

6.17.11
932 II

Rapport nr. 818

MIDDEN-DELFLAND

Bodemgesteldheid en bodemgeschiktheid

DEEL I

door A. Buitenhuis
en
J.A. van den Hurk Ing.
o.l.v.
Ir. G.J.W. Westerveld

Wageningen, juni 1971



N.B. Niets uit dit rapport, de bijlagen of aanhangsels mag
zonder toestemming van de Stichting voor Bodemkartering
worden vermenigvuldigd of in andere publikaties worden
overgenomen.

23 JULI.1971

JSN 184186 - 02

I N H O U D deel I

	<u>Blz.</u>
<u>Lijst van bijlagen</u>	5
<u>Lijst van afbeeldingen</u>	6
<u>Voorwoord</u>	7
<u>Samenvatting</u>	8
1. <u>Inleiding</u>	10
1.1 Ligging en oppervlakte	10
1.2 Werkwijze	10
1.3 Rapport en kaarten	10
2. <u>Beschrijving van het gebied</u>	12
2.1 Het landschap	12
2.2 De ontstaanswijze	13
2.2.1 De aangetroffen sedimenten	13
2.2.2 De geologische opbouw	13
2.2.2.1 Het Basisveen	13
2.2.2.2 De Afzettingen van Calais	13
2.2.2.3 Het Hollandveen	14
2.2.2.4 De Afzettingen van Duinkerke	14
3. <u>De bodemkaart, schaal 1 : 10 000 (bijlage 1)</u>	17
3.1 Legenda en wijze van indeling	17
3.2 Soorten onderscheidingen	17
3.3 De hoofdklassen der gronden	17
3.4 De kleigronden	18
3.4.1 Kleivaaggronden	18
3.4.2 Kleieerdgronden	20
3.5 De moerige gronden	22
3.6 De veengronden	23
3.6.1 Eerdveengronden	23
3.6.2 Rauwveengronden	23
3.7 De toevoegingen	24
3.8 De overige onderscheidingen	25
4. <u>De grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 10 000 (bijlage 2)</u>	26
4.1 Inleiding	26
4.2 Beschrijving van de grondwatertrappen	26
5. <u>De veen- en slappekleilagenkaart, schaal 1 : 10 000 (bijlage 3)</u>	28
5.1 Inleiding	28
5.2 Indeling	28
5.3 Korte beschrijving van de veensoorten en de slappe klei	28
6. <u>De schematische doorsneden (bijlage 4)</u>	30
6.1 Inleiding	30
6.2 Indeling	30
6.3 Korte beschrijving van de verschillende afzettingen	30
7. <u>De speciekaart, schaal 1 : 10 000 (bijlage 5)</u>	32
7.1 Inleiding	32
7.2 Indeling	32
7.3 Geschikt materiaal	32
7.4 Minder geschikt materiaal	32

	<u>Blz.</u>
8. <u>De pleistoceendieptekaart, schaal 1 : 25 000 (bijlage 6)</u>	34
9. <u>De codekaart, schaal 1 : 5 000 (bijlage 7)</u>	35
10. <u>De bodemgeschiktheidsbeoordeling</u>	36
10.1 Algemeen	36
10.2 De opzet van het beoordelingssysteem	36
10.3 Eisen ten aanzien van de bodem voor de bestem- mingen weidebouw, groenteteelt onder glas, bos (houtsoorten) en speel- en ligweiden	37
10.3.1 Weidebouw	37
10.3.2 Groenteteelt onder glas	39
10.3.3 Houtsoorten	40
10.3.4 Speel- en ligweiden	41
10.4 Schematische samenvatting van de eisen die bos (loofhoutsoorten) en speel- en ligweiden aan de bodem stellen	43
11. <u>De bodemgeschiktheidskaart voor weidebouw,</u> schaal 1 : 10 000 (bijlage 9)	44
11.1 Inleiding	44
11.2 Beschrijving van de kaartenheden	44
12. <u>De bodemgeschiktheidskaart voor groenteteelt onder glas,</u> schaal 1 : 10 000 (bijlage 10)	46
12.1 Inleiding	46
12.2 Beschrijving van de kaartenheden	46
13. <u>De bodemgeschiktheidskaarten voor houtsoorten,</u> schaal 1 : 10 000 (bijlagen 11a en 11b)	48
13.1 Inleiding	48
13.2 Beschrijving van de kaartenheden	48
14. <u>De bodemgeschiktheidskaarten voor speel- en ligweiden,</u> schaal 1 : 10 000 (bijlagen 12a en 12b)	50
14.1 Inleiding	50
14.2 Beschrijving van de kaartenheden	50
<u>Geraadpleegde literatuur</u>	52

I N H O U D deel II (aanhangsels)

	<u>Blz.</u>
A1 Profielbeschrijvingen van de eenheden op de bodemkaart	A 3
A2 Grondmonsteranalyses	A46
A3 Het verzamelen en verwerken van grondwaterstandsgegevens	A47
A4 Het draagkrachtonderzoek	A50
A5 De oppervlakte van de bodemkaarteenheden (bijlage 1) per grondwatertrap en in totaal, uitgedrukt in hectares en procenten van de totale oppervlakte	A53
A6 Vergelijking van de codering van de eenheden op de bodemkaart, schaal 1 : 10 000 (bijlage 1) met de codering volgens de legenda van de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000 (systematische kaartbladenkartering van Nederland)	A54
A7 Verklarende woordenlijst	A56

LIJST VAN BIJLAGEN

1. Bodemkaart, schaal 1 : 10 000
2. Grondwatertrappenkaart, schaal 1 : 10 000
3. Veen- en slappekleilagenkaart, schaal 1 : 10 000
4. Schematische doorsneden
5. ¹⁾ Speciekaart, schaal 1 : 10 000
6. Pleistoceendieptekaart, schaal 1 : 25 000
7. Codekaart, schaal 1 : 5 000
8. Situatiekaart, ligging en plaats van doorsneden, grondmonsters, waterstandsbuizen, enz., schaal 1 : 25 000
9. Bodemgeschiktheidskaart voor weidebouw, schaal 1 : 10 000
10. ¹⁾ Bodemgeschiktheidskaart voor groenteteelt onder glas, schaal 1 : 10 000
- 11a. Bodemgeschiktheidskaart voor houtsoorten, schaal 1 : 10 000
- 11b. Bodemgeschiktheidskaart voor houtsoorten bij optimale ontwatering, schaal 1 : 10 000
- 12a. Bodemgeschiktheidskaart voor speel- en ligweiden, schaal 1 : 10 000
- 12b. Bodemgeschiktheidskaart voor speel- en ligweiden bij optimale ontwatering, schaal 1 : 10 000

¹⁾ Deze kaartbijlagen hebben slechts betrekking op een gedeelte van het gebied.

LIJST VAN AFBEELDINGEN

	<u>blz.</u>
1. Situatiekaart, schaal 1 : 50 000	10
2. Uitbreiding van Vlaardingen in de Holierhoeksche Polder, gezien vanaf de Willemsoordseweg bij Zouteveen	12
3. Windmolens langs de Zuidgaag ten noorden van Maasland	12
4. Situatiekaart met de namen, grenzen en peilen van de polders	12
5. Hoogteverschil tussen boezem en polder	12
6. Het dorpje 't Woudt, gebouwd op een kleirug	12
7. Schematische doorsnede van holocene afzettingen in westelijk Nederland	13
8. Globale verbreiding van de Afzettingen van Duinkerke en het Hollandveen	13
9. Indelingscriteria en code-opzet van de kleivaaggronden (code M)	18
10. Indelingscriteria en code-opzet van de kleieerdgronden (code pM)	20
11. Indelingscriteria en code-opzet van de plaseerdgronden (code W)	22
12. Vlakliggende, natte veengronden in het noorden van de Zouteveensche Polder	23
13. Indelingscriteria en code-opzet van de veengronden (code V)	23
14. De Vlietlanden; boezemwater afgewisseld door drassig boezemland	25
15. A/H-cijfers van de verschillende veensoorten	28
16. Poriënvolume van gerijpte en ongerijpte klei	28

Afbeeldingen in de aanhangsels (Deel II)

17. De grondmonsteranalyses	A46
18. Gemeten standen op data waarop het grondwater zich ongeveer op het niveau bevond van de GHG of GLG	A47
19. Verband tussen het organische-stofgehalte, het vochtvolume van de laag 3-8 cm en de gevoeligheid voor vertrapping	A50
20. Grafische weergave van de op drie verschillende tijdstippen gemeten indringingsweerstand	A51
21. Indeling en benaming naar het koolzure-kalkgehalte en kalkverloop	A58
22. Indeling en benaming naar het organische-stofgehalte van de grond bij verschillende lutumgehalten van het minerale deel	A58

VOORWOORD

Door de Centrale Directie van de Cultuurtechnische Dienst te Utrecht werd in maart 1969 aan de Stichting voor Bodemkartering opdracht gegeven voor een bodemkundig onderzoek in de bufferzone Midden-Delfland.

De veldopname en de verwerking van de gegevens vonden plaats in de periode mei 1969 tot april 1971. Beide werden verricht door A. Buijtenhuis, W.B. Kleinsman, H. van het Loo, G. Pleijter, W.J.M. te Riele, A. Scholten en J.G. Vrielink met coördinatie in 1969 van B.H. Steeghs Ing. en 1970-1971 van J.A. van den Hurk Ing. Ir. C. van Wallenburg en K. Wagenaar verleenden medewerking bij het vertrapingsonderzoek. Verder werkte aan het onderzoek mee A.P. Pruijssers van de Rijks Geologische Dienst met enkele veldassistenten voor de uitvoering van diepboringen in het toekomstige recreatiegebied en enkele diepboorraaien in het overige deel van het gebied. De heer Pruijssers vervaardigde onder leiding van Drs. L.A.A.E. van Eerde tevens de schematische doorsneden en de pleistoceendieptekaart. Ir. B.P. Hageman van dezelfde dienst verleende medewerking bij het samenstellen van het gedeelte over de geologische opbouw.

De leiding van het onderzoek berustte bij Ir. G.J.W. Westerveld. Bij de verwerking van de bodemkundige gegevens, het opstellen van de normen en de interpretatie van de gronden wat betreft hun geschiktheid voor diverse bodemgebruiksvormen verleenden deskundigen van het Bosbouwproefstation "De Dorschkamp", de Cultuurtechnische Dienst, de N.V. Groenmij en het Rijkstuinbouwconsulentschap te Naaldwijk, en van enkele afdelingen binnen de Stichting voor Bodemkartering medewerking. Bovendien werd wat betreft de diepere ondergrond gebruik gemaakt van archiefgegevens, verstrekt door derden.

Aan allen, die van buiten de Stichting voor Bodemkartering een bijdrage hebben geleverd bij de uitvoering en verslaggeving van dit onderzoek wordt hartelijk dank gezegd. Deze dank geldt tevens de eigenaren en gebruikers van de in het gebied liggende gronden voor de verleende toestemming voor het betreden der percelen.

DE ADJUNCT-DIRECTEUR,

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

SAMENVATTING

De open ruimte Midden-Delfland (6140 ha), gelegen tussen het Westland en de steden Delft, Schiedam, Vlaardingen en Maassluis, bestaat uit een open agrarisch gebied met als voornaamste woonkernen Maasland en Schipluiden.

In dit rapport zijn de resultaten verzameld van een onderzoek ten behoeve van de herinrichting van dit gebied, dat landschappelijk gekenmerkt wordt door het vrij grote hoogteverschil tussen de polders en het boezempeil en tussen de polders onderling. Als gevolg van verschil in zakking, door inklinking en oxydatie van klei- en veengronden komen vooral in het oostelijke deel over korte afstand ook hoogteverschillen voor tussen de klei- en veengronden in de polders. De kleigronden liggen veelal als (kreek)ruggen in het terrein met daartussen de veengronden in komvormige laagten.

Het 15 à 20 m dikke pakket holocene afzettingen in dit gebied bestaat uit veen, zand, zavel en klei en is in verschillende perioden gevormd. Binnen 1,20 m - mv. komen voornamelijk voor: het Hollandveen en de Afzettingen van Duinkerke (D0, D1 en DIII). Deze afzettingen bestaan uit zavel- en kleigronden waarin, op basis van verschil in textuur, bodemvorming en profielopbouw 34 kaarteenheden zijn onderscheiden en op de bodemkaart (bijlage 1) aangegeven. Daarnaast komen nog 9 kaarteenheden voor in de veen- en moerige gronden.

De diepteligging van het grondwater is op de grondwatertrappenkaart (bijlage 2) aangegeven. Ca. 60 % van de oppervlakte is vrij nat (Gt IIa en IIIa). Het merendeel van deze natte gronden ligt in het oostelijke deel.

De veen- en slappekleilagenkaart (bijlage 3) geeft informatie omtrent de aard van de ondergrond tot 1,20 m - mv. Deze gegevens zijn noodzakelijk in verband met de te verwachten zakking van het maaiveld na ontwatering.

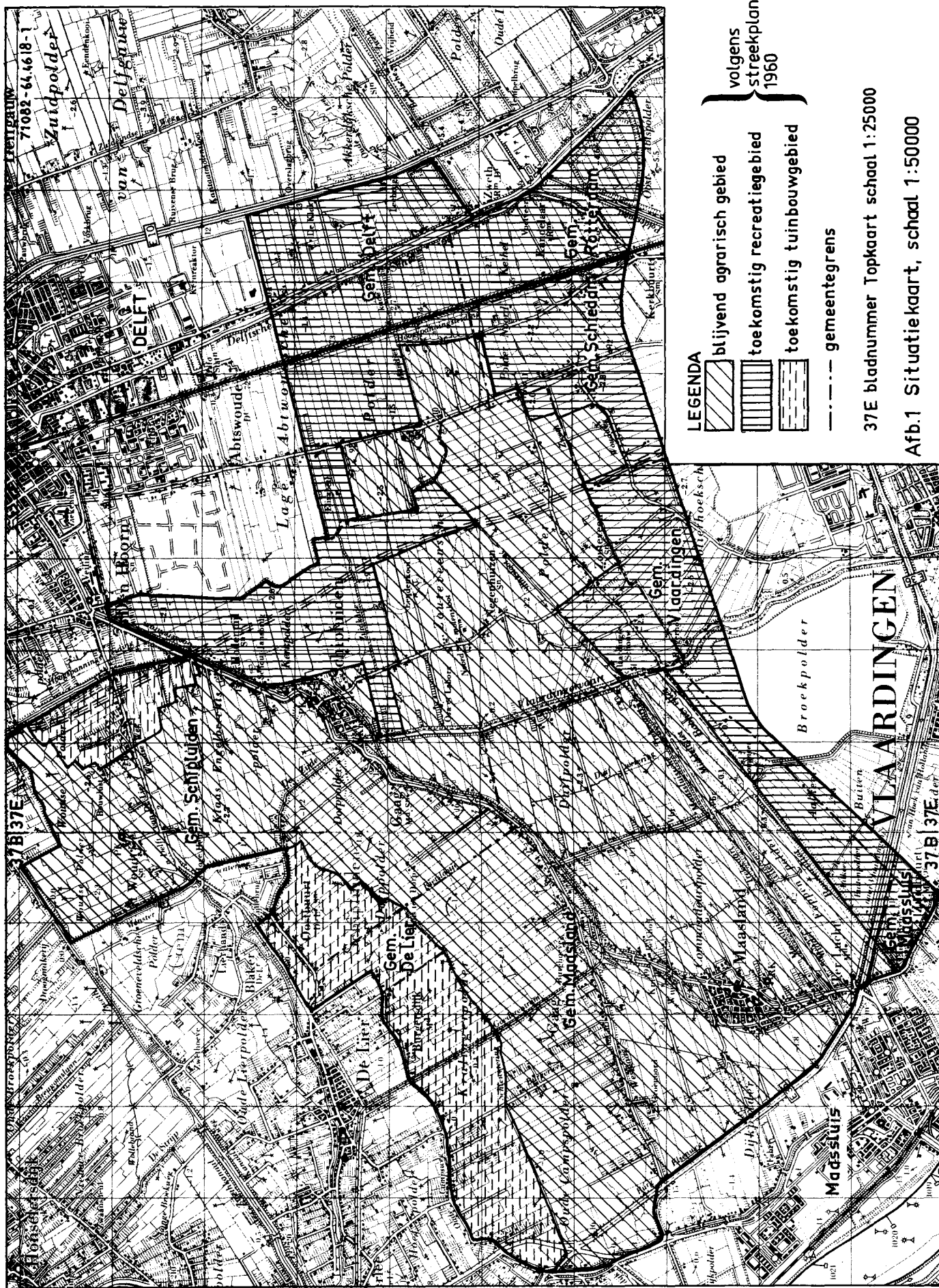
Informatie over de diepere ondergrond tot 8 m - mv. geven de schematische doorsneden (bijlage 4) en de speciekaart (bijlage 5). Uit deze gegevens blijkt dat over grote oppervlakten in het oostelijke deel vanaf 1 à 2 m - mv. goed bruikbare ophoogspecie aanwezig is. Uit de gegevens vermeld op de pleistoceendieptekaart (bijlage 6) blijkt, dat het lutumarme overwegend fluviatiele zand op 15 à 20 m diepte voorkomt. De vrij grote variatie in bodemgesteldheid en hoogteligging en de daarmee gepaard gaande sterk wisselende hydrologische omstandigheden van de gronden zijn er de oorzaak van dat de gebruiksmogelijkheden voor weidebouw, groenteteelt onder glas, houtsoorten en speel- en ligweiden, zeer uiteenlopen.

Zoals reeds vermeld, bestaat een groot deel van het gebied uit lage natte gronden. Er wordt dan ook vrij veel grasland aangetroffen. Het zijn over het algemeen matige graslandgronden. Slechts een kwart van de totale oppervlakte bestaat, bij de huidige ligging en grondwaterstanden, uit gronden met ruime mogelijkheden voor weidebouw (bijlage 9). Deze goede graslandgronden worden voornamelijk in het westen aangetroffen. In deze omgeving ligt ook het voor groenteteelt onder glas beoordeelde gebied. Van de ca. 600 ha biedt ongeveer 50 % van de gronden ruime mogelijkheden voor groenteteelt onder glas (bijlage 10). Op de resterende oppervlakte zijn de mogelijkheden beperkt vanwege de zwaarte (textuur) en de structuur van de klei en de profielopbouw. De bebossingsmogelijkheden in dit gebied worden bepaald door de bodemopbouw en de hoogte van het grondwater enerzijds en het klimaat anderzijds. Gezien de eisen die naaldbhoutsoorten aan de bodem stellen zijn de mogelijkheden hiervoor niet of nauwelijks aanwezig. De mogelijkheden voor loofhoutsoorten zijn beter. Onder de huidige omstandigheden is op de redelijk tot goed ontwaterde klei- en zavelgronden de aanplant van een ruim assortiment loofhoutsoorten mogelijk. Deze goede bosgronden komen vooral in het westen van het gebied voor en beslaan ca. 25 % van de totale oppervlak-

te. Op de overige gronden is de aanplant van een beperkt assortiment loofhoutsoorten mogelijk. Deze gronden zijn of te nat of hebben een te ongunstige profielopbouw voor meer eisende loofhoutsoorten, zoals esdoorn, eik en beuk (bijlage 11a). Na een aan de eisen aangepaste ontwatering is ca. 55 % van de oppervlakte geschikt voor een ruim aantal loofhoutsoorten (bijlage 11b).

In een open gebied als Midden-Delfland zal men bij de houtsoortenkeuze echter terdege rekening moeten houden met het klimaat. Met name wat de (westen)wind betreft. Op onbeschutte plaatsen zullen ook op de gronden met ruime mogelijkheden voor loofhout bij de eerste aanplant alleen de zgn. pionierhoutsoorten (populier, wilg en els) gebruikt kunnen worden.

De mogelijkheden voor de aanleg van speel- en ligweiden (bijlagen 12a en 12b) zijn in dit gebied onder de huidige omstandigheden niet ruim. Ook bij een optimale aan de normen aangepaste ontwatering blijven deze mogelijkheden beperkt. Alle voorkomende gronden hebben een te lutumrijke en/of te humeuze bovengrond en zullen voor het verkrijgen van goede speel- en ligweiden verschraald moeten worden. Daarnaast is het merendeel van de gronden te nat en ontwatering door middel van drainage en grondwaterstandsverlaging noodzakelijk. Ook na realisatie van de genoemde verbeteringsmaatregelen biedt echter nog ca. 35 % van de gronden weinig mogelijkheden voor de aanleg van speel- en ligweiden in verband met een ongunstige profielopbouw. Deze zijn alleen door ophoging met daartoe geschikte specie in combinatie met ontwatering en verschraling in een meer gunstige conditie te brengen.



1. INLEIDING

1.1 Ligging en oppervlakte (afb. 1)

De bufferzone Midden-Delfland omvat gedeelten van de gemeenten Delft, Schipluiden, De Lier, Maasland, Maassluis, Vlaardingen, Schiedam en Rotterdam (afb. 1). De belangrijkste woonkernen binnen het gebied zijn Maasland en Schipluiden.

De totale oppervlakte bedraagt 6140 ha. Hiervan is ± 630 ha, omvattende opgespoten terreinen, bebouwing enz., niet in het onderzoek betrokken.

1.2 Werkwijze

Bij de veldopname zijn topografische kaarten, schaal 1 : 5000 gebruikt. De gemiddelde boringsdichtheid bedroeg 2 boringen per ha tot een diepte van 1,20 m beneden maaiveld. In het toekomstige recreatiegebied is tevens op elke 2 ha één boring verricht tot 8 m -mv. In het toekomstige tuinbouwgebied en in het blijvend agrarisch gebied zijn eveneens een aantal diepe (tot 8 m) boringen verricht.

Van ± 1 boring per 2 ha is een profielbeschrijving gemaakt, in totaal 2731. De gegevens van de niet beschreven boringen zijn in code op de veldkaarten vastgelegd. De grenzen op de bodem- en grondwatertrappenkaart zijn in het terrein op basis van geconstateerde verschillen in profiel- en veldkenmerken (Westerveld, 1963) op de veldkaarten ingeschetst.

Ter documentatie van de geschatte profielkenmerken (textuur- en humusgehalte), is een aantal grondmonsters genomen en zijn grondwaterstanden gemeten.

1.3 Rapport en kaarten

De resultaten van het onderzoek zijn weergegeven in dit rapport (bestaande uit deel I en II) en op de veertien kaartbijlagen.

De bodemkaart (bijlage 1) geeft de bodemgesteldheid tot een diepte van 1,20 m weer en de grondwatertrappenkaart (bijlage 2) de diepteligging van het grondwater t.o.v. het maaiveld. Beide kaarten zijn evenals de schematische doorsneden (bijlage 4), die een duidelijk beeld geven van de opeenvolging van de verschillende afzettingen tot 8 m diepte, inventarisatiekaarten.

Als aanvullende kaarten zijn vervaardigd een veen- en slappekleilagenkaart (bijlage 3), een pleistoceendieptekaart (bijlage 6) en een codekaart (bijlage 7). Bijlage 8 is een situatiekaart waarop o.a. de plaatsen van de doorsneden zijn aangegeven. De overige bijlagen, namelijk de speciekaart (bijlage 5) en de bodemgeschiktheidskaarten voor weidebouw (bijlage 9), voor groenteteelt onder glas (bijlage 10), voor houtsoorten (bijlagen 11a en 11b) en voor speel- en ligweiden (bijlagen 12a en 12b) zijn interpretatiekaarten. De bodemgeschiktheidskaart voor groenteteelt onder glas is alleen vervaardigd van het voor tuinbouw bestemde gedeelte en de speciekaart alleen van het toekomstig recreatiegebied. Alle kaartbijlagen hebben een schaal 1 : 10 000, met uitzondering van de codekaart (1 : 5000), de pleistoceendieptekaart (1 : 25 000) en de situatiekaart (1 : 25 000).

De grenzen op de aanvullende en interpretatiekaarten zijn merendeels overgenomen van de bodemkaart en/of de grondwatertrappenkaart. Een uitzondering vormt de pleistoceendieptekaart. De dieptelijnen op deze kaart zijn uitsluitend getrokken aan de hand van diepboringen en sonderingen.

In het rapport zijn de belangrijkste resultaten van het onderzoek beschreven. In deel I vindt men behalve een beschrijving van het ge-

bied, een beschrijving van alle kaartbijlagen. In deel II zijn de profielbeschrijvingen en de documentatie opgenomen. Tevens bevat dit deel een verklaring van de gebruikte bodemtechnische terminologie en beknopte definities van de belangrijkste indelingscriteria. Voor een meer uitvoerige verklaring wordt verwezen naar de aangehaalde literatuur.

Het verdient aanbeveling het rapport en de kaarten gezamenlijk te raadplegen.



Foto Stiboka R34 - 226

Afb. 2 Uitbreiding van Vlaardingen in de Holierhoeksche Polder, gezien vanaf de Willemsoordseweg bij Zouteveen.

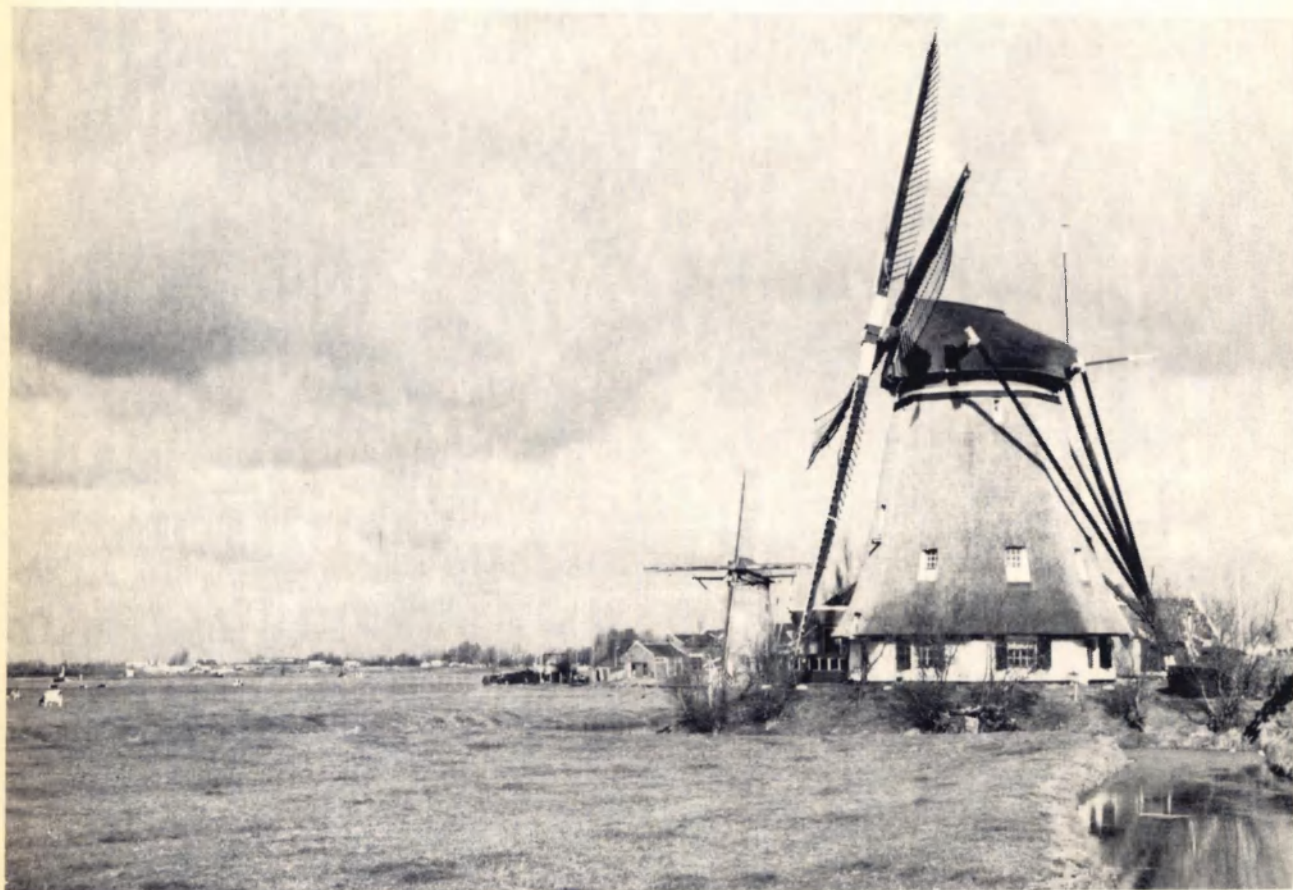


Foto Stiboka R34 - 223

Afb. 3 Windmolens langs de Zuidgaag ten noorden van Maasland. De molen op de voorgrond dient ter bemaling van de Dijkpolder.



Foto Stiboka R34 - 225

Afb. 5 Hoogteverschil tussen boezem en polder. Links de Vlaardingervaart, rechts de Duifpolder.



Foto Stiboka R34 - 228

Afb. 6 Het dorpje 't Woudt, gebouwd op een kleirug. Op de voorgrond lage natte veengronden.

2. BESCHRIJVING VAN HET GEBIED

2.1 Het landschap

De bufferzone Midden-Delfland is nog een vrij groot open gebied tussen de steden Vlaardingen, Schiedam, Delft en het Westland. Recente uitbreidingen van deze steden dringen in het gebied door en bepalen reeds op verre afstand het landschapsbeeld (afb. 2). Binnen de bufferzone beperkt de bebouwing zich tot die in de kernen Maasland en Schipluiden en langs de wegen.

In totaal omvat Midden-Delfland 18 polders of gedeelten ervan (afb. 4), die alle deel uitmaken van het Hoogheemraadschap Delfland. De oppervlakte van deze polders wisselt van 130 ha tot meer dan 1000 ha.

Het Hoogheemraadschap Delfland is omstreeks 1300 na Chr. tot stand gekomen. De polders zijn wat ouder, maar dateren ook uit de Middeleeuwen.

In het begin werd voor het uitmalen van het overtollige water gebruik gemaakt van windmolens. Aan het einde van de vorige en in het begin van deze eeuw zijn deze vervangen door motorgemalen of elektrische gemalen behalve in de Dijkpolder, waar behalve het elektrische gemaal nog een windmolen gebruikt wordt (afb. 3).

Ten gevolge van zakking zijn er grote verschillen in hoogteligging van de polders t.o.v. het boezempeil ontstaan. In de Oost Abtspolder heeft ook maaiveldsverlaging plaatsgevonden door vervening, maar daar is niets meer van te zien. Deze polder is evenals de Broekpolder niet meer in cultuur. Beide worden volgespoten met slib, afkomstig uit de havens van Rotterdam en Vlaardingen.

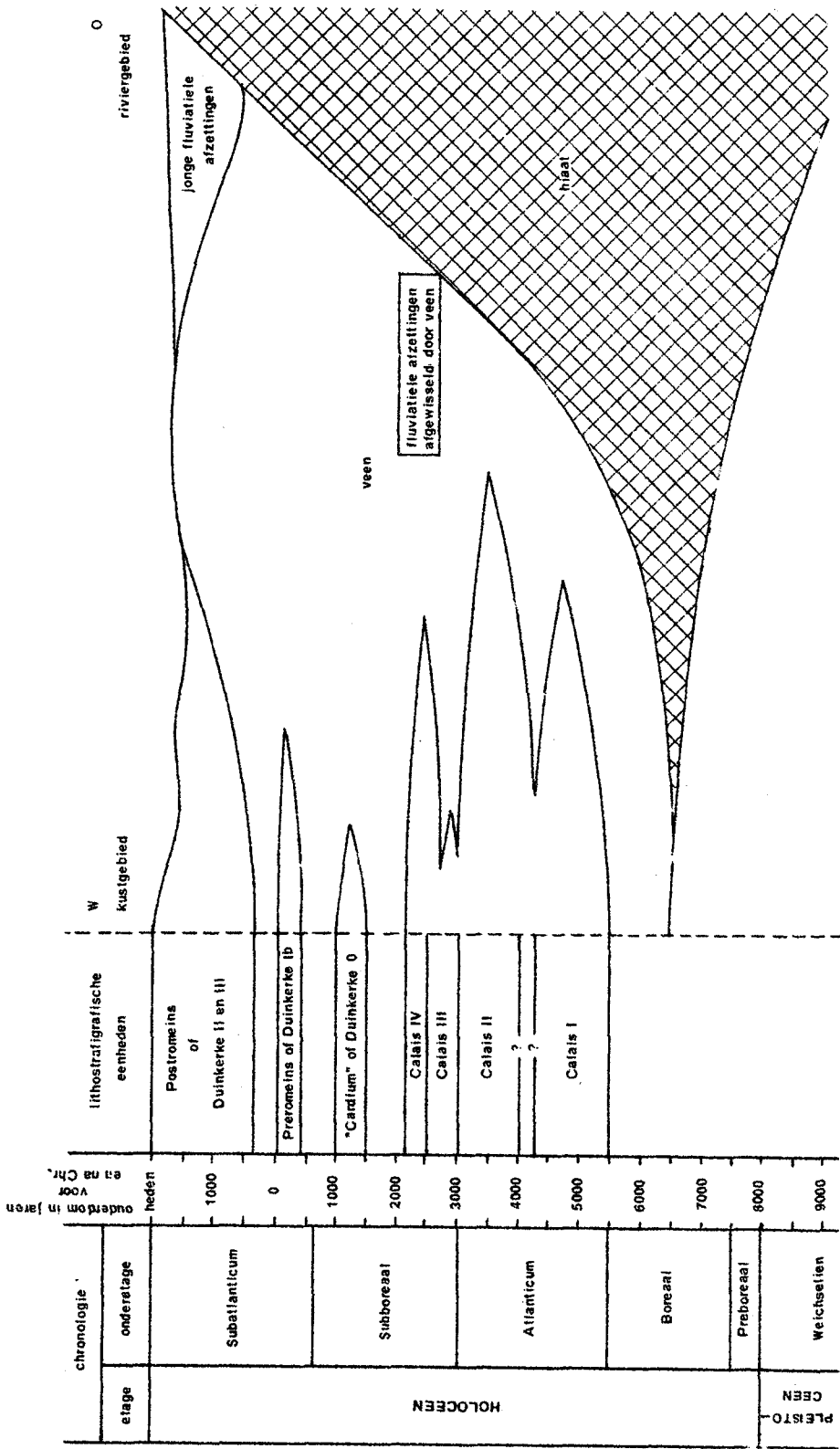
Het verschil in hoogteligging (afb. 5), ontstaan ten gevolge van zakking varieert van 1,50 tot 3 m. Dit komt ook duidelijk tot uiting in het verschil tussen het boezempeil en de polderpeilen. Het boezempeil ligt op 0,40 m beneden NAP en het polderpeil o.a. in de Zouteveense Polder op 3,02 en 3,22 m beneden NAP, resp. zomer- en winterpeil. Ook in de overige polders, die overwegend wat hoger liggen, wordt een afzonderlijk zomer- en winterpeil gehandhaafd.

Uit het voorgaande blijkt wel dat in Midden-Delfland veel gronden voorkomen die in meer of mindere mate gevoelig zijn voor zakking. Ten oosten van de Zuidgaag, Oostgaag en De Zijde treft men hoofdzakelijk veengronden en moerige gronden aan, plaatselijk afgewisseld door kleibanen (kleigronden). Ten westen hiervan alleen kleigronden. Vooral de veengronden en moerige gronden zijn erg gevoelig voor zakking en liggen aanzienlijk lager dan de kleigronden. De veengronden en moerige gronden liggen op 2 à 3 m en de kleigronden op 1 à 2 m beneden NAP. Daar waar veen- en kleigronden naast elkaar voorkomen o.a. bij Negenhuizen in de Zouteveense Polder en in het centrale deel van de Duifpolder, vertoont het terrein een reliëf (van hogere kleiruggen afgewisseld door lage veenkommen)

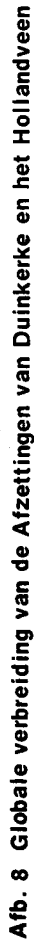
Het overgrote deel van de gronden wordt als grasland gebruikt. Alleen op de kleigronden, met name ten zuiden van De Lier komt wat bouwland voor; verder verspreid door het gebied wat tuinbouw, vooral in het westelijke deel (en in de Woudsche Polder).

In alle polders treft men vrijwel hetzelfde strokenverkavelingspatroon aan met lange, veelal smalle kavels die loodrecht op de wegen staan en doorlopen tot aan de volgende weg, of het boezemwater. De lengte van deze kavels bedraagt soms meer dan 1000 m. De ontsluiting is verre van ideaal. Een deel van de achterste percelen is alleen bereikbaar via overpad over de voorliggende percelen.

De boerderijen staan meestal langs de wegen, uitgezonderd in de Woudsche Polder, waar ze geconcentreerd zijn bij de kerk en op een kleirug liggen (afb. 6). Het verkavelingspatroon is in deze polder ook wat anders: overwegend wat minder lange en bredere percelen. Binnen de veengronden heeft men de boerderijen zoveel mogelijk op de kleiruggen gebouwd. Sommige staan soms enkele honderden meters van de weg af.



Afb. 7 Schematische doorsnede van de holocene afzettingen in westelijk Nederland (naar: Pons, Jelgersma, Wiggers en De Jong, 1963)



De meeste boerderijen zijn omgeven door opgaande begroeiing. Verder komt plaatselijk nog begroeiing voor langs wegen en kaden, (rond de Eendenkooi in de Zouteveensche Polder en in de Vlietlanden. Deze Vlietlanden bestaan uit drassige veengronden die uitsluitend gebruikt worden voor het winnen van hooi. De Vlietlanden hebben een natuurwetenschappelijke waarde en bieden mogelijkheden voor de watersport.)

2.2 De ontstaanswijze

2.2.1 De aangetroffen sedimenten (moedermateriaal)

In het gebied komen klei en veen aan de oppervlakte voor. Holocene zand is alleen plaatselijk in de ondergrond aanwezig; in de Oude Campspolder en Kralingerpolder komt het zand binnen 1,20 m -mv. voor.

Het pleistocene zand bevindt zich veel dieper en ligt overwegend op 15 à 20 m beneden maaiveld.

2.2.2 De geologische opbouw (bijlage 4)

Het veelal 15 à 20 m dikke pakket holocene afzettingen bestaande uit veen, zand, zavel en klei is in verschillende perioden gevormd. Onder holocene afzettingen worden begrepen de afzettingen die gesedimenteerd of ter plaatse gevormd zijn in de afgelopen 10.000 jaar. De onderverdeling van het Holocene is op afb. 7 aangegeven.

In dit gebied kan men boven de pleistocene afzettingen de volgende formaties verwachten:

- a. Het Basisveen
- b. De Afzettingen van Calais
- c. Het Hollandveen
- d. De Afzettingen van Duinkerke

De verbreiding van deze formaties is, voor zover ze binnen 1,20 m - mv. zijn aangetroffen en de dikte minstens 40 cm bedraagt, globaal weergegeven op afb. 8.

2.2.2.1 Het Basisveen

Zoals de naam reeds aanduidt, vormt dit veen de basis van het holocene pakket. Het is gevormd in het Boreaal en in het begin van het Atlanticum uit de ter plaatse gegroeide vegetatie. Door klimaatverbetering, waarschijnlijk reeds begonnen in het Preboreaal, steeg de zeespiegel aanmerkelijk en daarmee tevens het grondwaterniveau. Er ontstond hierdoor op de pleistocene afzettingen, hier bestaande uit fluviatiel materiaal, een gunstig milieu voor de veenvorming.

Het Basisveen is door de bovenliggende minerale afzettingen sterk samengeperst en bestaat overwegend uit zeggeveen. De dikte bedraagt niet meer dan enkele dm's. Plaatselijk is het door erosie aangetast en ontbreekt dan geheel of gedeeltelijk met name in de omgeving van Schip-luiden.

2.2.2.2 De Afzettingen van Calais

Door verdere stijging van de zeespiegel werd het gebied in het begin van het Atlanticum overspoeld door de zee. Op het Basisveen is eerst een 1 à 2 m dikke, merendeels humeuze kleilaag afgezet, gevolgd door een dik pakket zandig materiaal, de zogenaamde wadafzettingen. Op diverse plaatsen zijn deze wadafzettingen binnen 8 m beneden maaiveld aangetroffen (code Z(C) en S(C) op bijlage 4). Kenmerkend voor deze afzettingen is hun duidelijke gelaagdheid van zand afgewisseld door klei.

Na 4000 voor Chr. nam de snelheid van de zeespiegelstijging belangrijk af. Ten gevolge hiervan breidde de kust zich weer naar het westen uit en werden voor de reeds bestaande strandwal nieuwe strand-

wallen gevormd (Hageman, 1969). Als gevolg hiervan drong de zee nog maar sporadisch, via de riviermondingen, in het gebied door. Na 4000 voor Chr. is dan ook hoofdzakelijk klei gesedimenteerd (code LK(C) en ZK(C)) afgewisseld door veenvorming. Dit veen (code V(C)), gevormd onder eutrofe omstandigheden, bevat naast zegge- en rietresten ook vrij veel klei.

De klei- en veenlagen zijn betrekkelijk dun in vergelijking met de wadafzettingen. De afzonderlijke lagen zijn niet meer dan 0,5 à 1,5 m dik.

Over het algemeen ligt de top van de Calaisafzettingen dieper dan 120 cm beneden maaiveld. Alleen in het noorden van de Woudsche Polder, en plaatselijk in de Kerkpolder en Zouteveensche Polder zijn ze nog juist binnen 1,20 cm - mv. aangetroffen (toevoeging op afb. 8).

2.2.2.3 Het Hollandveen (code V, afb. 8)

Zowel door de uitbouw van de strandwallen, als door de afnemende snelheid van de zeespiegelstijging nam de invloed van het zoete rivierwater uit het achterland in de lagune achter de strandwallen toe en begon er $\pm$ 2000 jaar voor Chr. opnieuw veengroei (afb. 7; Pons, Jelgersma, Wiggers en De Jong, 1963). In dit gebied is deze veengroei doorgegaan tot $\pm$ 300 jaar voor Chr., plaatselijk soms nog wat langer (Romeinsveen) en is een 1 à 3 m dik pakket zgn. Hollandveen gevormd (code V(H), bijlage 4).

In eerste instantie heeft zich op de kleiafzettingen van Calais eutroof rietveen gevormd. Later werd bij toenemende dikte van het veenpakket het milieu armer en ontstond in hoofdzaak zegge- en rietzeggeveen. Plaatselijk, met name in de Kerkpolder en Woudsche Polder, werd het milieu zo arm dat oligotroof veenmosveen is gevormd.

De vorming van dit Hollandveen is in het gehele gebied niet ongestoord verlopen. Tussen 1600 en 1000 voor Chr. is de zee het gebied weer binnengedrongen via de riviermondingen en ontstond een uitgebreid krekensysteem waarbij het veenpakket geheel of gedeeltelijk werd opgeruimd. Dit zgn. verslagen veen vindt men weer terug in de omgeving van de kreken. Het bestaat in tegenstelling tot het onderliggende (vaste) veen uit een structuurloze massa zonder herkenbare plantenresten en bevat soms nogal wat klei. In dit doorgaans 50 à 100 cm dikke veenpakket komen veelal één of meer dunne gyttjalagen voor. Deze bestaan uit zeer fijn verdeelde organische stof vermengd met klei en soms wat schelpjes of schelpresten.

Het Hollandveen komt met name in het oosten en midden tot vrij dicht onder (40 tot 120 cm) of nagenoeg aan de oppervlakte voor.

2.2.2.4 De Afzettingen van Duinkerke (afb. 8)

Niet alleen tijdens maar ook na de vorming van het Hollandveen is de zee nog enkele malen het gebied binnengedrongen. Deze transgressieperioden hebben in sterke mate bijgedragen tot het ontstaan van het huidige landschap. De afzettingen uit deze perioden, Afzettingen van Duinkerke genoemd, liggen aan of dicht aan de oppervlakte. Binnen dit gebied zijn de volgende afzettingsfasen aangetroffen:

- | | | |
|----|---------------------------|---|
| a. | Afzettingen van Duinkerke | 0 |
| b. | " | " |
| c. | " | " |
| d. | " | " |
- Ib
IIIa
IIIb.

De verbreiding is aangegeven op afb. 8. Hierbij dient te worden opgemerkt dat een aangegeven afzetting ter plaatse afgedekt kan zijn door 20 à 40 cm jonger materiaal.

Afzettingen van Duinkerke 0

Deze dateren uit de transgressieperioden tussen 1600 en 1000 voor Chr. (par. 2.2.2.3). Toen is de zee vanuit het westen via het gebied waar nu de Oude Campspolder ligt binnengedrongen waarbij een uitgebreid krekensysteem is ontstaan. Dit reikt nu tot voorbij de spoorlijn in de polder Noord-Kethel (afb. 8).

De krekens zijn in eerste instantie opgevuld met zand (code Z(DO), bijlage 4) en later ook met zavel en klei (code S(DO) en LK(DO)). Langs de krekens is veelal maar weinig klei afgezet. Meestal wigt de klei reeds op korte afstand uit in het verslagen veen en gaat dan over in een dunne laag venige klei of kleiig veen (gyttja).

Met uitzondering van de dunne zware kleilagen, bevatten de Afzettingen van Duinkerke 0 veel kalk en vrijwel geen organische stof, hetgeen tot uiting komt in de heldere kleur van het materiaal. In die gedeelten waar ze dicht aan of aan de oppervlakte liggen (code DOL en DOZ, afb. 8) is de zavel en de klei direct onder de bovengrond kalkrijk.

Afzettingen van Duinkerke Ib

In de transgressieperiode van 300 tot 100 voor Chr. is de zee opnieuw in dit gebied doorgedrongen. Niet vanuit het westen maar via inbraken door de oeverwallen van het Rijn-Maas estuarium, die een stroming vanuit het zuiden en het noorden (en zelfs (met een boog) vanuit het oosten veroorzaakten die nu via Schipluiden tot in de Dorppolder te vervolgen zijn.) In genoemde polder heeft deze geul zich sterk vertakt (afb. 8 en bijlage 1). Dit werd veroorzaakt doordat de bodem hier voor een deel uit zavel en klei bestond en daardoor beter bestand was tegen erosie dan het veen. Deze zavel en klei dateren ook uit deze periode maar waren reeds in een vroeger stadium afgezet, via een kreek uit de richting De Lier (bijlage 4, raai G-GG). Ook de overige krekens zijn opgevuld met zavel en lichte klei, voor een deel zelfs met zand. De zware klei vindt men in deze omgeving op het veen in tegenstelling met de Afzettingen van Duinkerke 0 die in het veen uitwijken. Langs de krekens is het op het veen liggende kleipakket vrij dik maar neemt snel af naarmate de afstand tot de kreek groter wordt. Kleipakketten dunner dan 40 cm op veen zijn op afb. 8 niet aangegeven. Men mag aannemen dat de dunne kleilaag, die vrijwel overal het veen bedekt, voornamelijk uit deze periode dateert. Plaatselijk echter ook uit de volgende periode (Duinkerke IIIa).

De lichtere Afzettingen van Duinkerke Ib zijn overwegend kalkrijk. De zwaardere zijn kalkloos en bevatten bovendien in het bovenste deel van het pakket, onafhankelijk of ze aan de oppervlakte liggen of niet, relatief vrij veel organische stof. Dit komt duidelijk tot uiting in de donkere kleur van de klei.

Afzettingen van Duinkerke IIIa

In de periode 850 tot 1000 (na Chr.) is alleen klei afgezet in het westen en noorden (code DIIIIaL en DIIIIaZ, afb. 8). De sedimentatie is vrij regelmatig verlopen en vanaf de aanvoerbasis neemt de dikte van de afzettingen geleidelijk af. Deze aanvoerbasis lag juist ten oosten van De Lier. Hier en ook verder in de Dorppolder en in het westen van de Klaas Engelbrechtspolder ligt een vrij dik pakket (80 à 120 cm) kalkrijke zavel of lichte klei op oudere kleiafzettingen (Duinkerke Ib) of zonder overgang op Hollandveen. Het ontbreken van de oudere kleitussenlaag (Duinkerke Ib) is hier waarschijnlijk een gevolg van erosie. In de polders ten westen van de Dorppolder en rond Maasland bedraagt de dikte van deze Duinkerke IIIa-afzettingen hoogstens 80 cm. Daar bestaan ze vrijwel uitsluitend uit kalkloze lichte en zware klei.

Afzettingen van Duinkerke IIIB

Deze betrekkelijk jonge afzettingen komen maar over een zeer beperkte oppervlakte voor in het zuidoosten en noordwesten (code DIIIBL en DIIIBZ, afb. 8). In het zuidoosten is de zee via bestaande kreken binnengedrongen en heeft deze verder opgevuld met overwegend lichte klei. In het noordwesten liggen de kreken nog als laagten in het terrein en is het zavelige materiaal in de omgeving afgezet. De dikte van de Duinkerke IIIB-afzettingen bedraagt niet meer dan 30 à 60 cm. Ze bevatten meestal weinig kalk.

3. DE BODEMKAART, schaal 1 : 10 000 (bijlage 1)

3.1 Legenda en wijze van indeling

De legenda geeft een systematisch overzicht van de onderscheidingen op de bodemkaart. Ze is gebaseerd op het Systeem van Bodemclassificatie voor Nederland (De Bakker en Schelling, 1966) en de daaruit afgeleide legenda voor de Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50 000. Evenals in het genoemde (morfometrische) classificatiesysteem, zijn de meetbare kenmerken van het bodemprofiel als indelingscriteria gebruikt en is ook de terminologie aan dit systeem ontleend.

De wijze van indeling en meer nog de kaartvlakken codering zijn voor een groot gedeelte afgeleid uit de 1 : 50 000-legenda. Er is echter, in verband met het doel van het onderzoek en de meer gedetailleerde opname in dit gebied, op bepaalde punten van de landelijke indeling en codering afgeweken. Zo zijn op het hoogste indelingsniveau de grondsoorten (klei, veen) meer op de voorgrond geplaatst en is op de lagere niveaus een verdere onderverdeling doorgevoerd o.a. voor de textuurindeling en voor het profielverloop.

3.2 Soorten onderscheidingen

Op de bodemkaart komen drie soorten onderscheidingen voor: kaarteenheden, toevoegingen en overige onderscheidingen. De kaarteenheden bestaan elk voor tenminste 70 % van hun oppervlakte uit één bodemeenheid, dat wil zeggen uit gronden met een groot aantal overeenkomende kenmerken en eigenschappen. Iedere kaarteenheid is met een afzonderlijke kleur en code aangegeven; een uitzondering hierop is gemaakt voor die kaarteenheden, die zich alleen van elkaar onderscheiden door verschillen binnen één hoofdprofielverloop. Dergelijke eenheden verschillen op de kaart slechts in code en niet in kleur. Alle kaarteenheden zijn afgegrensd met een getrokken lijn, de bodemgrens.

De toevoegingen hebben betrekking op kenmerken die niet als indelingscriteria voor de kaarteenheden zijn gebruikt, maar wel op de bodemkaart thuishoren. Hun begrenzing is, voor zover niet samenvallend met die van de kaarteenheden, aangegeven met een onderbroken lijn.

Tenslotte zijn als overige onderscheidingen enkele geografische bijzonderheden en niet in het onderzoek betrokken gedeelten weergegeven.

3.3 De hoofdklassen der gronden

Er komen drie hoofdklassen voor:

kleigronden
moerige gronden
veengronden

Binnen deze drie hoofdklassen zijn in totaal 43 kaarteenheden onderscheiden. Daarnaast zijn 6 toevoegingen en nog 5 overige onderscheidingen gebruikt.

De kenmerken en eigenschappen worden in de volgende paragrafen beschreven in de volgorde van de legenda met daarbij een viertal schema's (afb. 9, 10, 11 en 13) ter verduidelijking van het verband tussen indelingscriteria en de samenstelling van de kaartcodes. De detailinformatie per kaarteenheid en de profielschetsen zijn opgenomen in deel II, evenals een verzameltabel met de oppervlakten van de afzonderlijke kaarteenheden.

Voor een verklaring van de in de beschrijving genoemde grondwatertrappen en veensoorten wordt verwezen naar de hoofdstukken 4 en 5.

O n d e r v e r d e l i n g n a a r :						
Hydromorfe kenmerken	Code	Zwaarte van de bovenste 25 cm	Code	Profielverloop	Code	Kalkverloopklasse Code kaarteenheid
moerig materiaal beginnend tussen 40 en 80 cm -mv. (<u>drochthevaaggronden</u>)	Mv	lichte klei	Mv2	40-60 cm klei op veen	Mv51a	kalkrijk Mv51aA
				60-80 cm klei op veen	Mv51b	kalkarm Mv51aC
						kalkrijk Mv51bA
		zware klei	Mv7	40-60 cm klei op veen	Mv71a	kalkarm Mv51bC
						kalkrijk Mv71aA
				60-80 cm klei op veen	Mv71b	kalkarm Mv71aC
						kalkrijk Mv71bA
niet-gerijpte minerale ondergrond, beginnend < 80 cm -mv. (<u>peesvaaggronden</u>)	M2	lichte klei	M25	20 à 40 cm dikke, niet kalkrijke, humusarme, zware kleitussenlaag, beginnend binnen 40 cm	M252a	kalkarm M253aC
				20 à 40 cm dikke, niet kalkrijke, humusarme, zware kleitussenlaag, beginnend tussen 40 en 80 cm	M252b	kalkarm M253aC
						kalkrijk M253aA
		zware zavel	M23	overwegend homogeen	M232a	kalkarm M235aC
				aflopend	M232b	kalkarm M235aA
				20 à 40 cm dikke, niet kalkrijke, humusarme, zware kleitussenlaag, beginnend binnen 40 cm	M232a	kalkarm M235aC
roest- en reductievlekken beginnend < 50 cm -mv. (<u>polderwaaggronden</u>)	M2	lichte klei	M25	20 à 40 cm dikke, niet kalkrijke, humusarme, zware kleitussenlaag, beginnend tussen 40 en 80 cm	M252b	kalkarm M253bC
				overwegend homogeen	M252a	kalkarm M255aA
				aflopend	M252b	kalkarm M255aC
				20 à 40 cm dikke, niet kalkrijke, humusarme, zware kleitussenlaag, beginnend binnen 40 cm	M252a	kalkarm M255aA
						kalkarm M255aC
						kalkrijk M255bA
		zware klei	M27	20 à 40 cm dikke, niet kalkrijke, humusarme, zware kleitussenlaag, beginnend binnen 40 cm	M272a	kalkarm Mn73aC
				20 à 40 cm dikke, niet kalkrijke, humusarme, zware kleitussenlaag, beginnend tussen 40 en 80 cm	M272b	kalkarm Mn73bC
				overwegend homogeen	M272a	kalkarm Mn75aA
						kalkrijk Mn75aA

Opmerking: Het onderstreepte gedeelte van de code geeft het in de voorgaande kolom genoemde kenmerk aan.

Afb. 9 Indelingscriteria en code-opzet voor de kleivaaggronden (code M)

3.4 De kleigronden; 3381 ha = 53,8 %

Kleigronden zijn minerale gronden die tussen 0 en 80 cm diepte voor meer dan de helft uit klei (= mineraal materiaal met meer dan 8 % lutum) bestaan.

In dit gebied hebben we uitsluitend te maken met zeekleigronden (code M), met duidelijke hydromorfe kenmerken (hydrokleigronden).

Naar het al of niet voorkomen van een duidelijke donkere bovengrond (minerale eerdlaag) zijn de kleigronden onderverdeeld in kleivaag- en kleieerdgronden.

3.4.1 Kleivaaggronden; 2396,25 ha = 38,2 %

Tot deze klasse behoren met name de jongere kleigronden, die voornamelijk in het westelijk deel voorkomen. Duidelijke bodemhorizonten zijn nog niet gevormd. Zelfs een duidelijk donkere bovengrond (minerale eerdlaag) ontbreekt of is slechts dun. Reeds vanaf 10 à 15 cm beneden maaiveld neemt het humusgehalte snel af en is de klei hoogstens nog matig humeus en grijs van kleur.

De kleivaaggronden worden naar het voorkomen van verschillende hydromorfe kenmerken onderverdeeld in:

drechtvaaggronden (moerig materiaal, beginnend tussen 40 en 80 cm - mv.)

nesvaaggronden (niet-gerijpte minerale ondergrond binnen 80 cm - mv.)

poldervaaggronden (roest- en reductievlekken binnen 50 cm - mv.)

Als gevolg van de ontstaanswijze treden er binnen deze kleivaaggronden een aantal variaties op in textuur, profielverloop en kalkverloop. Op basis hiervan zijn 22 kaarteenheden onderscheiden (afb. 9).

Drechtvaaggronden; Mv...; 717,25 ha = 11,5 %

Drechtvaaggronden zijn kleigronden met een veenondergrond. De dikte van de klei varieert van 40 tot 80 cm. De veenondergrond is minstens 40 cm dik. Meestal ligt de onderkant van het veenpakket dieper dan 120 cm. Alleen in de Woudsche Polder gaat het veen in de gedeelten met toevoeging (e) binnen 120 cm over in slappe, zware rietklei.

Het kleidek bestaat voor het merendeel uit kalkloze zware klei. Kalkrijke kleidekken treft men vrijwel uitsluitend in de Dorppolder en in het westen van de Klaas Engelbrechtspolder en Woudsche Polder aan. De kalkrijke klei is aanmerkelijk lichter (overwegend lichte klei). Juist boven het veen bestaat ze plaatselijk zelfs uit zware zavel, terwijl op de overgang plaatselijk een dunne (5 à 10 cm) kalkloze zware kleilaag aanwezig is. Bij de kalkloze gronden neemt het lutumgehalte naar beneden toe en heeft de klei doorgaans een compacte structuur (geringe doorlatendheid) ook bij de eenheden Mv51aC en Mv51bC. Bij deze gronden bestaat alleen de bovengrond uit lichte klei. Langs de Delftsche Schie in het zuiden van de polder Noord-Kethel zijn deze lichte kleibovengronden ontstaan door zandbijmenging, waarschijnlijk opgebracht via de bemesting met stalmest.

De klei bevat, uitgezonderd in de bovenste 10 à 15 cm, weinig humus en is hoogstens matig humeus. In de zode en daar direct onder is ze humusrijk tot weinig.

Het veen direct onder de klei is veelal kleihoudend, sterk verweerd en enigszins veraard. Dit enigszins veraarde veen rust op rietzeggeveen, zeggeveen en soms op verslagen veen en in de Woudsche Polder en in de Kerkpolder plaatselijk op veenmosveen. In de Dijkpolder, de Oude Campspolder en de Kralingerpolder is veelal tussen het veraarde veen en het onderliggende rietzeggeveen een 10 à 30 cm dikke kleilaag aanwezig bestaande uit slappe, merendeels kalkloze zware klei.

In de gedeelten met toevoeging (g) heeft de klei een lage pH. De pH ligt hier beneden de 3 à 3,5 en er komen plaatselijk katekleivlekken in voor. Bovendien is de klei sterk roestig (rodoornig) en vertoont laagsgewijs enig verschil in humusgehalte (bandjes). Ten opzichte van de overige drechtvaaggronden liggen deze gronden ook hoger in het terrein. Het zijn gronden die vrij sterk indrogen en daarbij erg stoffig worden. Door de grondgebruikers worden ze aangeduid met de naam: Hoogveen. Alle overige drechtvaaggronden zijn overwegend vrij nat. Het grondwater komt vrij regelmatig tot aan het maaiveld en daalt niet dieper dan 70 à 120 cm (Gt IIa en IIIa).

Binnen de drechtvaaggronden zijn op basis van verschillen in dikte van het kleidek, textuur van de bovenste 25 cm en kalkverloopklassen 8 kaarteenheden onderscheiden (afb. 9). Voor het aangeven van zure klei, een kleiondergrond en afwijkende bovengronden in de kassen zijn toevoegingen gebruikt. De grens aangevend de dikte van de klei is in tegenstelling met de overige grenzen, uitsluitend gebaseerd op boorgegevens.

Nesvaaggronden; Mo...; 18,5 ha = 0,3 %

De nesvaaggronden onderscheiden zich van de overige kleivaaggronden door hun slappe (niet-gerijpte) kleiondergrond, beginnend ondieper dan 80 cm. Het zijn uitsluitend laag gelegen, natte gronden met ondiepe grondwaterstanden (Gt IIa).

De nesvaaggronden nemen maar een beperkte oppervlakte in en vertonen geen grote variaties in profielopbouw. Naar de zwaarte van de bovenste 25 cm zijn er twee kaarteenheden onderscheiden (afb. 9).

De bovengrond bestaat uit lichte of zware klei en is vooral in de bovenste 10 à 15 cm humusrijk tot weinig. Onder de bovengrond is overal een kalkloze humusarme zware kleilaag (20 à 40 cm dik) aanwezig, rustend op kalkrijke klei. In de gedeelten met toevoeging c is op de overgang van de kalkloze naar de kalkrijke klei een moerige laag aanwezig veelal van 10 à 20 cm dikte en bestaande uit kleilig veraard veen. De stevigheid van de kalkrijke klei, die 30 à 40 % lutum bevat, neemt tussen 60 à 80 cm snel af.

Poldervaaggronden; Mn...; 1660,5 ha = 26,4 %

De poldervaaggronden zijn kleigronden met hydromorfe kenmerken in de vorm van roest- en reductievlekken, binnen 50 cm diepte beginnend; een minerale eerdlaag ontbreekt. De dikte van het kleipakket bedraagt overwegend meer dan 120 cm. Alleen in de gedeelten met toevoeging d is er veen, meestal verslagen veen, tussen 80 en 120 cm aangetroffen.

De bovengrond bestaat merendeels uit lichte of zware klei en bevat veelal weinig kalk (kalkarm of kalkloos). Dit laatste vooral wanneer de bovengrond zwaar is en/of rust op een niet-kalkrijke humusarme zware kleitussenlaag (profielverloop 3a). Bovengronden bestaande uit zware zavel treft men uitsluitend aan op de hogere delen o.a. op de kreek-ruggen.

De klei in de bovengrond is overwegend matig humeus. De bovenste 10 à 15 cm, in de zware poldervaaggronden met profielverloop 3, bestaan veelal uit humusrijke klei.

Onder de bovengrond is de klei bij de gronden met profielverloop 5 kalkrijk, uitgezonderd in het westen van de Oude Campspolder en Dijkpolder. Hier is de klei tot een diepte van 40 à 60 cm ontkalkt of kalkarm afgezet. Met name in het centrale en zuidelijke deel van de Dorppolder komt in het kleipakket beneden 40 cm een dunne ontkalkte laag voor soms rustend op een moerige laag (toevoeging c). De ontkalkte laag, 10 à 20 cm dik (overgangslaag tussen twee afzettingen) is doorgaans ook wat zwaarder (30 à 40 % lutum) als de boven- en onderliggende klei.

O n d e r v e r d e l i n g n a a r :

Hydromorfe kenmerken	Code	Zwaarte van de bovenste 25 cm	Code	Profielverloop	Code	Kalkverloopklasse	Code kaart-eenheid
moerig materiaal beginnend tussen 40 en 80 cm -mv. (<u>liedeerdgronden</u>)	pMv	zware klei	pMvI	40-60 cm klei op veen	pMv71a		pMv71aC
niet-gerijpte minerale ondergrond, beginnend < 80 cm -mv. (<u>tochteerdgronden</u>)	pMo	zware klei	pMoI	60-80 cm klei op veen	pMv71b	kalkarm	pMv71bC
				20 à 40 cm dikke, niet kalkrijke, humusarme, zware kleitussenlaag, beginnend binnen 40 cm	pMo72a		pMo72aC
				overwegend homogeen	pMo75a		pMo75aA
		zware zavel	pMn2	overwegend homogeen	pMn35a	kalkrijk	pMn35aA
				aflopend	pMn35b		pMn35bA
				20 à 40 cm dikke, niet kalkrijke, humusarme, zware kleitussenlaag, beginnend binnen 40 cm	pMn53a		pMn53aC
		lichte klei	pMn5	20 à 40 cm dikke, niet kalkrijke, humusarme, zware kleitussenlaag, beginnend tussen 40 en 80 cm	pMn53b	kalkarm	pMn53bC
roest- en reductievlekken beginnend < 50 cm -mv. (<u>leek/woudeerdgronden</u>)	pMn			overwegend homogeen	pMn55a		pMn55aA
				aflopend	pMn55b	kalkrijk	pMn55bA
		zware klei	pMnI	20 à 40 cm dikke, niet kalkrijke, humusarme, zware kleitussenlaag, beginnend binnen 40 cm	pMn73a	kalkarm	pMn73aC
				overwegend homogeen	pMn75a	kalkrijk	pMn75aA

Opmerking: Het onderstreepte gedeelte van de code geeft het in de voorgaande kolom genoemde kenmerk aan.

De ondergrond bij de gronden met profielverloop 5a bestaat, uitgezonderd de eventuele aanwezige dunne ontkalkte laag, uit lichte klei of zware zavel. Bij de gronden met profielverloop 5b wordt de klei naar beneden aanmerkelijk lichter en bestaat het profiel vanaf 60 à 80 cm uit lichte zavel of zeer lichte zavel (aflopend profiel).

Binnen de gronden met profielverloop 3 is de klei tot een diepte van 40 à 80 cm kalkarm of kalkloos. In deze gronden is overwegend een 20 à 40 cm dikke kalkloze humusarme zware kleitussenlaag aanwezig, beginnend direct onder de bovengrond (profielverloop 3a) of tussen 40 en 80 cm (profielverloop 3b). Bij laatstgenoemde bevat de klei tussen de bovengrond en de zware laag plaatselijk soms nog wat kalk of is zelfs kalkrijk. Onder de zware kleilaag is de klei overal kalkrijk en bij een deel tussen 80 en 120 cm half-gerijpt tot ongerijpt (slap), met name in de gedeelten met Gt IIa en IIIa. Het lutumgehalte van de kalkrijke kleiondergrond bedraagt overwegend 30 à 40 % en wordt naar beneden veelal wat minder (zware zavel) met name in de Kralingerpolder en Oude Campspolder waar plaatselijk zelfs zand in de ondergrond is aangetroffen (toevoeging f). In de gedeelten met toevoeging c is op de overgang naar de kalkrijke ondergrond een moerige laag aanwezig bestaande uit 10 à 20 cm venige klei of kleig veen.

De gronden met Gt IIa en IIIa en profielverloop 3 zijn vrij nat. Het grondwater komt vrijwel tot aan het maaiveld en daalt niet dieper dan 60 à 120 cm. Dit wordt grotendeels veroorzaakt door de ongunstige ligging in het terrein (enigszins komvormige laagten) en door de compacte structuur van de zware kleitussenlaag (geringe doorlatendheid).

De overige poldervaaggronden met profielverloop 3 en die met profielverloop 5 zijn aanmerkelijk minder nat of hebben een gunstige grondwaterstand (Gt VI).

Op basis van verschillen in textuur van de bovengrond, profielverloop en kalkverloopklasse zijn binnen de poldervaaggronden 12 kaart-eenheden onderscheiden (afb. 9).

Het voorkomen van een moerige tussenlaag, een veenondergrond, een zandondergrond en afwijkende bovengronden in de kassen, is weergegeven met toevoegingen.

3.4.2 Kleieerdgronden; 984,75 ha = 15,6 %

Deze klasse omvat hoofdzakelijk de wat oudere kleigronden in het midden en oosten van het gebied en de kleigronden ten zuiden van De Lier rond de boerderijen (huispercelen). In de loop der eeuwen heeft zich t.g.v. bemesting en begroeiing een donkere minerale eerdlaag gevormd.

De kleieerdgronden worden naar het voorkomen van verschillende hydromorfe kenmerken onderverdeeld in:

- liedeerdgronden
- tochteerdgronden
- leek-/woudeerdgronden

Als gevolg van verschil in ontstaanswijze, treedt er bij de kleieerdgronden een aantal variaties op in textuur, in profielverloop en in kalkverloop. Op grond van deze verschillen zijn er binnen de kleieerdgronden 12 kaarteenheden onderscheiden (afb. 10).

Liedeerdgronden; pMv...; 43,25 ha = 0,7 %

Liedeerdgronden zijn kleigronden met een minerale eerdlaag en een veenondergrond beginnend tussen 40 en 80 cm.

De veenondergrond bestaat overwegend uit verslagen veen. Alleen in de Commandeurspolder is onder het kleidek rietzeggeveen aangetroffen.

In de donkere bovengrond is de klei humusrijk tot weinig; daaronder is plaatselijk veelal een dunne (5 à 10 cm) moerige laag aanwezig, be-

staande uit kleiig veen of venige klei. In het overige deel van het pakket is de klei matig humeus of humusarm.

De zware klei, die vanaf het maaiveld tot veelal op het veen kalkloos is, bevat 35 à 50 % lutum. Juist boven (10 à 20 cm) het veen is de klei soms kalkrijk met name in de Commandeurspolder en Dreefpolder. Bovendien is de klei dan minder zwaar (lichte klei).

Het grondwater komt ook binnen de liedeerdgronden vrij regelmatig tot aan het maaiveld en daalt niet dieper dan 60 à 100 cm (Gt IIA en IIIa).

De oppervlakte die de liedeerdgronden innemen is zeer beperkt. Er zijn slechts twee kaarteenheden onderscheiden naar de dikte (profielverloop) van het kleidek (afb. 10).

Tochteerdgronden; pMo...; 20 ha = 0,3 %

Tot deze groep behoren de kleieerdgronden met een niet-gerijpte (slappe) kleiondergrond. Het zijn uitsluitend laag gelegen gronden met ondiepe grondwaterstanden (Gt IIA).

De bovengrond bestaat uit kalkloze, humusrijke tot venige, zware (40 à 50 % lutum) klei. In de gedeelten met profielverloop 3a is de klei ook onder de bovengrond tot een diepte van 40 à 50 cm zwaar en kalkloos, maar bevat daarentegen aanzienlijk minder humus, ondanks de donkere kleur. De ondergrond bestaat uit kalkrijke, lichte, tot zware (30 à 40 % lutum) klei. Bij de gronden met profielverloop 5a ontbreekt de zware klei onder de bovengrond en rust deze direct op de kalkrijke en veelal wat lichtere ondergrond.

In de tochteerdgronden zijn naar het profielverloop 2 kaarteenheden onderscheiden (afb. 10).

Leek-/woudeerdgronden; pMn...; 921,50 ha = 14,6 %

Deze gronden onderscheiden zich van de poldervaaggronden door de aanwezigheid van een minerale eerdlaag.

Deze laag varieert in dikte van 20 tot 40 cm en bestaat merendeels uit lichte of zware kalkloze klei. Alleen op de hoogste delen, de kreekkruggen, komen bovengronden voor met 20 à 25 % lutum (zware zavel). Deze zware zavel is veelal sterk humeus; de lichte of zware klei is humusrijk tot weinig.

Binnen de gronden met profielverloop 5, die verreweg de grootste oppervlakte innemen, is de klei direct onder de minerale eerdlaag kalkrijk en komen er geen grote veranderingen voor in zwaarte ten opzichte van de bovengrond. Het lutumgehalte tot boordiepte vrijwel gelijk of neemt wat af, uitgezonderd in de gedeelten met profielverloop 5b, waar de klei geleidelijk aan lichter (aflopend profiel) wordt en men binnen 80 cm lichte tot zeer lichte zavel aantreft. Beneden 80 cm neemt het lutumgehalte soms weer toe (lichte klei) en de rijping (stevigheid) af, met name in het centrale deel van de Dreefpolder en ten oosten van de Vlaardingervaart.

Bij de gronden met profielverloop 3 is de klei onder de minerale eerdlaag tot een diepte van 40 à 60 cm of zelfs nog dieper kalkloos en bovendien zwaar (35 à 50 % lutum) uitgezonderd binnen de kleine oppervlakte met profielverloop 3b. Hier begint de zware kleitussenlaag wat dieper (tussen 40 à 60 cm) en rust de bovengrond op kalkloze lichte klei. Onder de zware kleitussenlaag bevindt zich overal kalkrijke klei met een lutumgehalte, variërend van 25 tot 35 à 40 %.

In de ondergrond, tussen 80 en 120 cm, is de klei bij de gronden met Gt IIA en IIIa veelal half-gerijpt of ongerijpt (slap).

Door hun merendeels ongunstige (lage) ligging in het terrein en door de compacte structuur van de zware kleitussenlaag (slecht doorlatend) zijn de gronden met profielverloop 3 en Gt IIA en IIIa perio-

diek nat. Het grondwater komt regelmatig tot aan het maaiveld en daalt niet dieper dan 60 à 120 cm. Bij de overige gronden met profielverloop 3 en die met profielverloop 5 is de situatie, mede door de veelal gunstige ligging (kreekruggen) in het terrein, aanmerkelijk beter. De gronden met Gt VI hebben een zeer goede ontwatering.

Door een onderverdeling naar de zwaarte van de bovengrond, het profielverloop en de kalkverloopklassen zijn binnen de leekeerdgronden 8 kaarteenheden onderscheiden (afb. 10).

Het voorkomen van een moerige tussenlaag, een veenondergrond en afwijkende bovengronden in de kassen is weergegeven met toevoegingen.

3.5 De moerige gronden; 512 ha = 8,2 %

Dit zijn minerale gronden met een moerige bovengrond of een moerige tussenlaag beginnend binnen 40 cm. Ze vormen de overgang van de kleigronden naar de veengronden.

Het zijn lage natte gronden (Gt IIa en IIIa) met een niet-gerijpte (slappe) kleiondergrond (plaseerdgronden).

De onderverdeling en de code-opzet is in afb. 11 weergegeven.

	code	dikte en aard van de bovengrond	code	begindiepte van de niet-gerijpte (slappe) kleiondergrond	code kaart-eenheid
plaseerdgronden	<u>Wo</u>	15 à 30 cm venige klei of kleilig veen	<u>vWo</u>	40 - 80 cm	vWo ₁
				70 - 100 cm	vWo ₂
		15 à 30 cm overwegend humusrijke zware klei	<u>pWo</u>	40 - 80 cm	pWo ₁
				70 - 100 cm	pWo ₂

Opmerking: Het onderstreepte gedeelte van de code geeft het in de voorgaande kolom genoemde kenmerk aan.

Afb. 11 Indelingscriteria en code-opzet van de plaseerdgronden (code W)

Bij de gronden van de kaarteenheden vWo1 en pWo1 begint de niet-gerijpte klei reeds op een diepte van 50 à 60 cm. Bij de overige gronden (vWo2 en pWo2), die wat droger zijn, ligt de begindiepte van de slappe klei rond de 80 cm.

De 15 à 30 cm dikke bovengrond bestaat bij de gronden van kaart-eenheid vWo1 uit kleilig veen of venige klei. Bij de gronden van kaart-eenheid vWo2 uit venige klei en bij de overige gronden (pWo1 en pWo2) uit overwegend humusrijke kalkloze zware klei. De humusrijke kleibovengrond rust op 20 à 30 cm veraard kleilig veen of venige klei. Ook is bij de gronden van kaart-eenheid vWo1 veelal, tussen de moerige bovengrond en de kleiondergrond, een veraarde veenlaag aanwezig ter dikte van 10 à 20 cm.

De kleiondergrond bestaat uit kalkrijke zware klei, uitgezonderd in de bovenste 10 à 20 cm. Tot deze diepte bevat de klei weinig kalk (kalkarm). Naar beneden wordt de klei veelal wel wat lichter, vooral binnen de gronden van de kaarteenheden vWo2 en pWo2. Bij deze gronden bestaat de kleiondergrond beneden 50 à 70 cm merendeels uit lichte klei en plaatselijk zelfs uit zware zavel.

De kalkrijke kleiondergrond gaat overwegend doortot dieper dan 120 cm. Alleen in de gedeelten met toevoeging d komt vanaf 80 à 120 cm verslagen veen voor.



Foto Stiboka R34 - 222

Afb. 12 Vlakliggende, natte veengronden in het noorden van de Zouteveense Polder. Op de achtergrond rechts de Eendenkooi en links de uitbreiding van Delft.

O n d e r v e r d e l i n g n a a r :				
Aanwezigheid van een moerige eerdlaag	Dikte en aard van de bovengrond	Code	Beginndiepte van de niet-gerijpte (slappe) kleiondergrond	Code kaarteenheden
met een moerige eerdlaag (<u>eerdveengronden</u>)	15 à 30 cm venige klei of kleilig veen (<u>koopveengronden</u>)	<u>vV</u>	beginnend tussen 40 en 80 cm -mv.	<u>vVk</u>
			beginnend > 80 cm -mv.	vV
zonder een moerige eerdlaag (<u>rauwveengronden</u>)	15 à 30 cm overwegend humus- rijke zware klei (<u>weideveengronden</u>)	<u>pV</u>	beginnend tussen 40 en 80 cm -mv.	<u>pVk</u>
			beginnend > 80 cm -mv.	pV
	20 à 40 cm overwegend humeuze zware klei (<u>waardveengronden</u>)	<u>kV</u>	beginnend > 80 cm -mv.	kV

Opmerking: Het onderstreepte gedeelte van de code geeft het in de voorgaande kolom genoemde kenmerk aan;
uitgezonderd bij een kleiondergrond beginnend dieper dan 80 cm. Deze onderverdeling is niet
in de code vermeld.

Afb. 13 Indelingscriteria en code-opzet voor de veengronden (code V)

3.6 De veengronden; 1614,50 ha = 26,6 %

Veengronden bestaan tussen 0 en 80 cm voor meer dan de helft uit moerig materiaal.

In dit gebied varieert de dikte van het veenpakket van 40 tot 150 à 300 cm.

Het veen is aan de top geoxydeerd en bruinzwart van kleur. De veensoort is in deze geoxydeerde, soms wat ingedroogde (korrelig) laag moeilijk te herkennen, doordat het materiaal doorgaans venaard is en nogal wat klei bevat. Het overige deel van het veenpakket bestaat (zie ook bijlage 3) overwegend uit rietzeggeveen of zeggeveen en in het zuidelijk deel tussen de kleiruggen en moerige gronden uit verslagen veen, veelal afgewisseld door één of meer baggerlaagjes (gyttja). In de nabijheid van de kreken treft men in het bovenste deel van het veenpakket veelal een 10 à 20 cm dikke zware, soms zelfs kalkrijke kleiband aan. Tussen 100 en 120 cm gaat het verslagen veen over in rietzeggeveen. De basis van het veenpakket wordt gevormd door rietveen. Ook bij de gronden met een ondiepe kleiondergrond (beginnend tussen 40 en 80 cm) bestaat het veen uit rietveen. In de Kerkpolder tenslotte, bestaat een deel van het veen uit veenmosveen.

De plaatselijk in de ondergrond voorkomende klei is half-gerijpt of ongerijpt (slap), zwaar en kalkrijk, behalve in de bovenste 10 à 20 cm. Tot deze diepte is de klei soms kalkarm en bevat veelal vrijveel rietresten.

De veengronden komen met name in de polders ten oosten en zuiden van de Gaag over grote aaneengesloten oppervlakten voor. Het zijn vlakliggende (afb. 12) overwegend natte gronden. Het grondwater komt vaak tot aan het maaiveld en daalt niet dieper dan 60 à 100 cm (Gt IIa en IIIa).

Aan de hand van het al of niet aanwezig zijn van een moerige eerdlaag zijn de veengronden onderverdeeld in eerdveen- en rauwveengronden (afb. 13).

3.6.1 Eerdveengronden; 891,75 ha = 14,7 %

Als eerdveengronden komen in dit gebied alleen koopveengronden voor.

Koopveengronden; vV.; 891,75 ha = 14,7 %

De koopveengronden hebben een kleilige moerige bovengrond (moerige eerdlaag) van 15 à 30 cm dik.

In de polders ten oosten van de Vlaardingervaart bestaat de moerige bovengrond uit kleilig veen of venige klei. Ten westen van deze vaart merendeels uit venige klei, plaatselijk langs de Middelwetering zelfs uit humusrijke klei (weideveengrond).

In de polder Noord-Kethel is de bovengrond veelal wat vermengd met zand. Waarschijnlijk is dit zand met de stalmest op het land gebracht.

Naar het al dan niet voorkomen van de kleiondergrond ondieper of dieper dan 80 cm is bij de koopveengronden een tweedeling gemaakt (afb. 13). De kleiondergrond ligt echter overwegend dieper dan 120 cm beneden maaiveld. Voor zover deze tussen 80 en 120 cm voorkomt is dit vermeld met toevoeging e.

3.6.2 Rauwveengronden; 722,75 ha = 11,9 %

De rauwveengronden omvatten alle veengronden met een kleidek ter dikte van 15 à 40 cm, dat merendeels uit kalkloze zware klei bestaat. Alleen ten oosten van de spoorlijn Delft-Rotterdam komen kleidekken voor waarvan de bovenste 10 à 20 cm uit lichte klei (30 à 35 % lutum)

bestaat als gevolg van zandbijmenging.

De onderverdeling van de rauwveengronden in weideveen-, en waardveengronden berust uitsluitend op verschillen in het organische stofgehalte van het kleidek (afb. 13).

Weideveengronden; pV.; 432,25 ha = 7,1 %

Bij de weideveengronden heeft het kleidek overwegend een dikte van 15 à 20 cm en bestaat geheel uit donker gekleurde humusrijke klei (minerale eerdlaag). Alleen in de omgeving van de waardveen- en drechtvaaggronden is het kleidek wat dikker (20 à 30 cm dik) en bestaat het onderste deel (vanaf 15 à 20 cm) uit lichter gekleurde humeuze klei.

Evenals bij de koopveengronden is er onderscheid gemaakt in het al dan niet voorkomen van een slappe kleiondergrond ondieper of dieper dan 80 cm (afb. 13). Bij het overgrote deel ligt deze echter dieper dan 120 cm. Voor zover de kleiondergrond nog tussen 80 en 120 cm is aangetroffen is dit met toevoeging e aangegeven.

Waardveengronden; kV; 290,50 ha = 4,8 %

De dikte van het kleidek bij de waardveengronden bedraagt 20 à 40 cm. De klei is overwegend matig humeus, uitgezonderd in de bovenste 10 à 15 cm, die doorgaans humusrijk is.

De klei onder de dunne bovengrond heeft een compacte structuur (minder goed doorlatend).

De begindiepte van de kleiondergrond ligt bij de waardveengronden dieper dan 80 cm; veelal zelfs dieper dan 120 cm.

3.7 De toevoegingen

De volgende toevoegingen zijn door middel van een arcering of een teken op de bodemkaart aangegeven:

(c) moerige tussenlaag (dunner dan 40 cm) beginnend tussen 40 en 120 cm

Deze toevoeging komt alleen voor bij de kleigronden, met name in de polders ten zuiden en ten zuidoosten van De Lier. De moerige laag bestaat uit venige klei of kleilig veen en is veelal 10 à 20 cm dik. De begindiepte wisselt van 40 tot 120 cm.

(d) veenondergrond beginnend tussen 80 en 120 cm

Vooraf bij de poldervaaggronden en verder plaatselijk bij de leek-/woudeerdgronden, tochteerdgronden en plaseerdgronden begint de veenondergrond tussen 80 en 120 cm, veelal bestaande uit verslagen veen.

(e) niet-gerijpte (slappe) kleiondergrond, beginnend tussen 80 en 120 cm

In de Zouteveensche Polder, de Kerkpolder en Woudsche Polder is binnen de drechtvaaggronden en de veengronden plaatselijk tussen 80 en 120 cm een kleiondergrond aangetroffen. De bovenste 10 à 20 cm hiervan bestaat merendeels uit kalkloze zware klei met veelal rietresten. Naar beneden neemt het kalkgehalte toe en verdwijnen de rietresten. Zowel de kalkloze rietklei, als de kalkrijke klei is ongerijpt (zeer slap).

(f) zandondergrond, beginnend tussen 80 en 120 cm

Deze toevoeging komt alleen voor bij de poldervaaggronden in het midden van de Oude Campspolder en de Kralingerpolder. Hier rust het kleipakket op een zandondergrond, beginnend tussen 80 en 120 cm. Het zand is zeer fijn, kalkrijk en bevat 5 à 8 % lutum (kleihoudend).

(g) plaatselijk katteklei (zure klei) binnen 80 cm

Bij de drechtvaaggronden in het noorden van de Lage Abtwoudsche Polder en in het uiterste zuiden van de Holierhoeksche Polder komen in het kleipakket plaatselijk gele vlekken voor (katteklei). In deze



Foto Stiboka R34 - 227

Afb. 14 De Vlietlanden; boezemwater afgewisseld door drassig boezemland.

gedeelten, die in het terrein vrij hoog liggen t.o.v. de omgeving, is de klei betrekkelijk zuur. De pH ligt beneden de 3 à 3,5. Bovendien is de klei sterk roestig met een in lagen wisselend organische-stofgehalte. Bij sterke indroging wordt ze erg stoffig.

(h) afwijkende bovengronden (kassencomplex)

Verspreid, met name in het westen en noordwesten van het gebied komen percelen voor die worden gebruikt voor groenteteelt onder glas (kassen). Bij het in gebruik nemen en ook nu nog, wordt op deze percelen een zeer intensieve grondbewerking toegepast, waarbij de klei veelal vermengd wordt met vreemd organisch materiaal o.a. tuinturf. Het gevolg is dat de profielopbouw tot een diepte van 30 à 50 cm afwijkt van die op de aangrenzende landbouwpercelen. Tot genoemde diepte is de natuurlijke gelaagdheid veelal geheel verstoord, bevat de klei meer humus en is soms aanzienlijk lichter. Gezien de kaartschaal en het aantal boringen per ha was het niet mogelijk deze verschillen uit te karteren en afzonderlijk weer te geven op de bodemkaart.

3.8 De overige onderscheidingen

De overige onderscheidingen op de bodemkaart omvatten de vergraven gronden, de oude kreekbeddingen, de opgespoten terreinen, het water en/of moeras en de bebouwingen, wegen enz.

De vergraven gronden nemen maar een zeer beperkte oppervlakte in. Het zijn merendeels geëgaliseerde percelen die tot een diepte van ± 40 cm zijn verwerkt.

Bij een deel van de kreken is de oorspronkelijke bedding nog duidelijk zichtbaar.

De diepte van de oude kreekbeddingen bedraagt ± 50 cm en de breedte 5 à 10 m. In de bedding zijn de gronden wat natter en humeuzer in de bovengrond (veelal moerig) dan de gronden op de kreekrug.

De opgespoten terreinen liggen in de Broek- en Oost Abtspolder. Beide polders worden of zijn reeds grotendeels volgespoten met havenslib. Het havenslib bestaat merendeels uit kalkrijke zavel of klei met een sterk wisselend organische-stofgehalte.

De onderscheiding water en/of moeras omvat het boezemland en boezemwater, o.a. "De Vlietlanden" (afb. 14), het Hoogheemraadschap Delfland en verder enkele hoofdwatertgangen in de verschillende polders.

Tenslotte wordt nog opgemerkt dat de reeds genoemde onderscheidingen en de bebouwing, wegen enz. eveneens zijn opgenomen in de basis voor de overige kaartbijlagen, schaal 1 : 10 000.

4. DE GRONDWATERTRAPPENKAART, schaal 1 : 10 000 (bijlage 2)

4.1 Inleiding

De diepte en de fluctuatie van het grondwater nemen een belangrijke plaats in onder de factoren, die de waarde van de grond voor diverse vormen van bodemgebruik bepalen. Daarom is hieraan tijdens het onderzoek aandacht besteed. De verschillende grondwaterstanden en fluctuaties worden gekarakteriseerd met grondwatertrappen (Gt's); een bepaalde Gt correspondeert met een gemiddelde hoogste (winter) grondwaterstand (GHG) en een gemiddelde laagste (zomer) grondwaterstand (GLG).

Eigenlijk zou de Gt vastgesteld moeten worden aan de hand van intensieve grondwaterstandsmetingen over een groot aantal jaren. Aangezien van dit gebied slechts een gering aantal gegevens ter beschikking stonden, zijn bij het onderzoek de grondwatertrappen voor het merendeel schattenderwijs vastgesteld, o.a. aan de hand van profielkenmerken die met het actuele grondwaterstandsverloop samenhangen, zoals kleur en contrast van roest-, reductie- en blekingsverschijnselen en verkleuringen in de humus. Voor het documenteren van de schattingen zijn grondwaterstandsgegevens van het Archief van Grondwaterstanden TNO gebruikt, aangevuld met een aantal eigen waarnemingen (zie bijlage 8 en deel II van dit rapport).

Bodemkaart en grondwatertrappenkaart vormen een eenheid en dienen daarom steeds gezamenlijk gebruikt te worden. Teneinde de bruikbaarheid van de grondwatertrappenkaart te vergroten, zijn op deze kaart tevens de grenzen en symbolen van de bodemkaart aangegeven. Van de zeven Gt's, die volgens de landelijke grondwatertrappenindeling worden onderscheiden, komen Gt I, IV en VII in dit gebied niet voor.

Grondwatertrappen worden in sommige gevallen wel opgesplitst in een "natter deel" en een "droger deel". Dit duidt men dan aan met de letters a en b achter het cijfer van de betreffende Gt. In dit gebied geldt deze opsplitsing alleen voor de Gt's II en III, waarvan alleen het nattere deel voorkomt.

4.2 Beschrijving van de grondwatertrappen

Gt_IIa: GHG ondieper dan 20 cm oppervlakte: 2283,50 ha
GLG tussen 50 en 80 cm = 37,1 %

Deze Gt omvat vrijwel alle veengronden, de kleigronden met een niet-gerijpte kleiondergrond binnen 80 cm en een deel van de moerige gronden (vWol en pWol). Grote oppervlakten met deze Gt liggen ten oosten van de West- en Oostgaag.

De fluctuatie van het grondwater is gering. In regenrijke perioden hebben deze gronden snel wateroverlast ten gevolge van een hoge grondwaterstand, die tot binnen 20 cm - mv. stijgt. In droge perioden zakt het grondwater meestal niet verder dan 80 cm - mv., behalve in de kleigronden met een slappe ondergrond, waar het midden op de percelen soms tot 120 cm daalt, hoewel de slootwaterstand niet meer dan 10 à 20 cm beneden het maaiveld staat. Aangezien de percelen vrij smal zijn, zal de grondwaterspiegel, als gevolg van de hoge slootwaterstand binnen het perceel over korte afstand sterk variëren.

Tijdens de onderzoeksperiode is, ook in perioden met veel neerslag, nergens binnen deze Gt, het grondwater tot in het maaiveld gekomen, hoewel dit wel te verwachten was. Waarschijnlijk is dit aan de goede ontwatering in dit gebied toe te schrijven.

Gt_IIIa: GHG ondieper dan 20 cm oppervlakte: 1504 ha
GLG tussen 80 en 120 cm = 24,4 %

Tot deze grondwatertrap behoren de gronden op de overgang van de laag gelegen veengronden naar de relatief hogere kreekruggen en kleigronden in het centrale deel van de Dorppolder en Kralingerpolder. Verder behoort tot deze Gt het "drogere" deel van de moerige gronden: vWo2 en pWo2.

Het grondwater komt binnen 20 cm - mv., maar minder langdurig dan bij Gt IIa, en daalt bovendien tot 100 à 120 cm - mv. Door de grotere fluctuatie is het waterbergend vermogen van deze gronden groter dan van die met Gt IIa. De gronden met een venige bovengrond kunnen in regenrijke perioden weleens dras worden.

Gt_III/V:	GHG ondieper dan 40 cm	oppervlakte: 701 ha
	GLG dieper dan 100 cm	= 11,3 %

Tot dit complex van de Gt's III en V behoren gronden met een verschillende fluctuatie. In grote oppervlakten liggen ze vooral ten zuidwesten van De Lier en ten oosten van de Gaag op verschillende kreekruggen. Het zijn gronden met een lichte (zavel of kleilig zand) ondergrond. De GHG in het gedeelte ten zuidwesten van De Lier komt binnen 40 cm - mv., in de overige gronden ligt de GHG plaatselijk dieper dan 40 cm - mv. afhankelijk van de hoogteligging. De GLG ligt gemiddeld tussen de 100 en 150 cm - mv. Over het algemeen treedt er geen wateroverlast of een tekort aan water op.

Gt_V:	GHG ondieper dan 40 cm	oppervlakte: 704,50 ha
	GLG dieper dan 120 cm	= 10,9 %

Deze Gt wordt aangetroffen binnen de kleigronden met een zware kleitussenlaag en die met een homogene profielopbouw. Plaatselijk ook binnen kleigronden met een aflopend profiel, doch dan liggen deze relatief duidelijk hoger. Gt V komt hoofdzakelijk voor ten noordoosten en zuidwesten van De Lier en in de omgeving van Abts-woude.

De fluctuatie van het grondwater bedraagt 100 à 120 cm. De GHG ligt vrijwel steeds binnen 40 cm - mv. en komt maar zelden binnen 20 cm. De GLG ligt ongeveer tussen 130 en 150 cm - mv. Wateroverlast ten gevolge van hoge grondwaterstand treedt bijna niet op. Wel kan wateroverlast optreden na veel neerslag, doordat het profiel het water minder snel doorlaat. Tijdens droge perioden in het groeiseizoen hebben deze gronden meestal voldoende vocht.

Gt_VI:	GHG tussen 40 en 80 cm	oppervlakte: 314,50 ha
	GLG dieper dan 120 cm	= 4,9 %

Deze grondwatertrap wordt voornamelijk op de hoogste gedeelten van kreekruggen en in gebieden met onderbemaling, zoals in de omgeving van De Lier, aangetroffen. Daar het polderpeil vrij goed wordt gehandhaafd, komt er in de onderbemalen gebieden slechts een geringe fluctuatie voor. Dit is eveneens het geval bij de niet onderbemalen gronden met deze Gt. Gezien de zavel- of zandondergrond is een snelle aan- en afvoer van het grondwater mogelijk, hetgeen een grotere fluctuatie voorkomt.

Afhankelijk van de aard en dikte van de bovengrond en de profielopbouw (profielverloop 3) kan periodiek in het groeiseizoen een gering vochttekort optreden.

Veensoort	Lutum- gehalte in %	Humus- gehalte in %	A-cijfer ¹⁾	A/H-cijfer
zegge- of rietzeggeveen	5,0	87,3	843,8	9,6
	6,0	83,7	727,3	8,6
	17,5	63,8	559,6	8,7
	5,5	85,9	808,6	9,4
	5,5	88,1	903,4	10,2
	7,0	86,6	815,8	9,4
	7,5	86,3	726,3	8,9
	7,5	82,8	633,0	7,6
veenmosveen	1,5	91,9	884,0	9,6
	6,0	88,3	797,5	9,0
verslagen veen	4,0	87,2	784,8	9,0
	8,5	78,4	604,2	7,7
	4,3	88,0	726,1	8,2
	6,3	87,2	769,2	8,8
	7,0	89,7	812,3	9,0
	7,5	88,9	827,5	9,3
	25,0	49,2	356,2	7,4
veraard veen of zeggerietveen	14,0	69,3	310,2	4,4
	4,5	88,4	608,6	6,9
	19,5	49,0	212,4	4,3
	12,5	75,4	389,7	5,1
	17,5	63,7	349,9	5,5

¹⁾ Grammen vocht per 100 gram droge stof

Afb. 15 A/H-cijfer van de verschillende veensoorten

Zwaarte van de klei	Lutum- gehalte in %	Humus- gehalte in %	Consistentie van de klei ¹⁾	Poriën- volume
lichte klei	29,8	5,2	matig stevig of matig slap	67,2
	25,3	5,2		68,3
	26,5	2,9		64,5
	30,5	5,3	matig slap of slap	80,4
	28,5	8,1		71,5
	36,0	7,3		76,5
zware klei	40,8	8,0	matig stevig of matig slap	64,3
	38,0	5,9		59,5
	37,5	5,5		70,9
	38,3	9,3	matig slap of zeer slap	75,8
	44,3	10,1		81,2
	41,2	7,0		75,1

¹⁾ In het veld bepaald door te knijpen.

Afb. 16 Poriënvolume van gerijpte en ongerijpte klei

5. DE VEEN- EN SLAPPEKLEILAGENKAART, schaal 1 : 10 000 (bijlage 3)

5.1 Inleiding

De veen- en slappekleilagenkaart geeft informatie omtrent de aard en de samenstelling van het veen en de slappe klei tot 120 cm beneden maaiveld. Bij het opstellen van ontwateringsplannen geven deze gegevens informatie i.v.m. de te verwachten zakking.

De informatie berust op hetzelfde aantal boringen als de bodemkaart. Een deel van de grenzen o.a. de begindiepte van het veen en de slappe-kleilagen zijn rechtstreeks van de bodemkaart overgenomen.

5.2. Indeling

Naar de aard en de samenstelling van het veen en de slappe klei zijn de volgende onderscheidingen gemaakt:

C : zeggeveen of rietzeggeveen

M : mosveen

V : verslagen veen

Vb: verslagen veen, afgewisseld door één of meer laagjes bagger (gyttja)

Rv: veraard veen of zeggerietveen

SK: slappe, lichte of zware klei

De begindiepte van het veen en de slappe klei is weergegeven in drie klassen:

1 : tussen 0 en 40 cm

2 : tussen 40 en 80 cm

3 : tussen 80 en 120 cm

Dunne (< 40 cm) moerige lagen zijn, afhankelijk van de diepte waarop ze beginnen, met de toevoegingen c en d vermeld.

Tenslotte zijn de gedeelten waar geen veen of slappe klei binnen boordiepte is aangetroffen, aangegeven met code A. In deze gedeelten is de klei tot ten minste 1,20 m gerijpt. Daar beneden neemt de rijning (stevigheid) ook snel af. In vrijwel het gehele gebied bestaat de ondergrond vanaf de diepte aangegeven op deze kaart of vanaf 1,20 à 2,50 m tot 8 à 10 m uit slap materiaal (ongerijpte klei of veen), uitgezonderd een aantal van de oorspronkelijke krekken die vooral onderin opgevuld zijn met zand of zeer lichte zavel (zie bijlage 4). Vanaf 8 à 10 m beneden maaiveld tot op de pleistocene ondergrond is het materiaal merendeels vrij zandig (wadafzettingen) en derhalve vrij stevig.

5.3 Korte beschrijving van de veensoorten en de slappe klei

Zeggeveen of rietzeggeveen (code C)

Het zegge- en rietzeggeveen is gevormd onder mesotrofe omstandigheden. Het bestaat uit resten van zeggeplanten en veelal wat rietresten (rietzeggeveen). Onder in het pakket, waarvan de dikte overwegend varieert van 1 tot 3 m, nemen de rietresten toe. Het onderste deel (10 à 30 cm) bestaat overwegend uit zeggeriet- of zelfs rietveen.

In gereduceerde toestand is de kleur van het zegge- of rietzeggeveen bruin en is het veen waterrijk. Het is tevens, gezien de hoge A/H-cijfers (afb. 15, Fokkens, 1970) klinkgevoelig. Bovendien is het veen wat gevoelig voor irreversibel indrogen, vooral naarmate de hoeveelheid rietresten en lutum toenemen. De doorlatendheid is redelijk.

Veenmosveen (code M)

Het veenmosveen is ontstaan in een arm milieu (oligotroof veen). Het bestaat uit plantenresten waarin bladmossen en heide overheersen. In gereduceerde toestand is de kleur roodbruin.

Veenmosveen komt, over afgrensbare oppervlakten, alleen maar in de Kerkpolder en Woudsche Polder voor, onder 20 à 50 cm, meestal veraard zeggegeven. De onderkant van het pakket ligt overal dieper dan 120 cm. De totale dikte bedraagt niet meer dan 50 à 100 cm.

De doorlatendheid van het veenmosveen is redelijk tot goed. Gevoelig voor irreversibel indrogen is het vrijwel niet. Het is evenals het zegge- en rietzeggegeven waterrijk en gezien de A/H-cijfers (afb. 15) klinkgevoelig.

Verslagen veen (code V en Vb)

Het verslagen veen is in gereduceerde toestand bruinzwart of bruin van kleur en bestaat uit fijn verdeeld organisch materiaal veelal vermengd met wat lutum. Het heeft merendeels een wat lager organischestofgehalte als de reeds besproken veensoorten.

Duidelijke plantenresten ontbreken in het verslagen veen. Het is een amorphe massa in de gedeelten met code Vb (Holierhoeksche Polder) afgewisseld door één of meer baggerlaagjes, bestaande uit uiterst fijn verdeeld organisch materiaal en lutum (venige klei of kleilig veen). Soms bevatten de baggerlaagjes ook wat kalk.

De dikte van het verslagen-veenpakket bedraagt veelal 50 à 100 cm, daaronder komt vrijwel overal rietzeggegeven voor.

Het verslagen veen is redelijk doorlatend, maar droogt daarentegen vrij gemakkelijk irreversibel in. Zeer gevoelig voor indrogen zijn de baggerlaagjes die bovendien aanmerkelijk minder doorlatend zijn.

Het gereduceerde gedeelte van het verslagen veen is waterrijk en klinkt aanzienlijk in bij wateronttrekking (zie de gevonden A/H-cijfers, afb. 15).

Veraard veen of zeggerietveen (code Rv)

Het zeggerietveen is gevormd onder eutrofe omstandigheden. Men treft het alleen aan op de plaatsen waar de kleiondergrond binnen boordiepte (120 cm) begint. De dikte bedraagt niet meer dan 20 à 50 cm.

In dit veen overheersen rietwortels en rietbladen. Daarnaast komen er wat resten van zeggeplanten in voor en bevat het vrij veel lutum (kleilig veen). De kleur is vrij donker (bruinzwart of donker grijsbruin) en het is veelal wat veraard. Pakketten dunner dan 20 à 30 cm bestaan merendeels geheel uit veraard veen, waarin plantenresten maar moeilijk te herkennen zijn.

De doorlatendheid van dit veen is matig; het droogt tevens vrij gemakkelijk irreversibel in. Ten opzichte van de overige veensoorten is het aanmerkelijk minder waterrijk, met als gevolg dat de zakking bij wateronttrekking geringer zal zijn, gezien ook de gevonden A/H-cijfers (afb. 15).

Slappe, lichte of zware klei (code SK)

Hiertoe is gerekend alle half gerijpte tot ongerijpte klei. Deze klei is matig tot zeer slap en bij een diepere ontwatering treedt er als gevolg van wateronttrekking (rijping) volumeverlies op (krimp).

De matig slappe of slappe klei, overwegend blauwgrijs van kleur, is doorgaans kalkrijk en bevat 25 à 50 % lutum. Naar beneden wordt de klei soms wat lichter en gaat over in zware zavel.

De rijping is in het veld bepaald door middel van de knijpmethode. Ook komt de mate van rijping tot uiting in het poriënvolume. Slappe klei (afb. 16) heeft een aanmerkelijk hoger poriënvolume dan gerijpte klei.

6. DE SCHEMATISCHE DOORSNEDEN (bijlage 4)

6.1 Inleiding

Uit de gegevens, verkregen bij diepe boringen (tot 8 m beneden maaiveld), die in het toekomstige tuinbouwgebied en in het blijvend agrarisch gebied zoveel mogelijk in een rechte lijn zijn verricht, zijn zeven schematische doorsneden vervaardigd. Hun ligging is globaal weergegeven op het situatiekaartje, schaal 1 : 100 000. Voor een nauwkeuriger weergave van de ligging der doorsneden wordt verwezen naar bijlage 8.

De onderlinge afstanden tussen de boringen in de raaien bedraagt $\pm$ 100 m. Door deze vrij gedetailleerde opname geven de doorsneden een vrij goed beeld van de werkelijke profielopbouw ter plaatse. Ook in de gebieden tussen de raaien zal de profielopbouw waarschijnlijk hetzelfde beeld vertonen.

De verschillende bodemlagen zijn allen met behulp van hoogtecijfers t.o.v. NAP ingetekend.

6.2 Indeling

De indeling berust op verschillen in het lutumgehalte en het organische-stofgehalte van het materiaal. In totaal zijn er zes onderscheidingen gemaakt, nl.:

- zand
- zavel
- lichte klei
- zwarte klei
- venige klei
- veen

Met een toevoeging is het ontbreken van kalk in de klei vermeld. Behalve de aard van het materiaal is in de legenda, ter verduidelijking van de geologische opbouw, ook de ouderdom en de naam van de verschillende lagen weergegeven met verschillende lettertoevoegingen bij de code.

6.3 Korte beschrijving van de verschillende afzettingen

Zand; code Z(.)

Het zand is aangetroffen in geulen en zeer plaatselijk in de ondergrond (7 à 8 m - maaiveld). Behalve kalk bevat het tevens veelal 5 à 8 % lutum (kleiig zand). De lutum is daarbij geconcentreerd in enkele dunne bandjes. De mediaan van het zand ligt tussen de 75 en 150 μ m (uiterst fijn tot zeer fijn). Over het algemeen neemt de korrelgrootte van oost naar west toe.

Zavel; code S(.)

De zavel komt vrijwel uitsluitend in de ondergrond en in de geulen voor. Vooral in de ondergrond (code S(C)) vertoont dit materiaal een duidelijke gelaagdheid. Dunne kleilaagjes worden afgewisseld door dunne zandlaagjes bestaande uit uiterst fijn zand. Naarmate de zavel zwaarder wordt nemen de zandbandjes in dikte en aantal af.

De zavel is kalkrijk en beneden 100 à 150 cm, gerekend vanaf het maaiveld, vrij slap (overwegend half-gerijpt), vooral bij een lutumgehalte boven de 10 à 15 %. Het lutumgehalte in de zavelafzettingen varieert van 8 tot 25 %.

Lichte klei; code LK(.)

De lichte klei treft men zowel in het bovenste als onderste deel van de profielen aan. Het lutumgehalte bedraagt 25 à 35 % en een duidelijke gelaagdheid zoals bij de zavel ontbreekt.

Vanaf maaiveld of vanaf 50 à 100 cm is de lichte klei merendeels kalkrijk, terwijl de rijping naar beneden vrij snel afneemt. Beneden het grondwaterniveau (GLG) is de klei overwegend half-gerijpt tot ongerijpt (slap).

Zware klei; code ZK(.)

De zware klei komt grotendeels in het bovenste deel van de profielen voor. De top van deze kleilagen bestaat veelal uit kalkloze of kalkarme klei (toevoeging). In deze klei komen, indien ze constant in het grondwater ligt, vrij veel rietresten voor. Het lutumgehalte ligt rond of boven de 50 %.

In de kalkrijke zware klei komen veel minder rietresten voor of ze ontbreken. Het lutumgehalte bedraagt 35 à 50 %.

Vanaf 60 à 100 cm beneden maaiveld is de zware klei ongerijpt of hoogstens half-gerijpt (zeer slap tot matig slap).

Veen en venige klei; code V(.) en VK(.)

De samenstelling van het veen wisselt sterk. Het veen, gevormd in de Calaisperiode (V(C)) bestaat uit zeggerietveen, kleilig rietveen, venige rietklei of zeer plaatselijk zelfs uit kleilig bosveen. Het jongere veen (V(H)) bevat weinig klei en bestaat overwegend uit rietzeggeveen of zeggeveen, behalve in de nabijheid van Duinkerke O-afzettingen en in de bovenste dm's van het pakket. In de nabijheid van de Duinkerke O-afzettingen wordt merendeels verslagen veen, veelal met dunne gyttjalagen aangetroffen, terwijl de bovenste dm's van het veenpakket overwegend bestaan uit veraard kleilig veen of venige klei. Voor zover deze lagen aan de oppervlakte liggen zijn ze aangegeven met code VK(.).

7. DE SPECIEKAART, schaal 1 : 10 000 (bijlage 5)

7.1 Inleiding

Bij het inrichten van een deel van dit gebied voor de recreatie zal bij het graven van waterpartijen e.d. materiaal (specie) vrij komen. Belangrijk is hierbij te weten in hoeverre dit materiaal geschikt is voor het ophogen van terreinen, bestemd voor beplantingen of voor speel- en ligweiden, concentratiepunten enz., waarvan de profielopbouw niet aan de voor deze bodemgebruiksvormen te stellen eisen voldoet.

De speciekaart geeft deze informatie te zamen met de schematische doorsneden (bijlage 4). De doorsneden geven de verticale opbouw tot 8 m - mv. weer, de speciekaart de verbreiding en dikte van het voor ophoging al of niet geschikte materiaal, eveneens tot 8 m - mv.

De speciekaart is uiteraard alleen vervaardigd van het gedeelte dat bestemd is voor de recreatie, waarin per 2 ha 1 boring tot 8 m is verricht. De grenzen tussen de kaarteenheden zijn getrokken aan de hand van deze diepere boorgegevens en van de bodemgrenzen. Door het geringere aantal boringen is de mogelijkheid dat de grenzen afwijken van de werkelijkheid groter dan op de overige kaarten met name wat betreft de informatie beneden de 1,20 m - mv.

7.2 Indeling

Het uitgangspunt bij de opzet is geweest dat deze speciekaart moest aangeven tot welke diepte, gerekend vanaf maaiveld, voor ophoging geschikt materiaal aanwezig is en welke dikte/diepte de minder geschikte lagen hebben. Aan de hand van genoemde gegevens kan men een eventuele ontgrondingsdiepte en een mengverhouding vaststellen.

In zes klassen, aangegeven met de letters A t/m F, is weergegeven tot welke diepte gerekend vanaf maaiveld geschikt of minder geschikt materiaal aanwezig is. In deze klassen is met de cijfers 0 t/m 6 de dikte van de al of niet geschikte lagen aangegeven. Alleen de diepte waarop ze voorkomen verschilt. Bij klasse B1 o.a. komen de minder geschikte lagen beneden de 4 m - mv. voor, terwijl ze in klasse F1 vanaf het maaiveld beginnen.

7.3 Geschikt materiaal

Het op de kaart als geschikt aangegeven materiaal, omvat alle kalkrijke kleiigezand-, zavel- en kleilagen. Hierbij dient echter wel te worden opgemerkt, dat de mate van geschiktheid, afhankelijk is van de bestemming van de specie. Voor beplantingsstroken zijn alle kalkrijke, lutumrijke afzettingen (zie bijlage 4) (ongeacht het lutumgehalte) bruikbaar. Voor terreinen bestemd voor o.a. speel- en ligweiden is klei, vooral zware klei minder geschikt vanwege het hoge lutumgehalte. Verschraling van de toplaag is dan beslist noodzakelijk en ook de ontwatering zal op deze terreinen enige moeilijkheden opleveren. Tenslotte wordt er nog op gewezen dat al het als geschikt aangegeven materiaal voorkomend beneden 60 à 200 cm - mv. half-gerijpt of ongerijpt is en derhalve slap is en veel water bevat. Teneinde voldoende draagkracht te verkrijgen zal men het materiaal moeten laten rijpen, waarmee enige tijd is gemoeid en er mede afhankelijk van de textuur een aanzienlijke inklinking kan plaatsvinden.

7.4 Minder geschikt materiaal

Het minder geschikte materiaal omvat alle kalkloze rietkleilagen, venige kleilagen en veenlagen. Dit materiaal leent zich minder goed voor ophoogspecie. Als het veen aan de lucht wordt blootgesteld verteert het en is bovendien weinig draagkrachtig. Een deel van dit veen, namelijk het

verslagen veen en het rietveen, kan evenals de rietklei en de venige klei vrij zuur worden na oxydatie. Er komt namelijk nogal wat pyriet (FeS_2) in voor en maar weinig of geen kalk, zoals uit de gegevens in onderstaande tabel blijkt:

aard van de klei	% FeS_2	% CaCO_3	veensoort	% FeS_2	% CaCO_3
venige rietklei	7,2	-	zeggeveen	0,9	-
zwarte klei met veel rietresten	2,6	0,3	rietzeggeveen	5,6	-
zwarte klei met wat rietresten	3,4	6,4	kleiig rietveen	3,7	-
zwarte klei met wat rietresten	2,8	3,1	kleiig verslagen veen	5,7	-
zwarte klei met wat rietresten	7,0	14,0	kleiig verslagen veen	5,2	-
lichte klei	4,7	9,0			

Plantengroei is op zure klei (katteteklei) of zuur veen (katerveen) uitgesloten. De totale hoeveelheid kalkloze rietklei en venige klei is in de profielen (zie bijlage 4) echter beperkt t.o.v. de hoeveelheid kalkrijk mineraal materiaal. Door vermenging met dit kalkrijke materiaal is bovengenoemd bezwaar wat betreft de zure klei te voorkomen. Voor het veen lukt dit minder goed.

8. DE PLEISTOCEENDIEPTEKAART, schaal 1 : 25 000 (bijlage 6)

De pleistoceendieptekaart geeft informatie over de begindiepte van de pleistocene ondergrond, bestaande uit lutumarm overwegend fluviatiel materiaal (zand).

De begindiepte is door middel van dieptelijnen met intervallen van één meter of meer aangegeven. De lijnen zijn getrokken aan de hand van diepboringen en sonderingen, in het verleden verricht door het Laboratorium voor Grondmechanica, de Provinciale Waterstaat, Dienst Gemeentewerken Rotterdam, N.V. Grontmij en de Rijks Geologische Dienst.

Op deze kaart zijn behalve de dieptelijnen eveneens de plaatsen van de boringen en sonderingen vermeld. Uit de spreiding van boringen en sonderingen blijkt duidelijk dat de betrouwbaarheid van de lijnen niet voor het gehele gebied gelijk is. In het oostelijke deel berust het kaartbeeld op een veel groter aantal waarnemingen dan in het westelijke deel. De lijnen in het westen geven maar zeer globaal de diepte weer en kunnen aanmerkelijk afwijken van de werkelijkheid. In het oostelijke deel benaderen deze lijnen meer de werkelijkheid.

Gezien het feit dat deze kaart maar een globale informatie geeft is ze uitgebracht op schaal 1 : 25 000.

9. DE CODEKAART, schaal 1 : 5000 (bijlage 7)

Op de codekaart is per boorpunt de aard en de begindiepte van de verschillende bodemlagen aangegeven in profielschetsen, die niet op schaal zijn getekend.

De begindiepte van de lagen is vermeld in decimeters - maaiveld. Lagen dunner dan 20 cm zijn verwaarloosd. Voor de verklaring van de gebruikte codes wordt verwezen naar de legenda.

Als verdere informatie geeft deze kaart de veldkaartenindeling en de plaatsen van de boringen. Hierbij is onderscheid gemaakt in ondiepe (tot 1,20 m beneden maaiveld) en diepe (tot 8 m beneden maaiveld) boringen.

De nummering van de veldkaarten loopt van 1 t/m 116. De boringen zijn per veldkaart genummerd. Onder deze nummers zijn de profielbeschrijvingen (boorstaten) opgenomen in het boorregister, dat aanwezig is in het archief van de Stichting voor Bodemkartering.

10. DE BODEMGESCHIKTHEIDSBEOORDELING

10.1 Algemeen

De geschiktheid van de bodem voor een bepaalde bestemming is afhankelijk van de eisen die deze bestemming aan de bodem stelt. Aangezien zowel de bestemmingen als de eisen sterk uiteenlopen, is het onmogelijk één bodemgeschiktheidskaart te maken voor meer uiteenlopende vormen van bodemgebruik.

Voor dit gebied heeft het aantal bodemgebruiksvormen waarvoor een geschiktheidsbeoordeling werd gevraagd, geleid tot het samenstellen van zes bodemgeschiktheidskaarten.

Het bij deze geschiktheidsbeoordelingen gevolgde systeem is ontleend aan het landelijk systeem, zoals dit door de Stichting voor Bodemkartering wordt toegepast bij de kaartbladenkartering, schaal 1 : 50 000.

10.2 De opzet van het beoordelingssysteem

Dit is gebaseerd op de beperkingen die, afhankelijk van hun aard en invloed, de gebruiksmogelijkheden van de gronden bepalen. Deze gebruiksmogelijkheden zijn in drie klassen ingedeeld, nl.:

- Klasse I : ruime mogelijkheden
- Klasse II : beperkte mogelijkheden
- Klasse III: weinig mogelijkheden

Deze klassenomschrijving is in alle weergegeven geschiktheidsbeoordelingen gelijk, behalve bij die voor houtsoorten (bijlagen 12a en 12b), waar in plaats van "mogelijkheden" de omschrijving "houtsoortenkeuze" is gehanteerd.

De indeling van de gronden in één van deze drie klassen wordt bepaald door het al dan niet voorkomen van ongunstige bodemkundige en/of hydrologische kenmerken, de zgn. beperkingen, en hun invloed op het bodemgebruik. Deze invloed is in drie gradaties weergegeven:

1. geen of geringe beperkingen
Er is geen of slechts een geringe invloed op het bodemgebruik.
2. lichte tot matige beperkingen
Er is een duidelijke nadelige invloed op het bodemgebruik.
3. sterke tot zeer sterke beperkingen
De nadelige invloed op het bodemgebruik is zo groot, dat zonder ingrijpende verbeteringsmaatregelen een verantwoord gebruik nauwelijks mogelijk is.

Over het algemeen zullen in de drie klassen van gebruiksmogelijkheden de gradaties van de beperkingen als volgt voorkomen:

- Klasse I : ruime mogelijkheden - geen of geringe beperkingen
- Klasse II : beperkte mogelijkheden - lichte tot matige beperkingen
- Klasse III: weinig mogelijkheden - sterke tot zeer sterke beperkingen

Dit is echter niet altijd het geval. De verschillende beperkingen hebben namelijk niet alle dezelfde invloed op het bodemgebruik. Klassebepalend zijn dan ook slechts die beperkingen, waarvan de nadelige invloed alleen door ingrijpende verbeteringsmaatregelen is op te heffen. Zo is bijv. voor dit gebied vooral de draagkracht van de zode voor weidebouw klassebepalend. Voor groenteteelt onder glas zijn het de structuur van de grond en de profielopbouw. Voor speel- en ligweiden de diepte van het grondwater, de profielopbouw en de aard van de bovengrond en voor bos de profielopbouw, de ontwateringsdiepte, de pH en de bodemvruchtbaarheid.

Dit beoordelingssysteem is voor alle in dit gebied in het geding zijnde vormen van bodemgebruik op dezelfde wijze gehanteerd. Uiteraard gelden niet voor alle bestemmingen dezelfde eisen en de daaruit voortvloeiende beperkingen kunnen dan ook verschillend zijn.

Voor weidebouw zijn de gronden beoordeeld uitgaande van hun huidige profielopbouw en ontwateringstoestand (actuele geschiktheid). Voor speel- en ligweiden en bos is behalve de actuele geschiktheid ook de geschiktheid bij een optimale ontwatering weergegeven. Bij de geschiktheidsbeoordeling voor groenteteelt onder glas is uitsluitend uitgegaan van een optimale waterbeheersing.

Bij de geschiktheidsbeoordeling zijn de gronden van de verschillende bodemkaarteenheden al dan niet in combinatie met de erin aanwezige grondwatertrappen getoetst op hun geschiktheid en ingedeeld in één der genoemde drie klassen, waarvan een aantal nader is onderverdeeld in subklassen. Hierbij is nagegaan in hoeverre de verschillende gronden voldoen aan de eisen die de diverse gebruiksvormen aan de bodem stellen. Door middel van de beperkingen is aangegeven of en in welke mate de gronden afwijken van de gestelde normen. Deze beperkingen en hun gradaties bepalen in hoge mate de gebruikswaarde. Ze vestigen de aandacht op de bodemkundige en/of hydrologische knelpunten en geven aanwijzingen voor de gewenste bodemverbeteringsmaatregelen.

De aangegeven beperkingen hebben uitsluitend betrekking op bodemkundige en/of hydrologische kenmerken en eigenschappen. Bij de keuze van een terrein voor een bepaalde bestemming kunnen ook niet-bodemkundige factoren een belangrijke rol spelen en soms doorslaggevend zijn. Bijvoorbeeld de geografische ligging van toekomstige tuinbouwgebieden t.o.v. de veiling; die van een complex speel- en ligweiden t.o.v. de aan- en afvoerwegen enz.

In de legenda's van de bodemgeschiktheidskaarten zijn naast de (sub)klassen met omschrijving en de voorkomende beperkingen met gradaties ook aangegeven de oppervlakten (in ha en %) van de klassen en de bodemkaarteenheden die erin voorkomen. De actuele geschiktheidskaarten vermelden bovendien per klasse de voorkomende grondwatertrappen.

Om de verbeteringsmaatregelen, die noodzakelijk zijn om de mogelijkheden optimaal te maken, te kunnen aangeven, is het noodzakelijk de eisen te kennen die een bepaalde bestemming aan de bodem stelt. In de volgende paragrafen zijn de t.a.v. een optimale toestand geformuleerde eisen, per bestemming omschreven.

Na het nemen van de, voor de verschillende bestemmingen noodzakelijke bodemverbeteringsmaatregelen zullen de mogelijkheden toenemen. Door verschil in de aard van deze maatregelen zijn de investeringen per oppervlakte-eenheid echter niet overal dezelfde. Ook het onderhoud en/of de restauratie, de bodem- en gewasbehandeling enz. zullen niet op alle gronden gelijk zijn. In verband hiermee zal voor de bestemmingen grassportvelden, speel- en ligweiden en bos (2 "bostypen"), door de Grontmij N.V. in overleg met de Stichting voor Bodemkartering en het ICW van het voor recreatie bestemde gebied een aantal geschiktheidskaarten op basis van kostenverhoudingen worden samengesteld, die per groep van bodemeenheden de gewenste bodemverbeteringsmaatregelen, het verwachte resultaat en het investeringsniveau aangeven. Het resultaat van dit onderzoek alsmede informatie over een eventuele zakking worden in een afzonderlijk rapport door de Grontmij N.V. gepubliceerd.

10.3 Eisen ten aanzien van de bodem voor de bestemmingen weidebouw, groenteteelt onder glas, bos (houtsoorten) en speel- en ligweiden

10.3.1 Weidebouw

Door de toenemende intensivering en de steeds verder doorgevoerde mechanisatie van de weidebedrijven, is het belangrijk te beschikken over gronden met een stevige zode, die het gehele jaar door goed berijdbaar

en beweidbaar zijn.

Teneinde een zo hoog mogelijk rendement te bereiken moet een hoge veebezetting mogelijk zijn. Dit wordt o.a. bereikt door steeds hogere stikstofgiften, hetgeen echter een losse zode met een verminderde draagkracht tot gevolg heeft. Deze zode wordt bovendien meer betreden vanwege de intensievere beweiding. Ook de mechanisatie vereist in verband met de druk die de werktuigen op de bodem uitoefenen een draagkrachtiger bodem. Het is verder van belang dat men zoveel mogelijk onafhankelijk van de weersomstandigheden het land kan berijden en laten beweiden van het vroege voorjaar tot laat in de herfst.

Tenslotte en dit niet in de laatste plaats moeten de gronden een zodanige profielopbouw bezitten, dat ze een goed groeimilieu voor de grassen vormen.

Samenvattend worden de mogelijkheden van de gronden voor weidebouw voor een belangrijk deel bepaald door beperkingen t.a.v. de volgende factoren:

- de draagkracht van de zode
- de voorjaarsontwikkeling
- de kans op verdroging

De draagkracht

De draagkracht van de bovengrond op grasland wordt bepaald door: het poriënvolume (dichtheid of volumegewicht) en het vochtgehalte; ook het organische-stofgehalte en de textuur hebben invloed.

Gronden met een hoog poriënvolume (relatief laag volumegewicht) zijn bij een gelijk organische-stofgehalte minder draagkrachtig dan gronden met een laag poriënvolume (relatief hoog volumegewicht).

Het vochtgehalte van de bovengrond (zodelaag) heeft bij "lossere" lagen (hoog poriënvolume) meer invloed op de draagkracht dan bij "dichtere" lagen. Veengronden met bijv. een organische-stofgehalte van meer dan 40 % en een relatief hoog poriënvolume zijn in natte perioden weinig draagkrachtig. De gevolgen hiervan kunnen zijn het stuktrappen van de zode bij beweiding (beweidingsverliezen), belemmering van de exploitatie door kortere weideperioden en onberijdbaarheid met transportwerktuigen.

Uit onderzoek (Schothorst, 1963, 1965) is gebleken dat bij een indringingsweerstand van $> 7 \text{ kg/cm}^2$ de grond weinig gevoelig is voor vertrapping, zowel onder droge als onder natte omstandigheden. Deze weerstand wordt in dit gebied voornamelijk aangetroffen op de redelijk tot goed ontwaterde zavel- en kleigronden met een bovengrond die niet meer organische stof dan de klasse humeus ($< 12 \%$ org.stof) bevat (zie bijlage 8 en deel II van dit rapport).

De voorjaarsontwikkeling

Naarmate zavel- en kleigronden beter ontwaterd zijn en er op het juiste moment een goede N-bemesting is toegepast zal de grasgroei in het voorjaar eerder beginnen en in het najaar langer doorgaan. De weideperiode kan hierdoor aanmerkelijk worden verlengd, de exploitatiebaarheid verbeterd, de beweidingsverliezen verlaagd. Dit alles resulteert in een hogere netto-productie.

Verdroging

Door vochttekort in het groeiseizoen vermindert de produktie en kan de grasmat beschadigd worden. Dit tekort kan ontstaan in gronden, waarbij in droge perioden als gevolg van een te trage capillaire werking onvoldoende vocht vanuit het grondwater wordt aangevoerd. Deze omstandigheden kunnen zich o.a. in dit gebied voordoen in goed ontwaterde klei- en zavelgronden met een zware niet-kalkrijke kleitussenlaag, die slecht doorlatend is.

10.3.2 Groenteteelt onder glas

Door de sterke specialisatie bij de groenteteelt onder glas wordt veelal jaren achtereenvolgende teelt of teeltcombinatie in dezelfde kassen bedreven. Een van de gevolgen hiervan is, dat veelal jaarlijks grondontsmetting moet worden toegepast om diverse bodemziekten voldoende te onderdrukken. Om een effectieve grondontsmetting te kunnen toepassen dient de grond o.a. in een goede structuurtoestand te verkeren, zodat stoom of gas alzijds in de wortelzone kunnen toetreden.

De optimale voedings- en zouttoestand van de grond is niet voor alle gewassen gelijk. Ook tijdens eenzelfde teelt is tussentijdse correctie nogal eens gewenst. Een veel voorkomende maatregel is om tijdens de teelt periodiek het gehalte aan ballaststoffen en keukenzout van de grond te verlagen door de beregeningstijd te verdubbelen of soms zelfs te vervielfoudigen. Tussen twee teelten in, wordt de grond vaak uren doorgespoeld met behulp van de regenleiding om alles wat van de bemesting aan ballaststoffen is achtergebleven, zoveel mogelijk weer kwijt te raken.

Om dit doorspoelen te vergemakkelijken of vaak zelfs mogelijk te maken is een goed afvoersysteem van dit beregeningswater nodig. In kassen op zavel- en kleigronden wordt de grond daarom doorgaans op 3 à 4,5 meter afstand gedraineerd op 70 à 80 cm diepte. Om schommelingen in de grondwaterstand zoveel mogelijk te beperken laat men de drains vaak niet in de sloot uitmonden, maar in een put, die onderbemalen wordt. Deze schommelingen in de grondwaterstand tracht men zoveel mogelijk te voorkomen om het afsterven van wortels tegen te gaan.

Omdat er tegenwoordig bij het stichten van glasbedrijven grote aandacht aan de ont- en afwatering wordt besteed, is bij de geschiktheidsbeoordeling geen rekening gehouden met de huidige toestand, maar alleen met de mogelijkheden en moeilijkheden, die ondervonden worden bij de aanleg en het onderhoud van een intensief drainagestelsel op diverse gronden.

De mate van geschiktheid van zavel- en kleigronden voor de groenteteelt onder glas hangt voornamelijk samen met de mogelijkheden voor ontwatering en grondontsmetting.

Deze mate van geschiktheid wordt voornamelijk bepaald door beperkingen met betrekking tot:

- de profielopbouw
- de structuur
- de textuur

De profielopbouw

Gronden met een homogene of aflopende profielopbouw hebben over het algemeen een vlottere waterbeweging dan gronden met een gelaagde profielopbouw. Hierdoor zijn ze beter doorlatend en opdrachtiger. De betere doorlatendheid bevordert het doorspoelen en vergemakkelijkt het ontsmetten.

Het voorkomen van de veenondergrond ondieper dan 80 cm beneden maaiveld bemoeilijkt de aanleg en het onderhoud van drainagestelsels.

De structuur

Voor een goede grond-, water- en luchtverhouding in zavel- en kleigronden, zowel onder natte als onder drogere omstandigheden behoort er een goede spreiding tussen grove, minder grove en fijne poriën te bestaan. De gronden, die al eeuwenlang een rijk bodemleven tot grotere diepte hebben, voldoen hieraan het best. Deze diep gehomogeniseerde gronden onderscheiden zich veelal van de gronden met

een slechtere structuur door een hogere ligging, hoger kalkgehalte en een minder gelaagde profielopbouw.

Met deze structuurverschillen hangen bewortelings-, luchtversings- en waterbewegingsmogelijkheden samen.

De textuur

Het gehalte aan klei en humus in de grond bepaalt voornamelijk de hoeveelheid gemakkelijk beschikbaar water. Naarmate deze hoeveelheid groter is neemt de groeisnelheid toe. Men zegt dan dat de groeikracht toeneemt. De geschiktheid voor groenteteelt onder glas wordt niet veel beïnvloed door deze verschillen in groeikracht. Minder groeikrachtige gronden zijn echter aantrekkelijker voor winterteelten en vragen minder vakmanschap. Groeikrachtiger gronden vragen meer vakmanschap om de grotere groeisnelheid uit te buiten, de kans op mislukkingen is echter groter.

10.3.3 Houtsoorten

De groei en de houtsoortensamenstelling van bos blijkt, binnen een zeker klimaatgebied, grotendeels door de bodem te worden bepaald. Stelt men bovendien de eis van een gezond bos met een aanvaardbare groei (of meer dan dat), dan zal de houtsoortenkeuze op de bodem moeten worden afgestemd, indien geen ingrijpende bodemverbeteringsmaatregelen worden overwogen. Dit wil zeggen dat men houtsoorten moet kiezen die op de betreffende grond minstens een aanvaardbare groei hebben en gezond blijven. Een onjuiste houtsoortenkeuze t.o.v. de bodem (en klimaat) doet zich jarenlang gelden en is slechts door hoge kosten op te heffen.

Uit onderzoek aan bestaande opstanden is gebleken dat men met behulp van:

- 1e het bodemprofiel (inclusief de textuur van de bodemlagen tot een diepte van circa 2 m)
- 2e de ontwateringsdiepte (verschil tussen maaiveld en grondwaterstand)
- 3e de pH en de bodemvruchtbaarheid

in vele gevallen kan vaststellen welke houtsoorten met succes aangeplant kunnen worden en welke groei men van deze houtsoorten mag verwachten.

Het bodemprofiel

De profielopbouw, de opeenvolging van lagen in de grond, heeft niet alleen indirect, via de vochthuishouding, maar ook direct invloed op de houtsoortenkeuze en de groei van het bos. Vooral de aard en de dikte van de opeenvolgende lagen is van belang. Scherpe overgangen tussen de lagen zoals zand op veen of omgekeerd, vormen veelal een beperking voor de beworteling. Grondverbetering is bij een dergelijke bodemopbouw noodzakelijk.

Voor een ruime houtsoortenkeuze (klasse I) moet als eis gesteld worden, dat het bodemprofiel, met het oog op de verankering van de bomen, in de bovenste 60 cm overwegend uit mineraal materiaal bestaat. Voor een beperkte houtsoortenkeuze (klasse II) geldt deze eis niet, al mag de grond ook weer niet te venig zijn.

De ontwateringsdiepte

Voor de vochthuishouding is vooral de hoogte en de fluctuatie van het grondwater en het vochthoudend vermogen van de grond van belang. Een tekort aan vocht, als gevolg van een te diepe grondwaterstand en/of een te gering vochthoudend vermogen zal groeistagnatie tot gevolg hebben. Voor vele houtsoorten geldt tevens, dat voor een goede groei de

grondwaterstand in het groeiseizoen niet hoger dan 30 à 50 cm beneden maaiveld mag stijgen.

Voor de verschillende houtsoorten zijn de volgende eisen geformuleerd wat betreft de optimale ontwatering:

- Bij de houtsoorten populier, els en wilg mag het grondwater bij een stationaire afvoer van 7 mm/etmaal niet hoger dan 0,20 m beneden het maaiveld komen.
- Bij de houtsoorten es, esdoorn en iep mag het grondwater bij een stationaire afvoer van 7 mm/etmaal niet hoger dan 0,30 m beneden het maaiveld komen.
- Bij de houtsoorten eik en beuk mag het grondwater bij een stationaire afvoer van 7 mm/etmaal niet hoger dan 0,50 m beneden het maaiveld komen. Bij een bodemprofiel met een beperkte berging, bijvoorbeeld als gevolg van een geringe draindiepte kan ook als norm 10 mm/etmaal bij een minimale drooglegging van 0,30 m worden aangehouden.

De pH en de bodemvruchtbaarheid

Hoewel bekend is dat de voedingselementen stikstof, fosfaat en kali voor de boomgroei van belang zijn, is het nog niet geheel duidelijk welke eisen de afzonderlijke houtsoorten ten aanzien van deze elementen stellen. In het algemeen geldt echter, dat loofhoutsoorten hogere eisen aan de voedingstoestand van de bodem stellen dan naaldhoutsoorten. Wat de pH betreft, kan men in het algemeen zeggen, dat loofhout beter groeit bij een hoge en naaldhout bij een lage pH. De grens ligt bij 4,5 à 5.

Gezien de pH van de meeste in Midden-Delfland voorkomende gronden zijn er vrijwel geen mogelijkheden voor naaldhoutsoorten aanwezig.

In het open gebied van Midden-Delfland zal men bij de houtsoortenkeuze terdege rekening moeten houden met het klimaat, vooral met de westelijke winden. Op onbeschutte plaatsen zullen ook op gronden met een ruime houtsoortenkeuze bij de eerste aanplant alleen pionierssoorten (populier, wilg, els) gebruikt kunnen worden.

10.3.4 Speel- en ligweiden

Verschijselen samenhangend met het betreden en bespelen van en het zitten of liggen op de bodem, hebben twee aspecten: het directe contact met de bodem en het contact met de bodembedekkende vegetatie.

Als algemene eisen, die betreedbare open ruimten aan de bodem stellen, kunnen worden geformuleerd:

niet nat, ook niet tijdelijk, goed betreedbaar en begaanbaar, niet verstuiven of verspoelen, niet aan schoeisel, kleding of lichaam kleven, d.w.z. niet "vuil" zijn.

De vegetatie moet betreding kunnen verdragen zonder afsterving. De zwaarte van de genoemde eisen hangt nauw samen met de soort en de frequentie van de activiteiten, die worden bedreven.

De activiteiten op speel- en ligweiden bestaan uit hardlopen, springen, schuiven, schoppen langs het bodemoppervlak, zitten en liggen. Aangezien deze activiteiten veelal in de zomerperiode zullen plaatsvinden, zijn de eisen die gesteld worden minder stringent dan die voor sportvelden, die vooral in de winterperiode intensief gebruikt worden. Aan de speel- en ligweiden rondom concentratiepunten zal men echter hogere eisen moeten stellen dan aan de overige speel- en ligweiden in verband met de intensievere betreding, die ook in de winterperioden zal plaatsvinden.

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

1. de vochthuishouding
2. de profielopbouw
3. de samenstelling en de aard van de bovengrond
4. het reliëf

De vochthuishouding

Het vochthoudend vermogen van de grond moet zo groot zijn, dat in droge perioden geen ernstig vochttekort ontstaat.

Bij een voldoende berging mag het grondwater bij een stationaire afvoer van 7 mm/etmaal niet hoger stijgen dan tot 50 cm beneden het maaiveld.

De profielopbouw

Teneinde aan de genoemde ontwateringseis te kunnen voldoen is het noodzakelijk dat het bodemprofiel tot tenminste 60 cm uit redelijk doorlatend materiaal bestaat.

De bovenste 40 cm hiervan zal mineraal materiaal moeten zijn, teneinde een voldoende draagkrachtige top laag te verkrijgen waarin een goede beworteling van de vegetatie mogelijk is.

De samenstelling en de aard van de bovengrond

Het oppervlak moet "schoon" zijn en niet te hard, voldoende draagkracht hebben, goed begaanbaar zijn en niet glad worden.

Een vegetatie van grassen en kruiden verdient de voorkeur vanwege de resistentie tegen betreding en het schone karakter.

Ook moet de bovengrond na een regenbui in de zomer snel weer droog zijn en behaaglijk om op te zitten en te liggen.

Gronden met een zandige bovengrond en een laag gehalte aan organische stof, zullen de gunstigste mogelijkheden bieden voor de aanleg van speel- en ligweiden.

Het reliëf

Hoewel het bodemoppervlak niet geheel vlak behoeft te zijn en een zekere mate van reliëf zelfs een voordeel kan zijn i.v.m. beschutte plaatsen om te liggen of te zitten, zullen over het algemeen toch geen al te grote hoogteverschillen op korte afstand mogen voorkomen. Bij een geaccidenteerde ligging zal de detailontwatering hieraan moeten worden aangepast, vooral in de lagere delen.

10.4 Schematische samenvatting van de eisen die bos (loofhoutsoorten) en speel- en ligweiden aan de bodem stellen

Bestemming	Ontwatering	Bodemopbouw	Bijzondere aspecten
1. Bos			
a. Ruime loofhoutsoorten- keuze	min. 0,50 m bij 7 mm/etm. min. 0,30 m bij 10 mm/etm.	bovenste 0,60 m overwegend mineraal materiaal	pH-KCl > 4,5
b. Beperkte loofhoutsoor- tenkeuze	min. 0,20 m bij 7 mm/etm. oppervlakte-ontwatering	bovengrond niet te weinig	bodemprofiel voldoende stevig voor verankering van de bomen
2. Speel- en ligweiden	0,50 m bij 7 mm/etm. bij voldoende berging	redelijk doorlatend materiaal tot > 0,60 m - mv. waarvan > 0,40 m mineraal toplaag ') < 5 % organisch materiaal < 5 % lutum (< 2 mu) < 10 % leem (< 50 mu)	geaccidenteerde ligging ') en micro-reliëf toegestaan detailontwatering aangepast aan het reliëf voldoende indringingssnelheid

') Afhankelijk van het meer en minder intensief gebruik kunnen de eisen voor de toplaag lager en die voor de geaccidenteerde ligging stringenter zijn.

11. DE BODEMGESCHIKTHEIDSKAART VOOR WEIDEBOUW, schaal 1 : 10 000
(bijlage 9)

11.1 Inleiding

In de toekomst blijft een deel van de gronden in Midden-Delfland in gebruik voor weidebouw. In hoeverre de gronden bij de huidige toestand hiervoor geschikt zijn is op deze kaart aangegeven. Voor de samenstelling zijn de gegevens van de bodem- en grondwatertrappenkaart gebruikt.

Ten behoeve van de geschiktheidsbeoordeling heeft, in het voorjaar 1970, een kortlopend onderzoek plaatsgehad naar de draagkracht van de zode in dit gebied. De resultaten hiervan zijn opgenomen in aanhangsel 4 (deel II van dit rapport).

Bij een vergelijking van de onderzoekresultaten met de beoordeling op de bodemgeschiktheidskaart dient men echter wel te bedenken, dat het onderzoek alleen betrekking heeft op de draagkracht van de zode in het voorjaar 1970. De beoordeling op de kaart heeft daarentegen een meer algemeen karakter.

De geschiktheid is weergegeven in drie geschiktheidsklassen, waarvan de klassen I en II, op grond van een gradatieverschil van één beperking, opgesplitst zijn in twee subklassen.

11.2 Beschrijving van de kaarteenheden

Kaarteenheden Ia; 1608,50 ha = 25,3 %

Deze kaarteenheden (subklasse) omvat de poldervaag- en de leek-/woudeerdgronden met een zware zavel- of lichte kleibovengrond en Gt III/V, V en VI. Voor weidebouw bieden ze ruime mogelijkheden. De grasgroei komt in het voorjaar vroeg op gang en zet zich zonder een al te grote zomerdepressie voort tot in de herfst. Wel is op de gronden met profielverloop 3 de zomerdepressie t.g.v. vochttekort veelal wat groter (geringe beperking) dan bij de overige gronden van deze klasse.

De draagkracht levert eveneens geen problemen op. Beschadiging van de zode door vertrapping of door berijden treedt nagenoeg niet op.

Kaarteenheden Ib; 61,25 ha = 0,9 %

De poldervaaggronden met profielverloop 3 en Gt VI vormen deze kaarteenheden. Hun geschiktheid is vrijwel gelijk aan die van kaarteenheden Ia. Alleen treedt er door vochttekort een zodanige zomerdepressie op (lichte tot matige beperking) dat de grasproductie wat achterblijft. Tevens wordt door de sterkere zomerdepressie de hergroei in het najaar enigszins ongunstig beïnvloed. In het voorjaar daarentegen komt de grasgroei vroeg op gang en is de draagkracht goed. Zowel beweiden als berijden is onder vrijwel alle weersomstandigheden mogelijk.

Het vochttekort in deze gronden wordt grotendeels veroorzaakt door de zware kleitussenlaag. Deze laag belemmert de capillaire stijging (opdrachtigheid).

Kaarteenheden IIa; 827 ha = 13,5 %

Tot deze kaarteenheden behoren de kalkrijke drechtvaaggronden, de drechtvaaggronden met een lichte kleibovengrond, een klein deel van de plaseerdgronden (vWo2) en de poldervaag- en leek-/woudeerdgronden, allen met Gt IIIa en verder nog de poldervaag- en de leek-/woudeerdgronden met een zware kleibovengrond en Gt III/V en V. Voor weidebouw bieden ze beperkte mogelijkheden. Door de betrekkelijk hoge grondwaterstanden blijven ze in het voorjaar vrij lang koud met als gevolg een trage grasgroei in vergelijking met dezelfde gronden bij een goede ont-

watering. Bovendien zijn ze vooral in het voorjaar wat trapgevoelig met name de plaseerd- en de leekerdgronden.

Kaarteenheid IIb; 1275,75 ha = 20,6 %

Deze kaarteenheid omvat een deel van de moerige gronden namelijk die met een moerige tussenlaag, de drechtvaaggronden met een lichte kleibovengrond en Gt IIa, de drechtvaag- en liedeerdgronden met een zware kleibovengrond en Gt IIIa. Verder alle nesvaag-, tochteerd- en weideveengronden, de waardveengronden met Gt IIIa en de poldervaag- en leek-/woudeerdgronden met Gt IIa.

Een goede exploitatie van grasland is op deze gronden niet goed mogelijk. Door hun lage en natte ligging blijven ze in het voorjaar lang koud. De grasgroei komt maar langzaam op gang (sterke beperking) met name geldt dit voor de gronden met Gt IIa. Bij de overige gronden ligt de situatie gunstiger, o.a. bij de drechtvaaggronden met toevoeging g. Deze indrogende, veelal zware gronden bezitten tevens een goede draagkracht, dit in tegenstelling tot de overgangsgronden in deze klasse. In de natte perioden treedt er beschadiging van de zode op door vertrapping en/of door berijden.

Kaarteenheid III; 1735 ha = 28,3 %

Gronden met weinig mogelijkheden voor weidebouw zijn de drechtvaag- en liedeerdgronden met een zware kleibovengrond en Gt IIa, een deel van de moerige gronden (vWo1), de waardveengronden met Gt IIa en alle koopveengronden. Het zijn lage natte gronden met een doorgaans te geringe draagkracht. De grasgroei komt laat op gang en in natte perioden wordt de zode door onvoldoende draagkracht beschadigd door vertrapping en/of berijden. Het verkrijgen en in stand houden van een goed grasbestand is zeer moeilijk.

Het afweiden of oogsten levert in natte perioden grote problemen op. Door een diepere ontwatering zijn deze gronden aanmerkelijk te verbeteren.

12. DE BODEMGESCHIKTHEIDSKAART VOOR GROENTETEELT ONDER GLAS,
schaal 1 : 10 000 (bijlage 10)

12.1 Inleiding

Bij het vaststellen van de voorlopige bestemmingen in het gebied is een gedeelte aangewezen voor tuinbouw en wel met name voor groenteteelt onder glas. Rondom de bestaande tuinbouwkernen, De Lier in het noordwesten en Den Hoorn in het noorden, is hiervoor 605 ha gereserveerd.

In hoeverre deze gronden geschikt zijn voor de groenteteelt onder glas (voornamelijk tomaten, komkommers en sla) is op deze kaart aangegeven. Hierbij dient echter wel te worden opgemerkt, dat deze kaart slechts globale informatie geeft en dat bij de geschiktheidsbeoordeling is uitgegaan van een optimale ontwatering. Voor meer gedetailleerde gegevens, nodig bij vestiging van nieuwe bedrijven, zal een gedetailleerde bedrijfskartering noodzakelijk zijn.

Voor het samenstellen van de kaart zijn de gegevens van de bodemkaart gebruikt (bijlage 1). De hoofdindeling is gebaseerd op verschillen in structuur en profielopbouw. De onderverdeling berust op verschillen in textuur van de bovengrond.

De geschiktheid is weergegeven in drie klassen (I, II en III). De onderverdeling in subklassen, die tevens de kaarteenheden vormen, is aangegeven door toevoeging van de letters a, b of c en berust op verschil in gradatie van één of meer beperkingen.

12.2 Beschrijving van de kaarteenheden

Kaarteenheden Ia; 51,75 ha = 8,5 %

Deze kaarteenheden omvat de kalkrijke poldervaag- en leek-/woudeerdgronden met een zware zavelbovengrond. Het zijn tamelijk groei-krachtige gronden met een gunstige profielopbouw. De bovengrond heeft een gunstige structuur, in het bijzonder bij de leek-/woudeerdgronden en de gronden die momenteel voor grasland worden gebruikt (hoger humusgehalte). Bewerkingsmoeilijkheden treden niet op, bovendien zijn de gronden goed doorwortelbaar; ook die met een dunne moerige tussenlaag (toevoeging c op de bodemkaart). Deze laag bestaat veelal uit veraard kleiig veen en de begindiepte ligt merendeels beneden 80 cm. Door een redelijke tot goede doorlatendheid zal de waterbeheersing en het periodiek doorspoelen geen problemen opleveren.

Kaarteenheden Ib; 245,50 ha = 40,7 %

Hiertoe behoren de kalkrijke poldervaag- en leek-/woudeerdgronden met een lichte en matig zware kleibovengrond (25 à 50 % lutum). De geschiktheid van deze gronden voor groenteteelt is vrijwel gelijk aan die van de gronden van kaarteenheden Ia. Alleen zijn ze wat minder groei-krachtig en wat moeilijker te bewerken, vooral die met een zware kleibovengrond. Een gunstige bijkomstigheid is echter dat een groot deel van de lichte kleigronden en alle zware kleigronden momenteel in gebruik zijn voor grasland waardoor de bovengrond gemiddeld meer organische stof bevat die een betere structuur heeft. Dit komt de bewerkbaarheid ten goede.

Kaarteenheden IIa; 22,50 ha = 3,7 %

Hiertoe behoren gronden, die tot minstens 80 cm uit lichte klei of zware zavel op lichte klei bestaan en waarvan de bovenste 30 à 50 cm van het profiel geen koolzure kalk bevat (kalkarme poldervaaggronden met profielverloop 5). Deze gronden hebben doorgaans een wat dichtere structuur dan de gronden behorende tot kaarteenheden I. Hierdoor moet o.a. wat nauwkeuriger berekend worden en de bewerkingsmarge is wat nauwer. Ook het doorspoelen is op deze gronden wat moeilijker.

Kaarteenheid IIb; 167 ha = 27,6 %

Tot kaarteenheid IIb zijn gerekend de kalkrijke drechtvaaggronden en poldervaag- en leek-/woudeerdgronden met een lichte kleibovengrond rustend op een zware tussenlaag (profielverloop 3). De lagere waardering van deze gronden berust op de minder gunstige profielopbouw.

Het kalkrijke kleidek bij de drechtvaaggronden heeft gunstige eigenschappen, vergelijkbaar met die van de gronden behorende tot kaarteenheid I. Doordat echter de veenondergrond ondieper dan 80 cm beneden maaiveld begint, levert vooral het goed functioneren van het drainagestelsel nogal problemen op. Bovendien is de maaivelds-ligging veelal lager dan van de omliggende gronden met een dikker kleidek. Dit maakt doorgaans egalisatie gewenst, wat echter als een noodzakelijk kwaad gezien moet worden.

De mogelijkheden van de overige gronden binnen deze kaarteenheid worden grotendeels beperkt door de zware kleitussenlaag. Deze veelal compacte tussenlaag, beginnend tussen 40 en 80 cm, doch veelal direct onder de lichtere bovengrond belemmert zowel de beworteling, de waterbeweging als het doorspoelen. Het verwezelijken van gunstige teeltresultaten is op deze gronden moeilijker. Bovendien is de bewerkingsmarge nauwer, nadat de nu nog veelal aanwezige graszode verteert zal zijn.

Kaarteenheid IIc; 64,50 ha = 10,7 %

Deze omvat de poldervaaggronden met een zware kleibovengrond en zware tussenlaag (profielverloop 3). Behalve de minder gunstige eigenschappen van de gronden die tot kaarteenheid IIb behoren hebben ze bovendien nog een zware bovengrond. Hierdoor leveren het ontsmetten en doorspoelen nog meer problemen op en is de bewerkingsmarge nog wat nauwer en de groei trager.

Kaarteenheid III; 26,75 ha = 4,3 %

Hiertoe behoren de kalkloze drechtvaaggronden met weinig mogelijkheden voor de groenteteelt onder glas. De veenondergrond, die op 40 à 80 cm diepte begint levert grote problemen op voor de ontwatering. Het kleidek erboven is veelal zeer compact met alle moeilijkheden daaraan verbonden.

13. DE BODEMGESCHIKTHEIDSKAARTEN VOOR HOUTSOORTEN, schaal 1 : 10 000 (bijlagen 11a en 11b)

13.1 Inleiding

De geschiktheid van de gronden voor houtsoorten is op twee kaarten weergegeven (bijlagen 11a en 11b). Bijlage 11a geeft de geschiktheid weer bij de huidige ontwatering. Hoewel deze niet overal, met name bij de gronden met Gt IIa, voldoet aan de ontwateringseis (par. 10.3.3) voor de houtsoorten populier, wilg en els, zijn deze gronden toch als geschikt voor deze houtsoorten aangegeven. De groei zal echter niet optimaal zijn. Bijlage 11b geeft de geschiktheid bij een optimale ontwatering. Of de optimale ontwatering overal te verwezenlijken is wordt buiten beschouwing gelaten.

De houtsoortenkeuze is weergegeven in twee klassen die, afhankelijk van het aantal, de aard en de gradatie van de beperkingen, onderverdeeld zijn in een aantal subklassen (kaartenheden). De gradatie van de desbetreffende beperkingen is aangegeven d.m.v. één of twee lettercode(s).

13.2 Beschrijving van de kaartenheden

Kaartenheid Is op bijlage 11a; 1720 ha = 26,9 %
en bijlage 11b; 2901,50 ha = 45,9 %

Deze kaartenheid omvat alle poldervaag- en leek/woudeerdgronden met Gt III/V, V en VI. Het zijn gronden met voldoende voedingsstoffen en een overwegend gunstige grondwaterstand. De teelt van populier, wilg es, es-doorn, eik en beuk is goed mogelijk en men kan rekenen op een goede groei. Alleen de groei van de els zal waarschijnlijk wat achterblijven door een te laag organische-stofgehalte van de bovengrond met name bij de polder-vaaggronden.

De teelt van naaldhout is op deze gronden met een pH van > 4,5 uitgesloten.

Kaartenheden IIn en IInn op bijlage 11a; 512 ha = 8,2 % en
kaartenheid I op bijlage 11b; 512 ha = 8,2 %

Hiertoe behoren alle moerige kleigronden. De profielopbouw van deze gronden is goed. De bovengrond bevat voldoende organische stof voor een goede groei van de els en onder de moerige bovengrond of tussenlaag is de klei kalkrijk. Voor de boomwortels is de kalkrijke klei goed bereikbaar. De beperkende factor bij deze gronden is een te hoge grondwaterstand. Alleen houtsoorten die hierin tolerant zijn, zoals populier, wilg, els en es, zullen bij de huidige toestand een redelijke tot goede groei vertonen.

De geschiktheid bij een optimale ontwatering is duidelijk beter. Voor alle genoemde houtsoorten bieden deze gronden dan ruime mogelijkheden. Men dient echter rekening te houden met enige zakking van het maai-veld t.g.v. de rijping van de slappe-kleiondergrond en door inklinking van het aan de oppervlakte liggende moerige materiaal. Het laatste geldt in het bijzonder voor de gronden van kaartenheid vWo1.

Voor naaldhout bieden de gronden geen mogelijkheden.

Kaartenheden IIs/n en IIs/nn op bijlage 11a; 1181,50 ha = 19 % en
kaartenheid IS op bijlage 11b; 2901,50 ha = 45,9 %

Deze kaartenheden omvatten de drechtvaag- en liedeerdgronden met profielverloop 1b, de poldervaag- en leek-/woudeerdgronden met Gt IIa en IIIa en de nesvaag- en tochteerdgronden.

Al deze gronden voldoen wat betreft hun profielopbouw aan de eis van meer dan 60 cm overwegend mineraal materiaal. De beperkende factor is dan ook grotendeels het grondwater, bij de gronden met Gt IIa zelfs in sterke tot zeer sterke mate. Bovendien bevat de bovengrond niet ge-

noeg organische stof voor een goede groei van de els vooral bij de drechtvaag-, poldervaag- en nesvaaggronden. Bij de huidige ontwatering mag men alleen maar rekenen op een goede tot redelijke groei van de populier, wilg en els.

Bij een optimale ontwatering is de aanplant van een uitgebreid sortiment met o.a. esdoorn, eik en beuk mogelijk, alleen de eik en de beuk zullen in eerste instantie moeilijk op gang komen ten gevolge van het klimaat.

Een optimale ontwatering is bij genoemde gronden waarschijnlijk redelijk tot goed te realiseren. Zakking zal er niet of maar in geringe mate optreden en de doorlatendheid zal toenemen door het ontstaan van o.a. scheuren.

De aanplant van naaldhout is op een deel van deze gronden met name op de liedeerdgronden en de kalkloze drechtvaaggronden waarschijnlijk mogelijk, vooral op de drechtvaaggronden met toevoeging g (zie bodemkaart).

Kaarteenheden IIs/n/p en IIs/nm/p op bijlage 11a; 770 ha = 12,5 % en kaarteenheid IIS/P op bijlage 11b; 770 ha = 12,5 %

De drechtvaag- en liedeerdgronden met profielverloop 1a en de waardveengronden behoren tot deze kaarteenheden. Het zijn natte gronden met een ongunstige profielopbouw (te dun mineraal dek). Een redelijke tot goede groei mag men alleen verwachten van de populier, wilg en es en op de liedeerdgronden waarschijnlijk ook van de els. De groei van de overige houtsoorten zal hoogstens matig zijn. Bovendien laat de verankering van de bomen op deze gronden te wensen over (omwaaien).

Ook bij een optimale ontwatering blijven de mogelijkheden beperkt tot een gering aantal houtsoorten en lenen de gronden zich niet voor een uitgebreid sortiment. Alleen de groei van de populier, wilg, es en els zal toenemen. Voor een succesvolle teelt van esdoorn, beuk en eik is het minerale dek te dun. Bovendien treedt er t.g.v. inklinking van de veenondergrond zakking op. Behalve ontwatering is waarschijnlijk enige ophoging gewenst.

Voor naaldhout bieden de gronden weinig mogelijkheden, behalve de drechtvaaggronden met toevoeging g (zie bodemkaart). Hierop is waarschijnlijk de teelt van naaldhout nog mogelijk (lage pH).

Kaarteenheden IIn/pp en IInn/pp op bijlage 11a; 1324 ha = 22 % en kaarteenheid IIPF op bijlage 11b; 1324 ha = 22 %

Deze kaarteenheden omvatten alle weideveen- en koopveengronden. Zowel de profielopbouw als de ontwatering zijn verre van optimaal. De te hoge grondwaterstanden belemmeren in sterke mate een diepe worteling, waardoor tevens een goede verankering in de veenbodem uitgesloten is (omwaaien). Alleen de teelt van populier, wilg, els en es is onder de huidige omstandigheden nog enigszins verantwoord.

Bij een optimale ontwatering mag men van genoemde houtsoorten een wat betere groei verwachten maar voor esdoorn, beuk en eik bieden ze dan nog geen mogelijkheden. Bovendien is een goede drooglegging, t.g.v. het optreden van inklinking, over een lange termijn moeilijk te verwezenlijken. De meest effectieve manier om deze gronden te verbeteren, is ze niet alleen te ontwateren maar tevens op te hogen met liefst kalkrijke zavel of klei.

14. DE BODEMGESCHIKTHEIDSKAARTEN VOOR SPEEL- EN LIGWEIDEN,
schaal 1 : 10 000 (bijlage 12a en 12b)

14.1 Inleiding

Op deze kaarten zijn de mogelijkheden van de gronden voor gebruik c.q. aanleg van speel- en ligweiden aangegeven, op bijlage 12a bij de huidige ontwatering en op bijlage 12b bij een optimale ontwatering.

De mogelijkheden zijn weergegeven in twee klassen, die afhankelijk van het aantal, de aard en de gradatie van één of meer beperkingen in een aantal subklassen (kaarteenheden) zijn onderverdeeld. Gronden behorende tot klasse I (ruime mogelijkheden) komen in dit gebied niet voor.

14.2 Beschrijving van de kaarteenheden

Kaarteenheden IIa op bijlage 12a; 242,75 ha = 3,6 % en
op bijlage 12b; 2223 ha = 35 %

Tot deze kaarteenheden zijn gerekend de poldervaag- en leek-/woudeerdgronden met een zware zavel- en lichte kleibovengrond en Gt VI. Voor speel- en ligweiden hebben ze een gunstige grondwaterstand. Het aanleggen van speel- en ligweiden is zonder ingrijpende cultuurtechnische maatregelen mogelijk. Alleen de top laag is te vet en zal met zand verschraald moeten worden en slechts een beperkte drainage is noodzakelijk.

Kaarteenheden IIb op bijlage 12a; 1427 ha = 22,4 % en
kaarteenheden IIA op bijlage 12b; 2223 ha = 35 %

Hiertoe behoren de poldervaag- en leek-/woudeerdgronden met een zware zavel en lichte kleibovengrond op Gt III/V en V. Qua profielopbouw zijn ze gelijk aan die van de voorgaande kaarteenheden. Ze zijn alleen wat natter.

Bij een optimale ontwatering, die te realiseren is, zijn ze redelijk geschikt. Na ontwatering en verschralling van de top laag is het aanleggen en in stand houden van goede speel- en ligweiden mogelijk.

Kaarteenheden IIc op bijlage 12a; 50,25 ha = 0,9 % en
kaarteenheden IIB op bijlage 12b; 1158 ha = 18,6 %

De poldervaaggronden en de leek-/woudeerdgronden met een zware kleibovengrond en Gt III/V en V vormen deze kaarteenheden. Bij de huidige toestand zijn ze wat te nat en de bovengrond bevat te veel lutum en bij de leek-/woudeerdgronden veelal ook te veel org.stof.

Door een diepere ontwatering en tevens een sterke verschralling van de top laag zijn deze gronden aanmerkelijk te verbeteren. De doorlatendheid van de klei in het bovenste deel van het profiel is nog wel zodanig dat een redelijke tot goede ontwateringstoestand te verwezenlijken is.

Kaarteenheden IID op bijlage 12a; 553,25 ha = 9 % en
kaarteenheden IIIa op bijlage 12b; 2223 ha = 35 %

Deze kaarteenheden omvat de drechtvaag-, de poldervaag-, en de leek-/woudeerdgronden met een zware zavel en/of lichte kleibovengrond, alle op Gt IIA en IIIa. Bij de actuele toestand bieden ze maar zeer beperkte mogelijkheden. Ze zijn te nat en de bovengrond is vet en glad.

Genoemde bezwaren zijn echter door cultuurtechnische maatregelen (ontwatering en verschralling van de top laag) op te heffen.

Kaarteenheid IIIa op bijlage 12a; 1107,75 ha = 17,7 % en
kaarteenheid IIb op bijlage 12b; 1158 ha = 18,6 %

Hiertoe behoren alle drechtvaag-, poldervaag-, en leek-/woudeerdgronden met een zware kleibovengrond en Gt IIa en IIIa. Voor speel- en ligweiden bieden ze momenteel weinig mogelijkheden. Ze zijn erg nat en bovendien is, t.g.v. het hoge lutumgehalte van de bovengrond, een sterke verschraling van de toplaag noodzakelijk.

Door ontwatering en verschraling zijn ze echter wel geschikt te maken. De profielopbouw is zodanig (meer dan 40 à 60 cm mineraal materiaal) dat een redelijke tot goede ontwatering te realiseren is, hoewel dit bij deze gronden meer problemen zal opleveren als bij de gronden van kaarteenheid IIId.

Kaarteenheid IIIb op bijlage 12a; 549,75 ha = 8,9 % en
kaarteenheid IIc op bijlage 12b; 549,75 ha = 8,9 %

Deze omvat een groot deel van de moerige gronden en de waardveen-gronden. Het zijn natte gronden (Gt IIa en IIIa) met een wat ongunstige profielopbouw (te dun mineraal dek) en te vette bovengrond. Bij de actuele toestand bieden ze weinig mogelijkheden. Door een diepere ontwatering nemen de mogelijkheden wel toe, maar ze blijven beperkt. Een optimale ontwateringstoestand is bij deze gronden namelijk moeilijk te realiseren. Bij een diepere ontwatering treedt er zakking van het maaiveld op door inklinking van de slappe klei- of veenondergrond. Bovendien laat de draagkracht van de bovengrond te wensen over vooral bij de moerige gronden.

De meest effectieve wijze van verbeteren is ophoging met liefst kalkrijke, lichte of zware zavel, met name bij de waardveengronden..

Kaarteenheid IIIc op bijlage 12a; 1576,75 ha = 26,1 % en
kaarteenheid III op bijlage 12b; 1576,75 ha = 26,1 %

Een klein deel van de moerige gronden en alle koopveen- en weideveengronden behoren tot deze kaarteenheid. Door hun lage, natte ligging en ongunstige profielopbouw (o.a. geringe draagkracht van de bovengrond) is het aanleggen en in een goede staat houden van speel- en ligweiden op deze gronden vrijwel onmogelijk.

Bij een optimale ontwatering bieden ze eveneens weinig mogelijkheden. Een goede ontwateringstoestand over een langere termijn is nagenoeg niet te realiseren door het optreden van zakking.

Alleen door ophoging met liefst kalkrijke, lichte of zware zavel zijn ze geschikt te maken voor het aanleggen van speel- en ligweiden.

GERAADPLEEGDE LITERATUUR

- | | | |
|---|------|--|
| Bakker, H. de en
J.Schelling | 1966 | Systeem van bodemclassificatie voor Nederland. De hogere niveaus. Pudoc, Wageningen. |
| Dam, J.G.C. van en
W. van der Knaap | 1969 | Verband tussen enige bodemkundige factoren en kg-opbrengsten bij stooktomaten. Tuinbouw Mededelingen 32, 3: 97-102. |
| Fokkens, B. | 1970 | Berekening van de samendrukking van veenlagen uit het gehalte aan organische stof en water.
De Ingenieur 82, 13: B23-B28. |
| Goor, C.P. van | 1968 | Het bos, een nieuwe bestemming in het stadsgewest.
Ned.Bosb.Tijdschrift 40, 9: 331-338. |
| Goor, C.P.van, K.R.
van Lynden en
H.A. van der Meiden | 1969 | Houtsoorten voor nieuwe bossen in Nederland. Kon.Ned.Heidemij., Arnhem. |
| Hageman, B.P. | 1969 | Development of the western part of the Netherlands during the Holocene.
Geologie en Mijnbouw 48, 4: 373-388. |
| Heesen, H.C. van en
G.J.W. Westerveld | 1966 | Karakterisering van het grondwaterstandsverloop op de bodemkaart.
Cultuurtechnisch Tijdschrift 5,5: 189-207. |
| Klaar, L.E.M. | 1966 | Bodem en grasmatten van sportvelden, betreden gazons, speelweiden en kampeerterreinen.
Grontmij N.V., De Bilt. |
| Liere, W.J. van | 1948 | De bodemgesteldheid van het Westland.
De bodemkartering van Nederland, deel II.
Versl.Landb.Onderz. nr. 54.6. 's-Gravenhage. |
| Makken, H. en
J.A. van den Hurk | 1969 | De bodemgesteldheid van het ruilverkavelingsgebied De Veerpolders.
Intern rapport nr. 717. Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. |
| Pons, L.J.,
S. Jelgersma,
A.J. Wiggers en
J.D. de Jong | 1963 | Evolution of the Netherlands coastal area during the Holocene.
Verh. van het Kon.Ned.Geol.Mijnbouwk. Genootschap. Geol.serie 21,2: 197-208. |
| Schothorst, C.J. | 1963 | De draagkracht van graslandgronden.
Tijdschr. Kon. Ned. Heidemij 74, 104-111. Ook als Mededeling no. 53 van het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding, Wageningen. |
| Schothorst, C.J. | 1965 | Weinig draagkrachtig grasland. Landbouwvoorlichting 22, 10/11: 492-500. |

- | | | |
|--|------|--|
| Stichting Onderzoek
Midden-Delfland | 1968 | Ontwikkelingsplan voor de open ruimte,
deel I t/m VIII. 's-Gravenhage. |
| Vis, T. | 1970 | Een inventariserend onderzoek naar de
groei van enkele houtsoorten op jonge
zeeklei- en zeezandgronden in Zeeland.
Ned.Bosb.Tijdschrift 42, 1: 14-29. |
| Wallenburg, C.van | 1966 | De bodem van Zuid-Holland. Toelichting
bij blad 6 van de Bodemkaart van Neder-
land, schaal 1 : 200 000.
Stichting voor Bodemkartering, Wageningen. |
| Westerveld, G.J.W. | 1963 | Bodemkundig onderzoek in ruilverkavelings-
gebieden.
Cultuurtechnisch Tijdschrift 3, 3: 116-123. |
| Westerveld, G.J.W. | 1970 | Bodem en bodemgeschiktheid.
Stedebouw en Volkshuisvesting. Extra nummer
(augustus 1970): 29-32. |
| Wijk, A.L.M. van en
J.A. van den Hurk | 1971 | Geschiktheid voor speel- en ligweiden en
bos.
Werkgroep Bodem en Water Twiskepolder.
Rapport nr. 1 en 2. Instituut voor Cultuur-
techniek en Waterhuishouding en Stichting
voor Bodemkartering, Wageningen. |

**BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW**