								
		C23g	80-100	8,0	10,8	0,8								
58	Mn25C-VI	Ap	0- 15	7,0	0,2	1,6	21	14	22	24	12	5	2	
		C11g	15- 30	6,7	0,1	1,0	24	13	22	25	9	5	2	
		C12g	35- 55	6,7	0,2	0,6	13	6	9	23	32	13	4	
		C21g	55- 80	7,9	5,5	0,4	8	3	6	23	31	21	8	
		C22g	85-120	8,0	9,9	0,3	6	3	5	30	30	14	13	
59	Mn85C-IV	A1	0-20	6,5	0,1	3,2								
		C11g	32-35	3,9		1,9								
		C11g	40-48	3,6		1,2								
		C12g	52-58	3,6		0,7								
		C12g	62-68	3,6		0,9								
60	gMn83C-III	A1g	2- 10	5,1	0,0	17,2	45	19	19	4	3	10		
		C11g	10- 30	4,9	0,1	3,0	52	22	20	2	1	3		
		C12g	33- 47	5,2	0,1	0,1	40	20	27	7	4	2		
		C21g	47- 60	7,1	1,7	0,1	42	22	29	6	1	1		
		C22g	60- 70	7,5	13,4	0,4	27	13	37	20	3	1		
		C23g	80-100	7,3	1,6	0,1	29	17	36	12	5	1		
		G	110-150	8,0	14,6	0,5	7	4	12	26	40	12		
61	(smalle rug) (Mn12A-VII)	A1p	0- 31	7,6	10,2	1,5	15	6	13	18	13	20	15	
		C21g	31- 49	7,6	15,1	1,4	18	5	15	41	17	4		
		C22g	49- 70	7,7	10,6	0,3	5	1	0	30	50	14	0	
		C23g	70- 95	7,9	15,8	1,2	12	4	16	44	17	7	1	
		C24g	95-120	7,8	6,7	0,4	5	1	0	9	25	46	14	

1) >150 µm indien kolom 210-300 blanco is

2) >210 µm indien kolom >300 blanco is.

MSO µm	Kationenwaarde in meq	Kationen in meq				Fe-dithioniet %	Fe-ox mmol/kg	Al-ox mmol/kg	P-ox mmol/kg	C-elementair %	N-totaal %	C/N	Coördi- naten W/O Z/N	Centraal profiel- nummer
		Na	K	Mg	Ca									
													101.220 476.500	25C-35
	14,6 8,7 9,3												109.100 481.310	25C-48
	22,6 24,9 8,9 20,6												110.305 492.605	25B-19
105	23,2 10,7												110.120 485.000	25D-59
	34,2 36,5 23,4 18,5												109.880 493.430	25A-47
	45,5 41,3 53,9 44,3					2,2 4,1 2,9 2,5							107.895 499.460	25A-44
		0,3 0,3 0,2	0,8 0,6 0,6	8,6 7,9 5,6	35,3 43,8 41,3									
	10,4 6,9 6,9 6,5	0,1 0,1 0,1 0,0	0,4 0,1 0,1 0,1	0,5 0,2 0,2 0,2	14,6 7,8 7,6 7,0								106.610 478.055	25C-31
													105.100 476.755	25C-47
130 125	17,9 11,7 6,3 3,7 3,8	0,1 0,1 0,1 0,0 0,0	0,3 0,2 0,1 0,1 0,1	1,2 0,5 0,2 0,1 0,2	17,4 6,6 2,3 1,3 1,8								106.430 475.920	25C-32
	36,2 28,9 22,8 22,3 14,7 16,2 3,7					1,6 2,2 1,5 1,3 0,9 1,1 0,2							107.200 500.390	19C-17
120														
155													100.730 476.610	25C-33
120														
165														

Code kaarteenheid	Beoordelingsfactoren in gradaties										Geschiktheids- klassen				
	ontw.toestand	vochtl. vermogen			stev. bovengrond	structuur- stabiliteit				zuurgraad	profielopbouw.				
		akkerbouw	weidebouw	bosbouw		verkrui- mel- baarheid	slomp	verstui- ven	voedings- toestand			akkerbouw	weidebouw	bosbouw	bollenteelt
hVs-II	4	1	1	1	3	1	1	1	1.1	2	5	3.1	3.1	2.3	3
ohVs-II	4	1	1	1	2	1	1	1	1.1	2	5	3.1	2.1	2.3	3
hVs-II*	3	1	1	1	2	1	1	1	1.1	2	5	2.1	1.2	1.3	3
ohVs-II*															
hVsc-II*	3	2	3	1	2	1	1	1	1.1	2	5	2.1	2.3	1.3	2.3
hVc-II	4	1	1	1	3	1	1	1	1.1	2	5	3.1	3.1	2.3	3
ohVc-II															
hVc-II*	3	1	1	1	2	1	1	1	1.1	2	5	2.1	1.2	1.3	2.3
hVk-II	4	1	1	1	3	1	1	1	1.1	2	5	3.1	3.1	2.3	3
hVk-II*	3	1	1	1	2	1	1	1	1.1	2	5	2.1	1.2	1.3	2.3
hEV-II*															
aVc-II	4	1	1	1	3	1	1	1	1.2	2	5	3.1	3.1	2.3	3
Vo-I	5	1	1	1	3	1	1	1	1.2	3	5	3.1	3.1	3.1	3
opVs-I	5	1	1	1	3	1	1	1	1.1	2	5	3.1	3.1	3.2	3
pVs-II	4	1	1	1	3	2	1	1	1.1	2	5	3.1	3.1	2.3	3
opVs-II	4	1	1	1	3	1	1	1	1.1	2	5	3.1	3.1	2.3	3
pVs-II*	3	1	1	1	2	2	1	1	1.1	2	5	2.2	1.2	1.3	2.3
opVc-I	5	1	1	1	3	1	1	1	1.1	2	5	3.1	3.1	3.2	3
opVc-II	4	1	1	1	3	1	1	1	1.1	2	5	3.1	3.1	2.3	3
pVc-II*	3	1	1	1	2	2	1	1	1.1	2	5	2.2	1.2	1.3	2.3
pVk-II	4	1	1	1	3	1	1	1	1.1	2	5	3.1	3.1	2.3	3
kVs-II	4	1	1	1	3	3	1	1	1.1	2	5	3.1	3.1	2.3	3
kVc-II															
kVc-II*	3	1	1	1	2	3	1	1	1.1	2	5	3.1	1.2	1.3	2.3
kVd-II	4	1	1	1	2	3	1	1	1.1	2	5	3.1	2.1	2.3	3
kVd-II*	3	1	1	1	2	3	1	1	1.1	2	5	3.1	1.2	1.3	2.3
kVk-II*	3	1	1	1	2	3	1	1	1.1	2	5	3.1	1.2	1.3	2.3
Vs-I	5	1	1	1	3	1	1	1	1.3	3	5	3.1	3.1	3.1	3
Vd-I															
Vk-II	4	1	1	1	3	1	1	1	1.3	3	5	3.1	3.1	2.1	3
Wo-II	4	1	1	1	3	1	1	1	3.1	2	5	3.1	3.1	2.3	3
dWo-I-II	4	1	3	1	2	1	1	1	3.1	3	5	3.1	2.3	2.3	3
Wo-I-II	4	1	2	1	3	1	1	1	3.1	3	5	3.1	3.1	2.3	3
Wo-II*	3	1	1	1	2	1	1	1	3.1	2	5	2.1	1.2	1.3	2.4
Wo-I-II*	3	1	2	1	2	1	1	1	3.1	3	5	2.1	1.4	1.3	2.4
kWz-II	4	1	1	1	3	2	1	1	2.1	2	5	3.1	3.1	2.3	3
EZg21v-II	4	1	1	1	2	1	1	1	2.2	3	2	3.1	2.1	2.1	2.3
EZg21w-II															
EZg21v-III															
zEZ21-IV	2	1	2	1	1	1	1	1	2.2	2	1	1.3	1.3	1.3	1.3.3
zEZ21-VI	2	3	3	1	1	1	1	2	2.2	2	1	2.3	2.2	1.3	1.3.3
zEZ21-VII	1	3	4	2	1	1	1	2	2.2	2	1	2.3	3.2	2.2	2.1
EZ50A-II*	2	1	1	1	1	1	1	3	2.1	1	1	1.4	1.1	1.3	1.1
EZ50Av-II*	3	1	1	1	2	1	1	2	2.1	1	1	2.1	1.2	1.3	1.1
EZ50A-III	4	1	2	1	1	1	1	3	2.1	1	1	2.1	1.3	2.3	1.3
EZ50A-VII	1	3	4	3	1	1	1	3	2.1	1	1	2.3	3.2	2.2	2.1
pZg21w-II	4	1	1	1	2	1	1	1	2.2	2	2	3.1	3.1	2.1	2.3
pZg21w-II*	3	1	1	1	2	1	1	2	2.2	2	2	2.1	1.2	1.3	2.3
pZg21-IV	2	2	2	1	1	1	1	2	2.2	2	1	1.4	1.3	1.2	1.1
kpZg21-IV	2	2	2	1	2	1	1	1	2.1	2	3	1.2	1.4	1.3	2.1
pZg21-VI	2	3	3	1	1	1	1	2	2.2	3	1	2.3	2.2	1.2	1.1
pZg21-VII	1	4	4	3	1	1	1	3	2.2	3	1	3.2	3.2	1.1	2.1
Zn21-II	4	1	1	1	2	1	1	1	2.4	2	1	3.1	2.1	2.3	n.b.
Zn21-IV	2	2	2	1	1	1	1	2	2.2	2	1	1.4	1.3	1.3	1.1
kZn21-IV	2	2	2	1	1	1	1	1	2.1	2	4	1.2	1.3	1.3	1.3
Zn21-VII ¹	1	3	3	1	1	1	1	2	2.2	2	1	2.3	2.2	1.3	2.2
Zn21-VII	1	4	5	3	1	1	1	3	2.2	3	1	3.2	3.2	1.1	2.2
kZn21-VII	1	2	3	1	1	1	2	1	2.1	2	4	1.2	2.2	1.3	2.2
Zb21-VII*	1	4	4	3	1	1	1	3	2.2	3	1	3.2	3.2	1.1	2.2
Zn40A-II*	3	1	1	1	2	1	1	1	2.1	1	3	2.1	1.2	1.3	2.3
kZn40A-VII	1	1	2	1	1	1	2	1	2.1	1	4	1.3	1.3	1.3	3
Zn50A-II	4	1	1	1	2	1	1	1	2.2	1	1	3.1	2.1	2.3	n.b.

Code kaarteenheid	Beoordelingsfactoren in gradaties											Geschiktheids- klassen				
	ontw.toestand	vochtl. vermogen			stev. bovengrond	structuur- stabiliteit					zuurgraad	profielopbouw				
		akkerbouw	weidebouw	bosbouw		verkrumel- baarheid	slomp	verstuiven	voedings- toestand	akkerbouw			weidebouw	bosbouw	bollenteelt	
Zn50A-II*	2	1	1	1	1	1	1	3	2.1	1	1	1.4	1.1	1.3	2.3	
Zn50A-▷-II*																
Zn50A-III	4	3	3	1	1	1	1	2	2.2	1	1	3.1	2.2	2.3	n.b.	3
Zn50A-IV	2	3	3	1	1	1	1	3	2.2	1	1	2.3	2.2	1.3		3
Zn50A-VI	2	4	4	2	1	1	1	3	2.2	1	1	3.2	3.2	2.2	n.b.	
Zn50A-VII	1	2	4	2	1	1	1	3	2.2	1	1	1.4	3.2	2.2	n.b.	
Zn30A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	
Zd20A-VII*	1	5	5	4	1	1	1	3	2.2	1	1	3.2	3.2	3.1	n.b.	
pMv81-II	4	1	2	1	3	2	1	1	3.1	2	4	3.1	3.1	2.3	3	3
pMo50-III	4	1	2	1	3	2	1	1	2.1	2	4	3.1	3.1	2.3	3	3
pMo80-II	4	1	1	1	2	2	1	1	3.1	2	4	3.1	2.1	2.3	3	3
pMo80-III*	3	1	1	1	2	2	1	1	3.1	3	4	2.2	1.2	1.3	3	3
pMo80-IV	2	1	2	1	2	2	1	1	3.1	2	4	1.2	1.4	1.3	3	3
pMn82A-VI	2	1	2	1	2	2	1	1	3.1	1	4	1.2	1.4	1.3	3	3
pMn55A-VI	2	1	2	1	2	1	1	1	2.1	1	4	1.2	1.4	1.3	2.1	
pMn55A-▷-VI	2	1	1	1	2	1	1	1	2.1	1	4	1.2	1.2	1.3	2.1	
pMn85A-IV	2	1	1	1	2	2	1	1	3.1	1	4	1.2	1.2	1.3	2.4	
pMn85A-V*	3	1	1	1	2	2	1	1	3.1	1	4	2.2	1.2	1.3	2.4	
pMn85A-▷-V*																
pMn85A-VI	2	1	2	1	2	2	1	1	3.1	1	4	1.2	1.4	1.3	2.4	
pMn85A-▷-VI	2	1	2	1	2	1	1	1	3.1	1	4	1.2	1.4	1.3	2.4	
pMn85A-VII	1	1	2	1	1	2	1	1	3.1	1	4	1.2	1.3	1.3	2.4	
pMn82C-IV	2	2	2	1	2	2	1	1	3.1	2	4	1.2	1.4	1.3	3	
pMn86C-VI	2	1	2	1	2	2	1	1	3.1	2	4	1.2	1.4	1.3	3	
pMn85C-IV	2	1	1	1	2	2	1	1	3.1	2	4	1.2	1.2	1.3	3	
pMn85C-VI	2	1	2	1	2	2	1	1	3.1	2	4	1.2	1.4	1.3	3	
Mv81A-IV	2	1	2	1	2	3	1	1	3.1	1	4	1.2	1.4	1.3	3	
Mv41C-II*	3	2	2	1	2	3	1	1	3.1	2	4	3.1	1.4	1.3	3	
Mv41C-III	4	2	3	1	2	3	1	1	3.1	2	4	3.1	2.3	2.3	3	
Mo80C-II*	3	1	2	1	2	3	1	1	3.1	2	4	3.1	1.4	1.3	3	
Mo80C-IV	2	1	1	1	2	2	1	1	3.1	2	4	1.2	1.2	1.3	3	
Mn12A-VII	1	1	2	1	1	1	2	1	2.1	1	4	1.1	1.3	1.3	2.4	
Mn22A-VII	1	1	2	1	1	1	1	1	2.1	1	4	1.1	1.3	1.3	2.4	
Mn82A-IV	2	2	2	1	2	3	1	1	3.1	1	4	2.2	1.4	1.3	2.4	
Mn82A-VI																
Mn82A-VII	1	1	2	1	1	2	1	1	3.1	1	4	1.2	1.3	1.3	2.4	
Mn86A-VI	2	1	3	1	2	3	1	1	3.1	1	4	2.2	2.3	1.3	3	
Mn15A-VII	1	1	2	1	1	1	2	1	2.1	1	4	1.1	1.3	1.3	2.4	
Mn25A-VI	2	1	1	1	2	1	1	1	2.1	1	4	1.2	1.2	1.3	1.4	
Mn25A-▷-VI																
Mn25A-VII	1	1	2	1	1	1	1	1	2.1	1	4	1.1	1.3	1.3	2.4	
Mn35A-VI	2	1	2	1	2	2	1	1	3.1	1	4	1.2	1.4	1.3	2.4	
Mn35A-▷-VI	2	1	2	1	2	2	1	1	3.1	1	4	1.2	1.2	1.3	2.4	
Mn35A-VII	1	1	2	1	1	2	1	1	3.1	1	4	1.2	1.3	1.3	3	
Mn45A-IV	2	1	2	1	2	3	1	1	3.1	1	4	2.2	1.4	1.3	3	
Mn45A-VI																
Mn45A-▷-IV																
Mn45A-▷-IV																
Mn45A-VI																
Mn45A-VI																
Mn52C-VI	2	1	2	1	2	1	2	1	2.1	2	4	1.2	1.4	1.3	3	
Mn52C-VII	1	2	2	1	1	1	2	1	2.1	2	4	1.2	1.3	1.3	3	
Mn82C-IV	2	1	1	1	2	2	1	1	3.1	2	4	1.2	1.2	1.3	3	
Mn86Cv-III	4	1	2	1	2	3	1	1	3.1	2	4	3.1	2.1	2.3	3	
Mn86Cw-III																
Mn86C-IV	2	2	2	1	2	3	1	1	3.1	2	4	2.2	1.4	1.3	3	
Mn86Cv-IV																
Mn86Cv-IV																
Mn86C-VI	2	1	1	1	2	3	1	1	3.1	2	4	2.2	1.2	1.3	3	
Mn15C-VII	1	1	2	1	1	1	2	1	2.1	2	4	1.1	1.3	1.3	3	
Mn25C-VI	2	1	2	1	2	1	1	1	2.1	2	4	1.2	1.4	1.3	2.4	

Code kaartenheid	Beoordelingsfactoren in gradaties												Geschiktheids- klassen			
	ontw.toestand	vochtl. vermogen			stev. bovengrond	verkrui- mel- baarheid	structuur- stabiliteit			zuurgraad	profielopbouw					
		akkerbouw	weidebouw	bosbouw			slomp	verstuiven	voedings- toestand							
												akkerbouw	weidebouw	bosbouw	bollenteelt	
Mn85C-IV	2	1	1	1	2	2	1	1	3.1	2	4	1.2	1.2	1.3	3	
Mn85C-VI	2	1	2	1	2	2	1	1	3.1	2	4	1.2	1.4	1.3	3	
gMn83Cw-II	4	2	3	1	3	3	1	1	3.1	2	4	3.1	3.1	2.3	3	
gMn83C-III	4	2	3	1	2	3	1	1	3.1	2	4	3.1	2.3	2.3	3	

¹ Licht in de Haarlemmermeerpolder

n.b. Niet beoordeeld

Opmerking: De kaartenheden 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 de geschiktheden van de eerste erboven staande eenheid.

Klasse Gt Legenda-eenheden met eventuele toevoeging(en)
AKKERBOUW
1 Gronden met ruime mogelijkheden

- 1.1 VII Mn12A, Mn22A, Mn15A, Mn25A, Mn15C
- 1.2 IV $k\text{pZg}21, k\text{Zn}21$; pMo80, pMn85A, pMn82C, pMn85C, Mv81A, Mo80C, Mn82C, Mn85C
VI pMn82A, pMn55A, pMn55A- $\rightarrow$, pMn85A, pMn85A- $\rightarrow$, pMn86C/, pMn85C, Mn25A, Mn25A- $\rightarrow$, Mn35A, Mn35A- $\rightarrow$, Mn52C, Mn25C, Mn85C
VII $k\text{Zn}21$; pMn85A, Mn82A, Mn35A, Mn52C
- 1.3 IV zEZ21
VII $k\text{Zn}40\text{A}$
- 1.4 II* EZ50A; Zn50A, Zn50A- $\rightarrow$
IV pZg21, Zn21
VII Zn50A

2 Gronden met beperkte mogelijkheden

- 2.1 II* hVs, ohVs- $\rightarrow$, hVsc, hVc, hVk, hEV; Wo; EZ50Av, pZg21w; Zn40A
III EZ50A
III* Wo/
- 2.2 II* pVs, pVc
III* pMo80/
IV Mn82A, Mn45A, Mn45Av, Mn45Av- $\rightarrow$, Mn45A- $\rightarrow$, Mn86C, Mn86Cv, Mn86C/v
V* pMn85A, pMn85A- $\rightarrow$
VI Mn82A, Mn86A/, Mn45A, Mn45Av, Mn86C
- 2.3 IV Zn50A
VI zEZ21; pZg21
VII zEZ21; EZ50A; Zn21¹

3 Gronden met weinig mogelijkheden

- 3.1 I Vo, opVs, opVc, Vs, Vd
II hVs, ohVs, hVc, ohVc, hVk, aVc, pVs, opVs, opVc, pVk, kVs, kVc, kVd, Vk; Wo, dWo/, Wo/, kWz; EZg21v, EZg21w; pZg21w, Zn21; Zn50A; pMv81, pMo80, gMn83Cw
II* kVc, kVd, kVk; Mv41C, Mo80C
III EZg21v; Zn50A; pMo50/, Mv41C, Mn86Cv, Mn86Cw, gMn83C
- 3.2 VI Zn50A
VII pZg21, Zn21
VII* Zb21; Zd20A

Niet beoordeeld

n.b. geen Zn30A

WEIDEBOUW
1 Gronden met ruime mogelijkheden

- 1.1 II* EZ50A; Zn50A, Zn50A- $\rightarrow$
- 1.2 II* hVs, ohVs- $\rightarrow$, hVc, hVk, hEV, pVs, pVc, kVc, kVd, kVk; Wo; EZ50Av, pZg21w; Zn40A
III* pMo80/
IV pMn85A, pMn85C, Mo80C, Mn82C, Mn85C
V* pMn85A, pMn85A- $\rightarrow$
VI pMn55A- $\rightarrow$, Mn25A, Mn25A- $\rightarrow$, Mn35A- $\rightarrow$, Mn86C

Klasse	Gt	Legenda-eenheden met eventuele toevoeging(en)
1.3	III IV VII	EZ50A zEZ21; pZg21, Zn21, kZn21 kZn40A; pMn85A, Mn12A, Mn22A, Mn82A, Mn15A, Mn25A, Mn35A, Mn52C, Mn15C
1.4	II* III* IV VI	Mv41C, Mo80C Wo/ kpZg21; pMo80, pMn82C, Mv81A, Mn82A, Mn45A, Mn45Av, Mn45Av-Δ, Mn45A-Δ, Mn86C, Mn86C/v, Mn86Cv pMn82A, pMn55A, pMn85A, pMn85A-Δ, pMn86C/v, pMn85C, Mn82A, Mn35A, Mn35A-Δ, Mn45A, Mn45Av, Mn52C, Mn25C, Mn85C
2	Gronden met beperkte mogelijkheden	
2.1	II III	ohVs, kVd; EZg21w, EZg21v; Zn21; Zn50A; pMo80 EZg21v; Mn86Cv, Mn86Cw
2.2	III IV VI VII	Zn50A Zn50A zEZ21; pZg21 Zn21', kZn21
2.3	II II* III VI	dWo/ hVsc Mv41C, gMn83C Mn86A/v
3	Gronden met weinig mogelijkheden	
3.1	I II III	Vo, opVs, opVc, Vs, Vd hVs, hVc, ohVc, hVc, aVc, pVs, opVs, opVc, pVc, kVs, kVc, Vc; Wo, Wo/, kWz; pZg21w; pMv81, gMn83Cw pMo50/
3.2	VI VII VII*	Zn50A zEZ21; EZ50A; pZg21, Zn21; Zn50A Zb21; Zd20A
Niet beoordeeld n.b.	geen	Zn30A
BOSBOUW		
1	Gronden met ruime mogelijkheden	
1.1	VII VII*	pZg21, Zn21 Zb21
1.2	IV VI	pZg21 pZg21
1.3	II* III* IV V* VI VII	hVs, ohVs-Δ, hVsc, hVc, hVc, hEV, pVs, pVc, kVc, kVd, kVc; Wo; EZ50A, EZ50Av; pZg21w; Zn40A, Zn50A, Zn50A-Δ; Mv41C, Mo80C Wo/, pMo80/ zEZ21; kpZg21, Zn21, kZn21; Zn50A; pMo80, pMn85A, pMn82C, pMn85C, Mv81A, Mo80C, Mn82A, Mn45A, Mn45Av, Mn45Av-Δ, Mn45A-Δ, Mn82C, Mn86C, Mn86C/v, Mn86Cv, Mn85C pMn85A, pMn85A-Δ zEZ21; pMn82A, pMn55A, pMn55A-Δ, pMn85A, pMn85A-Δ, pMn86C/v, pMn85C, Mn82A, Mn86A/v, Mn25A, Mn25A-Δ, Mn35A, Mn35A-Δ, Mn45A, Mn45Av, Mn52C, Mn86C, Mn25C, Mn85C Zn21', kZn21; kZn40A; pMn85A, Mn12A, Mn22A, Mn82A, Mn15A, Mn25A, Mn35A, Mn52C, Mn15C

Klasse	Gt	Legenda-eenheden met eventuele toevoeging(en)
2	Gronden met beperkte mogelijkheden	
2.1	II III	Vk; EZg21v, EZg21w EZg21v; pZg21
2.2	VI VII	Zn50A zEZ21; EZ50A, Zn50A
2.3	II III	hVs, ohVs, hVc, ohVc, hVk, aVc, pVs, opVs, opVc, pVk, kVs, kVc, kVd; Wo, dWo/, Wo/, kWz; Zn21; Zn50A; pMv81, pMo80, gMn83Cw EZ50A; Zn50A; pMo50/, Mv41C, Mn86Cv, Mn86Cw, gMn83C
3	Gronden met weinig mogelijkheden	
3.1	I VII*	Vo, Vs, Vd Zd20A
3.2	I	opVs, opVc

Niet beoordeeld
n.b. geen Zn30A

BOLLENTEELT

1	Gronden met ruime mogelijkheden	
1.1	II* IV VI	EZ50A, EZ50Av pZg21, Zn21 pZg21
1.3	III IV	EZ50A kZn21
1.3.3	IV VI	zEZ21 zEZ21
1.4	VI	Mn25A, Mn25A →
2	Gronden met beperkte mogelijkheden	
2.1	IV VI VII	kpZg21 pMn55A, pMn55A → zEZ21; EZ50A; pZg21
2.2	VII VII*	Zn21 ¹ , Zn21, kZn21 Zb21
2.3	II II*	EZg21v, EZg21w; pZg21w hVsc, hVc, hVk, hEV, pVs, pVc, kVc, kVd, kVk; pZg21w; Zn40A, Zn50A, Zn50A →
2.4	II* III* IV V* VI VII	Wo Wo/ pMn85A, Mn82A pMn85A, pMn85A → pMn85A, pMn85A →, Mn82A, Mn35A, Mn35A →, Mn25C pMn85A, Mn12A, Mn22A, Mn82A, Mn15A, Mn25A

Klasse	Gt	Legenda-eenheden met eventuele toevoeging(en)
3	Gron	Gronden met weinig mogelijkheden
3.1	I	Vo, opVs, opVc, Vs, Vd
	II	hVs, ohVs, hVc, ohVc, hVk, aVc, pVs, opVs, opVc, pVk, kVs, kVc, kVd, Vk; Wo, dWoI, WoI, kWz; pMv81, pM080, gMn83Cw
	II*	hVs, ohVs- $\rightarrow$; Mv41C, Mo80C
	III	pMo50I, Mv41C, Mn86Cv, Mn86Cw, gMn83C
	III*	pMo80I
	IV	Zn50A; pMo80, pMn82C, pMn86CI, pMn85C, Mv81A, Mo80C, Mn45A, Mn45Av, Mn45Av- $\rightarrow$, Mn45A- $\rightarrow$, Mn82C, Mn86C, Mn86Cv, Mn86CIv, Mn85C
	VI	pMn82A, pMn85C, Mn86AI, Mn45A, Mn45Av, Mn52C, Mn86C, Mn85C
	VII	kZn40A; Mn52C, Mn15C
	Niet beoordeeld	
n.b.	II	Zn21; Zn50A
	III	Zn50A
	VI	Zn50A
	VII	Zn50A
	VII*	Zd20A
	geen	Zn30A

¹ Ligt in de Haarlemmermeerpolder.