

Landinventarisatie en ruimtelijke
systeemanalyse van het herinrichtings-
gebied De Vechtstreek, fase 2
Resultaten van een bodemgeografisch onderzoek

F. Brouwer, S.P.J. van Delft en R.H. Kemmers



Alterra-rapport 379, ISSN 1566-7197

Landinventarisatie en ruimtelijke systeemanalyse van het herinrichtingsgebied De
Vechtstreek, fase 2

Landinventarisatie en ruimtelijke systeemanalyse van het herinrichtingsgebied De Vechtstreek, fase 2

Resultaten van een bodemgeografisch onderzoek

**F. Brouwer
S.P.J. van Delft
R.H. Kemmers**

Alterra-rapport 379

Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen, 2002

REFERAAT

Brouwer, F., S.P.J. van Delft en R.H. Kemmers, 2002. *Landinventarisatie en ruimtelijke systeemanalyse van het herinrichtingsgebied De Vechtstreek*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 379. 84 blz. 17 fig.; 7 tab.; 12 ref.

In 2000 is door Alterra een voorstudie verricht naar beschikbare kennis over landbouw, natuur, archeologie en milieu van het herinrichtingsgebied "De Vechtstreek" en verwerkt tot een briefadvies met kaarten (fase 1). In dit rapport (fase 2) zijn voor de thema's landbouw en natuur de adviezen verder onderzocht en uitgewerkt. Voor het thema landbouw is voor een deel van het herinrichtingsgebied een bodem- en grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 10.000, vervaardigd. Voor het thema natuur is voor een deel van de Horstermeerpolder een bodem- en grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 5.000, samengesteld en tevens een humusvormenkaart en een kaart met standplaatstypen. Hieruit is een kaart met potentiële vegetatietypen geconstrueerd.

Trefwoorden: bodemkartering, bodemkaart, grondwater, humus, vegetatie, Vechtstreek.

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door € 21,- over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 379. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2002 Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte,
Postbus 47, NL-6700 AA Wageningen.
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: postkamer@alterra.wag-ur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoud

Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1 Inleiding	11
1.1 Aanleiding en doel	11
1.2 Leeswijzer	11
2 Fysiografie	17
2.1 Ligging en oppervlakte	17
2.2 Geogenese	17
2.2.1 Hollandveen	18
2.2.2 Afzettingen van Duinkerke	18
2.2.3 Afzettingen van Tiel	19
2.2.4 Formatie van Twente	19
2.3 Bodemvorming	20
2.4 Bodem en landschap	20
2.4.1 Topografie	20
2.4.2 Ontginning en bodemgebruik	20
2.5 Waterhuishouding	21
3 Bodemgeografisch onderzoek en digitale verwerking/manipulatie van bodemkundige gegevens	23
3.1 Bodemgeografisch onderzoek	23
3.2 Toetsing aan meetresultaten	24
3.2.1 Bemonstering en laboratoriumanalyse	24
3.2.2 Grondwaterstandmetingen	29
3.3 Indeling van de gronden	35
3.4 Indeling van het grondwaterstandsverloop	36
3.5 Opzet van de legenda	36
3.6 Digitale verwerking/manipulatie van bodemkundige gegevens	36
3.7 Humusprofielbeschrijvingen	37
3.8 Humusvormtypologie	39
3.9 Humusvormenkaart	39
4 Bodemgesteldheid; beschrijving van de bodem- en grondwatertrappenkaart	41
4.1 Veengronden	41
4.2 Moerige gronden	43
4.3 Zeekleigronden	43
4.4 Rivierkleigronden	44
4.5 Zandgronden	45
4.6 Toevoegingen	46
4.7 Grondwatertrappen	48
4.8 Overige onderscheidingen	50

5	Kenmerken en verbreiding van humusvormen	51
5.1	Kenmerken van de humusprofielen	51
5.2	Humusvormtypologie	54
5.3	Minerale humusvormen	56
5.4	Organische humusvormen	58
5.5	Toevoeging	59
6	Standplaatstypen en te verwachten vegetatietypen	61
6.1	Standplaatstypen	61
6.2	Potentiële vegetatietypen	62
	Literatuur	67

Aanhangsels

1	Oppervlakte (ha en %) van de eenheden op de bodem- en grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 10.000	69
2	Gegevens per kaarteenheden van de bodem- en grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 10.000	75
3	Vergelijking van de codering van de legenda-eenheden op de bodemkaart, schaal 1 : 10.000 (kaart 1), met die van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50.000	79

Woord vooraf

In opdracht van de Dienst Landelijk Gebied (DLG) in de provincie Noord Holland heeft Alterra de bodemgesteldheid in kaart gebracht voor een gedeelte van het herinrichtingsgebied "De Vechtstreek". Voor een deel van de Horstermeerpolder is verder een humusprofielonderzoek uitgevoerd waaruit een potentiële vegetatietypenkaart is afgeleid.

Over de aanpak en inhoud van het onderzoek is regelmatig overleg gevoerd met de Dienst Landelijk Gebied dat in een voorstudie (fase 1) resulteerde in een briefadvies voor verder onderzoek voor vier thema's (landbouw, natuur, archeologie en milieu). Voor fase 2 voerden I. Brouwer en H. Rosing in de maanden oktober 2000 t/m september 2001 het veldwerk uit voor de bodem- en grondwatertrappenkaart. P. Mekking en S.P.J. van Delft voerden in de maanden oktober 2000 t/m januari 2001 het veldwerk uit voor de humusvormen- en standplaatstypenkaart.

I. Brouwer heeft vooral de tekst over de bodem- en gt-kaart, schaal 1 : 10.000 (hoofdstuk 1 t/m 3) uitgewerkt, S.P.J. van Delft het onderzoek naar humusvormen (paragraaf 2.7 t/m 2.9 en hoofdstuk 4), en R.H. Kemmers heeft het gedeelte over de potentiële vegetatietypen geschreven (hoofdstuk 5).

Onze dank gaat uit naar de grondgebruikers die toestemming verleenden voor het veldwerk en naar A.J. van Kekem die dit rapport redigeerde.

Samenvatting

Het herinrichtingsgebied (Strategisch Groen Project) “De Vechtstreek” ligt bijna geheel in de provincie Noord Holland en bestaat uit twee droogmakerijen en een aantal polders gelegen in het bovenland. In 2000 is door Alterra een voorstudie verricht naar beschikbare kennis over landbouw, natuur, archeologie en milieu van dit gebied en verwerkt tot een briefadvies met kaarten (fase 1). In dit rapport zijn voor de thema’s landbouw en natuur de adviezen verder onderzocht en uitgewerkt.

Landbouw

De geologische opbouw bestaat uit Hollandveen en Afzettingen van Duinkerke en Tiel uit het Holoceen en de Formatie van Twente uit het Pleistoceen. De bodemgesteldheid van het herinrichtingsgebied is voor twee aparte delen onderzocht: een noordelijk gedeelte, aan weerszijden van de A1 (ca. 715 ha) en een zuidelijk gedeelte, waarin opgenomen de Horstermeerpolder (ca. 580 ha). Voor beide delen is een bodem- en grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 10.000 gemaakt. De kaart is gebaseerd op intensieve veldschattingen en getoetst -zowel op bodem als op grondwaterfluctuaties- aan de hand van grondmonsteranalyses en grondwaterstandmetingen. De bodemgesteldheid van de twee gebieden is onder te verdelen in:

- veengronden, met name in het noorden;
- moerige gronden, vooral in de Horstermeerpolder;
- rivierkleigronden in de Horstermeerpolder;
- zeekleigronden in het noordelijk deel;
- zandgronden in beide gebieden vooral in het oosten.

Natuur

Voor een gedeelte van de Horstermeerpolder (ca. 50 ha) is een humusvormen-, een standplaatstypen- en een potentiële vegetatietypenkaart vervaardigd. Hoewel hier het bodemgebruik agrarisch is, komen toch verschillen voor op de humusvormenkaart die vooral veroorzaakt worden door vorming van wortelhorizonten, veraarding van veen, antropogene invloed, klei- en zandlagen in de bovengrond en kwelverschijnselen. We hebben de volgende humusvormen onderscheiden:

- terrestrische mull;
- hydromullmoder;
- heidemullmoder;
- akkermullmoder;
- wormhydromoder;
- beekceerdmoder;
- moereerdmoder.

Bij de standplaatstypenkaart is onderscheid gemaakt in:

- aard van de bovengrond;
- GIG;
- grondwatertype.

Uit de humusvormen- en standplaatstypenkaarten is een potentiële vegetatietypenkaart afgeleid die de vegetatie aangeeft die na verloop van tijd kan ontstaan bij een beheer gericht op natuurontwikkeling. Op deze kaart staan de locaties voor negen vegetatietypen (verbonden en gemeenschappen; (sub)associaties).

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

In het gebied tussen Muiden, Weesp, Bussum en Hilversum vindt vanaf 2000 een herinrichting plaats in het kader van het Strategisch Groen Project (SGP) "De Vechtstreek". Voor de planvorming en uitvoering van de te nemen inrichtingsmaatregelen is onder andere behoefte aan ruimtelijke kennis van bodem en grondwater in relatie tot mogelijkheden voor landbouwkundig gebruik en natuurontwikkeling en het inschatten van archeologisch waardevolle gebieden en van milieubelasting via uitspoeling van nutriënten naar oppervlaktewater.

Op regionaal niveau is voldoende kennis beschikbaar om een integrale, ruimtelijke visie voor het gebied te ontwikkelen en om aan te geven waar voor de verschillende thema's (landbouw, natuur/ecologie, archeologie, milieu) problemen of knelpunten zijn te verwachten bij inrichtingsmaatregelen. Waar problemen of knelpunten zijn te verwachten kan aanvullend en meer gedetailleerd onderzoek noodzakelijk zijn ten behoeve van de inrichting.

Om bovengenoemde integrale, ruimtelijke visie te verkrijgen is in eerste instantie bestaande informatie en kennis geïnventariseerd via literatuuronderzoek en geïnterpreteerd via Alterra-expertise (fase 1: vooronderzoek). In deze verkennende fase is de reeds beschikbare kennis betreffende het gebied per thema geïnventariseerd en uitgewerkt in een (*bijgesloten*) briefadvies. Dit vooronderzoek had als primair doel de leemten in kennis in beeld te brengen.

De adviezen in de voorstudie zijn in dit rapport (fase 2: vervolgonderzoek) voor twee thema's verder uitgewerkt in kaarten: landbouw (schaal 1 : 10.000) en natuur (schaal 1 : 5.000) en beschrijvingen:

- landbouw: een gedeeltelijke bodem- en grondwatertrappenkaart (*hoofdstuk 1 t/m 3*);
- natuur/ecologie: voor een gedeelte van ca. 50 ha in de Horstermeerpolder is een bodem- en grondwatertrappenkaart, een humusvormenkaart (*hoofdstuk 4*), een standplaatstypenkaart (een ecologische interpretatie van de bodemkaart naar vochttoestand, basenrijkdom en voedselrijkdom) en een potentiële vegetatiekaart (*hoofdstuk 5*) gemaakt.

1.2 Leeswijzer

Het voorliggende rapport (Rap. nr. 379) is het resultaat van twee aparte studies van Alterra over het herinrichtingsgebied "De Vechtstreek" en bestaat uit:

fase 1: vooronderzoek (verkennende fase);

fase 2: resultaten van een bodemgeografisch onderzoek van een deel van het herinrichtingsgebied (vervolgonderzoek).

In het gebied tussen Muiden, Weesp, Bussum en Hilversum is vanaf begin 2000 een herinrichting in gang gezet in het kader van het Strategisch Groen Project (SGP) "De Vechtstreek". Voor de planvorming en uitvoering van de te nemen inrichtingsmaatregelen was onder andere behoefte aan ruimtelijke kennis van bodem en grondwater in relatie tot mogelijkheden voor landbouwkundig gebruik en natuurontwikkeling en voor het inschatten van archeologisch waardevolle gebieden en van milieubelasting via uitspoeling van nutriënten naar het oppervlaktewater.

Fase 1: vooronderzoek

Het vooronderzoek heeft plaatsgevonden in de eerste helft van 2000 en heeft voor vier thema's (landbouw, natuur, archeologie en milieu) de reeds beschikbare kennis betreffende het onderzoeksgebied "De Vechtstreek" geïnventariseerd en waar mogelijk verwerkt tot kaarten. Dit vooronderzoek had als primair doel de leemten in kennis van deze vier thema's in beeld te brengen. Op basis van de conceptresultaten zijn, samen met specialisten van DLG Noord-Holland, adviezen voor vervolgonderzoek opgesteld en uitgewerkt tot een briefadvies. Omdat dit briefadvies belangrijk is voor een goed begrip van de aanpak van het vervolgonderzoek is het bij dit rapport bijgesloten.

De resultaten en adviezen uit het vooronderzoek zijn (verwijzingen zijn naar het briefadvies):

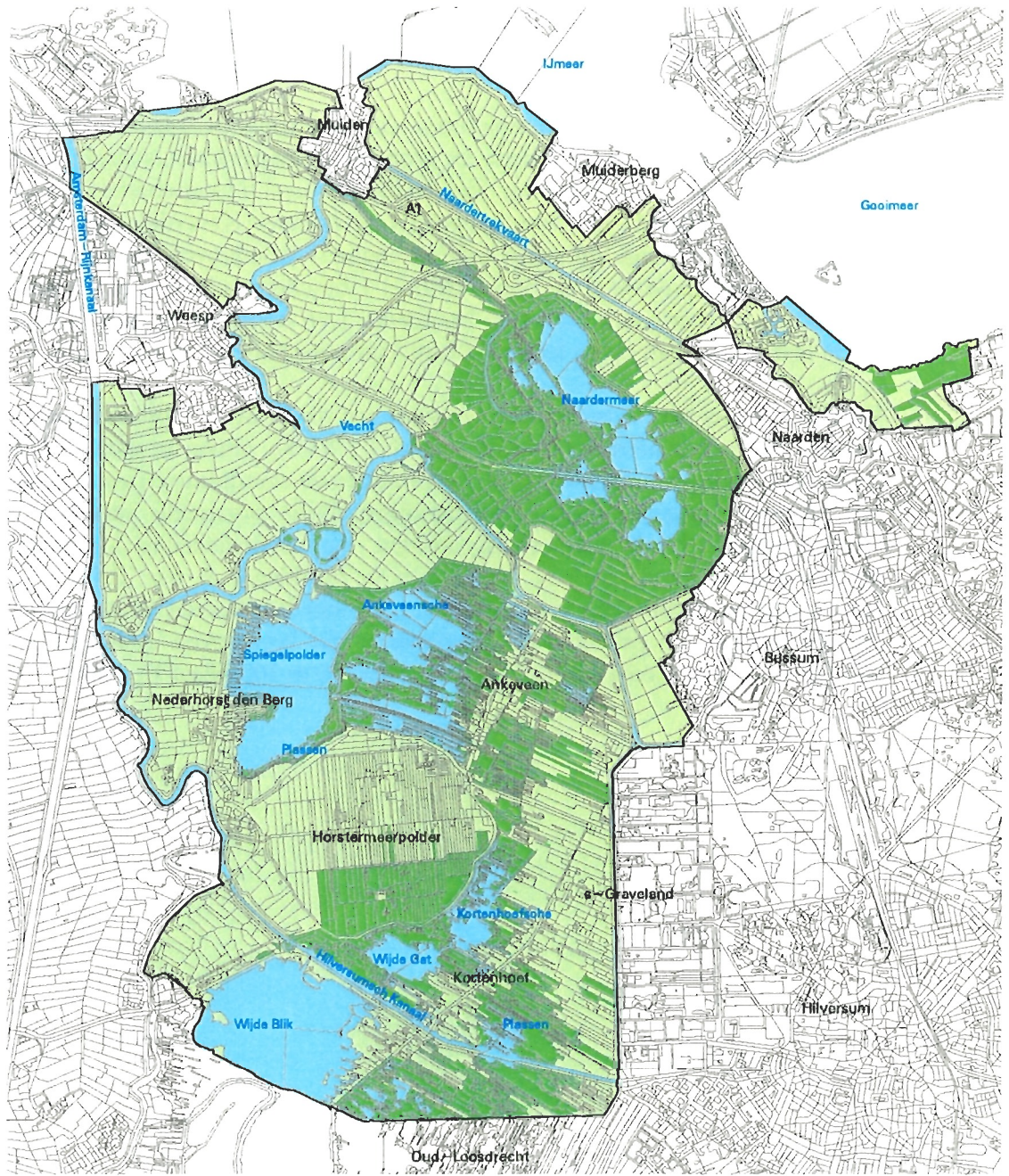
- landbouw: kaart met advies voor opnameschaal van bodem- en grondwatertrappenkaart (hoofdstuk 2 en fig. 2a), waarbij het onderzoeksgebied is opgesplitst in gebieden met een te verwachten grote/matige/geringe variatie in bodemopbouw en grondwatertrappen. Na overleg met specialisten van DLG Noord-Holland is deze kennis omgezet in een definitief advies voor opnameschaal (fig. 2b);
- natuur/ecologie: fysiotoopenkaart (hoofdstuk 3 en fig. 3a en 3b), waarbij een ecologische interpretatie van de bodemkaart (1 : 50 000) plaatsvond naar vochttoestand, basenrijkdom en voedselrijkdom. Per fysiotoop zijn de belangrijkste ecosysteembepalende factoren benoemd, waaraan bij gewenst detailonderzoek primair aandacht zou moeten worden besteed. Een gemis in deze kaart is de kleidikte die erg bepalend kan zijn bij afgraving ten behoeve van natuurontwikkeling. Daarom is een extra kaart gemaakt (fig. 4) die de kleidiktes aangeeft in drie klassen;
- archeologie: archeologische verwachtingskaart (potentiekaart, hoofdstuk 4), waarbij binnen het onderzoeksgebied is aangegeven welke gebieden kansen hebben voor aanwezigheid van archeologie, de hoedanigheid ervan en welke condities invloed kunnen uitoefenen op de kwaliteit;
- milieu: kaart met daarop aangegeven de kansen op nutriëntenuitspoeling naar het oppervlaktewater bij voortzetting van de normen 2003 (hoofdstuk 5).

Fase 2: vervolgonderzoek

Het vervolgonderzoek (fase 2) heeft plaatsgevonden in de tweede helft van 2000 en de eerste helft van 2001. Na overleg met specialisten van DLG Noord-Holland is besloten om de thema's archeologie en milieu in fase 2 niet verder te onderzoeken.

Voor het thema landbouw is besloten om voor een aantal deelgebieden (polders) van het herinrichtingsgebied een bodem- en grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 10.000, te vervaardigen met gebruikmaking van AIN (Actueel Hoogtebestand Nederland). Voor de twee polders: de Horstermeer en de Nieuwe Keverdijksche Polder is de boordichtheid vanwege de grote bodemvariatie 1 beschreven boring per hectare; voor de overige polders is de boordichtheid 1 beschreven boring per 3 hectare. De methode is uitvoerig beschreven in hoofdstuk 1 en 2 van dit rapport (Rap. nr. 379) en de resultaten staan op de kaarten 1 t/m 3 en is beschreven in hoofdstuk 3.

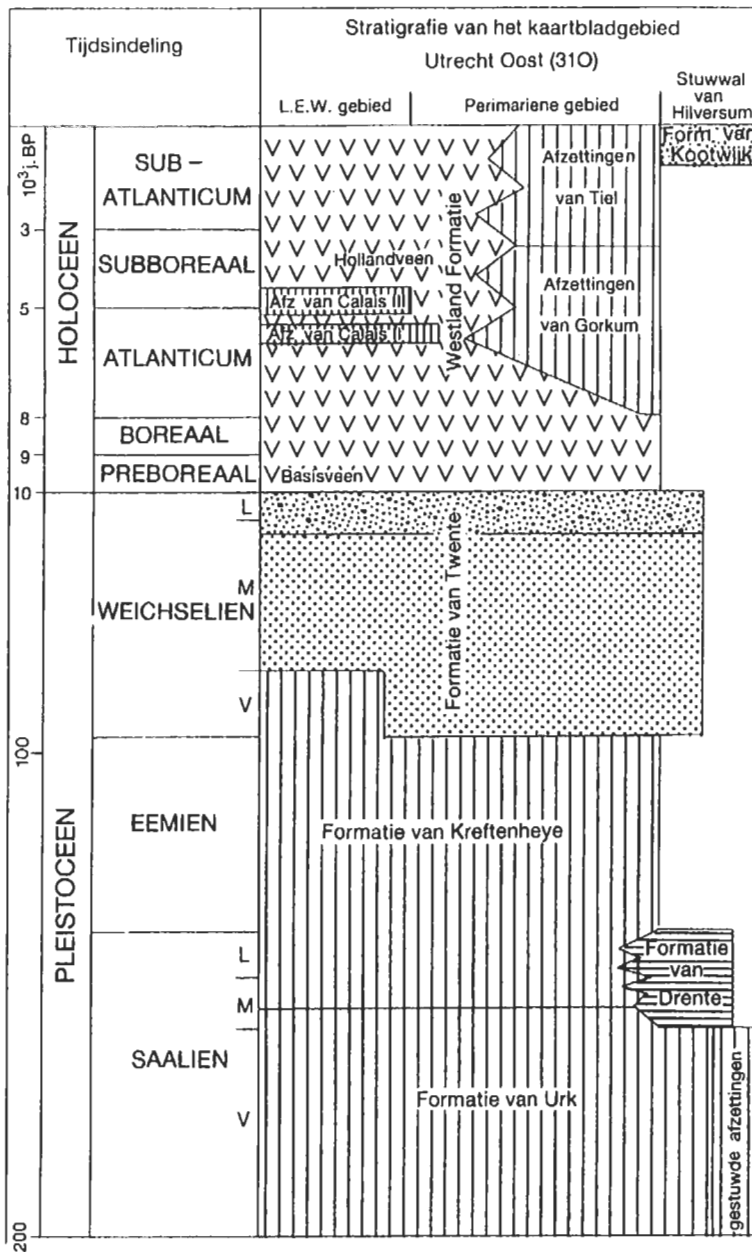
Voor het thema natuur is besloten om voor een deel van de Horstermeerpolder een bodem- en grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 5.000, samen te stellen. Hier vond tevens een onderzoek plaats naar humusprofielen en standplaatstypen om uiteindelijk een potentiële vegetatiekaart te vervaardigen. Deze potentiële vegetatiekaart kan worden gebruikt bij de planvorming omtrent natuurontwikkeling. De methode van het humusprofielonderzoek is beschreven in hoofdstuk 2: par. 2.7 t/m 2.9. De kenmerken en verbreiding van humusvormen zijn beschreven in hoofdstuk 4. De standplaatstypen en potentiële vegetatietypen zijn beschreven in hoofdstuk 5. De resultaten van het thema natuur zijn de kaarten 4 t/m 10, schaal 1 : 5.000.









Legenda: huidig cultuurland
 huidig natuurterrein (eigendom Natuurmonumenten en SBB)
 water

Fig. 1 Ligging van het onderzoeksgebied

Tabel 1 Stratigrafische tabel van het jonge Pleistoceen en het Holoceen



-  Organische afzettingen (veen)
Organic deposits (peat)
-  Windafzettingen (stuif- en dekzand)
Eolian deposits
-  Wind- en beekafzettingen onder periglaciaire condities
Periglacial eolian and fluvial deposits
-  Lagunaire en wadafzettingen
Lagoonal and mudflat deposits
-  Rivierafzettingen
Fluvial deposits
-  IJssmeltwater afzettingen
Meltwater deposits

Bron: Toelichting bij de Geologische kaart van Nederland 1 : 50 000 Utrecht-Oost

2 Fysiografie

2.1 Ligging en oppervlakte

Het herinrichtingsgebied “De Vechtstreek” ligt bijna geheel in de provincie Noord-Holland; twee kleine gedeeltes in het westen van het gebied behoren toe aan de provincie Utrecht. “De Vechtstreek” grenst in het noorden aan de randmeren IJmeer en Gooimeer met de plaatsen Muiden en Muiderberg, in het oosten grenst het gebied aan de plaatsen Naarden, Bussum en Hilversum, in het westen aan het Amsterdam-Rijnkanaal en de Vecht met de plaatsen Weesp en Nederhorst den Berg en in het zuiden grenst het aan de Loosdrechtsche Plassen met de plaats Oud-Loosdrecht (fig. 1). De herinrichting zal plaats vinden in het kader van een Strategisch Groen Project (SGP). Het gebied bestaat uit twee droogmakerijen: “De Horstermeerpolder” en “Het Naardermeer” en een aantal polders gelegen in het bovenland.

Het herinrichtingsgebied ligt in de gemeenten Muiden, Weesp, Naarden, Hilversum, Loenen, Nederhorst den Berg en 's-Gravenland. In het herinrichtingsgebied liggen, behalve bovengenoemde plaatsen, verder Ankeveen en Nigtevecht, twee spoorlijnen Amsterdam-Hilversum en Amsterdam-Lelystad en de autosnelweg A1. De oppervlakte van het totale herinrichtingsgebied bedraagt circa 8500 ha. De topografie van het herinrichtingsgebied “De Vechtstreek” staat afgebeeld op de bladen 25G, 25H en 31F van de Topografische kaart van Nederland, schaal 1 : 25 000.

2.2 Geogenese

De geologische opbouw van het herinrichtingsgebied wordt besproken voor zover deze van belang is voor een goed begrip van het landschap, de bodem, het bodempatroon en de waterhuishouding. Vooral aan of nabij het oppervlak gelegen afzettingen zijn in dit verband belangrijk. Zij vormen het zogenaamde moedermateriaal, waarin door bodemvorming (pedogenese) allerlei veranderingen zijn ontstaan. Tabel 1 geeft een overzicht van de belangrijkste afzettingen. Alleen de formaties die binnen boorbereik zijn aangetroffen, worden besproken. Voor meer informatie over de geologische opbouw van de omgeving van het herinrichtingsgebied wordt verwezen naar de Toelichtingen bij de Geologische kaart van Nederland, schaal 1 : 50 000, blad Utrecht Oost (Van de Meene et al., 1988).

Het herinrichtingsgebied “De Vechtstreek” bestaat aan of nabij het oppervlak voornamelijk uit afzettingen uit het Holoceen. Deze Holoceen afzettingen bestaan uit verschillende soorten veen en klei. We kunnen ze onderverdelen in:

- Hollandveen (vnl. bosveen, (riet)zeggeveen/broekveen en veenmosveen);
- Afzettingen van Duinkerke (jonge zeeklei);
- Afzettingen van Tiel (rivierklei).

Een klein gedeelte van de oppervlakte bestaat uit afzettingen uit het Pleistoceen:

- Formatie van Twente (dekzand).

2.2.1 Hollandveen

Het Hollandveen is onder invloed van verschillende factoren gevormd:

- stijging van de grondwaterspiegel samenhangend met de zeespiegelstijging (temperatuurstijging);
- kwel vanuit de hooggelegen pleistocene randgebieden;
- overstromingen door de rivieren;
- stagnerend regenwater.

Tot omstreeks 6000 BP is de veengroei binnen het onderzoeksgebied niet gehinderd door sedimentatie van zee- en/of rivierklei. Waar het veen buiten de invloed van zee of rivier bleef, kon de veengroei ongestoord doorgaan, waarbij pakketten van 7-8 m dikte ontstaan zijn. Venen kunnen op grond van de voedselrijkdom van het milieu waarin zij zijn gevormd, worden ingedeeld in de klassen oligotroof (voedselarm), mesotroof (matig voedselhoudend) en eutroof (voedselrijk). Op grond van hun botanische samenstelling kunnen in het onderzoeksgebied de volgende hoofdgroepen worden onderscheiden: veenmosveen (oligotroof), zeggeveen (mesotroof) en rietveen en bosveen (beide eutroof). Deze veensoorten komen vaak gecombineerd voor of gaan geleidelijk in elkaar over. Oligotroof veen bestaat voornamelijk uit bladrestanten van veenmos en pluis van zaden van het veenpluis en eenarig wollegras. Het mesotrofe veen bevat behalve zegge vaak zaden van Waterdrieblad (*Menianthus*). In het eutrofe veen komen binnen het bosveen regelmatig stukken kienhout voor en binnen het rietveen komen sliblagen (rietklei) voor.

In het herinrichtingsgebied “De Vechtstreek” komt bosveen vooral voor langs de Vecht (voedselrijk, zoet water), rietveen langs de kust van de voormalige Zuiderzee (tegenwoordig de randmeren; voedselrijk, zout/brak water), zeggeveen vooral in “De Horstermeerpolder” (matig voedselhoudend, zoet water) en veenmosveen in het oostelijk deel van het herinrichtingsgebied, op de grens naar de Utrechtse Heuvelrug (stagnatie van regenwater).

2.2.2 Afzettingen van Duinkerke

De klei (op enkele plaatsen kleiig zand) in het noorden van het onderzoeksgebied behoort tot de afzettingen van Duinkerke (ontbreekt in tabel 1, ligt op of tussen Hollandveen; in tijd vergelijkbaar met Afzettingen van Tiel). De mariene klei, die hier zijn oorsprong heeft in de voormalige Zuiderzee, is binnen het onderzoeksgebied vooral afgezet langs de kust van de huidige randmeren en langs de monding van de Vecht. Meestal betreft het een pakket kalkloze, matig zware tot zware klei die op het Hollandveen is afgezet. Deze afzettingen kunnen echter ook dieper in het profiel

voorkomen en overdekt zijn met een laag veen. Wanneer de afzettingen van Duinkerke dieper in het profiel liggen, zijn ze vaak doorworteld met riet (rietklei) of zijn ze lichter van structuur (zandiger) en kalkrijk.

2.2.3 Afzettingen van Tiel

De afzettingen van Tiel zijn rivierafzettingen en worden in twee hoofdtypen onderscheiden: stroomgordel- en komafzettingen.

De stroomgordel-afzettingen bestaan onderin uit grofkorrelig, soms grindhoudend zand; ze worden naar boven toe geleidelijk aan minder grof en gaan veelal over in zavel. Ze komen niet aan of nabij het oppervlak binnen het onderzoeksgebied voor, maar liggen wel in de buurt, namelijk langs de Vecht ten zuiden van het herinrichtingsgebied.

De komafzettingen komen daarentegen wel voor. In het bovenland komen de komafzettingen voor langs het soms sterk vertakte geulenstelsel van de Vecht in het zuidelijk deel van het onderzoeksgebied. Bij lage rivierstanden zorgden veenstroompjes voor de afwatering van het uitgestrekte veengebied, maar bij hoge rivierstanden stroomde het water weer terug. Bij hoge zeestanden kon het opgestuwde water eveneens in het veengebied terugstromen en daarmee tijdelijk het doorgaans zoete milieu veranderen in een brak milieu. De stroomsnelheid in deze relatief smalle geulen was meestal erg laag, waardoor kleine kleideeltjes konden sedimenteren. We vinden daarom op deze locaties meestal een pakket zware klei. Door inklinking van het omringende veen liggen deze stroompjes meestal als langerekte, smalle (inversie)ruggen in het landschap. Vooral op plaatsen waar onderbemalen wordt, is dit goed te zien.

In de droogmakerij “De Horstermeerpolder” is door vervening in eerste instantie een plas ontstaan, die later is drooggemalen. In deze polder is de bovenste 2,5-3 m grond (bestaande uit veen) weggehaald. De vrij zware klei die nu op veel plaatsen aan of nabij de oppervlakte gevonden wordt, behoort eveneens tot de afzettingen van Tiel.

2.2.4 Formatie van Twente

Zowel in “De Horstermeerpolder” als in het bovenland, met name in het oostelijke deel van het herinrichtingsgebied, komt dekzand (Pleistocen) aan het oppervlak voor. In het bovenland bereiken de dekzandruggen een hoogte van ca. 0–0,5 m + NAP. De bovenkant van het Pleistocen daalt sterk in noordwestelijke richting. Aan de zuidgrens van Amsterdam ligt de bovenkant van het Pleistocen ongeveer op 10 m – NAP. Tijdens de Würm-ijstijd daalde het zeeniveau sterk en breidde het landijs zich opnieuw uit. Het bereikte echter ons land niet. Wel heerste hier een toendra-klimaat. Door het grotendeels ontbreken van een begroeiing, konden door noordwestelijke tot zuidwestelijke winden grote hoeveelheden zand worden

verplaatst. Het dekzand onderscheidt zich met bijv. het zand uit de stuwwal van de Utrechtse Heuvelrug door zijn grote uniformiteit. De mediaan van het zand ligt veelal tussen 150 en 180 μ .

2.3 Bodemvorming

De volgende bodemvormende processen hebben een rol gespeeld bij het ontstaan van de bodems in het herinrichtingsgebied "De Vechtstreek":

- humusvorming;
- ontkalking;
- rijping;
- podzolering;
- gleyvorming;
- homogenisatie;
- anthropogene processen.

Voor een bespreking van deze processen wordt verwezen naar bijgesloten rapport 157 (Brouwer, Ten Cate en Scholten 1996, tweede, gewijzigde druk; *hoofdstuk 1*).

2.4 Bodem en landschap

De verbreiding van de verschillende bodemeenheden en hun onderlinge verband, het zogenaamde bodempatroon, is het resultaat van geologische processen en van bodemvormende processen die op het moedermateriaal hebben ingewerkt. In combinatie met de vegetatie ontstaat een natuurlijk landschap. De mens heeft dit landschap door onder andere ontginning en ontwatering omgevormd tot een cultuurlandschap.

2.4.1 Topografie

De hoogteligging varieert van ca. 0,5-0 meter boven N.A.P. langs de oostzijde tot 1,5 - 3 meter beneden N.A.P. in de droogmakerij "De Horstermeerpolder".

2.4.2 Ontginning en bodemgebruik

Voor een uitvoeriger bespreking van deze onderwerpen wordt verwezen naar het bijgesloten briefadvies van fase 1 (Bont De, 2000). De hieronder volgende tekst is een uittreksel uit de Toelichtingen bij de bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000, blad 31 West en Oost Utrecht, Stichting voor Bodemkartering, 1969/1970.

Het onderzoeksgebied bestond ca. 800 à 900 na Chr. uit grote veenmoerassen, doorsneden door een aantal veenstroompjes. De belangrijkste rivier in de omgeving

was de Vecht, die tot het einde van de negende eeuw de hoofdafwatering verzorgde en het Rijnwater afvoerde. Ten oosten van de Vecht zijn de veengebieden sedert de twaalfde eeuw ontgonnen en verkaveld (Gottschalk, 1956). Het landschap en de bodemgesteldheid in de veengebieden zijn ook ingrijpend veranderd door zgn. natte verveningen. Daarbij werden onder water dikke pakketten veen weggegraven voor de turffabricage. Er ontstonden hierbij enorme plassen die gekenmerkt worden door meer of minder brede stukken water waaruit het veen is weggegraven, zgn. petgaten en langgerekte, smalle stroken onverveend land, zgn. zetwallen waarop het veen te drogen werd gelegd. De Loosdrechtsche en Ankeveensche Plassen zijn voorbeelden van deze verveningen.

In de achttiende en negentiende eeuw heeft men op vrij grote schaal de hoge zandgronden tussen 's Graveland en het Gooi afgegraven. Het zand werd met speciale zandschuitjes via zandvaarten, die uitmondden in de 's Gravelandsche Vaart, in het bijzonder naar Amsterdam vervoerd. De vroegere zandvaarten zijn nog goed herkenbaar.

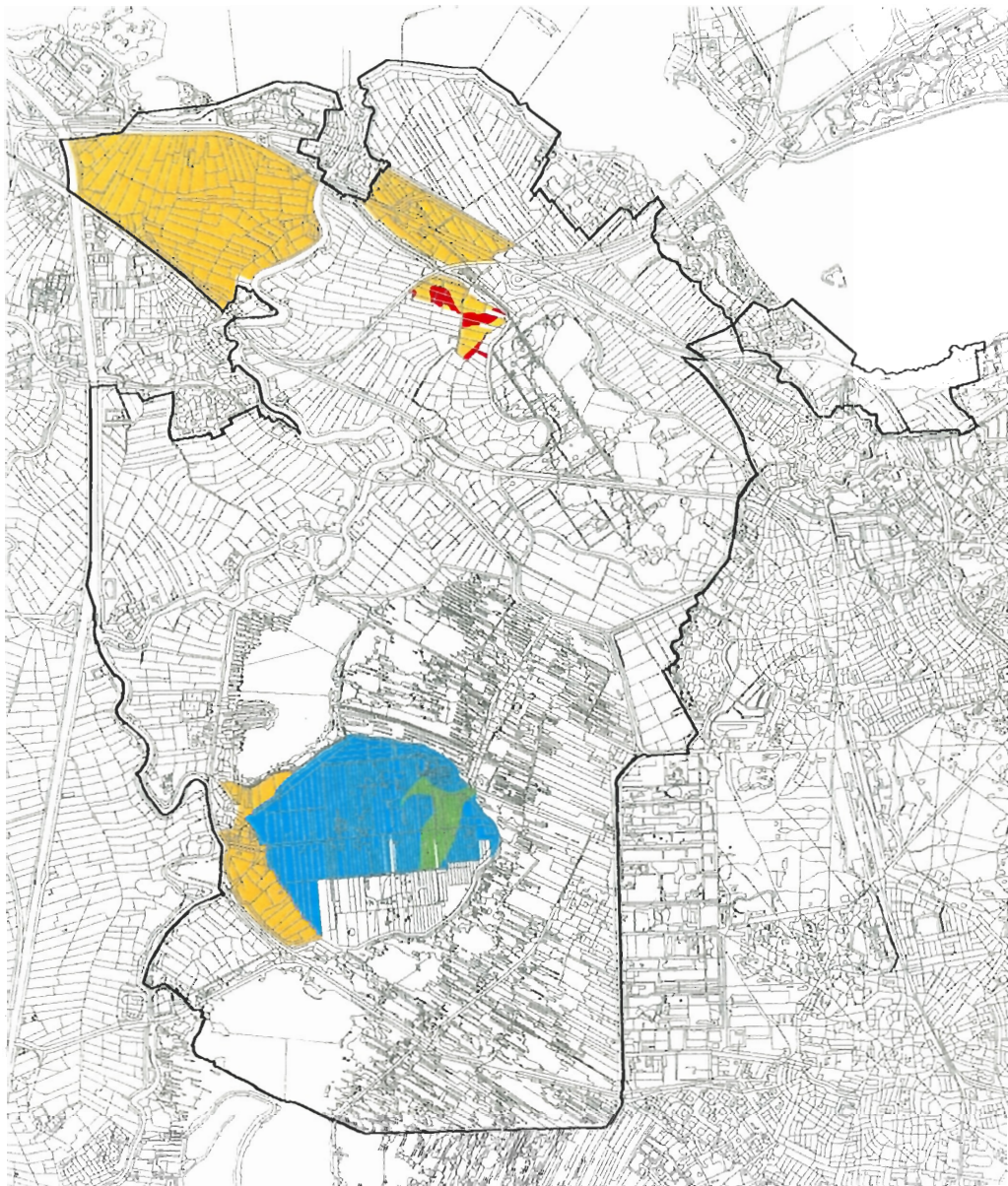
De bovengrond van de veengronden kan aanmerkelijk verschillen. Dit komt deels door kleiafzettingen, deels door het gebruik van de zgn. *toemaak*, een mengsel van stalmest, slotbagger en in vele gevallen duinzand. Het effect van het gebruik van toemaak is bij de veengronden duidelijk herkenbaar aan de dikkere, donker gekleurde bovengrond en aan het vrij grote percentage zand en rode brokjes puinsteen. De toemaakdekken komen op enkele locaties binnen het onderzoeksgebied bij de veengronden voor.

Aan weerszijden van de Vecht lagen hoge oeverwallen die reeds omstreeks het begin van de jaartelling bewoond waren.

Het herinrichtingsgebied "De Vechtstreek" maakt deel uit van het Noord-Hollandse veenweidegebied. Melkveehouderij is de overheersende vorm van agrarisch grondgebruik. In de Horstermeerpolder was vroeger veel tuinbouw. Tegenwoordig resteren vooral nog enkele boom- en bloemkwekers (o.a. orchideeën).

2.5 Waterhuishouding

Kenmerkend voor veengebieden zijn de smalle, langgerekte percelen. Daar waar intensief is gebaggerd vinden we bovendien brede sloten. De afwatering van de veengebieden is aangepast aan de bodemgesteldheid. Om verdere zakking van het maaiveld te voorkomen, streeft men naar een waterbeheersing, waarbij in de zomer de grondwaterstand niet beneden 80 cm - mv. daalt. De ontwatering is sterk afhankelijk van de vorm en onderhoud van de greppels en de sloten en de mate van drainage. In het algemeen komen (zeer) hoge wintergrondwaterstanden voor. Op een aantal plaatsen komen onderbemalingen voor; deze zijn in particulier bezit.



- Legenda:
- A** kaartschaal 1 : 10 000 (1 beschreven boring per ha)
 - B** kaartschaal 1 : 10 000 (1 beschreven boring per 3 ha)
 - C** kaartschaal 1 : 5 000 (4 beschreven boringen per ha; humusprofiel)
 - D** kaartschaal 1 : 5 000 (4 beschreven boringen per ha)
 - geen onderzoek

Fig. 2 Opnameschaal van bodem – en grondwatertrappenkaart

3 Bodemgeografisch onderzoek en digitale verwerking/manipulatie van bodemkundige gegevens

3.1 Bodemgeografisch onderzoek

Het bodemgeografisch onderzoek van het herinrichtingsgebied “De Vechtstreek” is uitgevoerd in de periode oktober 2000 t/m september 2001.

Voor een beschrijving van de methode van het bodemgeografisch onderzoek verwijzen we naar bijgesloten rapport 157 (Brouwer, Ten Cate en Scholten 1996, tweede, gewijzigde druk; *par. 2.1*). Tijdens het bodemgeografisch onderzoek hebben we, in gebied A ca. 1 bodemprofielmonster per ha, in gebied B ca. 1 bodemprofielmonster per 3 ha en in de gebieden C en D ca. 4 bodemprofielmonsters per ha genomen (fig. 2). Gebied A bestaat uit ca. 450 ha, gebied B uit ca. 734 ha, gebied C uit ca. 50 ha en gebied D uit ca. 18 ha. De reden voor deze verschillen in aanpak is de variatie in bodemopbouw en grondwatertrappen op de Bodem- en grondwatertrappenkaart van Nederland, schaal 1 : 50.000 (*bijgesloten briefadres van fase 1, hoofdstuk 2*).

De bodemprofielmonsters hebben we in de gebieden A, B en D genomen met een grondboor tot een diepte van ca. 0,80 m - mv. (onverzadigde zone) en vervolgens met een steekboor (guts) verder tot ca. 1,50 à 2,20 m – mv. (verzadigde zone). In gebied C hebben we de bodemprofielmonsters genomen met een zgn. “humushapper” tot een diepte van ca. 0,40 m – mv. en vervolgens met een grondboor of steekboor verder tot ca. 1,50 m – mv. De bodemprofielmonsters zijn beschreven en geregistreerd met een veldcomputer (Husky Hunter). In totaal zijn 614 bodemprofielmonsters beschreven en geregistreerd met een veldcomputer. In gebied C zijn 194 bodemprofielmonsters, die genomen zijn met de humushapper, niet geregistreerd met een veldcomputer maar handmatig opgenomen op formulieren, omdat voor deze beschrijving een ander format wordt gebruikt. Binnen gebied C zijn wel de bodemprofielmonsters genomen met de grondboor geregistreerd met een veldcomputer.

In gebieden met grote variatie in profielopbouw op korte afstand is een aantal bodemprofielmonsters genomen, waarvan de resultaten niet zijn geregistreerd met een veldcomputer. Deze extra profielmonsters, ook wel tussenboringen genoemd, waren nodig om de bodem- en Gt-grenzen nauwkeurig vast te stellen.

De gegevens van de bodemprofielmonsters, de zgn. boorstaten, zijn opgeslagen in een computerbestand (Arc-View) , dat alleen aan de opdrachtgever is verstrekt. Plaats en nummer van de bodemprofielmonsters zijn weergegeven op 16 veldkaarten en op een boorpuntenkaart (kaart 3).

De resultaten en conclusies van het onderzoek zijn samengevat op een bodemkaart (kaart 1) en een grondwatertrappenkaart (kaart 2), beide op schaal 1 : 10 000. De

gegevens van de bodem- en grondwatertrappenkaart zijn opgeslagen in een computerbestand (Arc-View), dat alleen aan de opdrachtgever is verstrekt.

3.2 Toetsing aan meetresultaten

Om onze schattingen van textuur, humusgehalten en grondwaterstanden te kunnen toetsen aan meetresultaten hebben we laboratoriumanalyses van grondmonsters gebruikt en grondwaterstandsmetingen verricht. Schattingen van textuur en humusgehalten konden we al tijdens het onderzoek toetsen, omdat de analyses reeds voorhanden waren. De meetresultaten van grondwaterstanden waren pas aan het eind van het veldwerk beschikbaar. In de praktijk betekent dit dat de uitkomsten van de grondmonsteranalyses ons bij het schatten gestuurd hebben. De grondwaterstandsmetingen worden in hoofdzaak gebruikt om achteraf vast te stellen waar de schattingen afwijken van metingen.

3.2.1 Bemonstering en laboratoriumanalyse

Voor het toetsen van de schattingen van textuur en humusgehalten hebben we van 27 monsterplaatsen analysegegevens gebruikt uit het archief van DLO-Staringcentrum (codes beginnend met 2511 of 3111). Hoewel deze gegevens door hun leeftijd niet altijd meer overeenstemmen met de huidige situatie, geven ze toch een redelijke indicatie van de granulaire samenstelling in de directe omgeving. Daarnaast hebben we op negen verschillende monsterplekken (codes beginnend met A) de bovengrond voor aanvang van het veldwerk bemonsterd en laten analyseren door het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek. De ligging en nummers van de bemonsteringsplaatsen staan afgebeeld op figuur 3. De analyse-resultaten staan weergegeven in tabel 2.

Tabel 2 Grondmonsteranalyses

Centraal profiel nummer Alterra	Eenheid bodemkaart 1 : 50.000	Jaar van bemon- stering	Bemon- sterde diepte (cm - mv.)	pH- KCl	Org. stof (glv*)	Fractieverdeling (% van de minerale delen)		
						lutum (<2 µm)	leem (<50 µm)	M50 (µm)
25H-1	pMn86C/w-III	1958	0-10	6,0	14	29		
			10-30	5,8	5	47		
			30-50	5,9	3	51		
			50-80	7,5	<1	8		
			80-110	7,9	<1	5		
25H-2	Mn86C-III/V	1958	110-130	7,9	<1	3		
			0-12	5,4	15	40		
			12-32	5,5	3	50		
			32-45	5,7	4	51		
			45-68	5,7	16	63		
25H-3	Mn86C-III/V	1958	68-85	6,6	3	29		
			85-110	7,6	<1	10		
			0-15	6,0	9	28		
			15-36	5,5	2	34		
			36-50	5,5	1	32		
25H-4	Mn86C-III/V	1960	50-64	6,4	1	21		
			64-86	7,3	<1	16		
			86-120	7,5	<1	12		
			5-12	5,9	14	38		
			40-50	5,4	5	60		
25H-5	Mn86C-III/V	1960	70-80	4,4	17	56		
			70-85	4,2	29	54		
25H-6	gMn83C/w-III	1960	20-45	6,1	22	54		
25H-7	gMn83C/w-III	1960	5-20	4,7		24		
			25-45	5,6		39		
25H-8	gMn88C-III	1962	60-75			4	11	120
			40-50	4,5	6	53		
			90-110	4,5	13	31		
25H-9	Rn45C-III/V	1962	15-25	3,5	7	57		
			35-45	4,2	6	64		
25H-10	gMn88C-II	1960	5-15	5,9		39		
			15-45			46		
			45-60	7,2		44		
25H-11	Rv01C-II	1963	5-12	4,8	19	62		
			40-55	4,7	10	79		
			70-90	4,0	49	64		
25H-12	kVb-II	1963	5-12	4,6	18	40		
			20-35	4,6	12	56		
			50-76	4,3	48	70		

Tabel 2 Grondmonsteranalyses (vervolg)

Centraal profiel- nummer Alterra	Eenheid bodemkaart 1 : 50.000	Jaar van bemon- stering	Bemon- sterde diepte (cm - mv.)	pH- KCl	Org. stof (glv*)	Fractieverdeling (% van de minerale delen)		
						lutum leem (<2 µm)	leem (<50 µm)	M50 (µm)
25II-13	hVz-III	1963	0-25	5,2	17	9	29	185
25II-14	gMn83C./w-III	1966	200-225	7,6	3	9	81	78
25II-27	Moeras (Vo-I)	1993	0-10	2,8	96			
			10-30	3,4	21			
			30-60	3,7	23			
			0-10	3,1	96			
25II-28	Moeras (Vo-I)	1993	10-30	3,4	92			
			30-60	3,7	57			
			0-10	2,8	97			
25II-29	Moeras (Vo-I)	1993	10-30	3,2	67			
			30-60	4,1	38			
			40-50	7,6	7	28		
31I-2	pRn59-II	1960	90-100	7,6	4	35		
			5-30	5,3	25	51		
31I-5	Rn47C-III	1963	5-30	5,3	25	51		
31I-6	pRn59-II	1963	5-30	7,0	15	18		
31I-7	hVk-II	1963	5-30	5,7	35	32		
31I-8	hVk-II	?	5-30	5,7	38	31		
31I-9	pRn59/p-III	?	0-30	7,0	13	18		
31I-10	hVz-II	1963	0-25	5,3	12	3	16	172
31I-17	Rn95A-III	1965	0-17	7,1	8	25		
			17-38	7,4	3	24		
			38-70	7,3	<1	7	61	
			0-13	7,3	8	9	30	155
31I-18	pRn59/p-III	1965	13-30	7,4	8	12	41	
			30-50	7,4	2	10	89	
			50-70	7,3	<1		2	150
			0-17	6,6	25	40		
31I-19	Wo-II	1965	38-55	7,5	4	37		
			60-80	7,5	4	35		
			0-25	6,8	6	4	9	175
A1	cIn21-II	2000	0-25	6,8	6	4	9	175
A2	pRn59/p-III	2000	0-25	7,3	11	20		
A3	kVz-III	2000	0-25	5,9	16	19		
A4	hVc-II	2000	0-25	4,6	33	16		
A5	pRn59-II	2000	0-25	5,9	25	25		
A6	Mv41C-III	2000	0-25	4,6	8	29		
A7	kVb-II	2000	0-20	4,4	13	38		
A9	kVr-II	2000	0-10	4,5	27	29		
A10	Rn47C-III	2000	0-30	6,2	17	40		

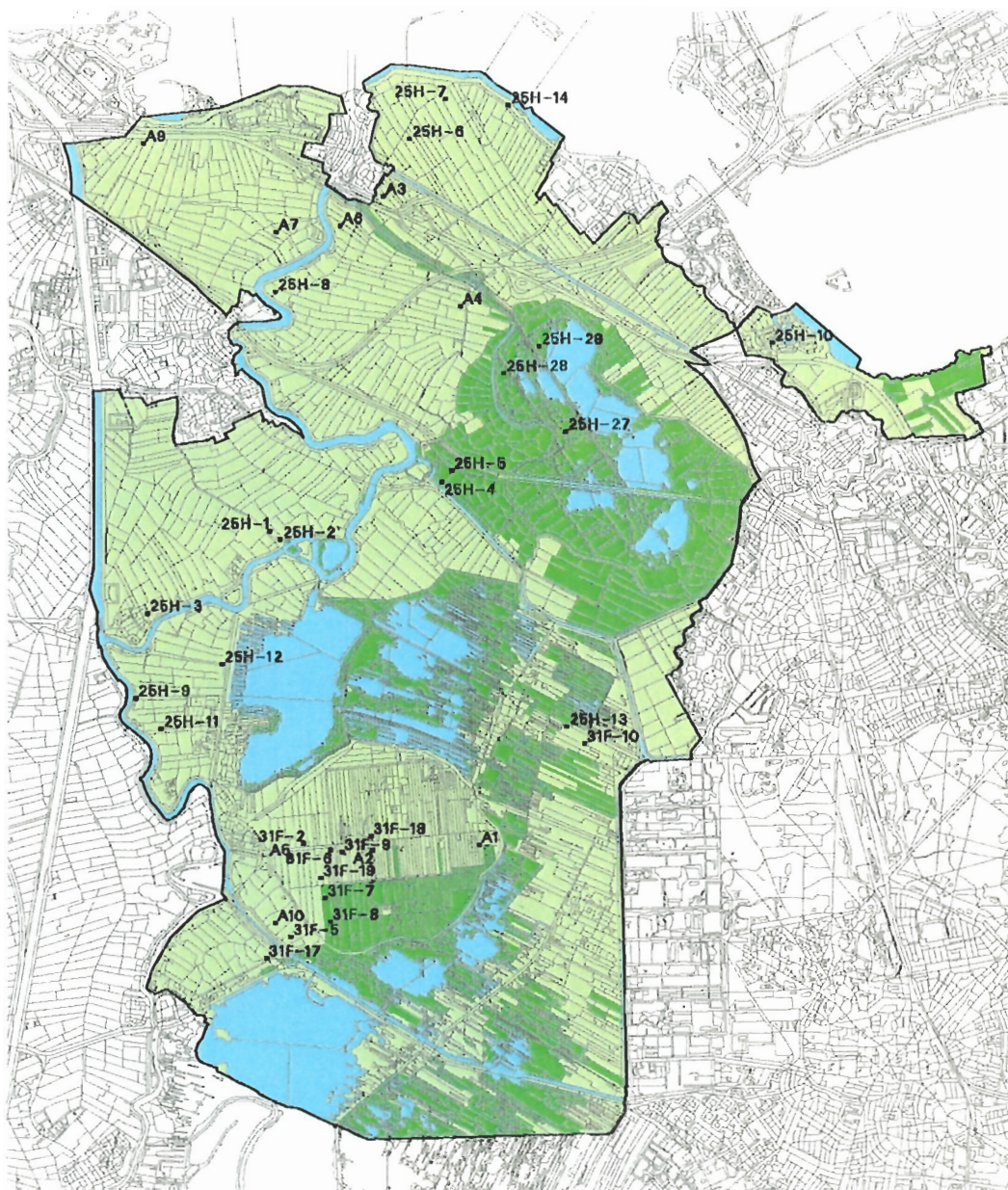


Fig. 3 Ligging en nummering van de grondmonsters

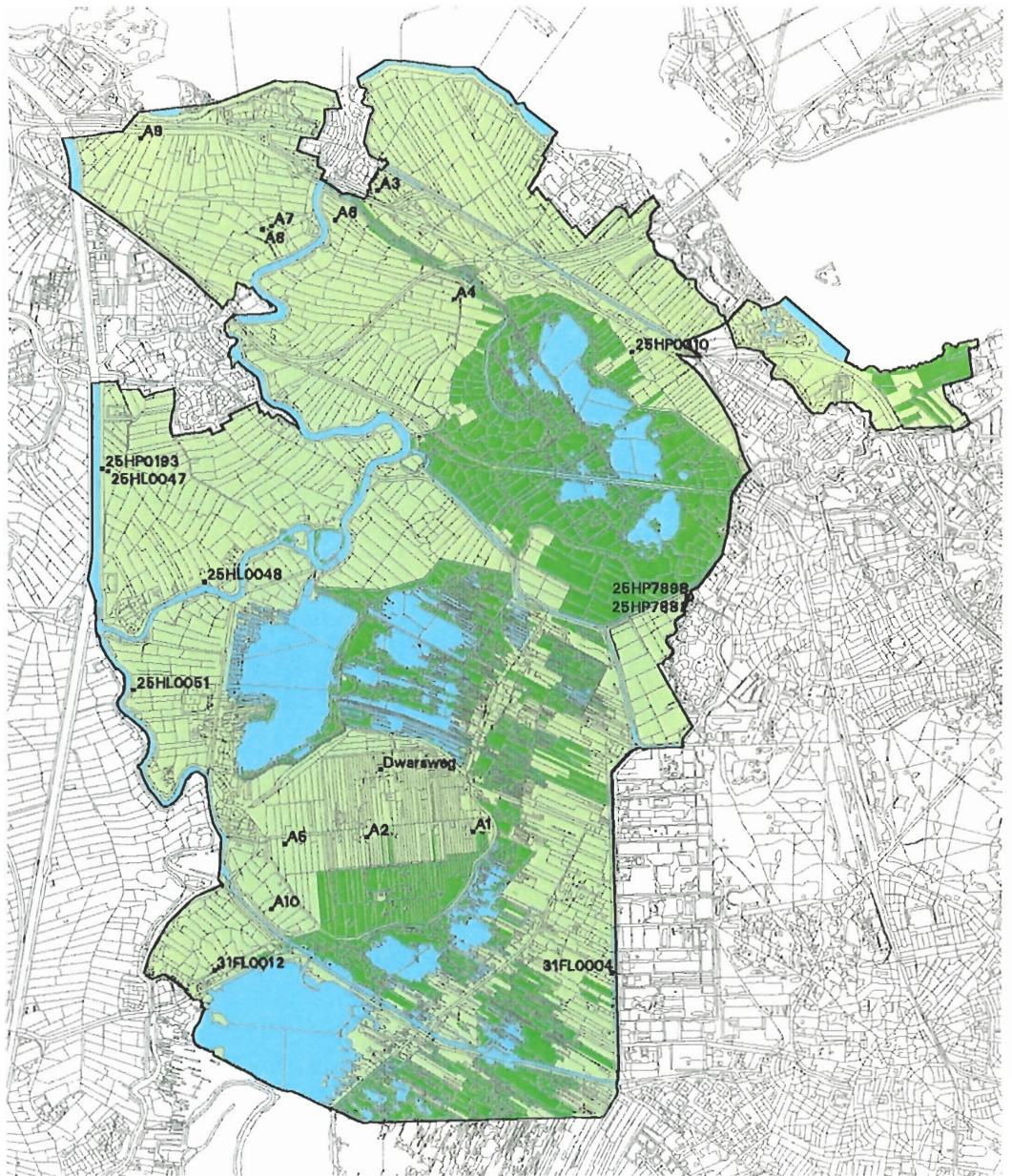


Fig. 4 Ligging en nummering van de grondwaterstandsbuizen

3.2.2 Grondwaterstandmetingen

Om de veldschattingen van de gemiddeld hoogste grondwaterstand in de winterperiode (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand in de zomerperiode (GLG) te toetsen, hebben we meetgegevens gebruikt van:

- grondwaterstandsbuizen van het Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen NITG-TNO (L- en P-buizen);
- grondwaterstandsbuizen van Alterra (A-buizen);
- eigen opnamen in boorgaten (gerichte opnamen).

Meetpunten en meetresultaten

Als meetpunten dienden in de eerste plaats de peilbuizen van NITG-TNO, vijf L-buizen en vier P-buizen. L-buizen zijn landbouwbuizen van ca. 2 m lengte; het filter staat in het freatische grondwater. P-buizen zijn peilputten met grote buislengtes; meestal hebben ze echter ook een peilbuis met ondiep filter. De L- en P-buizen hebben een meetreeks van 6-8 jaar of meer en worden tenminste vier maal per jaar opgenomen. Peilbuizen met een lange meetreeks en met een opnamefrequentie van liefst 24 keer per jaar worden stambuizen genoemd. In dit onderzoeksgebied zijn drie buizen min of meer geschikt als stambuis (25II-P7882, 25II-P7898 en 31I-L0004, zie tabel 3).

De tien A-buizen die speciaal in het kader van dit onderzoek door Alterra zijn geplaatst, hebben een meetreeks van circa één jaar (oktober 2000-augustus 2001). De meeste buizen hebben een filterlengte van 1 meter. De lengte van de buizen (incl. filter) loopt uiteen van 1,3-3 m (tabel 3 en 4).

De ligging van bovengenoemde buizen staat afgebeeld op figuur 4. De administratieve gegevens van de buizen staan in tabel 3 en de meetresultaten van de buizen staan in tabel 4.

Tabel 3 Administratieve gegevens van de grondwaterstandbuizen van NITG-TNO

Buiscode	Filterdiepte (cm - mv.)	Meetperiode (jaren)	Meetpunt t.o.v. NAP (cm)	Aantal metingen in afgel. 10 jaar	GHG (cm - mv.)	Standaard- afw. (cm)	GLG (cm - mv.)	Standaard- afw. (cm)
25II.0047	198	1952-1994	?	18	(89)	16	(96)	16
25II.0048	159	1952-1999	-52	78	(43)	11	(63)	10
25II.0051	190	1952-1999	?	71	(70)	4	(78)	6
25IIP0193	168	1972-1998	142	63	(68)	15	(83)	26
25IIP0310	300	1991-1998	-21	28	(96)	4	(99)	3
25IIP7882	295	1988-1999	-26	148	45	8	61	10
25IIP7898	231	1993-1999	18	143	56	5	72	5
31FI.0004	216	1952-2000	7	252	73	13	96	10
31I-L0012	190	1952-1996	?	28	(55)	20	(71)	15

)* de GHG-/GLG-waarden die tussen haakjes zijn geplaatst, zijn vanwege te weinig metingen slechts benaderingen.

Tabel 4 Grondwaterstanden (cm - mv.) en filterdiepte in de periode augustus 1997-mei 1998

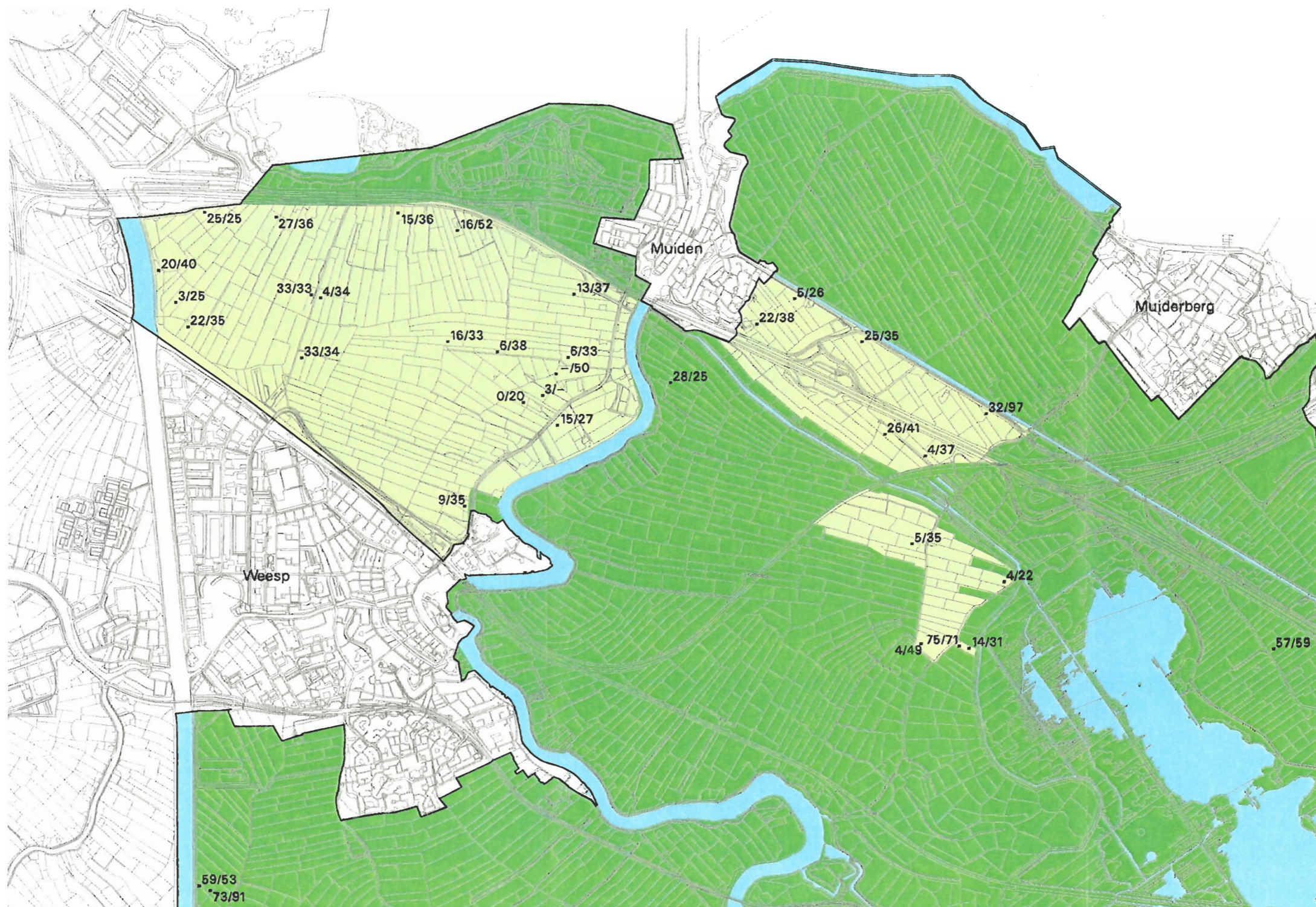
Buiscode	Filter- diepte (cm - mv.)	2000					2001								
		13- okt	26- okt	16- nov	28- nov	14- dec	12- jan	29- jan	14- feb	16- feb	30- mei	15- jun	13- jul	14- aug	30-aug
25IIP0047	198	77	94	76	63	63	82	66	71	73	98	94	85	71	91
25IIP0048	159	45	27	4	2	3	5	2	4	5	61	65	57	57	50
25IIP0051	190	53	57	52	44	54	58	56	59	60	58	59	58	58	58
25IIP0193	168	54	57	52	49	49	60	57	58	59	.	.	.	51	53
25IIP0310	300	61	62	55	54	56	59	59	64	57	59	63	61	56	59
25IIP7882	231	51	52	46	43	43	47	48	45	48	49	53	48	47	48
25IIP7898	295	65	64	58	56	56	60	62	59	63	62	67	60	60	58
31FI.0004	216	73	76	67	68	62	72	68	73	72	73	77	69	67	74
31FI.0012	190	12	42	8	3	4	21	10	8	9	64	82	74	8	.
A1	141	57	54	57	52	56	60	58	61	60	61	81	55	54	56
A2	125	38	41	36	17	18	44	30	38	39	51	47	29	29	44
A3	130	15	22	16	3	15	21	21	21	22	45	48	38	14	38
A4	178	.	6	4	4	4	7	8	6	5	39	48	44	18	35
A5	138	.	22	10	5	6	20	9	6	16	55	56	14	10	.
A6	188	.	18	21	20	20	26	25	26	28	40	42	39	24	25
A7	188	.	4	-1	0	1	6	2	2	3	vervallen	.	.	.	.
A8	182	.	0	-1	0	0	1	0	1	0	25	31	27	0	20
A9	196	.	36	36	0	4	30	5	24	27	38	38	37	37	36
A10	168	.	32	20	4	5	35	19	25	31	vervallen	.	.	.	.
Dwarsweg	206	.	.	.	.	45	59	54	61	59	75	74	60	64	68

Berekening van GHG en GLG van buizen met 6-8 jaren meetgegevens of meer

Voor de beschrijving van de methode voor de berekening van GHG en GLG van buizen met 6-8 jaren meetgegevens of meer verwijzen we naar bijgesloten rapport 157 (Brouwer, Ten Cate en Scholten 1996, tweede, gewijzigde druk; *par.* 2.2.2). Alleen van de peilbuizen 25IIP7882, 25IIP7898 en 31FI.0004 zijn bij de aanvang van het onderzoek de GHG en GLG berekend, omdat deze buis aan de gestelde voorwaarden in paragraaf 2.2.2 van rapport 157 voldoet (tabel 3). De andere peilbuizen vielen af, omdat deze buizen niet frequent genoeg zijn opgenomen. Ze zijn niet geschikt als stambuis, maar kunnen wel als tijdelijke buizen fungeren. In tabel 3 zijn voor deze resterende buizen wel een benadering van de GHG en GLG, tussen haakjes, weergegeven op grond van de ca. 4 aanwezige grondwaterstanden per jaar.

Schatting van GHG en GLG van tijdelijke buizen met een korte meetreeks door regressie-analyse met stambuizen

Voor de beschrijving van de methode voor de schatting van GHG en GLG van tijdelijke peilbuizen (korte meetreeks) door regressie-analyse met stambuizen (lange meetreeks) verwijzen we naar bijgesloten rapport 157 (Brouwer, Ten Cate en Scholten 1996, tweede, gewijzigde druk; *par.* 2.2.2.3). Voor ons onderzoeksgebied zijn drie stambuizen aanwezig. Deze stambuizen liggen net binnen de oostgrens van het onderzoeksgebied. De fluctuatie van de stambuizen is helaas te gering (GLG –



Legenda:

- gekarteerd gebied
- niet-gekarteerd gebied
- water

.39/44 betekent 39 cm -- mv. op 16 februari en 44 cm -- mv. op 30 augustus

Schaal 1 : 25 000

Fig. 5a Gerichte grondwateropnamen in 2001; noordelijk deel



Legenda:

- gekarteerd gebied
- niet-gekarteerd gebied
- water

.39/44 betekent 39 cm – mv. op 16 februari en 44 cm – mv. op 30 augustus

Schaal 1 : 25 000

Fig. 5b Gerichte grondwateropnamen in 2001; zuidelijk deel

GHG <15 cm waardoor $R^2_{\text{adjusted}} < 80\%$) voor nauwkeurige GHG- en GLG-schattingen via regressieanalyse met de tijdelijke buizen.

Resultaten van de gerichte opname voor de GHG en GLG

Om onze schattingen van GHG en GLG zoveel mogelijk op basis van gemeten standen te toetsen, hebben we in het herinrichtingsgebied “De Vechtstreek” voor beide karakteristieken een momentopname (gerichte opname) uitgevoerd. De gerichte opname is uitgevoerd op 16 februari 2000 (GHG-benadering) en op 30 augustus 2000 (GLG-benadering). Op deze twee data gaven de grondwaterstanden in de stambuizen aan dat het niveau van de berekende GHG resp. GLG bij benadering aanwezig was. De meting van 16 februari was ongeveer 5 cm droger dan GHG-niveau, terwijl de meting van 30 augustus ongeveer 20 cm natter dan GLG-niveau was. Er zijn grondwaterstanden gemeten in 20 peilbuizen en in 62 boorgaten.

De resultaten van de gerichte opname staan afgebeeld op figuur 5a en b. Figuur 5 en tabel 4 laten duidelijk zien dat de grondwaterstanden in het herinrichtingsgebied “De Vechtstreek” maar weinig fluctueren (gem. fluctuatie ca. 40 cm). In de kleigronden is de fluctuatie veelal iets groter dan in de veengronden.

3.3 Indeling van de gronden

In het veld hebben we de gronden per boorpunt gedetermineerd volgens het systeem van bodemclassificatie voor Nederland van De Bakker en Schelling (1989). In bijgesloten rapport 157 (Brouwer, Ten Cate en Scholten 1996, tweede, gewijzigde druk; *par.* 2.3) wordt uitvoerig ingegaan op het classificatiesysteem, de differentiërende kenmerken en de indelingen.

Voor het herinrichtingsgebied “De Vechtstreek” hebben we op het hoogste niveau de gronden als volgt ingedeeld:

- veengronden;
- moerige gronden;
- zeekleigronden;
- rivierkleigronden;
- zandgronden.

Naar de differentiërende kenmerken (o.a. bodemvorming, hydromorfe kenmerken, dikte bovengrond), textuur en profielverloop hebben we de gronden verder onderverdeeld in 57 bodemeenheden. Een aantal bodemkundige kenmerken konden we niet gebruiken als criterium bij het indelen van de gronden, vooral omdat dan het aantal bodemeenheden te groot zou worden. Daarom hebben we deze kenmerken in kaart gebracht in de vorm van toevoegingen. We hebben 12 toevoegingen (w.o. 3 vergravingen) onderscheiden.

3.4 Indeling van het grondwaterstandsverloop

Voor een beschrijving van de indeling van het grondwaterstandsverloop in grondwatertrappen verwijzen we naar bijgesloten rapport 157 (Brouwer, 't en Cate en Scholten 1996, tweede, gewijzigde druk; *par.* 2.4). We hebben 8 grondwatertrappen onderscheiden.

3.5 Opzet van de legenda

Bij de rapportage van het herinrichtingsgebied “De Vechtstreek” is gekozen voor een beschrijvende legenda. In de legenda's van de bodem- en grondwatertrappenkaart zijn de verschillen in bodemgesteldheid weergegeven in de vorm van:

- legenda-eenheden;
- toevoegingen (incl. vergravingen);
- grondwatertrappen.

Voor algemene informatie over de begrippen legenda-eenheden, toevoegingen en grondwatertrappen en de combinaties daarvan verwijzen we naar bijgesloten rapport 157 (Brouwer, 't en Cate en Scholten 1996, tweede, gewijzigde druk; *par.* 2.5).

Overige onderscheidingen omvatten delen van het herinrichtingsgebied “De Vechtstreek” die niet of slechts gedeeltelijk in het onderzoek zijn betrokken, zoals:

- bebouwing, spoorlijn, sportvelden, wegen en bermen;
- water;
- kassen;
- kade;
- sterk opgehoogde terreinen;
- percelen waarvan de eigenaar/gebruiker geen toestemming voor het onderzoek wilde verlenen;
- terp.

3.6 Digitale verwerking/manipulatie van bodemkundige gegevens

Voordat de bodemkundige data definitief wordt opgeslagen, hebben ze verschillende controleprogramma's doorlopen. De locatie en de profielbeschrijvingen van de grondboringen zijn samen met de bodem- en grondwatertrapvlakken opgeslagen in een GIS-bestand (ArcInfo/ArcView). De locatie en de profielbeschrijvingen van de grondboringen zijn opgeslagen in een ArcInfo-puntencoverage, terwijl de bodem- en grondwatertrapvlakken zijn opgeslagen in een ArcInfo-polygonencoverage. Voor de beschrijving van de digitale verwerking/manipulatie van bodemkundige gegevens verwijzen we verder naar bijgesloten rapport 157 (Brouwer, 't en Cate en Scholten 1996, tweede, gewijzigde druk; *hoofdstuk 4*).

Het herinrichtingsgebied “De Vechtstreek” is opgesplitst in 4 zogenoemde I.D-vakken.

3.7 Humusprofielbeschrijvingen

Het humusprofiel is dat deel van de bodem waarin de biologische activiteit zich grotendeels afspeelt. Een uitgebreid voedselweb van insecten, wormen, aaltjes, schimmels en micro-organismen zorgt ervoor dat strooisel wordt gefragmenteerd, gemineraliseerd, gehumificeerd en al dan niet met de minerale ondergrond vermengd. De mate waarin de verschillende bodemorganismen actief zijn, wordt sterk beïnvloed door o.a. de bodemzuurgraad, de aëratie, het vochtgehalte en de aanwezigheid van toxische stoffen. Het humusprofiel is daardoor in verband te brengen met factoren als bodemzuurgraad en aëratie. Omdat strooiselomzetting een relatief snel proces is, verstrekt het humusprofiel dus informatie over dynamische bodemprocessen en veranderlijke bodemfactoren. Het humusprofiel weerspiegelt daarom de actuele bodemtoestand.

Het humusprofiel wordt getypeerd naar het voorkomen van en de dikteverhoudingen tussen horizonten. *Mull*-humusvormen zijn indicatief voor een actief bodemleven door een hoge basenbezetting en een goede vocht- en luchtvoorziening van de bodem. Strooisel wordt snel getransformeerd en gehomogeniseerd met de minerale ondergrond. De nutriëntenkringloop gaat snel en voedingsstoffen zijn ruim beschikbaar als gevolg van intensieve mineralisatie. *Mor*-humusvormen indiceren een geringe biologische activiteit van de bodem door een lage pHI en zeer droge of juist zeer natte omstandigheden. Het strooisel wordt slechts langzaam verteerd. De nutriëntenkringloop is traag; voedingsstoffen accumuleren in het humusprofiel en komen slechts in beperkte mate via mineralisatie beschikbaar voor de vegetatie. *Moder*-humusvormen nemen een tussenpositie in.

Daarnaast is ook het beheer van invloed op het humusprofiel. Er bestaat een markant verschil tussen humusprofielen van grasland- en boscosystemen. In bos vormen bladeren, takken, 'dood hout' en schors de belangrijkste bronnen van strooisel. In grasland vormt het afgestorven wortelmateriaal de belangrijkste bron van organisch materiaal. Het humusprofiel reageert daarom zowel op beheersingrepen (maaien, kappen, beweiden) als op milieuveranderingen (menselijk ingrijpen, verdroging, verzuring), waardoor het humusprofiel in hoge mate indicierend is voor veranderingen in het ecosysteem.

In gebied C (fig. 2) zijn humusprofielen beschreven door met een humushapper een deel van het profiel uit te steken en de kenmerken hiervan te beschrijven. Het humusprofiel betreft het deel van de bodem waarin organische stof voor komt. Dit omvat organische horizonten, maar ook minerale horizonten waarin organische stof door biologische en/of fysische processen is gevormd of afgezet. Voor een humusprofielbeschrijving wordt het profiel beschreven tot minstens 40 cm – mv. Ten behoeve van de bodem- en grondwatertrappenkaart 1 : 5.000 van dit gebied zijn de profielen beschreven tot maximaal 1,50 m – mv. De locaties van de humusprofielbeschrijvingen staan op de boorpuntenkaart van de Horstermeer (kaart 6). Voor meer achtergrondinformatie bij de beschrijving van humusprofielen en de classificatie van humusvormen verwijzen we naar de betreffende literatuur (Green et al. 1993, Kemmers en De Waal, 1999, Kemmers et al. 2001, Van Delft 2001).

Bij de humusprofielbeschrijvingen hebben we de volgende kenmerken van de horizonten gemeten of geschat:

- typering van de horizont, op grond van moedermateriaal en bodemvorming. Dit komt tot uiting in de horizontcode, die op een aantal punten afwijkt van de code die gebruikt wordt bij bodemprofielmonsters (zie tabel 5);
- begin- en einddiepte van de horizont;
- afmeting van de grens;
- organische stof gehalte;
- aard van de organische stof of de veensoort;
- textuur (% lutum, % leem en zandgrofheid);
- pII van een aantal horizonten, bepaald met indicatorstrookjes;
- kalkklasse;
- geologische formatie;
- structuurtype;
- dichtheid, dikte en oriëntatie van aanwezige horizonten;
- waargenomen (sporen van) bodemfauna.

De gebruikte indelingen voor deze kenmerken komen voor een groot deel overeen met de gebruikelijke indelingen bij bodemprofielbeschrijvingen. Voor de horizontcode, afmeting van de grens, pII, structuurtype, wortelkenmerken en bodemfauna gebruiken we afwijkende indelingen.

Tabel 5 Codering van de horizonten van het humusprofiel in de Florstermeerpolder

Code	Toevoeging	Omschrijving
M	-	wortelmateriaal
	f	matten van onverteerde dode wortelresten
	m	gedeeltelijk verteerde wortelresten
	h	sterk verteerde wortelresten
OM	-	overgangshorizont tussen O- en M-horizont (> 30 % humus)
	f, m, h	zie onder M
O	-	veen (moerige laag)
	f	onverweerd veen
	m	verweerd veen
	h	cutroef veraard veen
	g	anaëroob veraard mesotroef veen (gyttja)
	d	anaëroob oligotroef veraard veen (gliede)
OA		moerige horizont (15 – 30% organische stof) die ontstaan is door oxidatie van veen waarbij het residu niet meer dan 30 % organische stof bevat
AMh		overgangshorizont tussen een A- en een M-horizont, ontstaan door accumulatie van wortels in een minerale A-horizont (< 30 % humus)
Ah		gehumificeerd organisch materiaal dat door dierlijke activiteit (bioturbatie) vermengd is met de minerale ondergrond
Aa		A-horizont die deels door antropogene invloed is verrijkt met organische stof
AE		A-horizont met duidelijke uitlogingskenmerken (overgang van A- naar B-horizont)
E		ontijzerde en uitgeloopte minerale horizont
B		Horizont met ijzer- en humusinspoeling
AC		minerale C horizont met aanrijking van humus, vaak door bioturbatie (overgang van een A naar een C horizont)
BC		minerale C horizont met inspoeling van humus (overgang van een B naar een

Code	Toevoeging	Omschrijving
		C horizon)
C		minerale horizon zonder kenmerken van bodemvorming
	e	horizon met uitlogingskenmerken (micropodzol)
	g	horizon met gleyverschijnselen
	gc	ijzerrijke horizon (geoxideerd)
	r	gereduceerde horizon

3.8 Humusvormtypologie

De humusvorm is een specifieke vorm waarin het humusprofiel voor komt. Dit wordt bepaald door het voorkomen en de dikte van horizonen tot 40 cm – mv. Op basis van een humusvormclassificatie (of humusvormtypologie) wordt een humusprofiel ingedeeld bij een humusvorm. Dit is vergelijkbaar met een bodemprofiel dat wordt ingedeeld bij een bodemeenheid. Op basis van de diktes van verschillende horizonen hebben we bepaald bij welke humusvorm het profiel gerekend moet worden. In het rapport “Ecologische typering van bodems; Deel 2 Humusvormtypologie korte vegetaties” (Van Delft 2001) wordt een humusvormclassificatie voor korte vegetaties besproken. De benaming voor de hier besproken humusprofielen is gebaseerd op deze humusvormclassificatie. De onderscheiden humusvormen worden besproken in hoofdstuk 4.

3.9 Humusvormenkaart

In het bijgesloten briefadvies (De Vechtstreek, fase 1) en paragraaf 2.1 staat beschreven dat voor een deel van de “IJorstermeerpolder” (gebied C van figuur 2) de variatie in bodemsamenstelling en grondwatertrappen op de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50.000 zo groot is dat in dit gebied en binnen dit onderzoek gekozen is voor het vervaardigen een bodem- en grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 5.000 en een humusvormenonderzoek.

In tegenstelling tot de bodemkaart hebben we de verbreiding van de humusvormen - in vlakken- niet in het veld gekarteerd. Ten tijde van het veldwerk was de gebruikte humusvormtypologie nog niet beschikbaar. Op basis van de humusprofiel-beschrijvingen hebben we achteraf aan elk punt (kaart 6) een humusvorm toegekend en de verbreiding hiervan op een kaart gezet, waarbij zoveel mogelijk is aangesloten bij grenzen van de bodem- en grondwatertrappenkaart van het gebied (kaart 4 en 5). De humusvormen staan aangegeven op kaart 7.

4 Bodemgesteldheid; beschrijving van de bodem- en grondwatertrappenkaart

De bodemgesteldheid van het herinrichtingsgebied “De Vechtstreek” is weergegeven op de bodemkaart (kaart 1), schaal 1 : 10 000. Deze kaart geeft informatie over de gronden en het grondwaterstandsverloop, maar is alleen naar de bodemeenheden ingekleurd. De grondwatertrappenkaart (kaart 2), schaal 1 : 10 000, geeft dezelfde informatie, maar is alleen naar de grondwatertrappen ingekleurd. Voor een verklaring of definiëring van de gebruikte terminologie verwijzen we naar bijgesloten rapport 157 (Brouwer, T'en Cate en Scholten 1996, tweede gewijzigde druk; *hoofdstuk 5*).

In de volgende paragrafen beschrijven we de belangrijkste kenmerken van de onderscheiden gronden in het onderzoeksgebied. Voor meer informatie omtrent de profielopbouw verwijzen we naar de profielbeschrijvingen van de boringen die digitaal beschikbaar zijn. Voor een overzicht van de oppervlakteverdeling van de eenheden op de bodemkaart en grondwatertrappenkaart, de gegevens per kaarteenheid en de vergelijking met de code op de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50.000, verwijzen we naar de aanhangsels 1, 2 en 3.

4.1 Veengronden

Veengronden zijn gronden die binnen 80 cm diepte voor meer dan de helft van die diepte uit moerig materiaal bestaan. De veengronden beslaan in het onderzoeksgebied een oppervlakte van ca. 548 ha (42%). Deze gronden zijn opgebouwd uit een minerale of een moerige bovengrond waarin veelal een eerdlaag is ontwikkeld. De eerste laag van het veen is meestal door oxidatie sterk verweerd/veraard. De ondergrond bestaat over het algemeen uit onverweerd, meestal goed herkenbaar veen, wel of niet binnen boorbereik overgaand in zand of klei. In het onderzoeksgebied komen vrij veel veensoorten voor:

- bosveen langs de Vecht;
- rietveen langs de kust van de voormalige Zuiderzee (rietklei, lutumrijk rietveen, komt veel voor langs de monding van de Vecht onder het bosveen);
- broekveen en zeggeveen vooral in de IJorstermeerpolder, vaak binnen 1,20 m – mv. overgaand in Pleistoceen zand;
- veenmosveen in het oostelijk deel van het herinrichtingsgebied, op de grens naar de Utrechtse Heuvelrug.

De veengronden zijn naar de aard van de bovengrond onderverdeeld in vlier-, made-, koop-, weide-, waard- en meerveengronden.

Vlierveengronden

Vlierveengronden zijn veengronden met een (kleiig) moerige bovengrond zonder eerdlaag. Deze gronden zijn, in één bodemvlak, in de Gemeenschapspolder onderscheiden, in het uiterste noordwesten van het onderzoeksgebied onder

aangelegd bos. Ze vertegenwoordigen een oppervlakte van ca. 2 ha. De vlierveengronden zijn niet verder onderverdeeld en bestaan dus uit 1 legenda-eenheid.

Madeveengronden

Madeveengronden zijn veengronden met een zandige, moerige bovengrond waarin een eerdlaag is ontwikkeld. Ze zijn alleen onderscheiden in het zuidoosten van de Horstermeerpolder. De oppervlakte madeveengronden bedraagt ca. 13 ha. De madeveengronden zijn eveneens niet verder onderverdeeld.

Koopveengronden

Koopveengronden zijn veengronden met een kleiig, moerige eerdlaag. In het noordelijk deel van het onderzoeksgebied liggen ze vooral op enige afstand van de voormalige Zuiderzeekust en de Vecht (vanwege beperkte kleiaanvoer). In de Horstermeerpolder komen ze met name in het oosten voor. De koopveengronden vertegenwoordigen een oppervlakte van ca. 221 ha. Ze zijn naar de aard van de ondergrond onderverdeeld in 7 legenda-eenheden.

Weideveengronden

Weideveengronden zijn veengronden met een kleidek, waarin een minerale eerdlaag is ontwikkeld. Het humusgehalte is in het onderzoeksgebied vaak hoog (ca. 12-17%), maar niet voldoende om hem moerig te maken. De weideveengronden komen verspreid voor, vaak als overgangsgebied tussen de koopveengronden enerzijds en de waardveengronden anderzijds. In de Horstermeerpolder komen de weideveengronden vooral voor in het noorden. De weideveengronden vertegenwoordigen een oppervlakte van ca. 160 ha. De weideveengronden zijn naar de aard van de ondergrond onderverdeeld in 7 legenda-eenheden.

Waardveengronden

Waardveengronden zijn veengronden met een kleidek zonder minerale eerdlaag. Het humusgehalte is in het onderzoeksgebied vaak wel hoog (ca. 10-14%), maar niet voldoende dik of homogeen voor een eerdlaag. In de Bloemendaler Polder komen waardveengronden voor met een (zij het dunne) minerale eerdlaag, waaronder een scherpe, kalkloze, zware-kleilaag voorkomt. Volgens de definitie vallen deze gronden onder de waardveengronden. De waardveengronden zijn alleen in het noordelijk deel van het onderzoeksgebied onderscheiden, vaak als overgangsgebied tussen de weideveengronden enerzijds en de kleigronden anderzijds, en langs de voormalige Zuiderzeekust. De waardveengronden vertegenwoordigen een oppervlakte van ca. 140 ha. De waardveengronden zijn naar de aard van de ondergrond onderverdeeld in 4 legenda-eenheden.

Meerveengronden

Meerveengronden zijn veengronden met een zanddek, waarin vaak een minerale eerdlaag is ontwikkeld. Het humusgehalte is in het onderzoeksgebied vaak hoog (ca. 10-15%), maar net niet voldoende om hem moerig te maken. De meerveengronden zijn, in tegenstelling tot de waardveengronden, alleen onderscheiden in het zuidelijk deel, namelijk in het oosten van de Horstermeerpolder. De zandbovengrond is hier

door menselijk ingrijpen (droogmakerij) ontstaan. De meerveengronden vertegenwoordigen een oppervlakte van ca. 13 ha. De meerveengronden zijn niet verder onderverdeeld en bestaan dus uit 1 legenda-eenheid.

4.2 Moerige gronden

Moerige gronden zijn minerale gronden met een moerige bovengrond of een moerige tussenlaag. Ze vormen de overgang van de veengronden naar de minerale gronden. De moerige gronden beslaan in het onderzoeksgebied een oppervlakte van ca. 20 ha (2%). Deze gronden zijn opgebouwd uit een minerale of een moerige bovengrond waarin veelal een eerdlaag is ontwikkeld. De moerige bovengrond of moerige tussenlaag is meestal door oxidatie sterk verweerd/veraard. De ondergrond bestaat uit Pleistocceen zand.

De moerige gronden zijn naar de aard van de ondergrond onderverdeeld in moerige podzolgronden en moerige eerdgronden.

Moerige podzolgronden

Moerige podzolgronden zijn moerige gronden met een pleistocene zandondergrond waarin zich een humuspodzol-B heeft ontwikkeld. In de minerale of moerige bovengrond is veelal een eerdlaag ontwikkeld. Behalve één klein bodemvlak in de Nieuwe Keverdijkse Polder zijn de moerige podzolgronden alleen in het noorden en oosten van de Horstermeerpolder onderscheiden. De moerige podzolgronden vertegenwoordigen een oppervlakte van ca. 17 ha. Deze gronden zijn naar de aard van de bovengrond onderverdeeld in 4 legenda-eenheden.

Moerige eerdgronden

Moerige eerdgronden zijn moerige gronden met een pleistocene zandondergrond waarin zich geen humuspodzol-B heeft ontwikkeld. In de minerale bovengrond is veelal een eerdlaag ontwikkeld. Ze komen met één bodemvlak voor in het noorden van de Meeruiterdijksche Polder en één bodemvlak in het oosten van de Horstermeerpolder. De moerige eerdgronden vertegenwoordigen een oppervlakte van ca. 3 ha. Deze gronden zijn naar de aard van de bovengrond onderverdeeld in 2 legenda-eenheden.

4.3 Zeekleigronden

Zeekleigronden zijn gronden die binnen 80 cm diepte voor meer dan de helft van die diepte uit zeeklei bestaan. De zeekleigronden bezitten een gezamenlijke oppervlakte van ca. 39 ha (3%). In het onderzoeksgebied zijn het gronden die liggen in de monding van de Vecht, een relatief smalle, met klei opgevulde, veengeul. Afhankelijk van de geuldiepte kunnen ze, binnen boorbereik, geheel of gedeeltelijk bestaan uit zeeklei. Hoewel de meeste zeekleigronden in het onderzoeksgebied geen minerale eerdlaag bezitten, kunnen als onzuiverheid binnen deze gronden gedeeltes

voorkomen met een minerale eerdlaag. De zeekleigronden worden naar de aard van de ondergrond onderverdeeld in drechtvaag- en poldervaaggronden.

Drechtvaaggronden

Drechtvaaggronden zijn kleigronden, zonder minerale eerdlaag, waar binnen 80 cm – mv. een veenlaag begint die tenminste 40 cm dik is, meestal bosveen en/of rietveen (rietklei). Ze zijn alleen in het noordelijk deel van het onderzoeksgebied onderscheiden en komen daar voor langs de Vecht. Eén bodemvlak bevindt zich in de Nieuwe Keverdijksche Polder vlak bij het Naardermeer. Meestal vormen deze gronden een overgang tussen enerzijds de waardveengronden en anderzijds de poldervaaggronden. De oppervlakte van de drechtvaaggronden bedraagt ca. 19 ha. Naar de zwaarte van de bovengrond zijn deze gronden onderverdeeld in 3 legenda-eenheden.

Poldervaaggronden

Poldervaaggronden zijn kleigronden zonder minerale eerdlaag. De ondergrond bestaat uit gerijpte klei (ten minste t/m 80 cm - mv. gerijpt) en geen veenlaag binnen 80 cm – mv. van 40 cm of dikker. Net als de drechtvaaggronden zijn de poldervaaggronden alleen in het noordelijk deel onderscheiden, en wel direct langs de rivier de Vecht. Ze vertegenwoordigen een oppervlakte van ca. 21 ha. Naar de zwaarte van de bovengrond zijn deze gronden onderverdeeld in 4 legenda-eenheden.

4.4 Rivierkleigronden

Rivierkleigronden zijn gronden die binnen 80 cm diepte voor meer dan de helft van die diepte uit rivierklei bestaan. De rivierkleigronden bezitten een gezamenlijke oppervlakte van ca. 147 ha (11%). In het onderzoeksgebied zijn ze, in tegenstelling tot de zeekleigronden, juist alleen onderscheiden in het zuidelijk deel, namelijk in de Meeruiterdijksche Polder en in het westen en midden van de Horstermeerpolder. De rivierkleigronden in het onderzoeksgebied hebben een minerale eerdlaag, die 15 tot 50 cm dik kan zijn. Naar de aard van de ondergrond zijn ze onderverdeeld in leek-/woudeerdgronden, tochteerdgronden en liedeerdgronden.

Leek-/Woudeerdgronden

Leek-/Woudeerdgronden zijn kleigronden met een minerale eerdlaag (leekerdgronden: 15-30 cm dik en woudeerdgronden: 30-50 cm dik). In dit bodemonderzoek zijn deze gronden niet afzonderlijk afgegrensd, vanwege de heterogeniteit van dit kenmerk binnen deze gronden. De ondergrond bestaat uit gerijpte klei (ten minste t/m 80 cm - mv. gerijpt) en geen veenlaag binnen 80 cm – mv. van 40 cm of dikker. De leek-/woudeerdgronden zijn onderscheiden in de Meeruiterdijksche Polder en in het midden van de Horstermeerpolder. Hun oppervlakte bedraagt ca. 54 ha. De leek-/woudeerdgronden zijn naar de zwaarte van de bovengrond en het kalkgehalte onderverdeeld in 10 legenda-eenheden.

Tochteerdgronden

Tochteerdgronden zijn kleigronden met een, doorgaans sterk humeuze, minerale eerdlaag. Plaatselijk kunnen deze gronden als onzuiverheid een moerige bovengrond hebben. De ondergrond bestaat, binnen 80 cm - mv., uit veelal kalkrijke, ongerijpte rivierklei. Ze zijn alleen in het westen van de Horstermeerpolder onderscheiden en beslaan daar ca. 59 ha. De tochteerdgronden zijn naar de zwaarte van de bovengrond en het kalkgehalte onderverdeeld in 4 legenda-eenheden.

Liedeerdgronden

Liedeerdgronden zijn kleigronden met een minerale eerdlaag. De ondergrond bestaat uit veen, veelal (riet)zeggeveen. Ze zijn alleen in het midden van de Horstermeer onderscheiden. De oppervlakte van deze gronden bedraagt ca. 34 ha. De liedeerdgronden zijn naar de zwaarte van de bovengrond en het kalkgehalte onderverdeeld in 3 legenda-eenheden.

4.5 Zandgronden

Zandgronden zijn gronden die binnen 80 cm diepte voor meer dan de helft van die diepte uit zand bestaan. De zandgronden bezitten een gezamenlijke oppervlakte van ca. 42 ha (3%). In het onderzoeksgebied zijn ze vooral onderscheiden in de Nieuwe Keverdijksche Polder, in het noorden van de Meeruiterdijksche Polder en in het noorden en oosten van de Horstermeerpolder. De meeste zandgronden liggen in Pleistocene dekzandopduikingen, maar we hebben ook zandgronden onderscheiden die zijn ontstaan na menselijk ingrijpen (zandophogingen). Naar de dikte van de bovengrond en de aard van de ondergrond zijn ze onderverdeeld in veldpodzolgronden, laarpodzolgronden, vlakvaaggronden en gooreerdgronden.

Veldpodzolgronden

Veldpodzolgronden zijn zandgronden met een humuspodzol-B en met een dunne (<30 cm) bovengrond. Ze komen voor in de Nieuwe Keverdijksche Polder en in het noorden en oosten van de Horstermeerpolder. Eén bodemvlakje komt voor in de Bloemendaler Polder, net ten westen van de stroomdraad van de Vecht. Ze vertegenwoordigen een oppervlakte van ca. 31 ha. Naar de aard van de bovengrond zijn deze gronden onderverdeeld in 2 legenda-eenheden.

Laarpodzolgronden

Laarpodzolgronden zijn zandgronden met een humuspodzol-B en met een matig dikke (30-50 cm) bovengrond. Ze zijn alleen onderscheiden in het oosten van de Horstermeerpolder. Ze vertegenwoordigen een oppervlakte van ca. 4 ha. De laarpodzolgronden zijn niet verder onderverdeeld.

Vlakvaaggronden

Vlakvaaggronden zijn zandgronden zonder humuspodzol-B en met een dunne (<15 cm) of onduidelijke bovengrond. Ze zijn met één bodemvlakje onderscheiden in het noorden van de Meeruiterdijksche Polder en beslaan een geringe oppervlakte van ca. 1 ha. De vlakvaaggronden zijn niet verder onderverdeeld.

Gooreerdgronden

Gooreerdgronden zijn zandgronden zonder humuspodzol-B en met een eerdlaag. Ze komen met twee bodemvlakken voor in de Nieuwe Keverdijksche Polder, één bodemvlak in de Zuidpolder beoosten Muiden, twee bodemvlakken in het noorden van de Meeruiterdijksche Polder, en één bodemvlakje in het midden van de Horstermeerpolder. Ze vertegenwoordigen een oppervlakte van ca. 5 ha. Naar de aard van de bovengrond zijn deze gronden onderverdeeld in 2 legenda-eenheden.

4.6 Toevoegingen

De toevoegingen die op de bodemkaart voorkomen, geven informatie over kenmerken van de bodem die we niet konden of wilden gebruiken als criterium bij het indelen van de gronden. De toevoegingen staan op de bodemkaart met een raster of signatuur aangegeven. De meeste toevoegingen geven (extra) informatie over de aard, textuur en begindiepte van een specifieke laag.

f/...: ijzerrijk, binnen 0,50 m beginnend en tenminste 0,10 m dik

Verbreiding: Twee bodemvlakken verspreid in de Horstermeerpolder.

Oppervlakte: ca. 1 ha.

Toelichting: De gronden met deze toevoeging zijn opgehoogd. Het betreft een bodemvlak bestaande uit meerveengronden en een bodemvlak bestaande uit leek-/woudeerdgronden.

o/...: opgebracht moerig of humusrijk dek, 0,15-0,50 m dik (toemaakdek)

Verbreiding: Alleen in het noorden van het onderzoeksgebied, met name in de Zuidpolder beoosten Muiden.

Oppervlakte: ca. 16 ha.

Toelichting: Deze toevoeging komt vooral voor bij veengronden (koopveengronden en in mindere mate waardveengronden).

.../w: moerige laag, beginnend tussen 0,40 en 0,80 m - mv. en 0,15-0,40 m dik

Verbreiding: In het noorden twee bodemvlakken langs de Vecht en in het zuiden verspreid door het gebied.

Oppervlakte: ca. 32 ha.

Toelichting: Deze toevoeging is in het noorden alleen onderscheiden bij de zeekleigronden (poldervaaggronden) en in het zuiden alleen bij de rivierkleigronden (vooral leek-/woudeerdgronden).

.../v: veen, beginnend tussen dan 0,80 en 1,20 m - mv

Verbreiding: In het noorden twee bodemvlakken en in het zuiden alleen in het westen van de Horstermeerpolder.

Oppervlakte: ca. 34 ha.

Toelichting: Vooral bij tochteerdgronden kan deze toevoeging voorkomen, in beduidend mindere mate bij leek-/woudeerdgronden, poldervaaggronden en gooreerdgronden.

.../rk: rietklei, beginnend tussen 0,80 en 1,50 m - mv.

Verbreiding: Alleen in het noorden van het gebied, in de Bloemendaal Polder, in een mooi geulenpatroon langs de Vecht.

Oppervlakte: ca. 33 ha.

Toelichting: Rietklei is onderscheiden bij drechtvaaggronden, waardveengronden en weideveengronden.

.../z: marien, lutumhoudend, kalkrijk zand, beginnend tussen 0,80 en 1,50 m - mv.

Verbreiding: Alleen in het noorden van het gebied, vooral in noordwesten van de Zuidpolder beoosten Muiden.

Oppervlakte: ca. 17 ha.

Toelichting: Toevoeging .../z is onderscheiden bij poldervaaggronden, drechtvaaggronden, waardveengronden en weideveengronden.

.../p: pleistoceen zand, beginnend tussen 0,40 en 1,50 m - mv. (bij veengronden beginnend tussen 1,20 en 1,50 m - mv.)

Verbreiding: In het noorden van het onderzoeksgebied slechts één bodemvlak in de Nieuwe Keverdijksche Polder tegen de westrand van het Naardermeer. In het zuiden algemeen voorkomend, met name in de Horstermeerpolder.

Oppervlakte: ca. 93 ha.

Toelichting: Deze toevoeging komt vooral voor binnen de rivierkleigronden. Binnen de veengronden is toevoeging .../p alleen onderscheiden bij de koopveengronden en de weideveengronden.

.../g: grof zand, beginnend tussen 0,40 en 1,20 m - mv.

Verbreiding: Slechts één bodemvlak in het noordwesten van de Zuidpolder beoosten Muiden.

Oppervlakte: ca. 1 ha.

Toelichting: Deze toevoeging is onderscheiden bij poldervaaggronden.

.../k: ongerijpte klei, beginnend tussen 0,40 en 1,50 m - mv. (bij veengronden beginnend tussen 1,20 en 1,50 m - mv.)

Verbreiding: Eén bodemvlak in het oosten van de Zuidpolder beoosten Muiden, één bodemvlak in het zuiden van de Horstermeerpolder, en twee bodemvlakken in het noorden van de Meeruiterdijksche Polder.

Oppervlakte: ca. 5 ha.

Toelichting: De toevoeging van ongerijpte klei is gebruikt bij weideveengronden, leek-/woudeerdgronden, vlakvaaggronden en gooreerdgronden.

.../F: vergraven

Verbreiding: Verspreid in het gebied.

Oppervlakte: ca. 13 ha.

Toelichting: Gronden met deze toevoeging zijn tot minimaal 0,40 m diepte verwerkt. De horizonten in het profiel zijn met elkaar vermengd. Meestal zijn nog voldoende profielkenmerken aanwezig om de gronden bij de onderscheiden legenda-eenheden onder te brengen. Het verwerken of vergraven van een grond heeft meestal als doel een grond te verbeteren. Die ingreep resulteert veelal in een betere beworteling, doordat storende lagen worden verbroken (vermengd), en/of in een betere draagkracht door bijmenging van humusarm en schraler materiaal. In het onderzoeksgebied komen ook gronden voor die om een geheel andere reden zijn verwerkt, bijv. voor een gasleiding of een oude weg. Bij deze gronden is de ingreep vaak geen verbetering, doch eerder een verslechtering vanwege het structuurbederf. Tegenwoordig zijn of worden veel percelen geëgaliseerd; ook deze cultuurtechnische ingreep leidt veelal tot verwerkte gronden. Het is in het veld soms moeilijk te achterhalen wat het oorspronkelijke doel (egaliseren of profielverbetering) was van een ingreep.

.../H: opgehoogd

Verbreiding: Verspreid in het gebied.

Oppervlakte: ca. 28 ha.

Toelichting: De ophogingen kunnen zijn ontstaan vanwege (puin)stort, sterke opbolling van een geëgaliseerd perceel, verlaten bewoningsplekken, en/of verstevigen van de slappe veenbovengrond (meestal oud pad).

.../E: geëgaliseerd

Verbreiding: Alleen onderscheiden in het noorden van de Nieuwe Keverdijksche Polder.

Oppervlakte: ca. 2 ha.

Toelichting: De geëgaliseerde gronden zijn gronden waarbij niet in eerste instantie is gestreefd naar een verbetering van het profiel, maar naar een vlakkere ligging. Egalisatie houdt vaak in dat op oorspronkelijk lagere plekken het profiel (door meer bovengrond) verbetert, terwijl op oorspronkelijk hogere plekken het profiel (door afschuiven van bovengrond) slechter wordt. Het doel is natuurlijk om gemiddeld een beter, vaak opbollend, perceel te krijgen. Egalisatie houdt soms ook in dat, van oorsprong aanwezige, perceelsgrenzen (vaak sloten) verdwijnen.

4.7 Grondwatertrappen

In deze paragraaf geven we een toelichting op de gekarteerde grondwatertrappen (kaart 2). De grondwaterstanden zijn van grote betekenis voor de water- en luchthuishouding van de grond en daardoor een belangrijke factor bij de bepaling van de gebruikswaarde van de grond. Er zijn 7 grondwatertrappen onderscheiden.

Ia: GHG < 0,25 m - mv.; GLG < 0,50 m - mv.

Verbreiding: Slechts drie vlakken in het noorden van het gebied, waarvan twee vlakken in het westen van de Gemeenschapspolder en één in het oosten van de Nieuwe Keverdijksche Polder. Deze grondwatertrap is alleen onderscheiden bij veengronden.

Oppervlakte: ca. 6 ha.

Toelichting: Deze gronden zijn langdurig erg nat en staan bij veel neerslag snel onder water.

IIa: GHG < 0,25 m - mv.; GLG = 0,50-0,80 m - mv.

Verbreiding: Algemeen verspreid in het gehele gebied, maar vooral in het noorden.

Oppervlakte: ca. 533 ha.

Toelichting: Met name in de winterperiode zijn deze gronden erg nat en kunnen gedeelten onder water staan. In het algemeen zullen de gronden met een kleiige bovengrond en/of tussenlaag langer wateroverlast hebben dan de gronden met een moerige bovengrond en/of tussenlaag.

IIb: GHG = 0,25-0,40 m - mv.; GLG = 0,50-0,80 m - mv.

Verbreiding: Verspreid in het gebied, maar vooral in de IJorstermeerpolder.

Oppervlakte: ca. 153 ha.

Toelichting: Dankzij een combinatie van een beheerst waterpeil en een relatief hogere ligging (buiten de droogmakerij de IJorstermeerpolder meestal in de vorm van een "rug") zijn deze geringe fluctuaties haalbaar. In natte perioden kunnen deze gronden toch nog vrij nat worden.

IIIa: GHG < 0,25 m - mv.; GLG = 0,80-1,20 m - mv.

Verbreiding: Deze grondwatertrap is alleen onderscheiden in de Meeruiterdijksche Polder.

Oppervlakte: ca. 14 ha.

Toelichting: Gronden met deze Gt hebben een kleiprofiel (leek-/woudeerdgronden). De klei zorgt voor een grotere fluctuatie. Het zijn gronden die met name in de winter, tijdelijk, hoge grondwaterstanden kennen en daarmee gepaard gaand wateroverlast hebben.

IIIb: GHG = 0,25-0,40 m - mv.; GLG = 0,80-1,20 m - mv.

Verbreiding: Verspreid in het gebied, maar vooral langs de Vecht.

Oppervlakte: ca. 28 ha.

Toelichting: Ook deze gronden hebben klei in het profiel, of het zijn gronden die vanwege hun ligging droger zijn dan hun omgeving. Ze hebben over het algemeen een redelijke ontwatering.

IVu: GHG = 0,40-0,80 m - mv.; GLG = 0,80-1,20 m - mv.

Verbreiding: In het noorden van het onderzoeksgebied is deze grondwatertrap vooral in de Nieuwe Keverdijksche Polder onderscheiden, terwijl in het zuiden grondwatertrap IVu alleen voorkomt in de IJorstermeerpolder.

Oppervlakte: ca. 62 ha.

Toelichting: De gronden met deze grondwatertrap liggen in het noorden op kleine dekzandopduikingen, in de IJorstermeerpolder kunnen ze ook op relatief hoge kleiruggen voorkomen. Ze zijn over het algemeen goed ontwaterd en hebben eveneens niet snel vochttekorten.

VIo: GHG = 0,40-0,80 m - mv.; GLG = 1,20-1,80 m - mv.

Verbreiding: Eén vlak in het noorden van de IJorstermeerpolder.

Oppervlakte: ca. 1 ha

Toelichting: Gronden met deze Gt liggen op een (deels) opgehoogde zandrug. Over het algemeen zijn het goed ontwaterde gronden waarbij echter in het groeiseizoen, afhankelijk van profielopbouw en G.I.G., zelfs in een gemiddeld jaar vochttekorten op kunnen treden.

4.8 Overige onderscheidingen

De overige onderscheidingen zijn eenheden op de bodem- en grondwatertrappenkaart die vanwege uiteenlopende redenen niet zijn ondergebracht in de gangbare legenda-eenheden. Het gaat hier om een oppervlakte van ca. 497 ha (38%).

Bebouwing, wegen, enz.

Deze vlakken geven bebouwing weer (zoals dorpjes, nieuwbouw, boerderijen en waterzuiveringen) maar ook wegen (zoals de A1) en spoorlijnen.

Water

De grootste vlakken zijn het Amsterdam-Rijnkanaal en de Vecht. Kleinere vlakken zijn kunstmatige meertjes langs de A1 en belangrijke waterlopen.

Kassen

In de IJorstermeerpolder komen een aantal kassen en kascomplexen voor.

Kade

Langs de Vecht, de IJorstermeer en de Meeruiterdijksche Polder komen, dikwijls lange, kades voor.

Sterk opgehoogd

Het betreft hier vuil- en puinstort, grondopslag en paardenbakken.

Geen toestemming

Dit zijn percelen, waarvoor de eigenaar geen toestemming verleende voor bodemonderzoek.

Terp

In het noorden van het onderzoeksgebied op de grens met de Gemeenschapspolder en de Bloemendaler Polder komen drie terpen voor. De terpgronden bestaan hier uit, niet erg humeuze, kalkrijke klei.

5 Kenmerken en verbreiding van humusvormen

5.1 Kenmerken van de humusprofielen

De ontwikkeling van een humusprofiel wordt bepaald door het evenwicht tussen aanvoer en afbraak van organische stof. Alle gronden binnen de Horstermeer hebben een agrarisch beheer en worden in meer of mindere mate bemest en/of bekalkt. Enkele percelen hebben, naar de vegetatie te oordelen enige tijd braak gelegen, maar nergens is sprake van een voedselarme standplaats. Onder deze omstandigheden is de omzetting van organische stof meestal goed en komen in de bovengrond Ah-horizonten voor, en Oh- of OA-horizonten bij moerige profielen (tabel 5). Toch komen binnen de humusprofielen verschillen voor, die verband houden met standplaatskenmerken. Hierbij spelen enkele bodemvormende processen een rol die van invloed zijn op het humusprofiel:

- Homogenisatie;
- Humusvorming;
- Veraarding.

Een deel van de profielkenmerken heeft niet direct betrekking op organische stof, maar geeft wel informatie over standplaatskenmerken die mede de humusprofielontwikkeling bepalen, maar ook de verwachting voor de potentiële vegetatie:

- Vorming van wortelhorizonten;
- Veraarding van veen;
- Antropogene invloed;
- Klei- en zandlagen in de bovengrond;
- Kwelverschijnselen.

Vorming van wortelhorizonten

In de bovengrond van graslandprofielen vindt input van vers organisch materiaal plaats in de vorm van afgestorven wortels. De aanvoer van strooisel is klein, omdat bij begrazing of maaien de bovengrondse delen van de vegetatie worden verwijderd. Bij een actief bodemleven (met veel regenwormen) wordt dit snel door de grond gemengd (*homogenisatie*) en verder afgebroken (*humusvorming*). Wanneer de activiteit van het bodemleven afneemt, bijvoorbeeld als gevolg van een lagere zuurgraad, zal de afbraak van organische stof achterblijven bij de aanvoer en vindt accumulatie van organisch materiaal plaats. In het humusprofiel komt dat tot uiting in de vorming van wortelhorizonten. In een minerale bovengrond onderscheiden we eerst een AMh-horizont, zolang de horizont een mineraal karakter houdt. Bij voortgaande accumulatie komt de wortelmat los op het profiel te liggen en spreken we van een wortelmat of M-horizont. Een beginnende wortelhorizont in een moerige bovengrond noemen we een OMh-horizont. Ook deze kan uitgroeien tot een M-horizont. M-horizonten komen in de Horstermeer zelden voor. Wel hebben we op meer dan de helft van het oppervlak AMh- en OMh-horizonten aangetroffen.

Veraarding van veen

In de bovengrond van veenprofielen is *veraarding* een belangrijk bodemvormend proces. Veraarding van veen is een vorm van veenaafbraak of -ververing, waarbij bodemleven –vooral actief in de bovengrond- voor een zekere homogenisatie zorgt. Veen ontstaat doordat onder natte omstandigheden de afbraak van organische stof beperkt wordt. Meestal zijn in het jonge veen de planten waaruit het is ontstaan nog goed herkenbaar. In de niet ontwaterde ondergrond van een veenprofiel is dat vaak ook nog het geval. We spreken dan van een Of-horizont (tabel 5). Bij veenmosveen gaat de afbraak zeer traag, waardoor een Of-horizont lange tijd kan voortbestaan. Veensoorten die kenmerkend zijn voor voedselrijkere milieus, zoals zeggeveen en broekveen, waaruit de ondergrond van de Horstermeer voornamelijk bestaat, worden al snel gedeeltelijk afgebroken, waardoor een Om-horizont ontstaat. Uiteindelijk bepalen (grond)waterdynamiek en –kwaliteit, hoe snel, en door welke organismen de organische stof afgebroken wordt. Als regelmatig perioden voorkomen waarin lucht in het veenprofiel kan doordringen zal voornamelijk een aërobe veraarding plaatsvinden. Hierbij worden Oh-horizonten gevormd. Bij voortgaande veraarding neemt het organische stofgehalte verder af en ontstaan OA-horizonten met 15 – 30 % organische stof. Bij de gronden in de Horstermeer met een moerige bovengrond komen binnen 40 cm – mv. vrijwel alleen Oh- en OA-horizonten voor. Dieper dan 40 cm komen vaak wel Om-horizonten voor. In figuur 6 is een voorbeeld opgenomen van een profiel waar wel binnen 40 cm een Om-horizont voor komt.



Figuur 6 Humusprofiel van boring 9048. De Omr-horizont bestaat uit deels veraard rietzeggeveen.

Antropogene invloed

Veel profielen zijn bezand of opgehoogd met mengsels van klei, zand en veen. Vaak is de opbouw van de bovengrond hierdoor heterogeen. Voor een deel bestaan de profielen tot dieper dan 40 cm – mv. uit opgebracht materiaal. Hierin is vaak een homogene eerdlaag ontstaan (Ah- Oh- of OA-horizont), eventueel met een wortelmat (figuur 7).



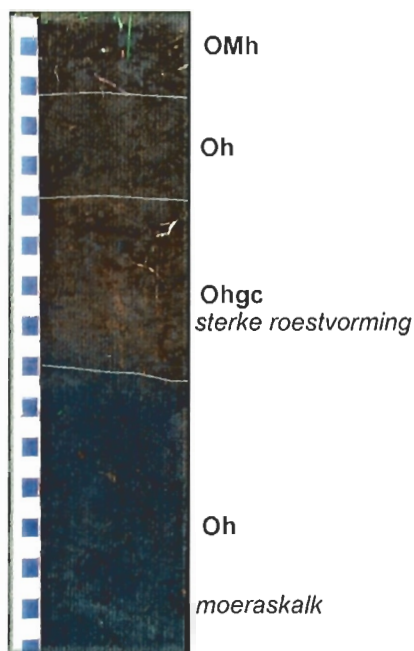
Figuur 7 Heterogeen pakket opgebracht materiaal in kopakker bij boring 4016. De borende 4 cm is door regenwormen gehomogeniseerd.

Klei- en zandlagen in de bovengrond

Bij de veen- en moerige gronden in de Horstermeer komen vaak minerale bovengronden voor. Deels is dit opgebracht materiaal (*zie alinea hierboven*). Voor een deel betreft dit ook rivierklei afzettingen van de Formatie van Tiel (*par. 1.2.3*). Ze komen plaatselijk ook voor op dekzandopduikingen. Voor veen- en moerige gronden betekent dit dat het humusprofiel als een minerale humusvorm beschouwd wordt, wanneer binnen 40 cm meer dan de helft van het profiel uit zand of klei bestaat (*par. 4.2*).

Kwelverschijnselen

Bij een aantal profielen komen duidelijke kwelverschijnselen voor in de bovengrond. Dit komt ondermeer tot uiting in sterke roestvorming en de afzetting van moeraskalk (figuur 8). Met kwelwater worden onder andere ijzer- en calciumionen aangevoerd die in de onverzadigde zone neerslaan als Fe-hydroxiden en CaCO₃. Deze vorm van kalkneerslag noemen we moeraskalk. Dit hebben we in een aantal profielen aangetroffen in de onverzadigde zone. Boven- en onderliggende horizonten zijn dan vaak kalkloos. Informatie over roest en moeraskalk is niet gebruikt bij de indeling van de humusvormen, maar is wel gebruikt bij het opstellen van de standplaatstypenkaart (kaart 8, *hoofdstuk 5*).



Figuur 8 Humusprofiel van boring 9061, met sterke roestvorming in de Ohgc-horizont en neerslag van moeraskalk als lichtgrijze banen op ca 30 cm.

5.2 Humusvormtypologie

Voor de indeling van de humusprofielen is gebruik gemaakt van de humusvormtypologie voor korte vegetaties (Van Delft 2001). Deze is aangepast aan de situatie in de Horstermeer (tabel 6).

Tabel 6 Humusvormtypologie voor de Horstermeerpolder

Orde	Suborde	Groep	Subgroep	Code	Omschrijving			
Mull:	Terrestrisch			L	alle terrestrische mulls			
AMh < 2 cm								
Mullmoder:	Semiter.	Hydromullmoder		HLD	alle semiterrestrische mullmoders			
AMh of OM > 2 cm; Ah > bovenstaande horizonten						Heidemullmoder	LDh	met podzolprofiel
							Akkermullmoder	LDa	met Aa- of Ap-horizont
Moder:	Semiter.	Eerdmoder *)		EDf	Oh-horizont dominant			
Oh of OA dominant of: AMh of OM > Ah en > 2 cm						Moergerdmoder	EDo	OA-horizont dominant
						Wormhydromoder	HDw	OMh > Ah

- minerale humusvormen
- organische humusvormen

*) Bij de Eerdmoders kan als toevoeging nog een schrale fase (AMh of OMh > 2 cm) worden onderscheiden

De humusvormtypologie is hiërarchisch opgebouwd met vier niveaus. Om het aantal eenheden op de kaart overzichtelijk te houden, zijn op de lagere niveaus een aantal eenheden samengevoegd in een eenheid op een hoger niveau. De oppervlakte *terrestrische mulls* (*I.*) is bijvoorbeeld zo gering, dat de verschillende eenheden samengevoegd zijn op suborde-niveau. Ook de oppervlakte *hydromoder* (*IID*) is zeer klein, maar hierbinnen komt maar één subgroep voor, de *wormhydromoder* (*IIDw*). Deze hebben we dus wel op het laagste niveau onderscheiden. De indeling in humusvormen vindt plaats op grond van het voorkomen en de onderlinge dikte-verhouding van horizonten. Afhankelijk van de dominante horizonten in de bovenste 40 cm van het profiel zijn de onderscheiden humusvormen in te delen in minerale en moerige humusvormen. Omdat alleen de bovenste 40 cm beoordeeld wordt, kunnen minerale humusvormen voorkomen op een veenprofiel.

Op het hoogste niveau worden de humusvormen in de Horstermeer ingedeeld in 3 orden (*mull*, *mullmoder* en *moder*). Hierbij is de mate waarin organische stof is veraard of geaccumuleerd doorslaggevend voor de indeling. De *mull* en *mullmoder* zijn minerale profielen, waarbij enige accumulatie van organische stof kan plaats vinden, voornamelijk in de vorm van AMh- en OMh-horizonten. Zolang deze dunner zijn dan 2 cm wordt het profiel tot de *mulls* (*I.*) gerekend, zijn ze dikker dan 2 cm, maar dunner dan de Ah-horizont, is het een *mullmoder* (*LD*). Minerale profielen met een wortelmat die dikker is dan 2 cm en dikker dan de Ah-horizont worden tot de *moders* (*D*) gerekend. Dit geldt ook voor humusprofielen waarin een moerige ceerdlag (Oh-, of OA-horizont) dominant is.

Het onderscheid tussen terrestrische en semiterrestrische standplaatsen zorgt voor de indeling in subordes. Standplaatsen die sterk onder invloed van (grond)water staan noemen we semiterrestrisch. Dit zijn behalve veengronden en moerige gronden, minerale gronden met gley binnen 25 cm, of GIIG < 25 cm of GI.G < 60 cm. Standplaatsen die niet aan deze criteria voldoen noemen we terrestrisch. In de Horstermeer komen vrijwel alleen semiterrestrische standplaatsen voor. Minerale profielen met grondwatertrap IVu of VIo zijn tot de terrestrische humusvormen gerekend. Het grootste deel van de Horstermeer heeft grondwatertrap IIb, met een GIIG > 25 cm – mv. Deze gronden hebben we toch tot de semiterrestrische standplaatsen gerekend, omdat er meestal gleyverschijnselen hoog in het profiel voorkomen. Vaak komt de GI.G in deze gronden ook dicht bij 60 cm. Bovendien betreft het grotendeels veengronden.

Op het groepniveau hebben we onderscheid gemaakt tussen *semiterrestrische moders* in een moerig humusprofiel (*eerdmoders*; *ED*) en in een mineraal humusprofiel (*hydromoders*; *IID*).

De *mullmoders* (*LD*) hebben we op het laagste (subgroep) niveau verdeeld in *beidemullmoder* (*LDh*) en *akkermullmoder* (*LDa*). Hierbij is de aard van het minerale profiel waarin het humusprofiel zich ontwikkeld heeft van belang. De *beidemullmoder* komt voor op een podzolprofiel, terwijl voor de *akkermullmoder* het voorkomen van een Aa- of Ap-horizont doorslaggevend is. Op hetzelfde niveau zijn de *eerdmoders* (*ED*) onderverdeeld in *beekeerdmoders* (*EDf*) met een dominante Oh-horizont en

moereerdmoders (LDo) waarbij een OA-horizont dominant is. Dit onderscheid is gebaseerd op het organische stof gehalte in de moerige eerdlaag, dat bij de Oh-horizont groter is dan 30 % en bij de OA-horizont kleiner dan 30 %. Dit is een gevolg van verschillen in de mate van veraarding. Bij de *eerdmoders* kan nog een *schrake* fase onderscheiden worden, op grond van het voorkomen van een AMh- of OMh-horizont dikker dan 2 cm. Op de humusvormenkaart (kaart 7) is bij de *eerdmoders* deze fase als toevoeging (raster) in de legenda opgenomen. Bij de *mullmoders (LD)* en de *wormhydromoder (IIDw)* geldt het onderscheid van deze wortelhorizonten niet als fase maar is het een kenmerk van de humusvorm zelf.

In de paragrafen 4.3 en 4.4 worden de eenheden van de humusvormenkaart besproken. Hierbij worden in de figuren 9 t/m 16 schematische weergaven gegeven van een aantal van de voorkomende humusprofielen per eenheid. Omdat deze figuren vrij technisch van aard zijn, staan ze in een aanhangsel (*aanh. A*). De codes voor de boring bestaan uit de letters 'IIM' om aan te geven dat het gaat om de Horstermeer en het nummer van de boring zoals aangegeven op de boorpuntenkaart (kaart 6). Onder de code voor de boring is met een letter 'W' aangegeven of in het profiel het regenwormen zijn waargenomen. Hierbij is geen onderscheid gemaakt naar de hoeveelheid regenwormen en de activiteit. Voor zover pH-bepalingen gedaan zijn in horizonten (met indicator staafjes), is naast de schematische profielen het verloop van de pH met de diepte weergegeven. De gebruikte indicatorstaafjes van het merk 'Merck' geven een waarde die vrij goed overeen komt met de pH-KCl van de grond (Breeuwsma 1976).

5.3 Minerale humusvormen

Bij minerale humusvormen bestaat het humusprofiel (ca. 40-50 cm – mv.) voor meer dan de helft uit zand of klei. Het minerale materiaal kan opgebracht zijn. Minerale humusvormen komen zowel bij klei- en zandgronden, als bij veen- en moerige gronden voor. De oppervlakte bedraagt ca. 14 ha (40%).

Terrestrische mull

De *terrestrische mulls (L)* komen voor in twee kleine vlakjes in het zuiden van het gebied (ca. 0,3 ha, 1%). Het betreft in beide gevallen opgehoogde profielen, waarbij de bovengrond gehomogeniseerd is door de bodemfauna. Het profiel in figuur 7 is een voorbeeld van een terrestrische mull, die bestaat uit heterogeen materiaal in een opgehoogde kopakker. Hier is zand opgebracht vanuit de aan het perceel grenzende tocht (ringvaart). Het bovenste deel van het profiel is gehomogeniseerd, maar het voorkomen van een dunne AMh-horizont wijst op een ontwikkeling in de richting van een *akkerhumusmoder (LDa)*. In aanhangsel 4, figuur 9 wordt een schematische weergave gegeven van een *terrestrische mull*.

Hydromullmoder

Hydromullmoders (IID) komen vooral voor ten noorden van de Middenweg, op klei- en podzolgronden, en op veen- en moerige gronden met een zand- of kleidek. De

oppervlakte bedraagt ca. 8 ha (22%). In aanhangsel 4, figuur 10 zijn schematische weergaven gegeven van een aantal *hydromullmoders*.

De meeste wortelhorizonten bestaan uit een 4–8 cm dikke OMh-horizont, of een OMM-horizont als er veel niet veraarde wortels in voorkomen. De beworteling concentreert zich in dit deel van het profiel. Homogenisatie met de minerale lagen onder de wortelmat is beperkt, waardoor ook de omgezette humus zich bovenin het profiel ophoopt. Hierdoor hebben deze horizonten een moerig karakter gekregen, waardoor ze gevoelig zijn voor vertrapping. In een enkel geval komt op de overgang naar de minerale lagen een Oh-horizont voor. Onder deze wortelhorizonten bestaat het profiel meestal uit een Ah-horizont met gleyverschijnselen (Ahg), eventueel met een overgang naar een C-horizont (ACg), of verwerkt met C- materiaal (A/C). Bij moerige- of veengronden komen hieronder weer organische lagen voor (Oh- en Om-horizonten).

De pH-waarden in de bovengrond lopen sterk uiteen van 4,5 tot 7. Lage waarden zijn hier waarschijnlijk het gevolg van stagnatie van regenwater in de OM-horizont. Op de overgang naar de onderliggende minerale lagen is de doorlatendheid voor water beperkt, waardoor dit in de moerige bovengrond stagneert. Van de diepere lagen zijn minder pH-bepalingen beschikbaar, maar deze zijn wel allemaal hoger dan de pH-waarden in de bovengrond.

Heidemullmoder

Heidemullmoders (LDb) komen voor in een aantal verspreide vlakken op hogere delen, vooral ten noorden van de Middenweg (ca. 3 ha, 9%). Dit zijn vooral dekzandruggen met een podzol, en ze zijn soms opgehoogd. De podzolprofielen die in de Horstermeer voorkomen zijn waarschijnlijk gevormd in het vroeg-Holocene, voordat veenvorming plaats vond. Gezien de diepe ligging van de droogmakerij (*par. 1.4.1*) is actuele podzolering zeer onwaarschijnlijk. Vóór de vervening waren deze gronden nog bedekt met enkele meters Hollandveen. Ook onder het restveen komen plaatselijk nog dekzandruggen met een humuspodzol voor. Door de relatief hoge ligging van de *heidemullmoders* vindt hier doorgaans wel weer wegzijging plaats. In aanhangsel 4, figuur 11 geven we schematische weergaven van een aantal *heidemullmoders*.

Bovenin het profiel is een 3 tot 7 cm dikke AMh-horizont gevormd, welke meestal direct op een Ahg-horizont ligt. Deze gaat over in een, vaak verwerkt, podzolprofiel. In tegenstelling tot de *hydromullmoders* (HLD) is de accumulatie van humus in de wortelzone niet zodanig dat er een moerige OM-horizont ontstaat.

De pH-waarden (5,5-7) zijn vrij hoog voor een podzolprofiel en zijn waarschijnlijk het gevolg van bemesting en bekalking van de bodem.

Akkermullmoder

De *akkermoders* (LDa) komen voor in enkele vlakken in het noordwesten, en in een vlak ten zuiden van de Middenweg. De oppervlakte beslaat ca. 3 ha (7%). Deze humusvorm is ontstaan in opgehoogde klei- en zandgronden. Op de bodemkaart

(kaart 4) komen hier podzolgronden en kleigronden door elkaar voor in een associatie (IIn/pRn). Binnen deze vlakken komen ook *heidemullmoders* (I.Db) voor. Dit moet beschouwd worden als een onzuiverheid in het kaartvlak die te maken heeft met de heterogeniteit van de bodem in dit deel van de Horstermeer. In aanhangsel 4, figuur 12 geven we schematische weergaven van een aantal *akkermoders*.

De AMh-horizont is hier vergelijkbaar met de *heidemullmoders* (4–8 cm). De laag is ontwikkeld in het bovenste deel van een Aa-horizont, of in opgebracht materiaal, waarin zowel lutumhoudend A-materiaal als podzolresten verwerkt zijn.

De pH-waarden van 6,5 à 7 zijn waarschijnlijk het gevolg van bemesten en/of bekalken.

Wormhydromoder

De *wormhydromoder* (IIDw) komt voor in één vlakje in het noorden van het gebied (ca. 0,2 ha, 1%). Deze humusvorm is ontstaan in veengronden met een minerale bovengrond (pzVcz en pkVcz). Vanwege de dominantie van minerale lagen in het bovenste deel van het profiel, worden deze profielen bij de minerale humusvormen gerekend. In aanhangsel 4, figuur 13 is één profiel schematisch weergegeven.

Bovenin het profiel is zoveel organische stof geaccumuleerd, dat er een moerige OMh-horizont is gevormd. De onderliggende laag bestaat uit opgebracht klei- of zand, waarin zich een Ahg-horizont heeft ontwikkeld. Hieronder begint het veenprofiel.

5.4 Organische humusvormen

Bij de moerige humusvormen bestaat het humusprofiel voornamelijk uit organische horizonten. In de Horstermeer komt hierin vaak wel klei voor, in de vorm van kleilaagjes, of als kleiig veen. Het is niet altijd duidelijk of de klei opgebracht is, of afgezet. Ook door veraarding van lutumhoudend veen kan het kleigehalte relatief toenemen, omdat organische stof verdwijnt. In de humusvormtypologie (Van Delft 2001, Kemmers et al. 2001) kan op grond van kleiige bovengronden een *fluviale* fase onderscheiden worden. Dat hebben wij in de Horstermeer niet gedaan, omdat het hier in feite voor vrijwel alle organische humusvormen geldt. De oppervlakte bedraagt ca. 22 ha (60%).

Beekeerdmoder

De *beekeerdmoders* (IDf) komen voornamelijk voor ten zuiden van de Middenweg op ca. 13 ha (36%). Bij ongeveer de helft van deze gronden komt een OMh-horizont dikker dan 2 cm voor. Deze behoren tot de *schrake beekeerdmoders* (sl:IDf). In aanhangsel 4, figuur 14 en 15 worden voorbeelden van *beekeerdmoders* en de *schrake* fase hiervan schematisch weergegeven.

De *beekeerdmoders* bestaan voor het grootste deel uit lutumhoudende Oh-horizonten. Bij enkele profielen komt een OA-horizont met een lager organische stof

gehalte voor. Incidenteel komt een sterk roestige minerale tussenlaag voor. De pH varieert van 5,3 tot 7 en neemt in het algemeen toe met de diepte. Bij een deel van de profielen is moeraskalk aangetroffen. Plaatselijk komt binnen 40 cm een gereduceerde O_{mr}-horizont voor (figuur 6).

De *schrake beekerdmoders (sl:D)* komen grotendeels overeen met de gewone *beekerdmoders (l:D)*, hoewel hier wat vaker minerale tussenlagen in voorkomen. Het belangrijkste verschil is het voorkomen van een 3–8 cm dikke OMh-horizont bovenin het profiel. Deze is ontstaan door accumulatie van dode wortels in een Oh-horizont, dit in tegenstelling tot de OMh-horizont bij de *hydromullmoders (H:D)*, waar het hoge organische stof gehalte een gevolg is van accumulatie van humus bovenin een minerale humusvorm.

De pH-waarden liggen iets lager dan bij de gewone *beekerdmoders*, hoewel de verschillen niet significant zijn. Ook komt slechts incidenteel moeraskalk voor (figuur 8).

Moereerdmoder

De *moereerdmoders (l:Do)* komen voor in enkele grote vlakken ten noorden van de Middenweg en wat kleinere vlakken verspreid door het gebied. De oppervlakte bedraagt ca. 9 ha (24%). Alle *moereerdmoders* hebben een OMh-horizont dikker dan 2 cm en worden tot *schrake moereerdmoders (sl:Do)* gerekend. In aanhangsel 4, figuur 16 wordt een aantal voorbeelden van *schrake moereerdmoders* schematisch weergegeven.

De *schrake moereerdmoders* bestaan voor het grootste deel uit een lutumhoudende OA-horizont met 15–30 % organische stof. Hierin is een 2 tot 10 cm dikke OMh-horizont ontstaan. Het verloop van de zuurgraad is vergelijkbaar met dat van de *beekerdmoders*. In enkele gevallen komt moeraskalk voor.

5.5 Toevoeging

AMh of OMh > 2 cm

Op meer dan de helft van het oppervlak van gebied C (ca. 16 ha, 44%) hebben we AMh of OMh-horizonten dikker dan 2 cm aangetroffen. Dit is op de humusvormenkaart (kaart 7) met een puntenraster weergegeven. Bij de *mullmoders* en de *wormhydromoder* is dit een vast differentiërend kenmerk van de humusvorm. Hier wordt dus geen aparte fase onderscheiden. Voor de *cerdmoders* doen we dat wel, omdat de OMh-horizont die hier voorkomt geen differentiërend kenmerk is voor de humusvorm. Waar deze horizont voorkomt bij de *eedmoders* hebben we een *schrake* fase onderscheiden. Bij de *beekerdmoders* gaat het om ongeveer de helft van de oppervlakte, bij de *moereerdmoders* komt het overal voor.

6 Standplaatstypen en te verwachten vegetatietypen

Om een voorspelling te kunnen doen van te verwachten vegetatietypen is uitgegaan van de humusvormenkaart (kaart 7) en een standplaatstypenkaart (kaart 8). De humusvormenkaart hebben we besproken in hoofdstuk 4. In par. 5.1 wordt de standplaatstypenkaart besproken, waarna in par. 5.2 de potentiële vegetatietypen worden toegelicht. De verbreiding van de potentiële vegetatietypen is weergegeven op kaart 10.

6.1 Standplaatstypen

De standplaatstypenkaart (kaart 8) is gebaseerd op een combinatie van relevante informatie van andere kaarten die is geïnterpreteerd om de standplaats te kunnen typeren naar voor de potentiële vegetatie relevante kenmerken:

- Aard van de bovengrond;
- GHG;
- Grondwatertype.

Aard van de bovengrond

De aard van de bovengrond is afgeleid van de bodemkaart (kaart 4) en is op kaart 8 ingedeeld in drie categorieën:

- Veen (paars/blauw);
- Klei (groen);
- (Kleiig) zand (geel).

De aard van de bovengrond is van belang voor de voedselrijkdom en het zuurbufferend vermogen van de standplaats.

GHG

De diepte van de GHG is genomen als maat voor de vochttoestand van de standplaats. De vochttoestand beïnvloedt de vegetatie op een directe manier, via de beschikbaarheid van vocht en de mate van aëratie van de wortelzone. Indirect is de vochttoestand van belang omdat de mate van veraarding van het veen of accumulatie van organische stof de voedselrijkdom van een standplaats beïnvloedt via de beschikbaarheid van nutriënten. De klassengrenzen zijn gelijk genomen aan de grenzen die gehanteerd worden voor het bepalen van de grondwatertrappen. De begrenzing van de vlakken is overgenomen van de grondwatertrappenkaart (kaart 5). Op kaart 8 wordt de kleur intensiever (feller) naarmate de GHG ondieper wordt.

Grondwatertype

De overheersende stromingsrichting van het (grond)water in de wortelzone bepaalt of de aanwezige zuurbuffer wordt aangevuld (bij kwel) of wordt uitgeput (bij infiltratie). In het geval dat brakke kwel tot in de wortelzone doordringt, heeft dat via het zoutgehalte (saliniteit) ook grote invloed op de vegetatie. We hebben geen

gedetailleerd onderzoek gedaan naar de mate van infiltratie en kwel in het gebied. In een modelstudie door IWACO (bestand gekregen van DLG) is een kaart met kwelintensiteiten opgesteld (kaart 9). Deze kaart geeft in hoofdlijnen een beeld, waarbij in een strook van Noord naar Zuid sprake is van wegzijging en in de rest van het gebied kwel in verschillende intensiteiten. Uit deze kaart kan niet afgeleid worden of deze kwel ook tot in het maaiveld reikt, en ook niet of het om zoete of brakke kwel gaat. Wij hebben op basis van eigen waarnemingen in de humusprofielen en aanvullende E:GV metingen in boorgaten en sloten een inschatting gemaakt van de verbreiding van infiltratie en van zowel zoete als zoute kwel. Het voorkomen van roest en kalk in de bovengrond kan een aanwijzing zijn voor de aanwezigheid van kwel. Hetzelfde geldt ook voor een hoge pH, hoewel deze ook door bemesting verhoogd kan zijn. Roest en kalk zijn daarom betere indicatoren. De E:GV-waarden die we gemeten hebben in de boorgaten en de sloten hangen af van de hoeveelheid opgeloste ionen. Bij geïnfiltrerd regenwater is dit het laagst, bij brakke kwel het hoogst. Zoete kwel neemt een tussenpositie in. Bij gronden met een GHG > 25 cm zal de invloed van kwel in de wortelzone beperkt zijn. In tabel 7 zijn de criteria opgenomen waarop de grondwatertypering is gebaseerd. De grondwatertypen zijn op kaart 8 aangegeven met een verschillend raster (kleur en signatuur).

Tabel 7 Criteria voor de typering van het grondwater

Meest waarschijnlijke grondwatertype	E:GV (mS/m)	pH van de bodem, bepaald met indicatorstaafjes \approx pH-KCl	Roest	Kalk
infiltratie	< 20	< 5,5	geen	geen
zoete kwel	20 - 150	5,5 - 6,5	plaatselijk	plaatselijk
brakke kwel	> 150	> 6,5	plaatselijk	veel

6.2 Potentiële vegetatietypen

Bij de bepaling van potentiële vegetatietypen (kaart 10) wordt ervan uitgegaan dat er een beheer zal worden ingezet gericht op natuurontwikkeling. Aangegeven is welke vegetaties waarschijnlijk op de langere termijn zijn te verwachten. Deze verwachting is gebaseerd op de standplaatstypenkaart (kaart 8) en ontwikkelingen die in het humusprofiel zijn waargenomen (kaart 7). De actuele toestand van de vegetatie kan nog ver verwijderd zijn van de potentiële toestand.

Wat de invloed is van het huidige landbouwkundige gebruik (bemesting, drainage) komt deels tot uiting in het humusprofiel. Zo leidt bemesting of drainage tot voedselrijke omstandigheden, die tot gevolg hebben dat er intensieve omzetting van organische stof is, waardoor in het profiel geen sterke accumulatie van dode wortels zal optreden. Van belang is te realiseren dat in veel situaties sprake is van een basenrijk kleisubstraat, dat dezelfde effecten heeft op de omzetting van organische stof. Afwezigheid van bemesting, of zuurdere omstandigheden (b.v. door regenwaterstagnatie of afwijkend substraat) komen tot uiting in de actuele toestand van de humusvorm. Dit geldt ook voor veranderingen in de vochttoestand, voedselrijkdom of zuurgraad, die leiden tot een verandering van de humusvorm. De humusvorm geeft dus een sterke indicatie van het effect van het huidige beheer op

de actuele standplaats eigenschappen en integreert als het ware de invloed van landgebruik op de standplaatsfactoren.

Hieronder volgt een korte toelichting op te verwachten vegetatietypen bij de onderscheiden humusvormen. Omdat de humusvormen zijn gekarteerd kan een indicatie worden verkregen van de ruimtelijke verbreiding van de vegetatietypen. In figuur 17 zijn de humusvormen en de potentiële vegetatietypen uitgezet tegen de hydrologische positie en het substraat waar ze optimaal bij voorkomen.

Beekerdmoder (EDf)

Beekerdmoders komen vooral voor in kwelgebieden met een bovengrond van klei of (kleiig) veen. Hierbij is een zeer basenrijk (klei) milieu aanwezig waardoor de organische stof snel wordt omgezet en nauwelijks accumuleert. Dit heeft een voedselrijk milieu tot gevolg. Hier zijn begroeiingen van het Grote zeggenverbond (Magnocaricetea, A) te verwachten. Afhankelijk van de saliniteit van het kwelwater zijn verschillende gemeenschappen te verwachten:

A1: Caricetum ripariae: basenrijk, klei-op-veen; zwak brak (zeer voedselrijk, ca. 2 ha, 5%)

A2: Caricetum gracilis: basenrijk, klei-op-veen; zoet (ca. 4 ha, 11%)
Vegetaties Scherpe zegge (Caricion gracilis, A2) komen voor in eutroof, zoet water op minerale grond (met name klei of leem) (waardveen, koopveen, weideveen).

Vegetaties van Oeverzegge (Caricetum ripariae, A1) zijn aan zwak brak water gebonden.

Schrale beekerdmoder (sEDf)

De *schrale beekerdmoders* komen voor in hetzelfde substraat als de gewone *beekerdmoders*, maar hier is de kwelintensiteit kleiner als gevolg van drainage. Vaak is sprake van infiltratie van regenwater. Hier zijn OMh-horizonten tot ontwikkeling gekomen die wijzen op wat minder basenrijke en mesotrofe, maar nog steeds natte omstandigheden als gevolg van vervanging van kwelwater door regenwater in de top van het profiel. De organische stof wordt minder intensief afgebroken. Er is een subassociatie van A2 te verwachten:

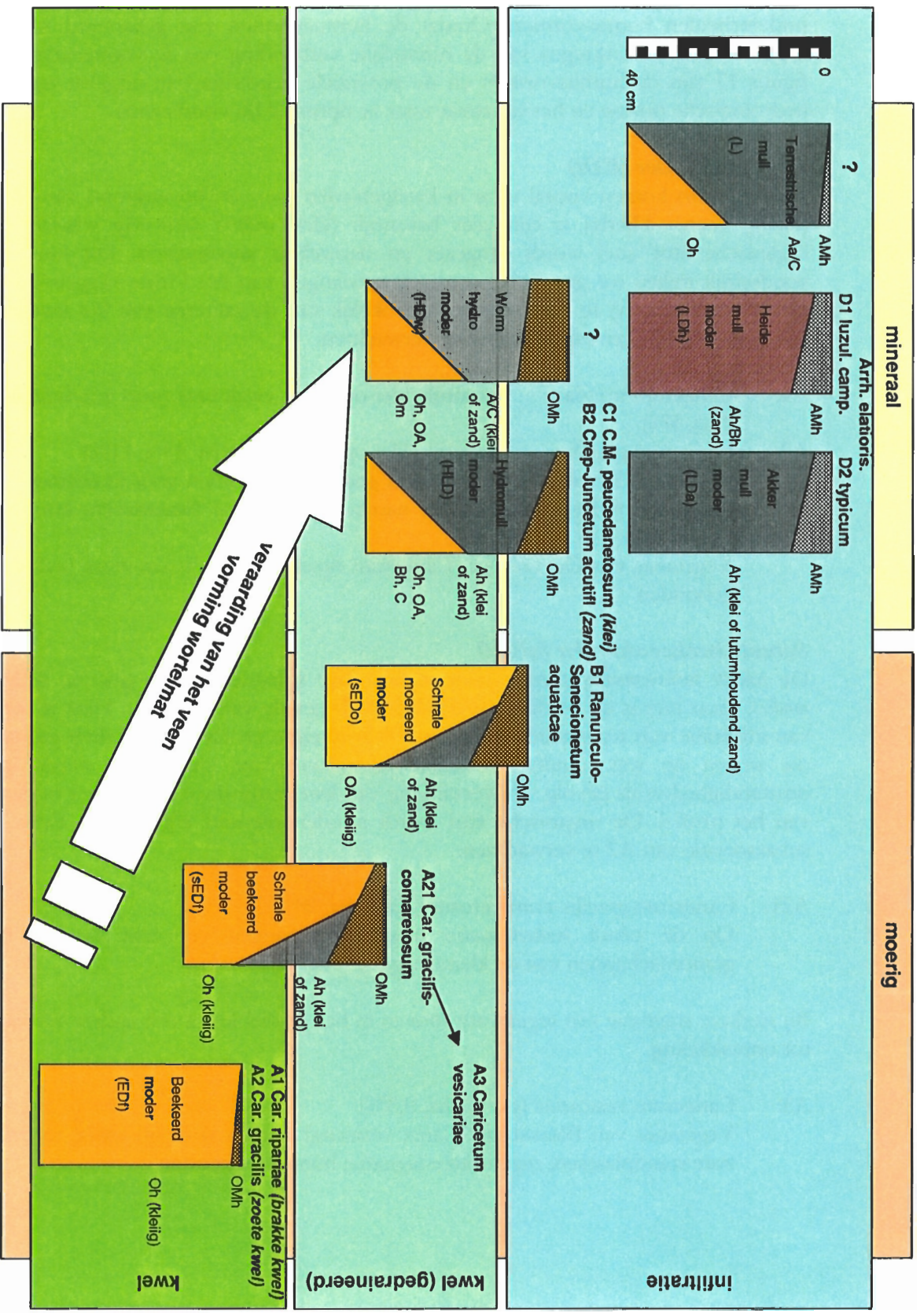
A21: Caricetum gracilis-comaretosum (ca. 7 ha, 20%)

Op de *schrale beekerdmoders* mogen overgangen verwacht worden naar gemeenschappen van de kleine zeggen (Parvocaricetea).

Bij sterkere stagnatie van regenwater boven in het profiel komt een andere associatie tot ontwikkeling:

A3: Caricetum vesicariae (ca. 0,1 ha, 0,3%)

Vegetaties van Blaaszegge (Carex vesicaria) komen voor op zwak, tot matig zure standplaatsen; regenwaterstagnatie; humeuze gronden



Figuur 17 Humusvormen en vegetatietypen in relatie tot hydrologische positie en substraat.

Schrale moereerdmoder (sEDo)

De schrale moereerdmoders komen voor op plaatsen waar periodiek een flinke aëricatie van de bovengrond optreedt tijdens lagere grondwaterstanden. Er is hierbij vaak nog wel sprake van enige kwelinvloed. Het veen is door de toegenomen aëricatie sterk veraard, waardoor een residuele aanrijking van het profiel met klei kan zijn opgetreden. Desondanks zijn OMh-horizonten tot ontwikkeling gekomen die wijzen op periodiek natte omstandigheden met een geringe zuurbuffer. Dit wijst op het effect van stagnerend regenwater. Op deze standplaatsen zijn de halfnatuurlijke vervangingsgemeenschappen van (A) te verwachten: de Molinietalia. Op de rijkere, licht ontwaterde delen met veel organische stof en stikstofmineralisatie mag het Calthion (B, Dotterverbond) worden verwacht. Binnen het Calthion is te verwachten het:

- B1: Ranunculo-Senecionetum aquatici (ca. 9 ha, 24%)
Deze gemeenschap komt voor op (klei-op-) veengronden; over het algemeen licht gedraineerde basenrijke, humeuze klei (-op-veen) gronden met een sterke N-mineralisatie

Op de wat minder stikstofrijke kleiige veengronden (pV) ook wel het Junco-Molinion (C).

Hydromullmoder (HLD)

Deze komen over het algemeen voor op de wat minder natte, vochtige standplaatsen. Meestal is hierbij sprake van infiltratie. In de minerale bovengrond is door accumulatie van humus een moerige OMh-horizont ontstaan. Hierin kan stagnatie van regenwater plaatsvinden, waardoor de toplaag wat zuurder is dan de onderliggende minerale lagen. De minerale bovengrond bestaat meestal uit klei. Begroeiingen van het Junco-Molinion (C) zijn hier te verwachten. Ook kan het minerale substraat zandig zijn, waardoor er een zandige humeuze (eerd)laag is ontstaan (zie B2). Bij verschalend beheer is met een kleiige bovengrond een ontwikkeling naar C1 te verwachten. Binnen het Junco-Molinion is daarom te verwachten het:

- C1: Cirsio dissecti-Molinietum peucedanetosum, gekenmerkt door veel soorten uit de Parvocaricetea (ca. 6 ha, 17%)
Deze subassociatie heeft zijn hoofdverbreiding in het Holocene. Belangrijk is de aanwezigheid van een 'kleidek met een minerale eerdlaag'. Dit zou betekenen dat deze subassociatie vooral kans heeft in de gebieden met weideveen (pV)

In situaties met een meer zandige bovengrond zijn begroeiingen met Veldrus (*Juncus acutiflorus*) te verwachten. Hoewel deze begroeiingen worden ingedeeld bij het Dotterverbond nemen ze een intermediaire positie in met het Junco-Molinion. Te verwachten is daarom dat op de wat zandiger standplaatsen voorkomt het:

B2: Crepido-Juncetum acutiflorus (Veldrusassociatie, ca. 2 ha, 5%)

Op plaatsen met zoute kwel tot in de bovengrond (combinatie van natte omstandigheden en zoute kwel) kan een gemeenschap van het kleine zeggenverbond tot stand komen die typerend is voor brakke omstandigheden (A4). Deze gemeenschap zou tevens tot ontwikkeling kunnen worden gebracht door 'afgraving (> 25 cm) van plekken die gekenmerkt worden door aanwezigheid van zoute kwel, maar momenteel matig nat zijn :

A4: Pallavicinio-Sphagnetum (Veenmosrietland, onder de huidige omstandigheden nog niet op kaart 10 onderscheiden)

Heidemullmoder (LDh)

De *heidemullmoders* vertegenwoordigen de droogste en relatief schrale (matig zure) omstandigheden. Er is sprake van regenwaterinfiltratie zonder dat er stagnatie van regenwater optreedt. De AMh-horizont wijst in dit geval op accumulatie van organische stof door droge en zure omstandigheden. De omstandigheden zijn te droog voor Calthion- of Junco-Molinion vegetaties en te nat en te rijk (veel lutum) voor vegetaties van de droge graslanden (Koelerio-Corynephoretea). Het meest waarschijnlijk zijn vegetaties die aan de droge en schrale kant van de Molinio-Arrhenatheretea voorkomen: het Arrhenatherion (Glanshaververbond, D). Binnen dit verbond zou dan het meest waarschijnlijk tot ontwikkeling kunnen komen:

D1: Arrhenatheretum elatioris luzuletosum campestris (ca. 3 ha, 9%)
Deze subassociatie komt voor op 's zomers uitdrogende neutrale tot zwak zure grond met een laag lutumgehalte.

Akkermullmoder (LDa)

Ook deze standplaats behoort tot de droogsten van het gebied. Het substraat is echter lutumrijk, waardoor er wel een rijk maar geen schraal karakter aanwezig is. Er is enige accumulatie van organische stof in de vorm van een AMh-horizont. Het meest waarschijnlijk zullen hier begroeiingen voorkomen van het:

D2: Arrhenatheretum elatioris typicum (ca. 2 ha, 7%)
Deze associatie is vrij algemeen voor niet te droge, voedselrijke klei- en zavelgronden.

Voor de overige humusvormen (*Wormbydromoder* en *Terrestrische mull*, ca. 0,5 ha, 1%) is de potentiële vegetatieontwikkeling onbekend.

Literatuur

- Bakker, H. de en J. Schelling, 1989. *Systeem van Bodemclassificatie voor Nederland; de hogere niveaus*. Wageningen, Pudoc. Tweede, gewijzigde druk.
- Bodemkaart van Nederland, 1970. *Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000; Toelichting bij kaartblad 31 Oost, Utrecht*. Wageningen, STIBOKA.
- Bodemkaart van Nederland, 1969. *Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000; Toelichting bij kaartblad 31 West, Utrecht*. Wageningen, STIBOKA.
- Brouwer, F., J.A.M. ten Cate en A. Scholten, 1996. *Bodemgeografisch onderzoek in landinrichtingsgebieden; bodemvorming, methoden en begrippen*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 157. Tweede, gewijzigde druk, bewerkt door J.A.M. ten Cate, H. Kleijer en J. Stolp.
- Delft, S.P.J. van, 2001. *Ecologische typering van bodems; Deel 2 Humusvormtypologie voor korte vegetaties*. Wageningen, ALTEERRA Rapport nr. 268.
- Geologische kaart van Nederland, 1988. *Toelichtingen bij de Geologische kaart van Nederland, schaal 1 : 50 000, blad Utrecht-Oost (31 O)*. Haarlem, Rijks Geologische Dienst.
- Gottschalk, M.K.E., 1956. *De ontginning der Stichtse venen ten oosten van de Vecht*. Tijdschr. Kon. Ned. Aardrijksk. Gen. 73, 207-222.
- Green, R.N., R.L. Trowbridge and K. Klinka, 1993. 'Towards a Taxonomic Classification of Humus Forms.' *Forest Science. Monograph 29*. Washington DC (USA), The Society of American Foresters.
- Kemmers, R.H. & R.W. de Waal, 1999. *Ecologische typering van bodems; Deel 1 Raamwerk en humusvormtypologie*. Wageningen, ALTEERRA Rapport nr. 667-1.
- Kemmers, R.H., R.W. de Waal en S.P.J. van Delft, 2001. *Ecologische typering van bodems; Deel 3 Van typering naar kartering*. Wageningen, ALTEERRA Rapport nr. 352.
- Niet-gepubliceerde bronnen**
- Breuuwsma, A., 1976. *pl1-metingen in het veld*. Wageningen, Stiboka, interne notitie.
- Brouwer, F., R.H. Kemmers en F.P. Sival, 2000. *Landinventarisatie en Ruimtelijke Systeemanalyse "De Vechtstreek", fase 1: Vooronderzoek*. Wageningen, ALTEERRA Briefadvies.

Aanhangsel 1 Oppervlakte (ha en %) van de eenheden op de bodem- en grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 10.000

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVu	Vlo	Geen	Totaal
Vr	1,7								1,7
	0,1								0,1
Vlierveengronden	1,7								1,7
	0,1								0,1

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVu	Vlo	Geen	Totaal
aVz		7,5	5,2						12,8
		0,6	0,4						1,0
Madeveengronden		7,5	5,2						12,8
		0,6	0,4						1,0

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVu	Vlo	Geen	Totaal
hVd		0,5	2,0						2,5
		0,0	0,2						0,2
hVb		72,7							72,7
		5,6							5,6
hVc		59,1	13,5						72,6
		4,6	1,0						5,6
hVr	2,2	14,0							16,2
	0,2	1,1							1,3
hVs		42,1	0,2						42,3
		3,3	0,0						3,3
hVp		1,2							1,2
		0,1							0,1
hVz		1,8	11,8						13,6
		0,1	0,9						1,1
Koopveengronden	2,2	191,5	27,5						221,2
	0,2	14,8	2,1						17,1

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVu	Vlo	Geen	Totaal
pVd			3,8						3,8
			0,3						0,3
pVb		43,6							43,6
		3,4							3,4
pVc		4,0	7,9						11,9
		0,3	0,6						0,9
pVr		65,6	0,2						65,8
		5,1	0,0						5,1
pVs	2,2	10,7			0,1				13,0
	0,2	0,8			0,0				1,0
pVp		6,4	6,1						12,5
		0,5	0,5						1,0
pVz		6,4	3,0		0,5				9,9
		0,5	0,2		0,0				0,8
Weideveengronden	2,2	136,7	21,0		0,6				160,5
	0,2	10,6	1,6		0,0				12,4

Aanhangsel 1 Vervolg

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVu	VIo	Geen	Totaal
kVb		83,6	0,9						84,5
		6,5	0,1						6,5
kVr		41,5							41,5
		3,2							3,2
kVs		10,6							10,6
		0,8							0,8
kVz		2,9							2,9
		0,2							0,2
Waardveengronden		138,6	0,9						139,5
		10,7	0,1						10,8

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVu	VIo	Geen	Totaal
pzVz		1,3	6,8			4,4			12,6
		0,1	0,5			0,3			1,0
Meerveengronden		1,3	6,8			4,4			12,6
		0,1	0,5			0,3			1,0

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVu	VIo	Geen	Totaal
aWp		0,2	0,4			0,3			0,9
		0,0	0,0			0,0			0,1
hWp					0,9				0,9
					0,1				0,1
pkWp		0,2	4,7			2,4			7,3
		0,0	0,4			0,2			0,6
pzWp			5,4			2,2			7,5
			0,4			0,2			0,6
Moerige podzolgronden		0,4	10,5		0,9	4,9			16,7
		0,0	0,8		0,1	0,4			1,3

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVu	VIo	Geen	Totaal
pkWz		1,4							1,4
		0,1							0,1
pzWz			2,1						2,1
			0,2						0,2
Moerige eerdgronden		1,4	2,1						3,4
		0,1	0,2						0,3

Aanhangsel 1 Vervolg

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVu	Vlo	Geen	Totaal
Mv31C					0,4				0,4
					0,0				0,0
Mv51C		3,3							3,3
		0,3							0,3
Mv71C		12,3			2,5				14,8
		1,0			0,2				1,1
Drechtvaaggronden		15,7			2,9				18,6
		1,2			0,2				1,4

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVu	Vlo	Geen	Totaal
Mn12C					0,9				0,9
					0,1				0,1
Mn35C		5,6							5,6
		0,4							0,4
Mn53C					2,1				2,1
					0,2				0,2
Mn73C		0,8			11,3				12,1
		0,1			0,9				0,9
Poldervaaggronden		6,3			14,3				20,6
		0,5			1,1				1,6

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVu	Vlo	Geen	Totaal
pRn12C		2,6							2,6
		0,2							0,2
pRn15C						7,5			7,5
						0,6			0,6
pRn32A			4,0			10,8			14,8
			0,3			0,8			1,1
pRn32B						1,7			1,7
						0,1			0,1
pRn35A			0,8		1,1	1,1			3,0
			0,1		0,1	0,1			0,2
pRn35B			0,6						0,6
			0,0						0,0
pRn53C		1,6		4,8	1,7				8,2
		0,1		0,4	0,1				0,6
pRn55A				0,8					0,8
				0,1					0,1
pRn55B				0,6	3,7				4,3
				0,0	0,3				0,3
pRn55C		3,1		7,7					10,7
		0,2		0,6					0,8
Leek-/Woudeerdgronden		7,3	5,4	13,9	6,5	21,0			54,2
		0,6	0,4	1,1	0,5	1,6			4,2

Aanhangsel 1 Vervolg

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVu	VIo	Geen	Totaal
pRo15C			1,1						1,1
			0,1						0,1
pRo35A		7,0	6,1						13,1
		0,5	0,5						1,0
pRo35B		2,8	4,1			0,8			7,7
		0,2	0,3			0,1			0,6
pRo35C		5,8	29,5		1,5				36,8
		0,4	2,3		0,1				2,8
Tochteerdgronden		15,6	40,8		1,5	0,8			58,7
		1,2	3,2		0,1	0,1			4,5

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVu	VIo	Geen	Totaal
pRv11C						0,7			0,7
						0,1			0,1
pRv31A		7,1	25,2						32,3
		0,5	1,9						2,5
pRv31C		0,6				0,8			1,4
		0,0				0,1			0,1
Liedeerdgronden		7,7	25,2			1,4			34,4
		0,6	1,9			0,1			2,7

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVu	VIo	Geen	Totaal
pKHn			3,3			10,8	1,2		15,3
			0,3			0,8	0,1		1,2
Hn53			2,4		0,2	13,3			15,9
			0,2		0,0	1,0			1,2
Veldpodzolgronden			5,7		0,2	24,1	1,2		31,2
			0,4		0,0	1,9	0,1		2,4

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVu	VIo	Geen	Totaal
cHn53						4,4			4,4
						0,3			0,3
Laarpodzolgronden						4,4			4,4
						0,3			0,3

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVu	VIo	Geen	Totaal
Zn73			0,6						0,6
			0,1						0,1
Vlakvaaggronden			0,6						0,6
			0,1						0,1

Aanhangsel 1 Vervolg

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVu	VIo	Geen	Totaal
pKZn		2,5	1,1			0,3			4,0
		0,2	0,1			0,0			0,3
pZn53					1,1	0,4			1,5
					0,1	0,0			0,1
Gooreerdgronden		2,5	1,1		1,1	0,7			5,4
		0,2	0,1		0,1	0,1			0,4

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVu	VIo	Geen	Totaal
Bebouw								149,5	149,5
								11,6	11,6
Weg								94,9	94,9
								7,3	7,3
Spoorl								11,4	11,4
								0,9	0,9
Kas								5,1	5,1
								0,4	0,4
Kade								20,8	20,8
								1,6	1,6
Terp								2,1	2,1
								0,2	0,2
Geentoe								162,0	162,0
								12,5	12,5
Water								42,0	42,0
								3,2	3,2
Ophoog								9,5	9,5
								0,7	0,7
Diversen								497,3	497,3
								38,4	38,4

Eenheid	Ia	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IVu	VIo	Geen	Totaal
Totaal	6,0	532,7	152,8	13,9	28,0	61,8	1,2	497,3	1293,8
	0,5	41,2	11,8	1,1	2,2	4,8	0,1	38,4	100,0

Aanhangsel 2 Gegevens per kaarteenhed van de bodem- en grondwater-trappenkaart, schaal 1 : 10.000

Kaarteenhed	Opp. (ha)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bew. diepte (cm - mv.)	Bovengrond						
					dikte (cm)	org. stof (%)	lutum (%)	leem (%)	M50	kalk	
Vr-1a	1,7	0	30	25	15	45					
aVz-1ia	7,5	20	60	40	25	24			15	155	
aVz-1ib	5,2	25	65	35	15	26			18	160	
hVd-1ia	0,5	15	55	40	15	22	20				
o/hVd/H-1Ib	0,5	30	70	50	45	22	14				
hVd/p-1ib	1,1	25	65	45	20	24	13				
hVd/p/H-1Ib	0,5	30	70	50	25	25	20				
hVb-1ia	72,7	15	55	40	25	22	28				
hVc-1ia	59,1	15	55	35	15	21	28				
hVc-1ib	3,6	25	60	45	15	22	18				
hVc/p-1ib	9,9	35	80	40	30	20	16				
hVr/F-1a	2,2	5	45	40	45	25	28				
hVr-1ia	14,0	10	50	30	15	19	30				
hVs-1ia	29,5	10	55	40	15	19	25				
o/hVs-1ia	12,6	15	55	40	15	21	20				
hVs/H-1ib	0,2	25	65	40	15	20	20				
hVp-1ia	1,2	10	55	40	20	19	23				
hVz-1ia	0,8	20	60	45	20	32	18				
o/hVz-1ia	1,0	5	50	40	15	20	15				
hVz-1ib	11,8	25	65	40	20	24	16				
pVd-1ib	1,3	30	70	40	35	17	22				
pVd/kp-1ib	2,4	25	60	35	20	11	20				
pVb-1ia	37,2	15	55	40	15	14	29				
pVb/rk-1ia	6,4	10	55	40	15	17	29				
pVc-1ia	4,0	15	55	40	15	15	28				
pVc-1ib	4,4	25	65	45	25	14	23				
pVc/p-1ib	2,2	25	65	45	30	15	20				
pVc/p/H-1Ib	1,4	40	80	60	20	8	16				
pVr-1ia	64,2	15	55	40	15	14	29				
pVr/z-1ia	1,4	20	60	35	20	15	25				
pVr-1ib	0,2	25	65	40	15	14	29				
pVs-1a	2,2	5	45	30	15	13	30				
pVs-1ia	10,7	10	60	40	15	15	22				
pVs-1Ib	0,1	25	85	40	20	13	26				
pVp-1ia	6,4	20	60	40	25	14	22				
pVp-1ib	6,1	30	70	40	25	12	19				
pVz-1ia	6,4	5	55	35	15	15	25				
pVz-1ib	2,9	30	70	45	15	12	13				
pVz/H-1ib	0,1	25	65	40	15	12	20				
pVz-1Ib	0,5	30	85	35	15	15	25				
kVb-1ia	65,5	15	55	45	10	13	28				
kVb/rk-1ia	18,1	15	55	45	5	12	31				
o/kVb-1ib	0,9	25	65	45	25	13	26				
kVr-1ia	34,5	15	55	40	10	11	28				
kVr/z-1ia	7,0	10	60	50	15	12	30				
kVs-1ia	8,7	10	55	40	15	13	24				
o/kVs-1ia	0,2	10	55	45	15	14	20				
kVs/E-1ia	1,7	15	60	35	15	14	28				
kVz/z-1ia	2,9	10	60	40	10	7	30				
pzVz-1ia	1,3	15	50	30	15	12		15	160		
pzVz-1ib	6,7	30	70	50	25	12		17	160		

Aanhangsel 2 Vervolg

Kaarteenheid	Opp. (ha)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bew. diepte (cm - mv.)	Bovengrond					
					dikte (cm)	org. stof (%)	lutum (%)	leem (%)	M50	kalk
pzVz/H-IIb	0,2	40	75	70	35	10		18	165	
pzVz-IVu	1,4	45	80	35	25	11		13	160	
f/pzVz/H-IVu	1,0	50	100	50	40	8		14	165	
pzVz/H-IVu	2,0	40	85	40	30	15		15	160	
aWp-IIa	0,2	15	60	35	30	40				
aWp-IIb	0,4	25	65	35	30	40				
aWp-IVu	0,4	45	90	35	30	40				
hWp-IIIb	0,9	25	85	55	15	24	20			
pkWp-IIa	0,2	15	65	40	25	10	20			
pkWp-IIb	4,7	35	75	40	25	9	21			
pkWp-IVu	2,4	50	95	50	25	11	15			
pkWz-IIa	1,4	15	65	40	25	10	20			
pzWp-IIb	5,4	40	80	50	15	13		16	160	
pzWp-IVu	2,2	50	90	50	15	9		13	160	
pzWz-IIb	2,1	25	70	45	25	10		14	155	
o/Mv31C/z/H-IIIb	0,5	25	85	55	40	14	23			1
Mv51C/H-IIa	3,3	15	75	55	25	17	28			1
Mv71C-IIa	5,6	15	65	50	5	11	35			1
Mv71C/rk-IIa	6,4	15	65	55	10	5	35			1
Mv71C/p-IIa	0,4	5	55	45	5	5	35			1
Mv71C/rk-IIIb	2,5	25	85	60	5	7	35			1
Mn12C/gv/H-IIIb	0,9	25	85	55	5	10	14			1
Mn35C/wz/F-IIa	5,6	10	65	45	5	11	20			1
Mn53C/H-IIIb	2,1	25	85	55	60	6	25			1
Mn73C/v/F-IIa	0,8	20	70	50	15	6	35			1
Mn73C-IIIb	9,0	25	85	65	10	6	35			1
Mn73C/w/F-IIIb	0,5	25	80	40	35	8	35			1
Mn73C/H-IIIb	1,8	25	85	50	10	6	35			1
pRn12C/k-IIa	1,1	20	75	50	20	4	15			1
pRn12C/p/F-IIa	1,4	10	70	50	30	4	13			1
pRn15C/p/H-IVu	6,6	60	115	75	40	8	12			1
pRn15C/wp-IVu	0,9	55	95	60	20	9	17			1
pRn32A/p-IIb	2,2	40	80	50	35	8	21			2
pRn32A/wp-IIb	1,8	30	65	50	25	8	19			3
pRn32A/p-IVu	10,3	50	90	50	25	5	19			3
pRn32A/wp-IVu	0,5	45	85	45	15	7	22			3
pRn32B/p-IVu	1,7	50	90	55	15	7	20			2
pRn35A/wp-IIb	0,8	30	75	45	15	7	21			3
pRn35A/v-IIIb	1,1	40	90	65	15	10	21			3
f/pRn35A/H-IVu	0,4	60	95	80	25	5	17			3
pRn35A/w-IVu	0,7	50	90	65	25	8	23			3
pRn35B/wp/H-IIb	0,6	35	65	45	45	5	24			2
pRn53C/w-IIa	1,7	5	75	60	25	3	34			1
pRn53C-IIIa	1,2	15	120	75	25	5	34			1
pRn53C/w-IIIa	3,7	10	95	70	25	6	31			1
pRn53C/w-IIIb	1,7	30	85	60	25	5	34			1
pRn55A-IIIa	0,8	5	95	80	25	6	28			3
pRn55B-IIIa	0,6	10	120	80	30	5	32			2
pRn55B/w-IIIb	3,7	30	85	65	25	7	27			2
pRn55C/w-IIa	1,5	0	70	50	20	6	32			1
pRn55C/p-IIa	1,5	20	70	60	15	7	27			1
pRn55C/w-IIIa	7,7	5	85	55	15	5	28			1

Aanhangsel 2 Vervolg

Kaartenheid	Opp. (ha)	GHG (cm - mv.)	GLG (cm - mv.)	Bew. diepte (cm - mv.)	Bovengrond					M50	kalk
					dikte (cm)	org. stof (%)	lutum (%)	leem (%)			
pRo15C/H-IIb	1,1	35	70	40	25	8	12				1
pRo35A/v-IIa	7,0	15	60	45	15	8	20				3
pRo35A/v-IIb	3,8	30	75	65	15	12	22				3
pRo35A/p-IIb	2,3	30	65	50	25	6	24				3
pRo35B-IIa	1,1	20	70	65	25	14	22				2
pRo35B/v-IIa	1,0	20	60	45	25	16	22				2
pRo35B/p-IIa	0,7	20	55	45	25	15	22				2
pRo35B/v-IIb	2,1	35	75	65	15	11	23				2
pRo35B/p-IIb	1,7	30	65	55	15	11	20				2
pRo35B/wp-IIb	0,3	30	70	60	15	12	23				3
pRo35B-IVu	0,8	45	80	70	25	10	23				2
pRo35C-IIa	1,0	15	60	55	25	12	23				1
pRo35C/v-IIa	4,1	15	60	50	25	16	23				1
pRo35C/p-IIa	0,8	20	60	55	25	12	23				1
pRo35C-IIb	10,3	40	75	70	35	12	22				1
pRo35C/v-IIb	12,8	30	65	55	25	13	22				1
pRo35C/p-IIb	6,5	30	65	55	25	13	22				1
pRo35C-IIIb	1,5	25	80	60	35	12	22				1
pRv11C/p/H-IVu	0,7	65	115	65	35	13	14				1
pRv31A/p-IIa	7,1	20	65	55	25	8	23				3
pRv31A/p-IIb	25,2	30	65	50	25	8	20				3
pRv31C/p/F-IIa	0,6	15	65	40	45	14	21				1
pRv31C/p/H-IVu	0,8	60	120	55	15	9	18				1
pkHn-IIb	2,7	40	80	40	25	7	19				
pkHn/F-IIb	0,7	35	80	70	35	2	8	13			155
pkHn-IVu	9,8	50	90	45	35	7	18				
pkHn/F-IVu	0,4	45	115	65	25	4	22				
pkHn/H-IVu	0,7	55	100	40	35	3	8	11			170
pkHn/H-VIa	1,2	55	125	60	25	1	8	12			160
Hn53-IIb	2,4	30	75	45	25	7		14			160
Hn53-IIIb	0,2	35	85	45	25	5		14			160
Hn53-IVu	12,9	55	95	55	35	5		13			155
Hn53/F-IVu	0,4	55	95	55	35	5		13			155
cHn53-IVu	4,4	45	85	50	35	6		13			160
pkZn-IIa	2,5	20	65	30	30	5	32				
pkZn-IIb	1,1	25	70	30	30	5	32				
pkZn/H-IVu	0,3	45	90	50	25	3	8	8			350
Zn73/k/H-IIb	0,7	30	70	40	20	1		12			240
pZn53/kv/H-IIIb	1,1	30	85	40	25	1		11			160
pZn53-IVu	0,2	50	100	45	15	3		11			140
pZn53/F-IVu	0,2	50	90	50	50	2		8			160
Bebouw-	149,5										
Weg-	94,9										
Spoorl-	11,4										
Kas-	5,1										
Kade	20,8										
Terp-	2,1										
Geentoe-	162,0										
Water-	42,0										
Ophoog-	9,5										

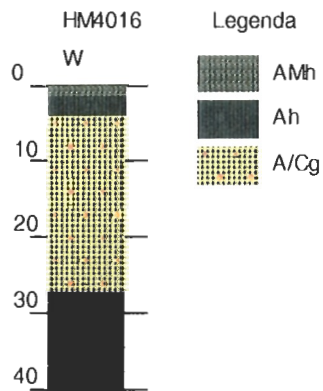
Aanhangsel 3 Vergelijking van de codering van de legenda-eenheden op de bodemkaart, schaal 1 : 10.000 (kaart 1), met die van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50.000

Naam	Code schaal 1 : 10.000	Code schaal 1 : 50.000	
VEEENGRONDEN			
Vlieveengronden	Vr	Vr	
Madeveengronden	aVz	aVz	
Koopveengronden	hVd	hVd	
	hVb	hVb	
	hVc	hVc	
	hVr	hVr	
	hVs	hVs	
	hVp	hVz	
	hVz	hVz	
	Weideveengronden	pVd	pVd
		pVb	pVb
		pVc	pVc
pVr		pVr	
pVs		pVs	
pVp		pVz	
Waardveengronden	pVz	pVz	
	kVb	kVb	
	kVr	kVr	
	kVs	kVs	
Meerveengronden	kVz	kVz	
	pzVz	zVz	
MOERIGE GRONDEN			
Moerige podzolgronden	aWp	vWp	
	hWp	vWp	
	pkWp	kWp	
	pzWp	zWp	
Moerige eerdgronden	pkWz	kWz	
	pzWz	zWz	
ZEEKLEIENGRONDEN			
Drechtvaaggronden	Mv31C	Mv61C	
	Mv51C	Mv61C	
	Mv71C	Mv41C	
Poldervaaggronden	Mn12C	Mn52C	
	Mn35C	Mn25C	
	Mn53C	Mn86C	
	Mn73C	Mn86C	

Aanhangsel 3 Vervolg

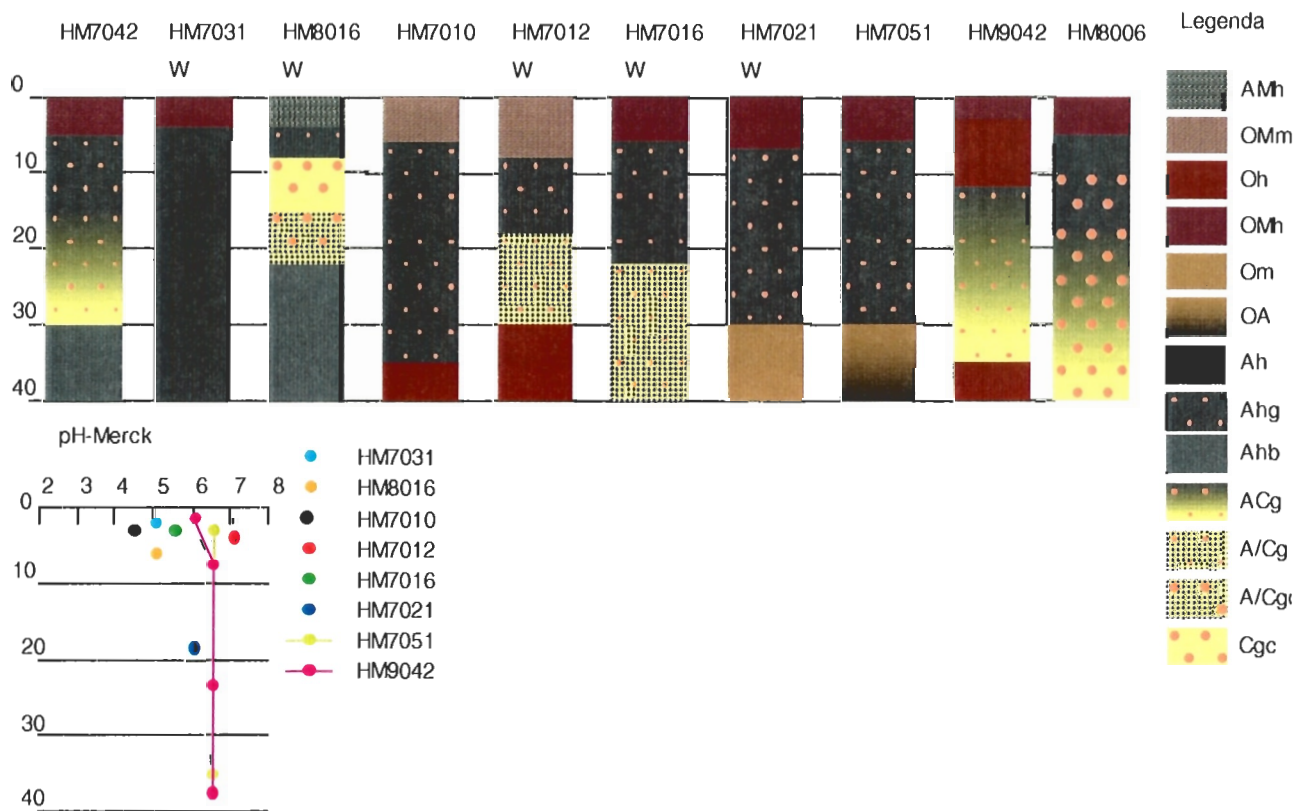
Naam	Code schaal 1 : 10.000	Code schaal 1 : 50.000
RIVIERKLEIGRONDEN		
Leek-/Woudeerdgronden	pRn12C	pRn59
	pRn15C	pRn59
	pRn32A	pRn59
	pRn32B	pRn59
	pRn35A	pRn59
	pRn35B	pRn59
	pRn53C	pRn86
	pRn55A	pRn89
	pRn55B	pRn89
	pRn55C	pRn89
Tochteerdgronden	pRo15C	Ro60C
	pRo35A	Ro60A
	pRo35B	Ro60A
	pRo35C	Ro60C
Liedeerdgronden	pRv11C	pRv51
	pRv31A	pRv51
	pRv31C	pRv51
ZANDGRONDEN		
Veldpodzolgronden	pkI In	I In21
	I In53	I In21
Laarpodzolgronden	cl In53	cl In21
Vlakvaaggronden	Zn73	Zn30
Gooreerdgronden	pk'Zn	p'Zn21
	p'Zn53	p'Zn21

L-Terrestrische mull



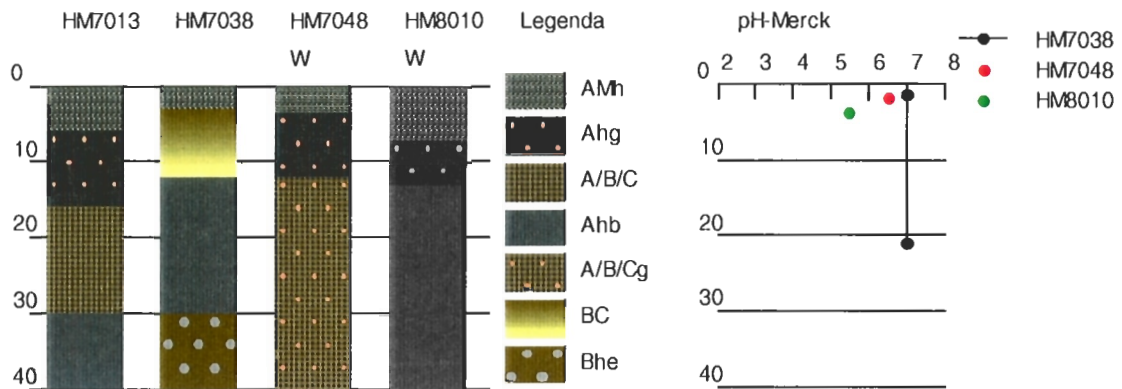
Figuur 9 Schematische weegare van een terrestrische mull

HLD-Hydromullmoder



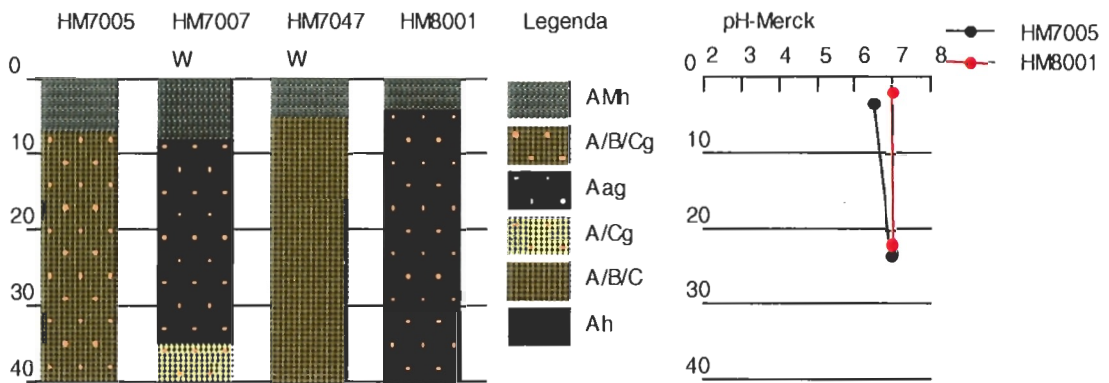
Figuur 10 Schematische weegare en pH-profiel van enkele hydromullmoders.

LDh-Heidemullmoder



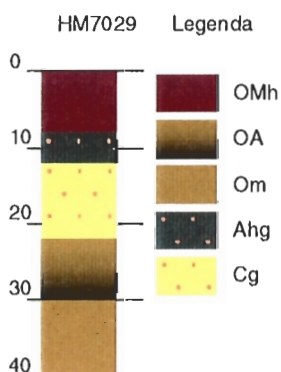
Figuur 11 Schematische weergave en pH-profiel van enkele heidemullmoders.

Humusvorm: LDa-Akkermullmoder



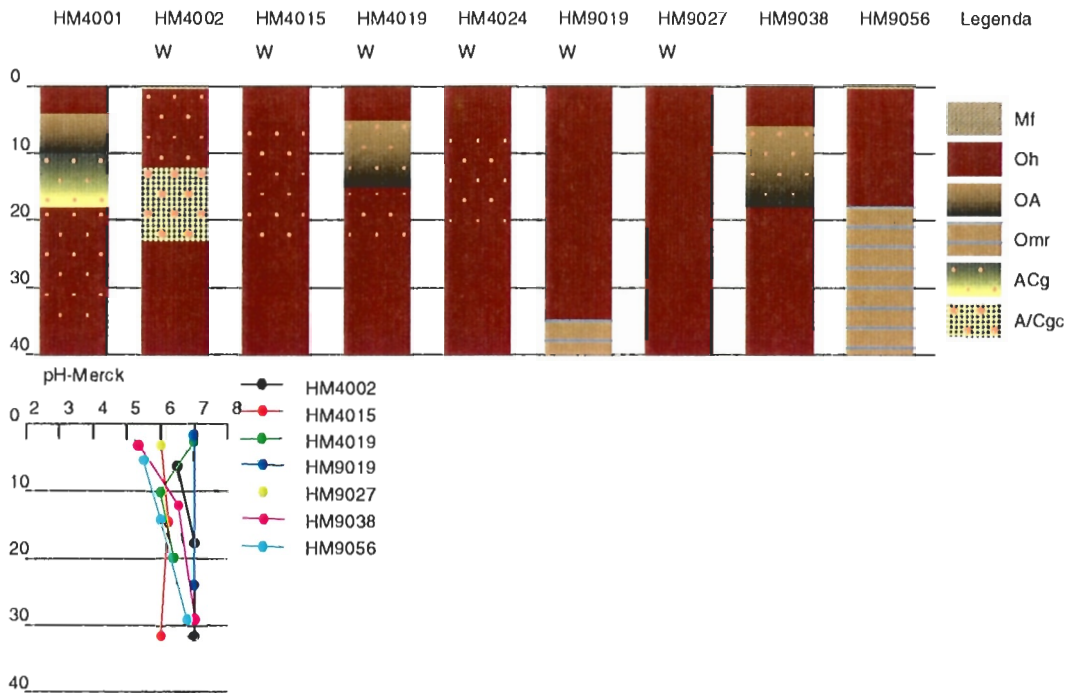
Figuur 12 Schematische weergave en pH-profiel van enkele akkermullmoders.

HDw-Wormhydrymoder



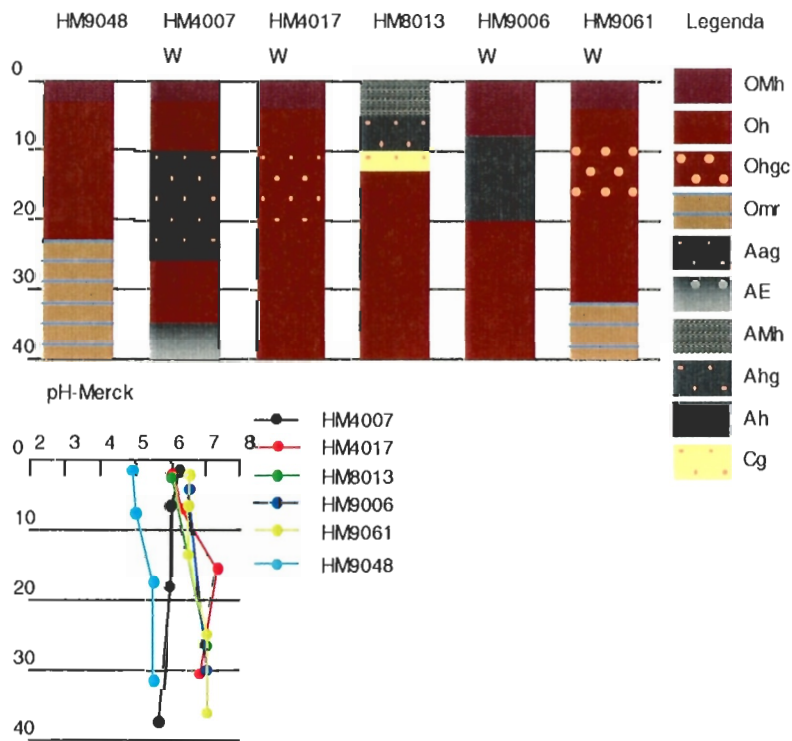
Figuur 13 Schematische weergave van een wormhydrymoder.

EDf-Beekeerdmoder



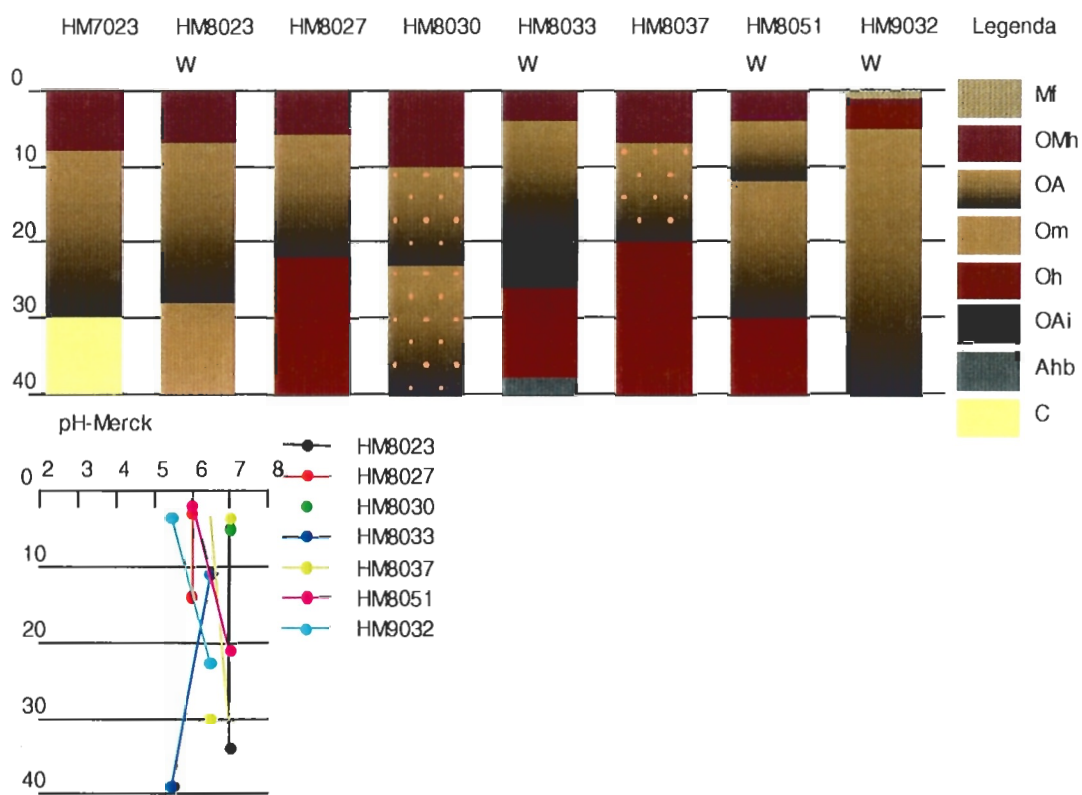
Figuur 14 Schematische weergave en pH-profiel van een aantal beekeerdmoders.

sEDf-Schrale-Beekeerdmoder



Figuur 15 Schematische weergave en pH-profiel van een aantal schrale beekeerdmoders.

sEDo-Schrale Moereerdmoder



Figuur 16 Schematische weergave en pH-profielen van een aantal schrale moereerdmoders.