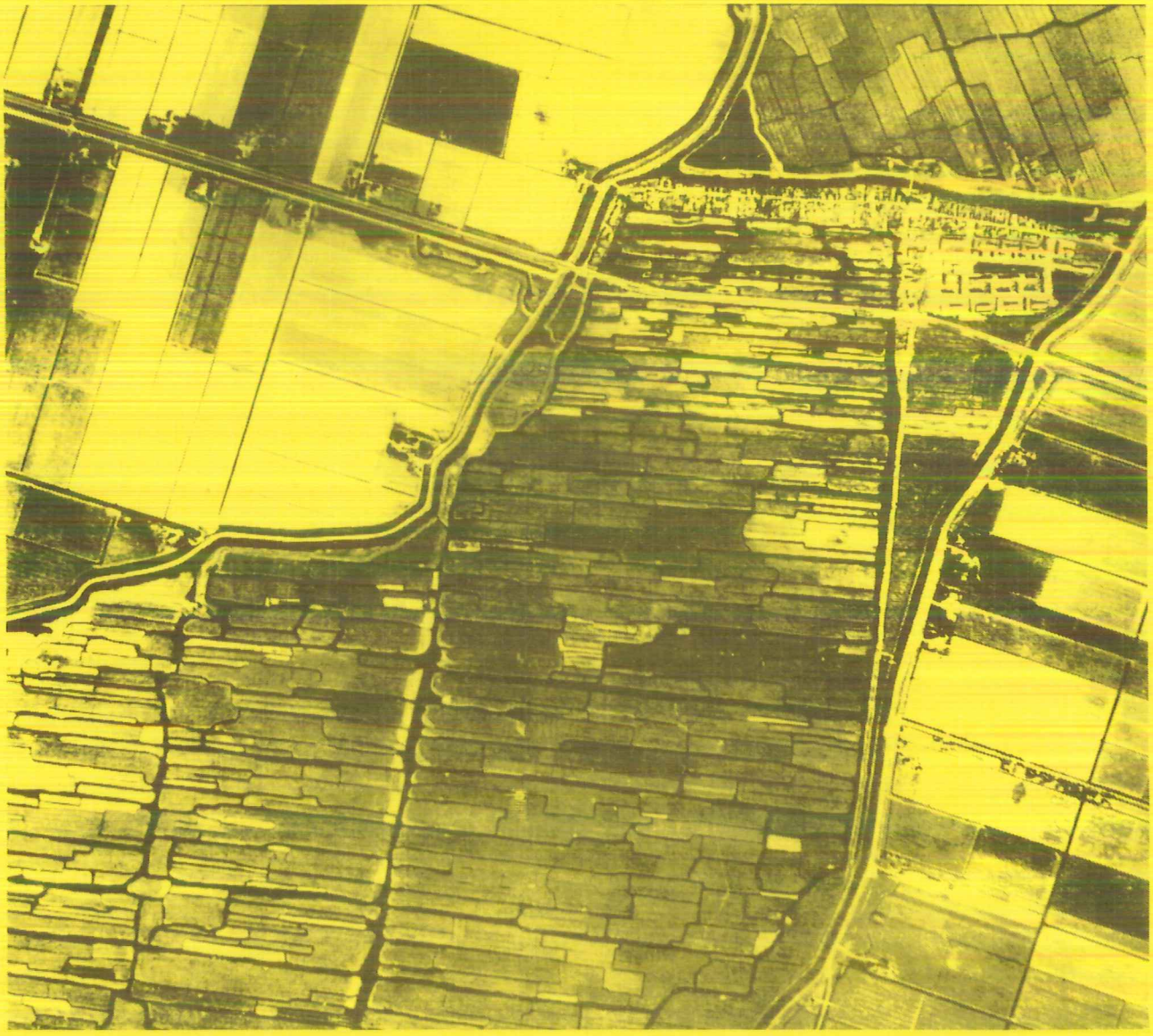
BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW
E - 99

GIDS VOOR EEN GEOLOGISCHE- EN BODEMKUNDIGE EXCURSIE IN HET KUSTZAND-, ZEEKLEI- EN VEENLANDSCHAP VAN WEST NEDERLAND



Samengesteld door: G.J.W.C. Peek
H. Rogaar
R. Felix
W.v.d. Westeringh

februari 1985

Landbouwhogeschool Wageningen
Vakgroep Bodemkunde en Geologie

E-99

85-1264/46 GJWCP/mh

Gids voor een geologische- en bodemkundige excursie

in het Kustzand- Zeeklei- en Veenlandschap

van West Nederland

G.J.W.C. Peek
H. Rogaar
R. Felix
W. v.d. Westeringh

Scanned from original by ISRIC – World Soil Information, as ICSU World Data Centre for Soils. The purpose is to make a safe depository for endangered documents and to make the accrued information available for consultation, following Fair Use Guidelines. Every effort is taken to respect Copyright of the materials within the archives where the identification of the Copyright holder is clear and, where feasible, to contact the originators. For questions please contact soil.isric@wur.nl indicating the item reference number concerned.

Februari 1985
Wageningen
Landbouwhogeschool
Vakgroep Bodemkunde en Geologie

ISN 2995R

26 MAART 1986

ISN 225302 *

INHOUDSOPGAVE

		blz.
	Exkursieprogramma	2
1.	Inleiding	5
2.	Geologie van het exkursiegebied	7
	2.1 Pleistoceen	7
	2.2 Holoceen	7
3.	Menselijke aktiviteiten	13
	3.1 Bewoningsgeschiedenis	13
	3.2 Ontginningsgeschiedenis en waterbeheersing van het veengebied	13
	3.3 Veenwinning	17
	3.4 Ontstaan, ontginning en waterbeheersing van de droogmakerijen	17
	3.5 Bedijkingen	19
	3.6 Afgraven van zand/opkomst bloembollenkultuur	19
	3.7 Baggeren/gebruik van "toemaakdekken"	19
	3.8 "Opvaren van grond"/ontwikkeling van de tuinbouw in het Westland	20
	3.9 Kleidelven	20
	3.10 Landaanwinning in zee	20
4.	Landschap en bodemgesteldheid	21
	4.1 Het Kustzandlandschap	21
	4.1.1 Het landschap van de Jonge duinen	21
	4.1.2 Het landschap van de strandwallen met daarop Oude duinen	21
	4.1.3 Het landschap van de strandvlakten	23
	4.1.4 Het landschap van Zanderijgronden	23
	4.2 Het Jonge zeekleilandschap	23
	4.2.1 Het Nieuwland	25
	4.2.2 Het Inversielandschap	25
	4.3 Het Oude zeekleilandschap (landschap van de droogmakerijen)	27
	4.3.1 Landschap van gebieden met wadafzettingen	27
	4.3.2 Landschap van gebieden met kwelders en kreekruggen	29
	4.3.3 Landschap van gebieden met modderkleiafzettingen en kreekruggen	29
	4.4 Het Veenlandschap	31
	4.4.1 De bovenlanden (het niet verveende landschap)	31
	4.4.2 Het Plassen- en Petgatenlandschap (het verveende landschap)	31
	4.5 Het Rivierkleilandschap	32
	4.5.1 Het Oeverwallenlandschap	32
	4.5.2 Het Komklei- en Komklei-op-veenlandschap	33
5.	Routebeschrijving van de exkursie	34
6.	Beschrijving van de exkursiepunten	40
7.	Lijst van figuren en tabellen	52
8.	Herkomst van de in de exkursiegids opgenomen figuren en tabellen	52
9.	Overzicht geraadpleegde literatuur	53

EXKURSIE KUSTZAND-, ZEEKLEI- EN VEENLANDSCHAP VAN WEST NEDERLAND

Programma

08.00	Vertrek uit Wageningen.
08.00-09.45	Busrit van Wageningen naar omgeving Hoek van Holland.
09.45-10.45	Koffie en inleiding op de exkursie. Punt 1: Jonge duingrond in het Kustzandlandschap ten noorden van Hoek van Holland. Tevens uitzichtspunt vanaf de Jonge duinen over de Noordzee en het Westland.
10.45-11.45	Busrit door het Jonge zeekleilandschap (Nieuwland) naar De Lier. Punt 2: Warmoezerijgronden in het Jonge zeekleilandschap (Nieuwland) bij De Lier. Tevens wandeling door een kassencomplex.
11.45-13.00	Busrit door het Jonge zeekleilandschap (Nieuwland en vervolgens Inversielandschap) naar 't Woudt. Punt 3: Wandeling waarin demonstratie van de gronden van het Jonge zeeklei-Inversielandschap, bij 't Woudt.
13.00-14.45	Busrit door het Jonge zeekleilandschap (Inversielandschap) en, het Oude zeekleilandschap (landschap van de droogmakerijen) met daarin achtereenvolgens de volgende sublandschappen: gebieden met modderkleiafzettingen, gebieden met kwelders en kreekruggen en gebieden met wadafzettingen, naar de Hazerswoudsche Droogmakerij. Lunch in Zoetermeer. Punt 4: Oude zeekleigrond in een gebied met wadafzettingen ten oosten van Benthuizen.
14.45-15.30	Busrit door het Oude zeekleilandschap (gebied met wadafzettingen) en het Veenlandschap (niet verveend bovenland) naar Boskoop. Punt 5: Bosveengrond met toemaakdek op het niet verveende & bovenland in Boskoop.
15.30-16.45	Busrit achtereenvolgens door het Veenlandschap (niet verveend bovenland), het Rivierkleilandschap van de Oude Rijn, het Veenlandschap (niet verveend bovenland) en het Oude zeekleilandschap (gebieden met kwelders en kreekruggen en vervolgens gebieden met modderkleiafzettingen en kreekruggen) naar de Polder Nieuwkoop. Punt 6: Oude Zeekleigronden met "kattekleiverschijnselen" in een gebied met modderkleiafzettingen en kreekruggen ten noordwesten van Nieuwkoop.
16.45-17.45	Busrit achtereenvolgens door het Oude zeekleilandschap (gebied met modderkleiafzettingen en kreekruggen) en het Veenlandschap (plassen en petgatengebied bij Nieuwkoop en vervolgen niet verveend bovenland) naar Wilnis. Punt 7: Riet-zeggeveengrond met toemaakdek op het niet verveende bovenland ten oosten van Wilnis. Tevens uitzichtspunt over de Polder Groot Mijdrecht.
17.45-18.15	Busrit achtereenvolgens door het Veenlandschap (niet verveend bovenland en vervolgens plassen en petgatengebied bij Vinkeveen), het Rivierkleilandschap van de Vecht, het Veenlandschap (plassen en petgatengebied bij Loosdrecht) en het Pleistocene zandlandschap naar Hilversum.
18.15-19.00	Busrit naar Wageningen.

Excursiepunten X
Excursieroute
N
10 km
X 4
X 5
X 6
X 7
Nieuw-Vennep
AALSMEER
Nes a/d Amstel
Uithoorn
De Kwakel
Amstelhoek
Vinkeveen
Mijdrecht
Wilnis
Loenersloot
Loenen
Nieuwer ter Aa
Demmerik
Oukoop
Donkereind
Nieuwersluis
Mijnden
Oud-Aa
Breukelen
Breukeleveen
Breukelen-Utrecht
Hollandsche Radin
Oud Maarsseveen
Westbroek
Molenpolder
Maarssen
Maarsseveen
Oud-Zuilen
Haarzuilens
Vleuten
UTRECHT
De Meern
Strijkviertel
Harmelen
Woerden
Zegveld
Kamerik
Kockengen
Woerdense Verlaat
Noorden
Nieuwkoop
Nieuwkoop
Ter Aar
Zwammerdam
Boskoop
Oudegraven
Nieuwerbrug
Bodegraven
Waarder
Reeuwijk
Reeuwijk Dorp
WADDINXVEEN
REEUWIJKSE PLASSEN
Driebruggen
Papekop
Oudewater
Hekendorp
Hogebrug
Ruigeweide
Moerkapelle
ZUIDPLAS
Zevenhuizen
Gouda
Gouwe-Aquad
Waddinxveen
Boskoop
Rijnsaterwoude
Leimuiden
Oude-Wetering
Nieuwe-Wetering
Aquaduct Ringvaart
Roelofarendsveen
Rijpwetering
Leimuiderbrug
Woubrugge
Hoogmade
Alphen a/d Rijn
Boskoop
Rijnsaterwoude
Zevenhoven
Noorden
Nieuwkoop
Woerden
Harmelen
Vleuten
UTRECHT
Maarssen
Breukelen
Vinkeveen
Loosdrechtse Plassen
Nieuw-Loosdrecht
Oud-Loosdrecht
Kortenhoef
Hilversum
Amsterdam-Rijnkanaal
Nieuwegein
Houten
GEIN
NIEUWE
Utrecht
Utrecht Zuid
Utrecht-West
Utrecht-O
Stadion
Vinkeveense Plassen
Loosdrechtse Plassen
Kortenhoefse Plassen
Molenpolder
Maarsseveense Plassen
Oude Rijn
Nieuwe Rijn
Amstel
Vecht
Kromme Mijdrecht
Drechtkanaal
Ringvaart
Grecht
Meije
Kanis
Mijzijde
Oud-Kamerik
Achttienhoven
Woerdense Verlaat
Geer
Aan de Zuwe
Noordse Dorp
Schonauwen
Oortjespad
Lagebroek
Teckop
Gieltjesdorp
Naarderstraatweg
Zonnebaan
Tuindorp
Lage Weide
Vaartsche Rijn
Leidse Rijn
Weerwater
Vuylbos
Huize Harmelen
Harmelerwaard
Cattenbroek
Reijerscop
Gravesloot
Geestdorp
Breeveldt
Breudijk
Houtdijken
Putkop
Hamsteeg
Gerverscop
Oudenrijn
Strijkviertel
Lunetten
Leidsche Rijn
Vaartsche Rijn
Amsterdam-Rijnkanaal
Nieuwegein
Houten
GEIN
NIEUWE
Utrecht
Utrecht Zuid
Utrecht-West
Utrecht-O
Stadion
Vinkeveense Plassen
Loosdrechtse Plassen
Kortenhoefse Plassen
Molenpolder
Maarsseveense Plassen
Oude Rijn
Nieuwe Rijn
Amstel
Vecht
Kromme Mijdrecht
Drechtkanaal
Ringvaart
Grecht
Meije
Kanis
Mijzijde
Oud-Kamerik
Achttienhoven
Woerdense Verlaat
Geer
Aan de Zuwe
Noordse Dorp
Schonauwen
Oortjespad
Lagebroek
Teckop
Gieltjesdorp
Naarderstraatweg
Zonnebaan
Tuindorp
Lage Weide
Vaartsche Rijn
Leidse Rijn
Weerwater
Vuylbos
Huize Harmelen
Harmelerwaard
Cattenbroek
Reijerscop
Gravesloot
Geestdorp
Breeveldt
Breudijk
Houtdijken
Putkop
Hamsteeg
Gerverscop
Oudenrijn
Strijkviertel
Lunetten

N
Excursiepunten
Excursieroute
10 km
1
2
3
4
5
SCHEVENINGEN
LEIDSCHENDAM
VOORSCHOTEN
ZOETERMEER
RIJSWIJK
Knooppunt Leidschendam
Knooppunt Ypenburg
Knooppunt Kethelplein
Nootdorp
Ypenburg
Ter Heijde
Monster
Poeldijk
Wateringen
Honselersdijk
's-Gravenzande
Naaldwijk
Maasdijk
Schipluiden
Delft
Den Hoorn
Delftse Hout
Klein-Delfgauw
Delfgauw
Pijnacker
Noordeinde
Oude Leede
Abtswoude
ABTWOUDSE POLDER
Negenhuizen
De Zwaeth
Kerkbuurt
Maasland
Vlietlanden
Ter Lucht
MAASSLUIS
VLAARDINGEN
SCHIEDAM
ROTTERDAM
Hazerswoude-Rijndijk
Zoeterwoude Rijndijk
Zoeterwoude
Hazerswoude-Dorp
Benthuizen
Zoetermeer-West
Zoetermeer
Leidschendam
Bleiswijk
Moerkapelle
Zevenhuizen
WADDINXVEEN
Gouwe-Aquad
Moordrecht
Nieuwerkerk a/d IJssel
Bergschenhoek
Berkel en Rodenrijs
Capelle a/d IJssel
Krimpen a/d IJssel
Krimpen a/d Lek
Ouderkerk a/d IJssel
Koudekerk a/d Rijn
Gouda
Waddinxveen
EUROPOORT
NIEUWE WATERWEG
CALANDKANAAL
Hartelkanaal
BRIELSE MEER
HET SCHEUR
Beneluxtunnel
MAASTUNNEL
NIEUWE MAAS
Rijnhaven
Vlaardingen-Holy
Schiedam-Noord
Schiedam-Centr.
R'dam-Centr.
R'dam-Alexanderpolder
R'dam-Kralingen
R'dam-Crooswijk
R'dam-Overschie
R'dam-IJselmonde
Kralingse Plas
Rijnhaven
Van Brienenoordtunnel
Spaanse Polder
Oostvaardersplassen
Zuidplas
Polder
Eendrachts polder
Oude Rijn
Gouwe
Schie
Rotte
Meije
Vliet
Zweth
Ackersdijkse Plassen
Hoge Bergse Bos
Lage Bergse Bos
Oud Verlaat
Ruigenhoek
Lageweg
Veilingcomplex
Veiling
Jachthaven
Watersportcentrum
Golfbaan
Sportpark
Camping
Kerkhof
Begraafplaats
Crematorium
Kasteel
Arboretum
Psych. Inr.
Gemaal
Stuw
Sluis
Brug
Tunnel
Viaduct
Spoorlijn
Station
Metrostation
Tramlijn
Veerpont
Vliegveld
Luchthaven
Rotterdam
Haven
Industrie
Raffinaderij
Petroleumhaven
Containerterminal
Autocentrum
Olie-opslag
Gasopslag
Kolenopslag
Silo
Scheepswerf
Drijvend dok
Sluis
Stuw
Gemaal
Brug
Tunnel
Viaduct
Spoorlijn
Station
Metrostation
Tramlijn
Veerpont
Vliegveld
Luchthaven
Rotterdam
Haven
Industrie
Raffinaderij
Petroleumhaven
Containerterminal
Autocentrum
Olie-opslag
Gasopslag
Kolenopslag
Silo
Scheepswerf
Drijvend dok

1. INLEIDING

De exkursie die we thans maken door het Kustzand-, Zeeklei- en Veenlandschap van West Nederland bestaat uit een "doorsteek" Hoek van Holland - Hilversum. Tijdens deze exkursie en in deze exkursiegids zullen de belangrijkste, in het Holoceen gevormde bodem-geografische gebieden van Zuid-Holland en Utrecht, voor zover gelegen ten noorden van de Lek, Nieuwe Maas en Nieuwe Waterweg, worden besproken en getoond. Aandacht zal worden besteed aan het ontstaan van de gebieden door natuurlijke processen en menselijke aktiviteiten, aan de samenhang tussen het landschap, de geologische gesteldheid, de bodemgesteldheid, het bodemgebruik en de bewoningsgeschiedenis. Van de te tonen gronden en afzettingen worden de landschappelijke ligging, de verbreiding, het ontstaan en de eigenschappen in verband met de bodemgebruiksmogelijkheden besproken.

De exkursie heeft ten doel in het veld enkele belangrijke soorten gronden en afzettingen van het Kustzand-, Zeeklei-, en Veenlandschap in hun landschappelijke samenhang te bekijken en te bespreken ter vermeerdering van het veldbodemkundig en geologisch inzicht en ter ondersteuning van de kollegestof van de onderwijselementen "Geomorfologie en regionale bodemkunde" (J050-125), "Geologie en bodem van Nederland" (J050-105) en "Praktikum geologische- en bodemkundige grondslagen van het Nederlandse landschap" (J050-134).

Van de deelnemers wordt verwacht dat zij na afloop van de exkursie de grote landschappelijke eenheden en de daarin voorkomende belangrijke afzettingen en gronden, zoals die worden getoond, weten te herkennen en de samenhang, die er bestaat tussen de geologische gesteldheid, de bodemgesteldheid en het bodemgebruik weten aan te geven.

Ten overvloede wordt er nog op gewezen dat de inhoud van deze gids, als mede de exkursie zelf alleen dan optimaal tot hun recht komen als regelmatig de bodemkaarten 1:50.000 met betrekking op het exkursiegebied geraadpleegd worden.

De samenstellers van deze gids zijn zijn dank verschuldigd aan de heer P.G.M. Versteeg voor het tekenwerk van enkele figuren en aan mw. M.H. van Eldik-van Miltenburg voor de zorgvuldige wijze van uittypen van het manuscript.

Tabel 1 : Holcene stratigrafie van west Nederland

Tijdschaal	Periode	Gemiddeld zeeniveau in meters - N.A.P.	Afzettingen in west Nederland	Onderverdeling van de getijdeafzettingen
2.000				
1.500				Recente Duinkerke Afzettingen
				Duinkerke III B 1200 - 1400 AD
1.000			Hollandveen	
	Subatlanticum			Duinkerke III A 850 - 1000 AD
500				Duinkerke II 250 - 800 AD
0		0.5		Duinkerke I B 300 - 100 BC
		1		Duinkerke I A 700 - 500 BC
-1.000			Jonge zeeklei	Duinkerke 0 1600 - 1250 BC
		2		Calais IV B 2100 - 1900 BC
	Subboraal			Calais IV A 2800 - 2250 BC
-2.000				Calais III 3100 - 2800 BC
-3.000		4	Oude zeeklei	Calais II 4000 - 3000 BC
-4.000	Atalanticum			Calais I
-5.000		13	Basisveen	
-6.000	Boreaal			
-7.000		43		
-8.200	Preboreaal	55 ?	Fluviatiele afzettingen	

2. Geologie

2.1 *Pleistoceen*

In het westen van Nederland liggen onder de Holocene afzettingen overal Pleistocene afzettingen waarvan de top bestaat uit fluviatiele of eolische sedimenten. Deze Pleistocene afzettingen, die in midden Nederland aan de oppervlakte voorkomen, bereiken geleidelijk weghellend bij de kust een diepte van 12 à 25 meter onder zeeniveau (fig. 1 en fig. 3). Dit betekent een verhang van gemiddeld 30 cm per kilometer. De fluviatiele sedimenten komen voor in de ondergrond van het rivierengebied en zijn gedurende een groot deel van het Pleistoceen afgezet door Rijn en Maas (*formatie van Kreftenheije*). Ze bestaan veelal uit grove zanden die grind kunnen bevatten. Aan de bovenkant van deze formatie kan een grijze leemlaag voorkomen. De eolische sedimenten (fig. 1) bestaan uit *dekzanden (Formatie van Twente)* of uit *rivierduinen (Formatie van Kreftenheije)*, en zijn beiden afgezet in het *Laat Weichselien*. Plaatselijk komen in het westen van Nederland rivierduinen (of donken) aan het landoppervlak voor. De meest westelijk gelegen donk is die van Hillegersberg (Rotterdam Noord), waar omheen Holoceen veen ligt.

2.2 *Holoceen*

In het begin van het Holoceen, vanaf het *Preboreaal* (tabel 1), trad in West Nederland als gevolg van het verbeterde klimaat, de aanwezigheid van afvoerloze depressies in het vlak hellende landschap, en de stijgende grondwaterspiegel overal veengroei op. Dit zogenaamde *Basisveen* is de eerste afzetting van de *Westland Formatie* waartoe alle Holocene afzettingen in het exkursiegebied behoren.

Na het Preboreaal, in het *Atlanticum* en *Subboreaal* (tabel 1) werden vervolgens bij een lagere zeestand dan de huidige, serie's *strandwallen* voor de kust gevormd. Met het stijgen van de zeespiegel verplaatsten zij zich naar het oosten. Tussen de afzonderlijke strandwallen ontstonden langgerekte, evenwijdig aan de strandwallen verlopende laagten, de zogenaamde *strandvlakten*, die later zijn volgegroeid met veen, of dichtgeslibd met mariene afzettingen. Vormden deze strandwallen in het centrale deel van Nederland een min of meer gesloten geheel (fig. 2), in het noorden en zuiden van Nederland kwamen grote openingen voor. De oorzaak hiervan ligt in de werking van de getijstromen, die in het noorden en zuiden van Nederland veel krachtiger zijn. Daar zijn immers de verschillen tussen eb en vloed groot (3 à 4 meter) vergeleken met die in het centrale deel van Nederland (ca. 1 à 1.5 meter). Bovendien liggen de mondingen van enkele grote rivieren in het zuidelijk gedeelte. Op plaatsen waar de strandwallen gevormd werden, werd de ontwikkeling van het Basisveen stilgezet. Op de standwallen, ook wel geesten genoemd, zijn naderhand de zogenaamde *Oude duinen* gevormd, die zich onderscheiden van de later gevormde Jonge duinen, doordat ze veel vlakker en lager zijn.

In dezelfde periode waarin de strandwallen gevormd werden, brak de zee plaatselijk door de lage strandwallen heen, overstroomde het veengebied achter de wallen en vormde daar een ondiepe lagune. Door het zoute water stierf het veen daar af en door de werking van eb en vloed ontstonden vloedkommen. In deze lagune kwamen vervolgens mariene zanden en kleien tot afzetting, met als eerste de zogenaamde *Laag van Velsen* gekenmerkt door het slakje Hydrobia. In het noorden van Nederland ontwikkelde zich een uitgestrekt waddengebied, in het zuiden met de grote riviermondingen een estuarium gebied met schorren en slikken. In de overgangszone tussen het open wadden- of lagunelandschap en het veenmoeras lag een rietmoeras met getijdeinvloed en enigszins brakke omstandigheden. In dit milieu zijn zware slappe *modderkleiafzettingen* ontstaan, die rijk waren aan organische stof en pyriet (FeS_2) (fig. 3). De mariene sedimenten die in deze periode werden afgezet worden tesamen de *Afzettingen van Calais* genoemd. Door hun gewicht persten zij het Basisveen sterk samen.

Vanaf ongeveer 4000 B.P. steeg de zeespiegel minder snel en sloot het systeem van strandwallen zich op enkele openingen na, namelijk daar waar de rivieren in zee uitmondden. Tijdens de regressieve fase op de overgang van *Subboreaal* naar *Subatlanticum* (tabel 1), trad overal achter de strandwallen hernieuwde veengroei op waarbij het zogenaamde *Hollandveen* gevormd werd, dat de scheiding vormt tussen de Afzettingen van Calais en de gelijksoortige Afzettingen van Duinkerke. Door het veenlandschap van het inmiddels weer verzoete gebied stroomden enkele rivieren, o.a. de Oude Rijn, Hollandse IJssel en de Vecht, die klei afzetten in nabijheid van hun bedding (fig. 3). Langs de rivierlopen ontstond bosveen (eutroof en kleihoudend); op grotere afstand van de rivieren groeide het mesotrofe riet- en zeggeveen en tenslotte, buiten het bereik van

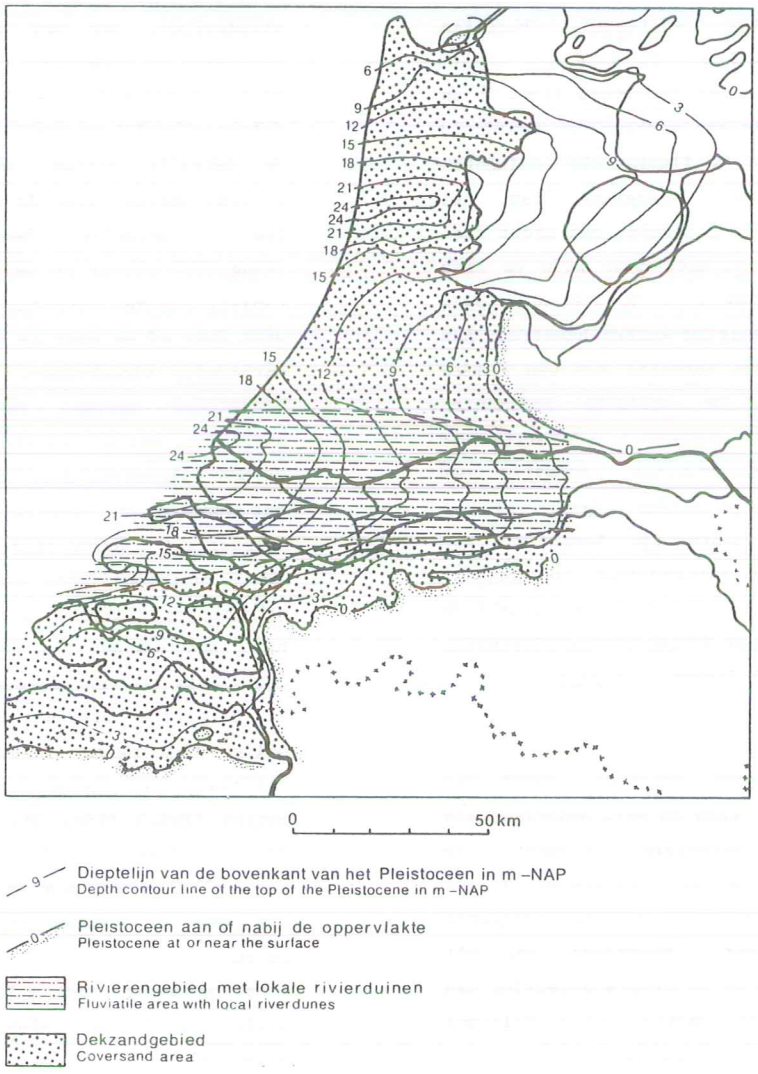


Fig. 1 : Contourkaart van de bovenkant van het Pleistoceen en stroomgebied van Rijn en Maas in het west Nederlandse dekzandlandschap.

Fig. 2 : De strandwallen in west Nederland.

Fig.3 Geologische dwarsdoorsnede door het excursiegebied

het eutrofe rivierwater, het oligotrofe veenmosveen (fig. 7 en 9). Het grote waterbergend vermogen van het veenmos (Sphagnum) was oorzaak dat er zich veenmoskussens konden vormen die hoog boven het grondwater uitgroeiden en die zich voedden met regenwater. Het water dat uittrad verzamelde zich in "veenstroompjes", zoals de Rotte, Meije en Amstel, en werd afgevoerd naar de grote rivieren. Omstreeks 1000 B.P. is de mens het veenlandschap gaan ontginnen, waardoor de veengroei stopte en er als gevolg van klink een aanzienlijke maaiveldsdaling optrad. Dit had weer enorme wateroverlast tot gevolg zodat op vele plaatsen door wind- en golfwerking erosie van het veengebied kon optreden. Dit leidde uiteindelijk tot de vorming van enkele meren (o.a. Haarlemmermeer). Op de bodem van deze meren en op de bodem van plassen die later ontstonden als gevolg van verveningsaktiviteiten, (zie hoofdstuk 3.4) bezonken o.a. verslagen veen en de resten van afgestorven waterplanten en -dieren. Uit dit geheel ontstond uiteindelijk een nieuw organisch sediment de *meermolm* .

Gedurende de veengroei was inmiddels in het laatste deel van het *Subboreaal* (tabel 1) een nieuwe transgressieve fase begonnen. De afzettingen die tot deze fase behoren zijn de *Afzettingen van Duinkerke* (tabel 1). Evenals de Afzettingen van Calais zijn het mariene zanden en kleien. Het grote verschil tussen beiden ligt in de verbreiding en de hoogteligging ten opzichte van het huidige zeeniveau. De afzettingen van Calais komen in een uitgestrekt gebied in de ondergrond van West Nederland voor. De afzettingen van Duinkerke komen meer lokaal voor en zijn een gevolg van inbraken in de strandwallenkust bij een hogere zeestand. In het exkursiegebied komen zij voor in het mondingsgebied van de Oude Rijn bij Katwijk en in de omgeving van de Maasmond (Zuid-Hollandse eilanden, Westland). Vanuit de gevormde estuaria zijn kreken het achterliggende veengebied binnengedrongen. Kreekruggen uit de Duinkerke fasen komen thans voor in het Rijnmondingsgebied tot voorbij Zoeterwoude en Rijpwetering. Het belangrijkste kreeksysteem dat vanuit de Maasmond is ontwikkeld is het Gantel systeem (ontstaan in de Duinkerke I transgressiefase). Dit loopt ten noorden van Naaldwijk, via Wateringen en Rijswijk, naar Delft. Het systeem splitst zich bij Delft, waarbij een belangrijke tak nog doorloopt naar Pijnacker en de andere tak uiteindelijk een fijn vertakt krekensysteem veroorzaakt in het veengbied ten zuiden en westen van Delft. Ten gevolge van deze inbraken zijn in het mondingsgebied van Rijn en Maas en op plaatsen waar kreken werden gevormd, veel Hollandveen en eventueel oudere afzettingen opgeruimd, waarvoor in de plaats mariene afzettingen van recente ouderdom zijn gekomen. Vanuit de kreken is overal een kleipakket over het aangrenzende veen afgezet.

Vanaf omstreeks 1000 B.P. is het systeem van strandwallen, dat West Nederland in het Subboreaal en het daarop volgende eerste deel van het Subatlanticum (tabel 1) ten dele beschermde, als gevolg van een klimaatsverslechtering sterk aangetast. Er vond veel kustafslag plaats. Bij Hoek van Holland is de kustlijn omstreeks twee kilometer naar achteren verlegd, waarbij alle strandwallen zijn opgeruimd (fig. 2). Bij Katwijk is een Romeins fort (Brittenburg) dat oorspronkelijk bij de monding van de Oude Rijn lag, ver in zee komen te liggen. Bij de erosie van dit landschap kwam veel zand vrij dat na sedimentatie en opstuiving *Jonge duinen* vormde. Naast dit proces heeft in diezelfde periode ook de mens indirekt bijgedragen tot de vorming van Jonge duinen. In de Middeleeuwen is op de strandwallen en Oude duinen op veel plaatsen het vegetatiedek verwijderd door het kappen van hout, door en het ontginnen van woeste grond tot o.a. bouwland met als gevolg dat het stuifgevoelige zand opnieuw kon gaan stuiven en Jonge duinen kon vormen. De Jonge duinen bereiken bij Haarlem hun grootste breedte (ca. 4.5 km.) en hoogte (ca. 35 m.). Tijdens de vorming hebben ze een aantal strandwallen en strandvlakten die niet waren weggeslagen overdekt met duinzand.

Fig. 4 : Klassiek voorbeeld van een veenontginning bij Kockengen
Perceelslengte: "zes voorling" (naar Vervloet 1981)

Fig.5 : "Veer"- en "Waaierverkaveling" in de omgeving van Loosdrecht.
In het centrum van de verkaveling ligt de Drecht, een voormalige veenstroom.

3. MENSELIJKE AKTIVITEITEN

3.1 *Bewoningsgeschiedenis*

Omstreeks het begin van de jaartelling bestond West Nederland voornamelijk uit een groot veenmoeras, dat in het westen werd begrensd door een serie strandwallen en in het oosten, ter hoogte van Utrecht en Hilversum, door het stuwwallenlandschap. De Jonge duinen waren toentertijd nog niet gevormd. Het veenmoeras werd doorsneden door enkele rivieren en veenstroompjes met begeleidende oeverwallen van zavel of klei. Op plaatsen waar rivieren in zee uitmondden waren grote estuaria ontstaan, waarin mariene sedimenten tot afzetting kwamen. Vanuit deze estuaria drongen enkele kreken het achterliggende veengebied binnen.

In dit landschap bleef de inheemse menselijke bewoning overwegend beperkt tot de strandwallen, de oeverwallen langs de grote rivieren en de oeverwallen van (verlande) kreken uit de oudere Duinkerke transgressiefasen. Het grote veengebied kende nauwelijks of geen woning. De genoemde plaatsen werden door de toenmalige bewoners uitgekozen vanwege de relatieve stevigheid van de bodem, de geringere wateroverlast en de gemakkelijke verplaatsingsmogelijkheden. In de eerste eeuw na Chr. vestigden zich ook de Romeinen in dit gebied. De noordgrens van het Romeinse Rijk werd gevormd door de Oude Rijn, waarlangs zij hun castella bouwden. De Oude Rijn was toentertijd de belangrijdste Rijntak. Na de Romeinse tijd, vanaf de tweede helft van de 3^{e} eeuw, tot aan het begin van de vroege Middeleeuwen (omstreeks 7^{e} eeuw) is de bewoning van het gebied om niet bekende redenen enkele malen onderbroken geweest. Vanaf het begin van de vroege Middeleeuwen raakten veel oude bewoningsplaatsen echter weer bewoond en werden overal (met uitzondering van het veengebied) nieuwe woonplaatsen gesticht op daarvoor gunstige plaatsen. Vanaf toen is de bewoning op vele plaatsen gehandhaafd gebleven en is een aarzelend begin gemaakt met de ontginning van omliggend land.

Het valt op dat ook nu nog de grotere steden zijn gevestigd op de strandwallen (o.a. Den Haag, Haarlem), op de oeverwallen van de rivieren (o.a. Utrecht, Woerden, Alphen), op kreekruggen uit de oudere Duinkerke transgressiefasen (o.a. Delft) en daar waar stroompjes uitmondden in estuaria en vervolgens werden afgedamd (o.a. Rotterdam, Amsterdam).

3.2 *Ontginningsgeschiedenis en waterbeheersing van het veengebied*

De eerste ontginningen van het grote veenmoeras (de "wildernis") alsmede de bewoning dateren van de 9^{e} eeuw, toen de landsheren de "wildernis" geleidelijk voor ontginning uitgaven. Oorspronkelijk kwam de "wildernis" in die tijd krachtens het "wildernisregaal" toe aan de keizer. Door schenkingen en anderszins zijn de "wildernissen" in bezit gekomen van de Graaf van Holland en de Bisschop van Utrecht. Deze laatste schonk ze op zijn beurt vaak weer aan geestelijke instellingen.

De eerst ontginningen hadden vaak een kollektief karakter. Niet individuele boeren, maar een groep kolonisten nam de ontginning ter hand. Zij deden dit meestal op bepaalde voorwaarden b.v. een vaste koopsom, periodieke betalingen of op politieke voorwaarden. Koop en verkoop in ruime betekenis noemde men in de Middeleeuwen *cope* . Plaatsnamen met "koop" (o.a. Nieuwkoop, Boskoop) herinneren nog aan deze transakties. Ook de naam van de locator (= zakelijk leider van de kolonisten inzake onderhandelingen met de landsheren) is vaak aan de dorpsnaam gekoppeld (o.a. Bokke bij Boskoop, Gale bij Galekop, Benne bij Benschop).

Bij de geleidelijke openlegging van de veengebieden is veelal de klassieke methode (fig. 4) gebruikt, waarbij men allereerst langs een rivier of veenstroom en later ook langs een gegraven wetering, dijk of weg, ontginningseenheden van gelijke breedte uitmat ("hoeven"). Door het graven van onderling parallelle sloten ongeveer loodrecht op de genoemde "ruggeraten" verkreeg ieder hoeve zijn perceelsscheidingen en afwatering. Het verkavelingstype dat op die manier ontstond kan worden getypeerd als een *strokenverkaveling* . Iedere kolonist nam vervolgens een eigen hoeve in ontginning. Bij de ontginning gold aanvankelijk het onbeperkte "recht van opstrek", maar al spoedig werden lengte en breedte door het overheidsgezag vastgelegd. De lengte bedroeg vanaf toen veelal 6 voorling (ca. 1250 m.), soms een veelvoud daarvan. De breedte bedroeg bijna overal ca. 30 roeden (ca. 110 m.). De standaardgrootte der hoeven kwam daardoor op 14 à 15 ha, soms meer. De ontgonnen gronden werden gebruikt voor de verbouw van granen, voor het weiden van vee en het winnen van hooi.Als gevolg van klink die optrad door ontwatering van het veen, trad naderhand veel wateroverlast op. Vooral de huisplaatsen hadden hier last van, omdat het water uit het achterliggende, nog

Fig.6 : Het landschap van de "Ronde Venen" omstreeks 1850.
De oorspronkelijke, concentrisch verlopende strokenverkaveling, die in het centrum vrijwel geheel op een punt is gericht ("Sterverkaveling"), is nog goed te herkennen. De toen aanwezige door vervening ontstane plassen zijn thans drooggemalen en vormen de Polder Groot Mijdrecht. Het land ten noorden en oosten van Vinkeveen is nu een plassengebied.

niet ontgonnen, hoger gelegen deel van het veenkussen naar de huisplaatsen stroomde. Om dit te voorkomen heeft men nadien vaak aan de achterzijde van de percelen een kade aangelegd, waarlangs aan de buitenzijde een waterloop werd gegraven die het water zijdelings afvoerde. Meestal liepen deze achterkaden parallel aan de ontginningsbasis. Zo'n achterkade of wetering werd daarna vaak als nieuwe ontginngingsbasis gebruikt voor het achterliggende veengebied.
Naast de geschetste klassieke veenontginning hebben in het gebied ook afwijkende ontginningen plaatsgevonden, waarvan de belangrijkste zich bevinden in het gebied rondom Loosdrecht en het gebied van de "Ronde Venen" rondom Mijdrecht, Wilnis en Vinkeveen. In het gebied rondom Loosdrecht heeft men als eerste ontginningsbasis niet, zoals elders, de oevers van het Veenstroompje de Drecht (fig. 5) gekozen, maar een plek halverwege dit veenstroompje en de hoger gelegen top van het veenkussen. Gezien het feit dat de Drecht ter hoogte van Loosdrecht ontsprong en vervolgens westwaarts stroomde kan worden afgeleid dat ten noorden, oosten en zuiden van de Drecht hoge veenkoepels lagen. Dit had tot gevolg dat Loosdrecht door het kiezen van een "afwijkende" ontginningsbasis, zich ovaalvormig kon ontwikkelen, een beeld dat thans nog fraai bewaard is gebleven (fig. 5). Bij de ontginning van het veen heeft men hier in tegenstelling tot elders, niet gekozen voor een strokenverkaveling loodrecht op de ontginningsbasis of veenstroom, maar heeft men, om de afwatering te bevorderen, sloten, gegraven loodrecht op de hoogtelijnen. Dit resulteerde uiteindelijk in een afwijkende soort strokenverkaveling, namelijk de *Veerverkaveling* met aan het uiteinde, in de omgeving van de plaats waar de veenstroom ontsprong, een *Waaierverkaveling* (fig. 5).
Het gebied van de "Ronde Venen" was een min of meer rond veengebied, dat werd omsloten door de veenstrooompjes de Kromme Mijdrecht, de Amstel, de Oude Waver en de Angstel. De ontginningsbasis (gevormd door de dorpsstraten van o.a. Mijdrecht, Wilnis, Demmerik en Waverveen) is ook min of meer rondlopend en is gelegen halverwege de veenstroompjes en het centrum van het veenkussen (fig. 6). Loodrecht op de ontginningsbasis werden hoeven uitgezet. Iedere hoeve had vervolgens een stuk land vanaf het centrum van het veengebied tot aan de veenstroom. Omdat de verkaveling in het centrum van het veengebied op één punt werd gericht ontstond uiteindelijk een *Sterverkaveling"* met gerende percelen, die in het centrum smal waren en breder werden richting de veenstroom (fig. 6). In dit gebied ontstonden zo zeer lange hoeven (4750-7000 m.). Om de oppervlakte van de hoeven niet te groot te laten zijn, heeft men daarom langs de ontginningsbasis voor een breedte gekozen die de helft was, van wat elders gebruikelijk was. Van dit veengebied en het verkavelingstype is thans nog meer een deel aanwezig als gevolg van de latere vervening. De oude ontginningsbases in de vorm van dorpstraten zijn wel fraai bewaard gebleven.

De ontginning van het veengebied bracht grote veranderingen in de afwatering te weeg. Als gevolg van klink van het veen trad een aanzienlijke maaiveldsdaling op waardoor de natuurlijke afwatering van het gebied stagneerde. Deze situatie werd nog problematischer toen tussen 1100 en 1200 de monding van de Oude Rijn verzandde. Deze problemen leidde uiteindelijk tot het overgaan op kunstmatige ontwatering die gemeenschappelijk werd aangepakt. De koördinatie van deze handelingen werd op grafelijk op bisschoppelijk initiatief opgedragen aan de *waterschappen*. Dit zijn de oudste publiekrechtelijke organen in Nederland. Tot de eerst opgerichte behoren het Hoogheemraadschap van Rijnland (omstreeks 1200) en de Hoogheemraadschappen van Delfland en Schieland (13^{e} eeuw). Met name in de beginperiode van de waterschappen kwamen als gevolg van gebrekkige koördinatie en het ontbreken van technische middelen toch nog veel veengronden onder water te staan, waardoor de weerstand tegen erosie verminderde en er periodiek grote stukken land konden worden weggeslagen. Zo ontstonden in het gebied enkele *meren* (o.a. Haarlemmermeer, Braassemermeer), die onderscheiden moeten worden van de *plassen* die door vervening zijn ontstaan.
De waterschappen zijn in drie types te verdelen: a) "dijkwaterschappen"; zij verzorgen het onderhoud van de buitenwaterkeringen (zee, rivier). b) waterschappen met als doel ontwatering van polders enz. c) "boezemwaterschappen"; zij beheren de boezemwateren en bijbehorende kunstwerken en doen dit vaak ten behoeve van de waterschappen van type b.
Een belangrijke stap in de waterbeheersing was ook de afdamming van de waterlopen die in open verbinding met zee stonden. Voorbeelden zijn de afdamming van de Oude Rijn bij Katwijk, de Rotte bij Rotterdam, de Amstel bij Amsterdam en de

Fig. 7 : Overzicht van de botanische veensoorten in Nederland omstreeks het begin van de jaartelling.

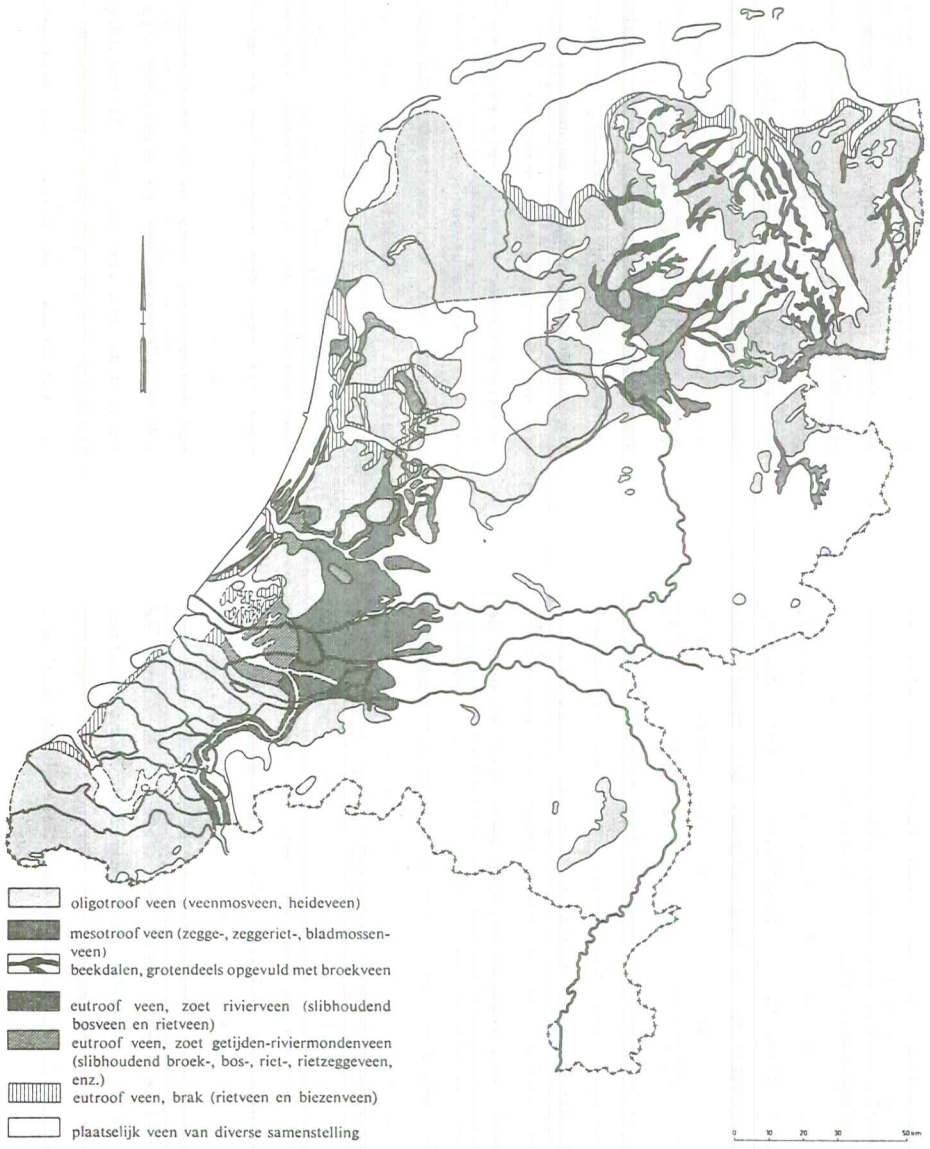
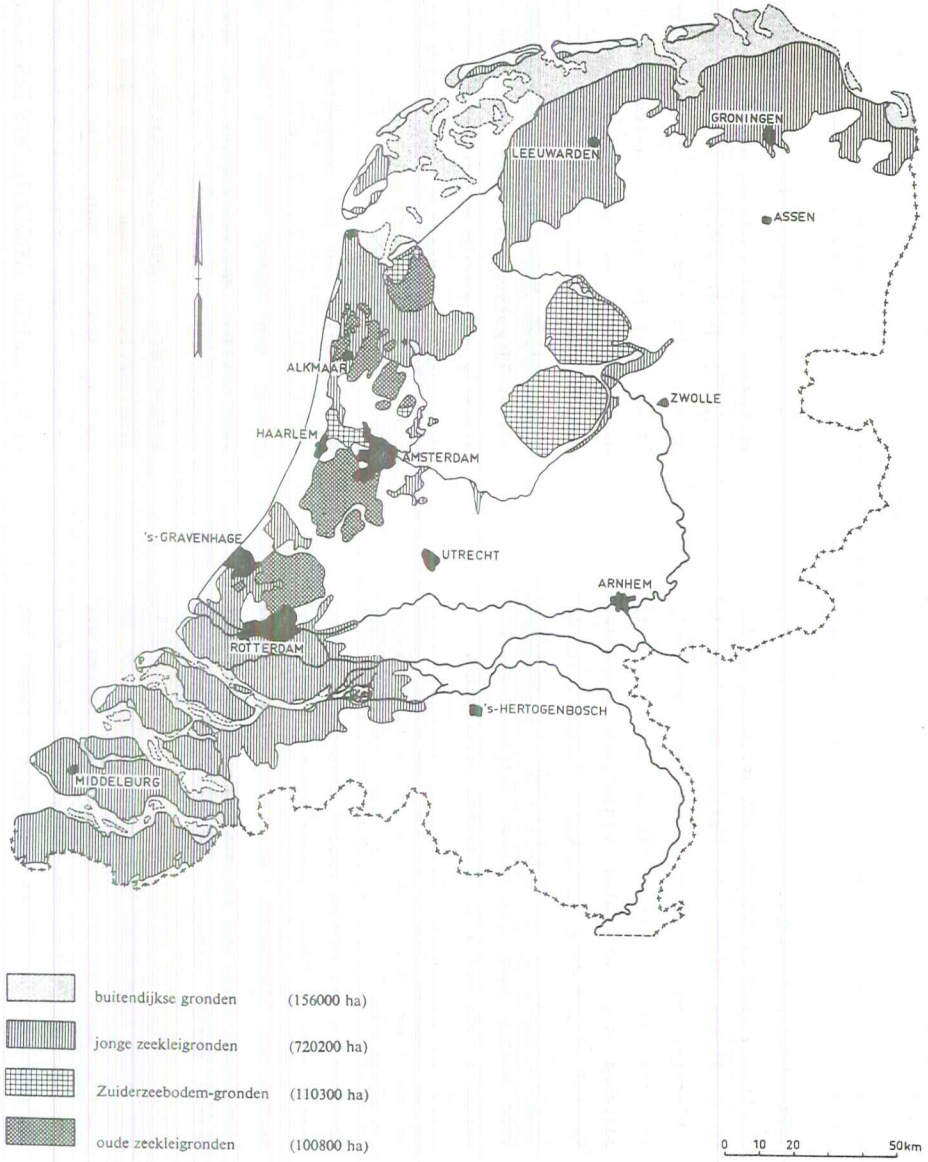


Fig. 8 : Hoofdindeling van de Nederlandse zeekleigronden



Vecht bij Muiden. De dammen werden aanvankelijk voorzien van spuisluizen ("muiden") om het overtollige water bij eb te lozen, later werden ook gemalen gebouwd om het water bij hogere buitenwaterstanden te lozen. Door de afdammingen werd het overstromingsgevaar verminderd, werd het zoute of brakke zeewater buiten gesloten en kon in de zo ontstane binnenwateren een konstant *"boezempeil"* worden ingesteld (Rijnland 55 cm-N.A.P.). Een konstant boezempeil is van belang voor o.a. de scheepvaart (doorvaarthoogten, diepgang), de bebouwing (i.v.m. funderingen) en de bemaling van de polders. De veenpolders, die op hun beurt weer op de boezemwateren lozen hebben gewoonlijk een eigen waterpeil het zogenaamde *"polderpeil"* dat is ingesteld op de maaiveldshoogte en het bodemgebruik. De polderpeilen in veengrasland-polders schommelen rond de 40 cm beneden het maaiveld. Vaak komen ook binnen een polder meerdere afdelingen voor, ieder met een eigen peil. Ook zomerpeil en winterpeil kunnen verschillend zijn. Ondanks de polderpeil-beheersing is als gevolg van de ontwatering toch veel voornamelijk veenland ernstig geklonken, waardoor thans veel veenpolders lager liggen dan het boezemwater.

3.3 *Veenwinning*

Vanaf het einde van de 13^{e} eeuw kwam de afgraving van veen voor de winning van goedkope brandstof voor de stedelijke bevolking in trek. Daarvoor werd slechts in beperkte mate voor eigen gebruik verveend. De voorkeur ging uit naar het oligotrofe veenmos in het centrum van de veengebieden (zie fig. 7 en vergelijk fig. 7 met fig. 8). Dit veenmos gaf bij verbranding weinig stank en het asgehalte was laag. De vervening is als een "droge vervening" begonnen, maar in de 15^{e} eeuw is men overgegaan op het zogenaamde *"slagturven"* (de natte vervening), met gebruik making van een systeem van zetwallen en trekgaten (zie fig. 10). het veen werd meestal weggebaggerd tot op de Afzettingen van Calais, of, indien deze niet aanwezig waren, tot op het Pleistocene zand. Plaatselijk bleef een laagje veen als *restveen* achter. De vervening bereikte haar hoogtepunt in de 16^{e} eeuw. Naderhand zijn door de grote vraag naar brandstof, mede voor industriële doeleinden ook meer mesotrofe veensoorten gewonnen (zie fig. 9). De vervening is het langst doorgegaan bij de Vinkeveensche Plassen, namelijk tot in de jaren 70 van deze eeuw.

Als gevolg van de natte vervening zijn aanvankelijk petgatengebieden ontstaan. Door erosie van veel zetwallen door wind- en golfwerking zijn veel van deze gebieden veranderd in grote waterplassen, waarvan een deel inmiddels is drooggemalen. Bij de vervening zijn veel oude ontginningsbases gespaard gebleven. Zij liggen thans als smalle stroken *bovenland* ("veendijken") te midden van plassen of droogmakerijen.

3.4 *Ontstaan, ontginning en waterbeheersing van de droogmakerijen*

De toenemende kennis van waterbeheersing en de uitvinding van de windwatermolen in de 15^{e} eeuw stelden de mens in staat de door baggeren ontstane veenplassen en de reeds aanwezige, door erosie ontstane meren, droog te leggen. De oudste droogmakerij in West Nederland is de Zoetermeersche Meerpolder, die tussen 1614 en 1616 werd drooggelegd. Hierna volgden talrijke andere watergebieden, o.a. de Bleiswijkse meren tussen 1772 en 1778, de Polder Nieuwkoop tussen 1797 en 1809, de Zuidplaspolder in 1834, de Haarlemmermeer in 1852 en de Polder Groot Mijdrecht in 1872. Vooral vanaf de 18^{e} eeuw na de uitvinding van het stoomgemaal is de landherwinning goed op gang gekomen. De drooglegginggen werden uitgevoerd door zowel de staat en de provincie, als door kapitaalkrachtige kooplieden die dit als geldbelegging ondernamen. De ondernemingen waren winstgevend als bij de drooglegging goede zeekleigronden werden aangetroffen. Zij waren dit niet als veenlagen werden aangetroffen of modderkleilagen die zich naderhand tot "kattekleigronden" ontwikkelden (zie hoofdstuk 4.3.3). In gebieden waar de veenplassen een zandige ondergrond hebben en waar veel kwel optreedt, zoals westelijk van de Utrechtse heuvelrug en het Gooi, mislukten de droogmakerijen (Naardermeer) of werd er al bij voorbaat van afgezien (Loosdrechtsche- en Vinkeveensche Plassen). Restanten van het verveningslandschap, zoals overgebleven plassen en petgatengebieden zijn thans gezochte rekreatiegebieden.

De ontginningen in de droogmakerijen werden uitgevoerd door individuele pioniers, afkomstig uit alle delen van het land. Het land werd meestal door hen aangekocht, waarbij de grondprijzen afhankelijk waren van de kwaliteit van de grond. Een groot probleem bij de ontginningen vormde de gebrekkige waterhuishouding in de droogmakerijen, wat de "ingelanden" hoge "polder"- of

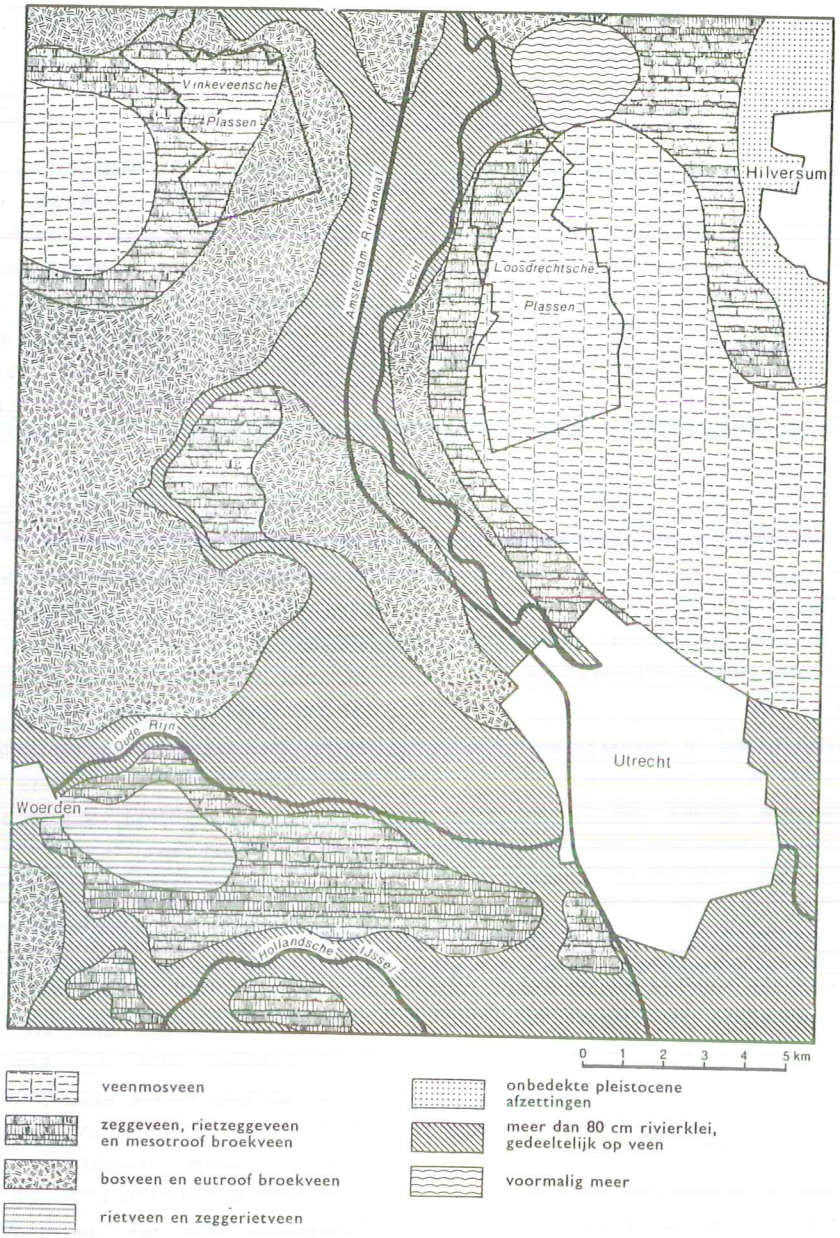


Fig.9 : Vermoedelijke verbreiding van de veensoorten in de omgeving van Utrecht, Loosdrecht en Vinkeveen.

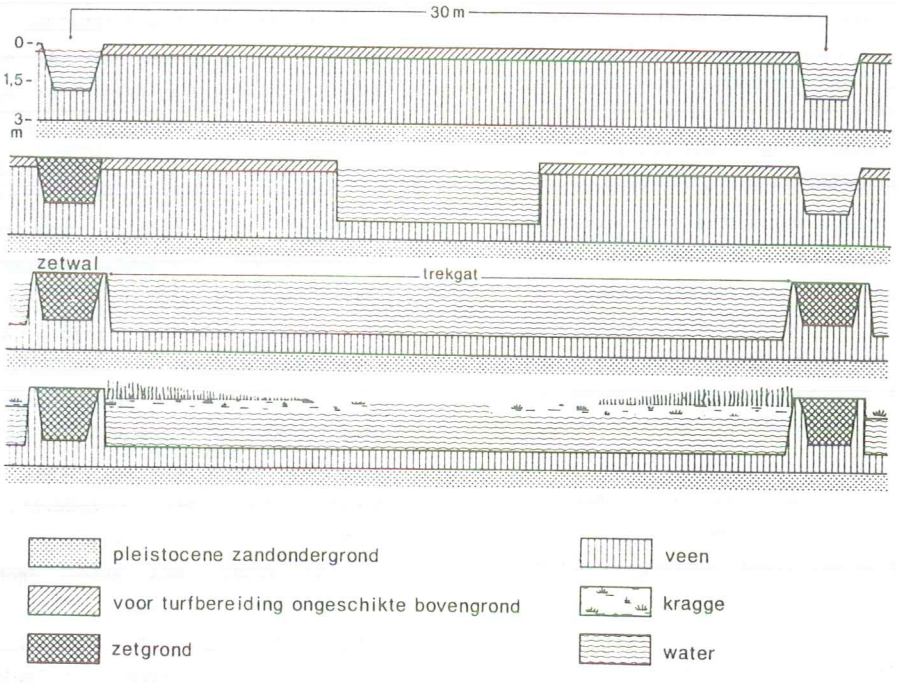


Fig.10 : Schematische voorstelling van het ontstaan van een trekgat met zetwallen.

"waterschapslasten" bezorgde. Met name in die gebieden waar tevens de bodem bestond uit veengronden of uit modderkleigronden die zich later tot "kattetkleigronden" ontwikkelden (zie hoofdstuk 4.3.3) zijn aanvankelijk veel boeren failliet gegaan.

Na de drooglegging zijn in veel droogmakerijen de hoofdlijnen van de verkaveling van voor de vervening hersteld (smalle stroken verkaveling). De perceelsbreedte bedroeg vaak ca. 40 meter. In gebieden met goede zeekleigronden, die voor akkerbouw werden gebruikt, zijn in de periode 1930-1950 veel sloten gedempt en percelen samengevoegd zodat een rationelere blokverkaveling ontstond (fig. 17). In gebieden met veengronden of "kattekleigronden", die in gebruik waren als grasland, is de smalle strokenverkaveling vaak gehandhaafd (fig. 17).

Ook de waterhuishouding is in de loop der tijd sterk verbeterd, mede door het instellen van verschillende "polderpeilen" binnen een bemalingseenheid afhankelijk van bodemgesteldheid en bodemgebruik. Dit gebeurde vaak met behulp van windmolens of hulpgemalen. Zowel winter- als zomerpeilen werden ingesteld. In gebieden met goede zeekleigronden en akkerbouw komen thans veel polerpeilen voor tussen 1.20 en 1.50 m. beneden maaiveld. In gebieden met veengronden of "kattekleigronden" en grasland bedraagt het polderpeil veelal ca. 40 cm. beneden het maaiveld.

3.5 *Bedijkingen*

De belangrijkste bedijkingen in het exkursiegebied hebben plaatsgevonden in het Jonge zeekleigebied (zie hoofdstuk 4.2) ten noorden van de Nieuwe Waterweg (Westland en omgeving). In dit Maasmondingsgebied is tijdens de Duinkerke transgressiefasen veel land weggeslagen en zijn mariene sedimenten afgezet. De oudste dijk in dit gebied, aanvankelijk niet meer dan een kade, is van voor 1164 en liep ten oosten van Vlaardingen langs de Maas naar Maassluis, alwaar hij landinwaarts afboog naar het gebied ten oosten van De Lier. Op deze wijze werd een groot deel van het Inversielandschap (zie hoofdstuk 4.2.2) ten oosten van De Lier tegen overstromingen behoed. In dit gebied komen dan ook geen afzettingen van Duinkerke IIIb voor. In het gebied ten westen van De Lier stammen de bedijkingsaktiviteiten van na 1150, waarbij allereerst de mondingen van de Gantel en de Lier van zee werden afgesloten. Daarna zijn in de periode tot 1500 veel grotere en kleinere polders ingedijkt. De Oude Maasdijk, die loopt van Hoek van Holland, via Maasdijk naar Maassluis en daar aansluit op de hiervoor genoemde Maasdijk naar Vlaardingen, is aangelegd in de 13^{e} eeuw. Na de aanleg van deze dijk zijn te zuiden hiervan nieuwe aanwassen ontstaan, die vooral na 1500 zijn bedijkt (de Oranjepolder ten zuiden van Maasdijk in 1664). De jongste dijk in dit gebied is de huidige dijk langs de Nieuwe Waterweg die een hoogte heeft van ca. 4.5. m. + N.A.P. (Deltahoogte).

3.6 *Afgraven van zand/opkomst bloembollenkultuur*

Eeuwenlang heeft de mens in de duinen zand gegraven om te gebruiken o.a. als ophoogzand en voor versteviging van de bovengronden in veengebieden. De opkomst van de bloembollenteelt in de tweede helft van de 16^{e} eeuw intensiveerde de graverij. Voor deze teelt is een homogene, liefst kalkrijke zandgrond gewenst met een grondwaterstand van ongeveer 55 cm onder maaiveld. Om aan deze wens te voldoen heeft men vooral tussen 1875 en 1925 veel duinen en strandwallen afgegraven ("afgeesten"). De zo ontstane gronden heten *"Zanderijgronden"*. Veel van het afgegraven zand is gebruikt bij stadsuitbreidingen of voor de fabrikage van kalkzandsteen (fabriek in Hillegom). Toen de duinen en strandwallen die hiervoor in aanmerking kwamen waren afgegraven, bleek er nog steeds behoefte te zijn aan meer goede bollengronden. Deze werden gevonden in de strandvlakten, waar onder een laag kleiig materiaal of veen, goed zand beschikbaar was. Door diepdelven (tot 2.75 m. - maaiveld) met bronbemaling en door omspuiten (tot 5 à 6 m. - maaiveld) werden deze gronden geschikt gemaakt voor de bloembollenteelt. Door afgraven, diepdelven en omspuiten is het landschapsbeeld in de kuststreek dus totaal gewijzigd. Waar eens duinen, strandwallen en strandvlakten lagen, vinden we nu op vele plaatsen een door sloten doorsneden vlak gebied, dat ca. 55 cm boven slootwaterpeil ligt.

3.7 *Baggeren/gebruik van "toemaakdekken"*

Na de ontginning van de veengebieden tot grasland heeft de mens in het Oude Rijngebied en in de omgeving van Vinkeveen en Wilnis steeds zogenaamde *"toemaak"* over het land verspreid. Het ontstaan van het *"toemaakdek"* hing nauw samen met het baggeren dat in waterrijke gebieden gebeurde om de sloten schoon en open te houden en ten dele ook met de opkomst van de bloembollenkultuur. Na de teelt van een gewas

bollen moest namelijk het land worden schoongemaakt. Bladafval en achtergebleven bollen werden bij elkaar geschraapt, waarbij ook een dun laagje zand werd meegenomen. Dit afval ging naar de veengebieden, waar het vermengd werd met stalmest en slootbagger. Na een winter doorvriezen werd dit mengsel als "toemaak" over het land verspeid. Op deze manier vond een aanvoer van voedingsstoffen plaats, werd het veraardingsproces van het veen versneld en werd de draagkracht van de bovengrond verbeterd. Plaatselijk is ook stadsvuil in de "toemaak" verwerkt, terwijl in gebieden grenzend aan de hoger gelegen Pleistocene zandgronden ook wel pleistoceen zand in de "toemaak" is opgenomen. Het baggeren had tot gevolg dat de sloten tussen de percelen aanmerkelijk breder werden (in sommige gebieden bestaat 30 % van het oppervlak uit sloten). Dichtbij de boerderijen werd altijd intensiever gebaggerd dan achterin de percelen, zodat dichtbij de boerderijen de sloten breder werden dan meer naar achteren toe.

3.8 *"Opvaren van grond"/ontwikkeling van de tuinbouw in het Westland*

"Opgevaren gronden" komen voor in het Westland ten westen van de lijn Wateringen - Westerlee. Het "opvaren van grond" hangt nauw samen met de ontwikkeling van de tuinbouw in dit gebied, die stamt uit de 16^{e} eeuw. Door toename van de bevolking en opkomst van de steden in dit deel van Zuid-Holland werd de vraag naar allerlei soorten tuinbouwprodukten (fruit en groenten) groter. Hierdoor zijn langs de waterlopen (i.v.m. de afvoer van produkten) in het Westland tuinbouwbedrijfjes ontstaan. De kleigronden waarop men boerde waren hiervoor niet altijd geschikt; de textuur van de grond was vaak voor tuinbouw te zwaar, en veel gronden waren nogal nat. Om de problemen op te lossen heeft men op grote schaal de gronden opgehoogd met zand afkomstig van de nabij gelegen geestgronden. Door dit zand werd veelal mest, slootbagger en stadsvuil gemengd, hetgeen van belang was voor de voedingstoestand van de grond. Deze produkten werden met schuiten aangevoerd, vandaar de naam *"opgevaren gronden"*. Tot 1910 werd in de vollegrond geteeld. De belangrijkste produkten waren sla, kool, bonen, radijs, appels, peren, pruimen en aalbessen. Na 1910 zijn veel tuinders overgeschakeld op de glastuinbouw, waardoor veel produkten vroeger konden worden geleverd en er ook gewassen als druiven konden worden geteeld. Vanaf 1930 zijn veel kassen verwarmd, waardoor ook tomaten, komkommers etc. konden worden geteeld. Na de tweede wereldoorlog heeft het gebied een grote kassenuitbreiding ondergaan door de toenemende vraag naar tuinbouwprodukten (waaronder nu ook bloemen) in zowel binnen- als buitenland. De druiven zijn na 1965 verdwenen door de import uit de landen rondom de Middellandse Zee. Het Westland heeft zich tot een groot tuinbouwcentrum kunnen ontwikkelen mede door de gunstige ligging ten opzichte van de binnenlandse markt en de, met het oog op de export, goede infrastruktuur.
Het "opvaren van grond" heeft tot in het begin van de 20^{e} eeuw plaatsgevonden.

3.9 *kleidelven*

Langs de Oude Rijn, de Vecht en de Hollandse IJssel is vanaf ca. 1400 veel klei op de oeverwallen afgegraven voor de baksteen- en dakpannenindustrie. Het kleipakket werd zoveel mogelijk tot de zandondergrond afgegraven, waarna de humushoudende bovengrond weer werd teruggestort.

3.10 *Landaanwinning in zee*

Tegenwoordig wordt langs de Noordzee kust gewerkt aan het maken van nieuw land. De aanleg van de Maasvlakte ten zuiden van de Nieuwe Waterweg is hiervan een voorbeeld. Plannen zijn er nog voor de aanleg van kunstmatige eilanden voor de kust en voor kustuitbreiding tussen Scheveningen en Hoek van Holland. Samen met de aanleg van vaargeulen en grote havendammen beïnvloedt dit de morfologie van de kust.

4. LANDSCHAP EN BODEMGESTELDHEID

Het Holocene landschap van West Nederland wordt gekenmerkt door een aantal duidelijk van elkaar te onderscheiden landschappen. Verschillen in geologische- en bodemgesteldheid, hoogteligging, waterhuishouding, bodemgebruik en verkavelingstype maken voor het exkursiegebied de volgende indeling in landschappen en sublandschappen mogelijk. Deze indeling is een compilatie van de indelingen zoals toegepast in de Bodem van Zuid-Holland en de diverse toelichtingen op de bodemkaarten 1:50.000 van het gebied:

- Het Kustzandlandschap
  - landschap van de Jonge duien
  - landschap van de strandwallen met Oude duinen
  - landschap van de strandvlakten
  - landschap van de Zanderijgronden
- Het Jonge zeekleilandschap
  - het Nieuwland
  - het Inversielandschap
- Het Oude zeekleilandschap (landschap van de droogmakerijen)
  - landschap van gebieden met wadafzettingen
  - landschap van gebieden met kwelders en kreekruggen
  - landschap van gebieden met modderkleiafzettingen en kreekruggen
- Het Veenlandschap
  - de bovenlanden (het niet verveende landschap)
  - Plassen- en Petgatenlandschap (het verveende Landschap)
- Het Rivierkleilandschap
  - Oeverwallenlandschap
  - het Komklei- en Komklei-op-veen landschap

De landschappen in het exkursiegebied worden hierna in bovengenoemde volgorde besproken.

4.1 *Het Kustzandlandschap*

Het exkursiegebied wordt in het westen begrensd door de Noordzee met vlak voor de hedendaagse strandvlakte de getijdenzone met muien en zwinnen. Ten oosten van het strand liggen de *Jonge duinen*, die veelal zijn gelegen op de jongste strandwallen. Achter de Jonge duinen liggen vervolgens, voor zover niet afgegraven of weggeslagen (dit laatste is bij Hoek van Holland het geval) enkele *strandwallen* (fig. 2) met daarop *Oude duinen*. De strandwallen worden gescheiden door *strandvlakten*. Een deel van de Jonge duinen, strandwallen en stranvlakten zijn o.a. voor de bloembollenteelt afgegraven dan wel sterk vergraven en worden *Zanderijgronden* genoemd.

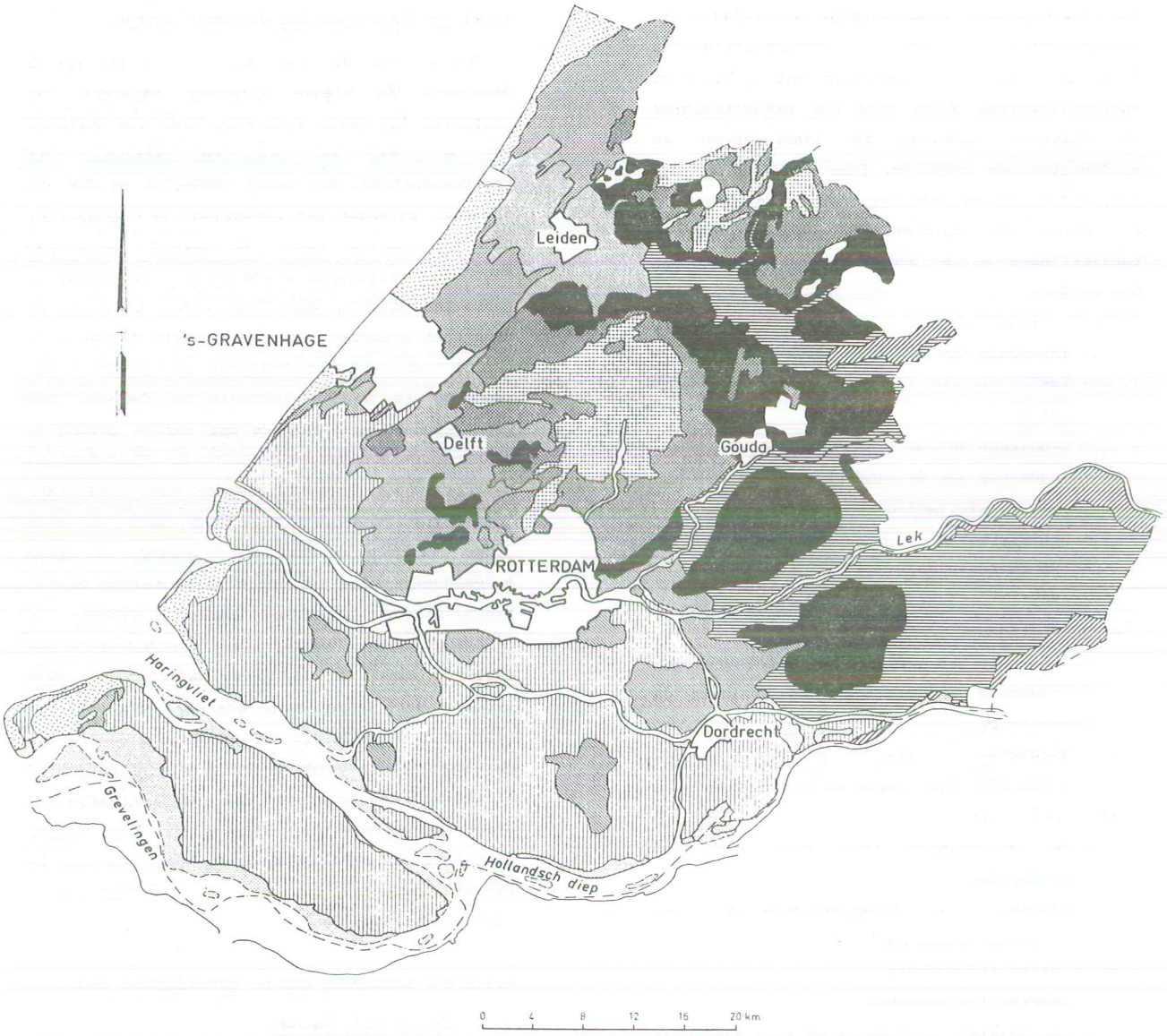
4.1.1 *Het landschap van de Jonge duinen*

De breedte van de Jonge duinen in Zuid-Holland benoorden de Nieuwe Waterweg varieërt van omstreeks 100 meter (omgeving Hoek van Holland) tot ca. 4.5 km (omgeving Haarlem). Dit stuifzandgebied, dat vanaf 1000-1100 na Chr. is gevormd, vertoont een onregelmatige topografie. Hoog opgestoven (max. 34 meter), spaarzaam begroeide duintoppen wisselen af met weelderig begroeide laagten waar soms water in staat en veengroei optreedt. De allerjongste duinen zijn veelal ingeplant met helmgras om het stuivende zand op te vangen en vast te leggen. Een kenmerkende plant voor de wat oudere duinen is de duindoorn. Het duinzand in Zuid-Holland bestaat over het algemeen uit kalkrijk, humusarm, leemarm, matig fijn zand. In deze jonge gronden heeft nog weinig of geen bodemvorming plaatsgevonden. Afhankelijk van de hydrologische situatie komen *Duinvaag- of Vlakvaaggronden* voor. De grondwatertrappen variëren van I of II in de valleien tot VII* elders. Het Jonge duinlandschap kent slechts hier en daar bewoning. Het grootste gedeelte van de Jonge duinen wordt gebruikt als natuurgebied of staat ten dienste van de rekreatie of drinkwatervoorziening. Plaatselijk zijn kleine gedeelten van de Jonge duinen afgegraven voor de bloembollenteelt of aardappelteelt (duinzandaardappelen!).

4.1.2 *Het landschap van de strandwallen met daarop Oude duinen*

Landinwaarts, parallel aan de Jonge duinen, liggen enkele reeksen strandwallen (zie fig. 2), met daarop Oude duinen. In het centrale deel van Holland, ter hoogte van Noordwijk, komen strandwallen voor tot ongeveer 7 à 8 km uit de kust; bij Hoek van Holland zijn de strandwallen weggeslagen (fig. 2). De hoogteligging van de strandwallen bedraagt 1 tot 4 m. + N.A.P., waar afzanding voor de bloembollenkultuur heeft plaats gevonden (zie hoofdstuk 3.6) bedraagt de hoogteligging omstreeks N.A.P. De Oude duinen die op de strandwallen voorkomen zijn op talrijke plaatsen afgezand of hebben door menselijke invloed veel van hun reliëf verloren. De Oude duinen en strandwallen bestaan voornamelijk uit leemarm, matig fijn zand, dat tot grote diepte ontkalkt is. Plaatselijk is sprake van een beginnende bodemvorming in de

Fig. 11 : De bodemkundige landschappen van Zuid-Holland.



vorm van een zwakke podzol-B horizont. Het merendeel van de gronden bestaat echter uit *Duin- en Vlakvaaggronden*. De relatief hoge ligging in het landschap gaat thans gepaard met diepe grondwaterstanden: veelal grondwatertrap VI of VII.

Het land wordt ten dele gebruikt voor de weidebouw en tuinbouw. Met name de lager gelegen strandwallen zijn al sinds lang in kultuur en worden *"geesten"* genoemd. Plaatsnamen als Oestgeest en Poelgeest zijn van deze situatie afgeleid. Ook komt veel bos voor, met name in de omgeving van de vele buitenplaatsen die in de 19^{e} eeuw zijn aangelegd. Waar bos staat is het verkavelingspatroon niet duidelijk; elders is sprake van een blokverkaveling.

Het landschap wordt voorts gekenmerkt door een grote bewoningsdichtheid. De stedelijke agglomeraties van Den Haag, Haarlem en Alkmaar maken hier o.a. deel van uit. De oorspronkelijke bewoningskernen en het wegennet bevinden zich op de onvergraven strandwallen en liggen relatief hoog in het huidige landschap. Waar afgegraven en niet afgegraven delen (bijvoorbeeld wegtrace's en erven) elkaar raken zijn scherpe terreinknikken met hoogteverschillen van enkele meters in het landschap aanwezig.

4.1.3 *Het landschap van de strandvlakten*

Tussen de strandwallen liggen de strandvlakten. Dit landschap ligt omstreeks N.A.P. en heeft een vlakke tot zwak golvende ligging. De strandvlakten, voor zover niet sterk door kultuurmaatregelen aangetast, bevatten kleiige zanden, kleien en venige afzettingen. Dit geheel is op meerdere plaatsen overdekt met een laag zand dunner dan 40 cm. Dit zand is deels stuifzand, deels door de mens opgebracht om met name bij de veengronden de stevigheid van de bovengrond te verbeteren. In de strandvlakten komen overwegen *Beekeerd-, Vlakvaag- en Meerveengronden* voor. Waar de Oude Rijn het systeem van strandwallen en strandvlakten snijdt, komen ook diverse hydromorfe kleigronden voor. De grondwatertrap in de strandvlakten bedraagt veelal II of III, wat tot gevolg heeft dat de gronden als grasland in gebruik zijn. De perceelsscheidingen bestaan vaak uit brede sloten met hoge waterstanden. Veelal komt een strokenverkaveling voor, soms een blokverkaveling. De strandvlakten kennen van oorsprong geen bewoning. Veel van de grondbezitters wonen nog steeds op de overgang van strandwal naar strandvlakte.

In de strandvlakten komen voorts Zanderijgronden voor met een afwijkende bodemgesteldheid en landschapsbeeld (zie hoofdstuk 4.1.4).

4.1.4 *Het landschap van de Zanderijgronden*

Zanderijgronden zijn voornamelijk afgegraven en geëgaliseerdes strandwallen en Oude duinen, die worden gebruikt voor de bloembollenkultuur. Plaatselijk (vooral in de omgeving van Noordwijk, Lisse en Hillegom) zijn ook in de strandvlakten Zanderijgronden ontstaan als gevolg van diepspitten en omspuiten (zie hoofdstuk 3.6). De meeste Zanderijgronden bestaan uit kalkrijk, matig fijn zand en worden gekenmerkt door een dikke humushoudende bovengrond. Deze *Enkeerdgronden* zijn ontstaan door de vaak diepe grondbewerking ter bestrijding van bollenziekten (het zogenaamde "drie-steek-delven") en hebben dus een totaal andere genese dan de Enkeerdgronden elders in het land. Voorts worden de Zanderijgronden gekenmerkt door een opvallend geringe grondwaterfluctuatie. De grondwaterstand is vrijwel gelijk aan het slootwaterpeil van 50-60 cm onder maaiveld (noodzakelijk voor de bloembollenteelt), hetgeen wordt veroorzaakt door de grote doorlatendheid van het zand. Het landschap van de Zanderijgronden heeft een open karakter en kent een stroken- of blokverkaveling met als perceelsscheidingen brede sloten. Het merendeel van de grondeigenaren woont nog steeds op de strandwallen of langs de afgegraven strandwallen.

4.2 *Het Jonge zeekleilandschap*

Het Jonge zeekleigebied omvat die gebieden waar afzettingen uit de Duinkerke transgressiefasen (Jonge zeeklei) aan of nabij het landoppervlak voorkomen. In het exkursiegebied maken we binnen het Jonge zeekleilandschap onderscheid tussen het Nieuwland en het Inversielandschap. *Nieuwland* komt voor op plaatsen waar oudere afzettingen op grote schaal zijn weggeslagen (o.a. in estuaria) tijdens de Duinkerke transgressiefasen en waar voor in de plaats jonge mariene afzettingen tot in de Duinkerke IIIb transgressifase zijn gesedimenteerd. *Inversielandschappen* zijn ontstaan op plaatsen, waar vanuit een estuarium, kreken het achterliggende veengebied binnendrongen en daar sediment in geulen en als dunne deklagen op het veen afzetten. Als gevolg van klinkverschillen kan in het laatstgenoemde landschap naderhand aanzienlijke inversie optreden (fig. 13). Het Nieuwland, waar het veen grotendeels werd

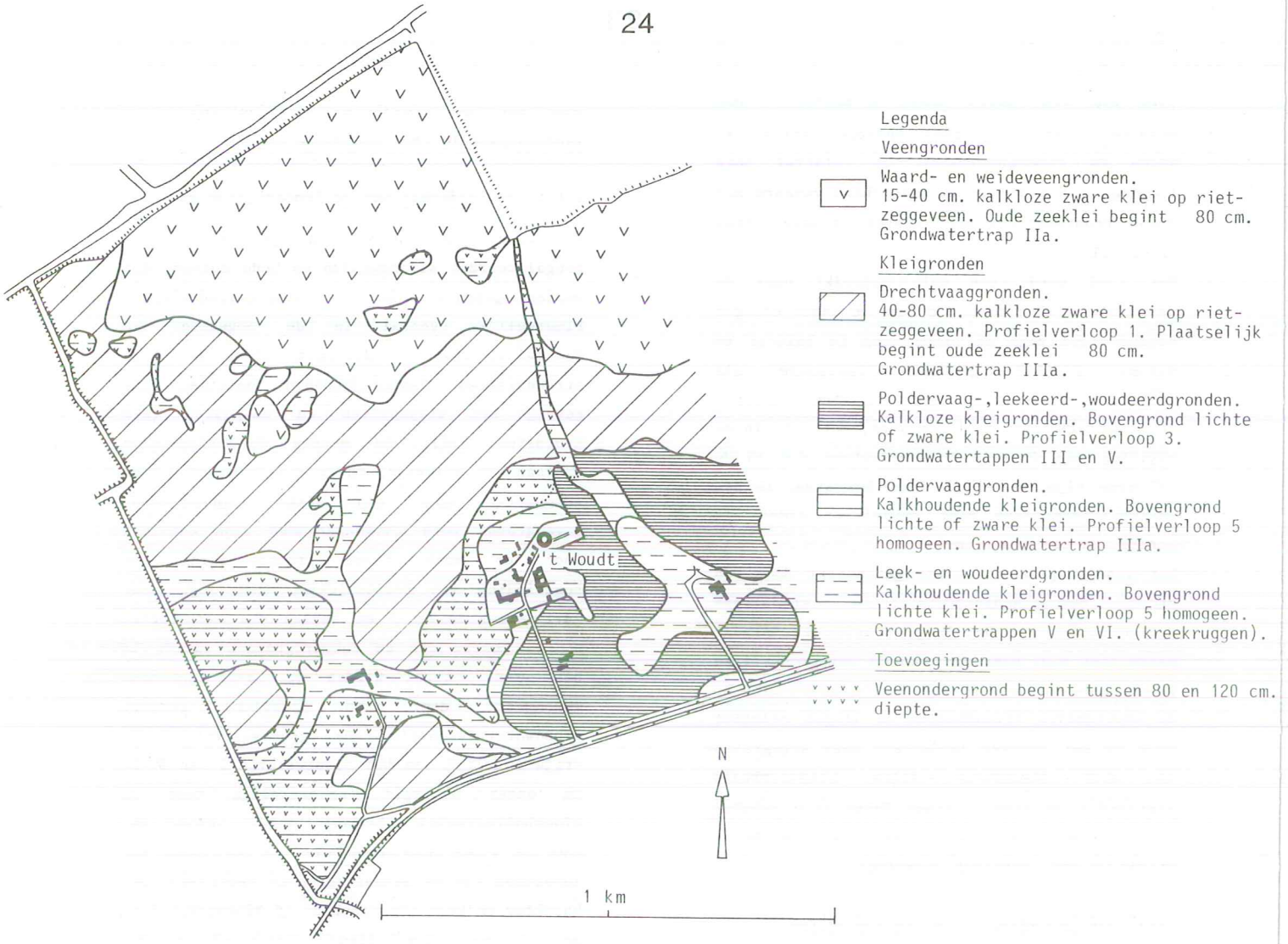


Fig. 12 : Vereenvoudigde bodemkaart van het inversielandschap van de Woudsche Polder rondom 't Woudt.
Naar bodemkaart 1:10.000 Midden Delfland (1971).

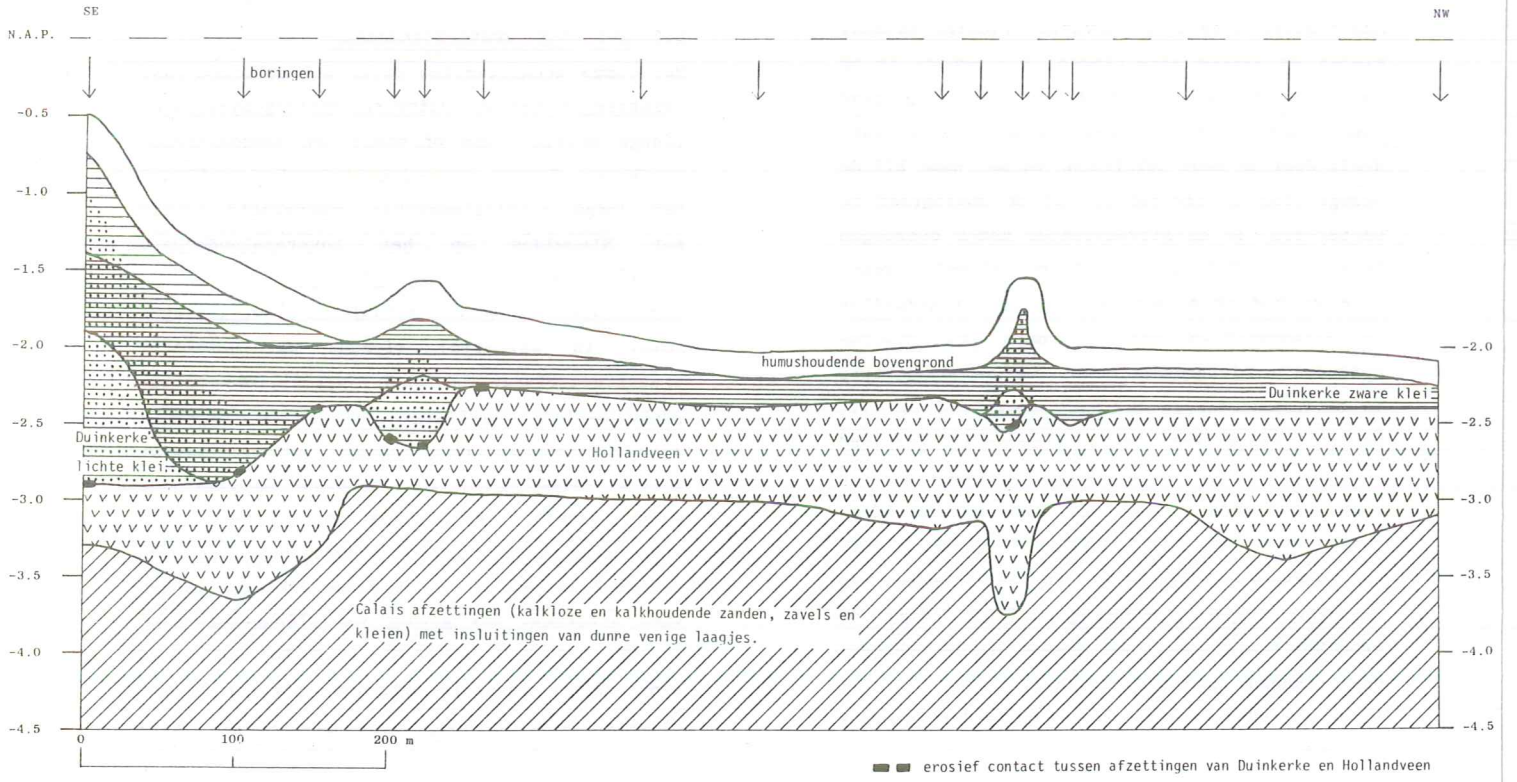


Fig. 13: Doorsnede door het inversielandschap van de Woudsche Polder bij 't Woudt. Links de noordwestelijke flank van de kreekrug waarop 't Woudt ligt.

opgeruimd en de afzettingen zandiger zijn, kent veel minder klinkverschillen waardoor er dus nauwelijks inversie optreedt.

4.2.1 *Het Nieuwland*

Het Nieuwland heeft o.a. een grote verbreiding op de Zeeuwse- en Zuid-Hollandse eilanden, alsmede in het Westland en omgeving. Bij de bespreking van dit landschap beperken we ons tot het Nieuwland dat is gelegen ten noorden van de Nieuwe Waterweg. Het omvat hier het Westland en de jonge polders ten zuiden van de Oude Maasdijk.

In het Westland zijn in de loop der tijd de bodemgesteldheid en het landschap ingrijpend door de mens veranderd als gevolg van de intensieve tuinbouwteelten. Oorspronkelijk lagen hier hydromorfe zand- zavel- en kleigronden in de vorm van kwelder- en kreekrugafzettingen, temidden waarvan plaatslijk kleine stukken niet verslagen strandwal voorkwamen. Dit landschap werd doorsneden door tal van kreken met begeleidende, iets hoger gelegen oeverwallen. Hiervan is nog slechts sporadisch iets terug te vinden in dit thans vlak gelegen gebied. Ten westen van de lijn Wateringen - Westerlee liggen veel gronden die zijn "opgevaren" (zie hoofdstuk 3.8). Ook zijn de gronden t.b.v. de tuinbouw vaak diep bewerkt. Op deze wijzen zijn gronden ontstaan met een dikke humushoudende bovengrond. Afhankelijk van het lutumgehalte komen kalkhoudende *Enkeerdgronden* in matig fijn zand en kalkhoudende *Tuineerdgronden* met een bovengrond van lichte zavel en een aflopend profiel voor. In de ondergrond kan plaatselijk nog niet verslagen veen aangetroffen worden. De grondwatertrap van deze gronden bedraagt IV.

Het gebied ten oosten van de lijn Wateringen - Westerlee kent pas enkele decennia glastuinbouw. Voorheen lagen hier graslanden. "Opgevaren gronden" komen derhalve niet voor. Wel werden in de kascomplexen veel kultuurmaatregelen genomen die de bodemgesteldheid aanzienlijk veranderden, zoals egalisatie, soms diepspitten, verschralen van de bovengrond met zand, aanbrengen van intensieve drainage, aanvoer van organische stof (o.a. tuinturf) enz. Door deze aktiviteiten kan de bodemgesteldheid op korte afstand erg variëren en worden deze gronden gezamelijk *"Warmoezerijgronden"* genoemd. Deze kalkhoudende gronden hebben gemeen dat de humushoudende bovengrond minimaal 30 cm bedraagt en bestaat uit lichte zavel tot licht klei. De grondwatertrap bedraagt eveneens IV.

Kenmerkend voor het Westland is dat dit gebied vrijwel alleen glastuinbouw als landgebruik kent. Hieraan ontleent het Westland zijn bijnaam "de glazen stad". In het gebied komen dorpen voor die zijn gesticht langs (voormalige) dijken (o.a. Maasdijk, Poeldijk) en op plaatselijk voorkomende strandwalopduikingen (Naaldwijk). Het verkavelingstype in dit landschap was vroeger blokvormig of opstrekkend, thans is het aangepast aan het tuinbouwkundig gebruik.

De jonge polders ten zuiden van de Oude Maasdijk zijn ontstaan als aanwassen tegen een dijk. Na ca. 1500 zijn ze geleidelijk ingedijkt. De polders kennen een vlakke ligging. Plaatselijk komen verlande kreken met iets hoger gelegen begeleidende oeverwallen voor. De bodemgesteldheid bestaat veelal uit kalkrijke *Poldervaaggronden* met aflopende profielen en Gt IV. De bovengrond bestaat uit lichte zavel tot zware klei. Het bodemgebruik is veelal bouwland, soms glastuinbouw; het verkavelingstype blokvormig. De boerderijen staan verspreid in het landschap. Oorspronkelijk kwamen er geen dorpen voor, thans echter wel dorpsuitbreidingen (o.a. van Maasdijk).

4.2.2 *Het Inversielandschap*

(zie ook de fig. 12 en 13)

In het exkursiegebied komt het Inversielandschap voor in het Delfland en Schieland. Buiten het exkursiegebied komt het o.a. op kleinere schaal voor ten oosten van de monding van de Oude Rijn. Wij zullen ons hier echter tot het Delfland en Schieland beperken.

Het inversielandschap ligt oostelijk van het Nieuwland en wordt gekenmerkt door het voorkomen van grillig verlopende, vaak smalle kreekruggen uit de Duinkerke transgressiefasen, die als gevolg van differentiële klink 1.5 - 3 meter hoger liggen dan de ingesloten klei-, klei-op-veen- en veenkommen. Deze vaak over korte afstand optredende landschappelijke verschillen gaan gepaard met grote verschillen in bodemgesteldheid. De volgende min of meer karakteristieke topo-hydro sequentie wordt veelvuldig in deze gebieden aangetroffen: Op de kreekruggen *Leek- en Woudeerdgronden* met Gt IV, V of VI, bestaande uit een humeuze, ondiep ontkalkte bovengrond van zware zavel of lichte klei op een aflopend of homogeen profiel; In het overgangsgebied naar de kommen *Drechtvaaggronden* met Gt II of III, bestaande uit een kalkloze, zware klei die tussen 40 en 80 cm diepte overgaat in veelal riet- of zeggeveen; In het

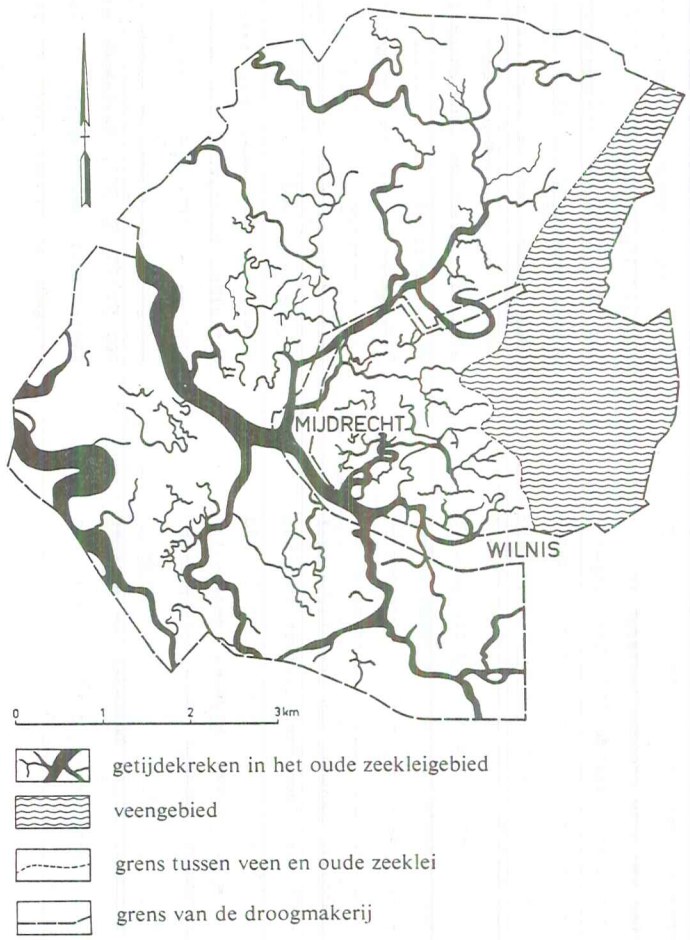


Fig. 14: De voornaamste getijdekreken van de Calais-afzettingen in de Polder Groot-Mijdrecht en de Polder Wilnis Veldzijde (naar Bennema, 1953)

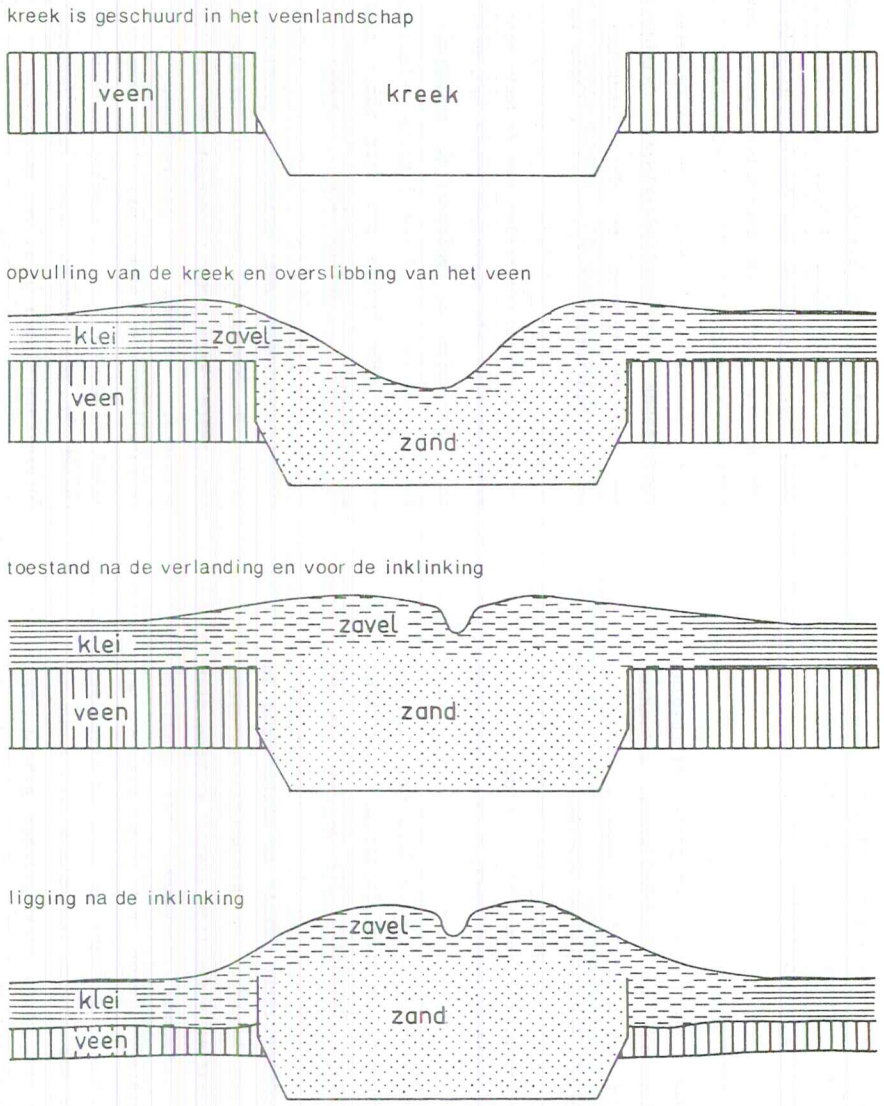


Fig. 15: De ontwikkeling van een kreekrug

centrum van de kommen, afhankelijk van de hoeveelheid zware klei die is afgezet, kalkloze *Waard-, Weide- en Koopveengronden*. Plaatselijk wordt in de kommen binnen 120 cm beneden het maaiveld nog Oude zeeklei onder het veenpakket aangetroffen, die slap en kalkrijk is. De meest voorkomende afwijkingen van de geschetste sequentie zijn het voorkomen van *Warmoezerijgronden* met Gt IV op enkele brede kreekruggen (o.a. tussen Delft en Pijnacker) en het voorkomen in de kommen van *Plaseerdgronden* met Gt II, waarbij de veenlaag dunner is dan 40 cm. Bovendien komen kleikommen voor waar binnen 120 cm beneden het maaiveld geen veen voorkomt. Deze kommen bevatten veelal kalkloze, zware *Leek- en Woudeerdgronden en Tochteerdgronden* met Gt II, III of V. Gezien de profieleigenschappen en de hydrologische situatie van veel gronden in het Inversielandschap wordt bijna overal weidebouw bedreven. Op enkele bredere kreekruggen met een gunstige ontwateringstoestand komt ook bouwland of tuinbouw voor.

Het Inversielandschap wordt, op plaatsen waar geen glastuinbouw wordt bedreven, gekenmerkt door een smalle strokenverkaveling, met tussen de kavels sloten met hoge waterstanden. De sloten voeren het water via een gemaal af naar de 2 à 3 meter hoger gelegen boezems die worden omzoomd door kaden. De boerderijen staan langs wegen, soms ook ver van de wegen af op kreekruggen. Opgaande begroeiing komt alleen voor langs wegen en kaden en om boerderijen. De aanwezige dorpen en steden zijn veelal gesticht op kreekruggen (o.a. Delft).

Zeer karakteristiek voor het Inversielandschap zijn de zogenaamde *"Vlietlanden"*. Dit zijn stroken land die plaatselijk zijn gelegen tussen het boezemwater en de kaden. Ze liggen vrijwel op boezempeil, zijn zeer drassig en worden gebruikt voor hooiwinning. Ze zijn nauwelijks geklonken en veraard, waardoor ze de meest natuurlijke veengronden van West Nederland vormen (*Vlierveengronden*). De watersporters maken in toenemende mate gebruik van de Vlietlanden om er te rekreëren.

4.3 *Het Oude zeekleilandschap (landschap van de droogmakerijen*

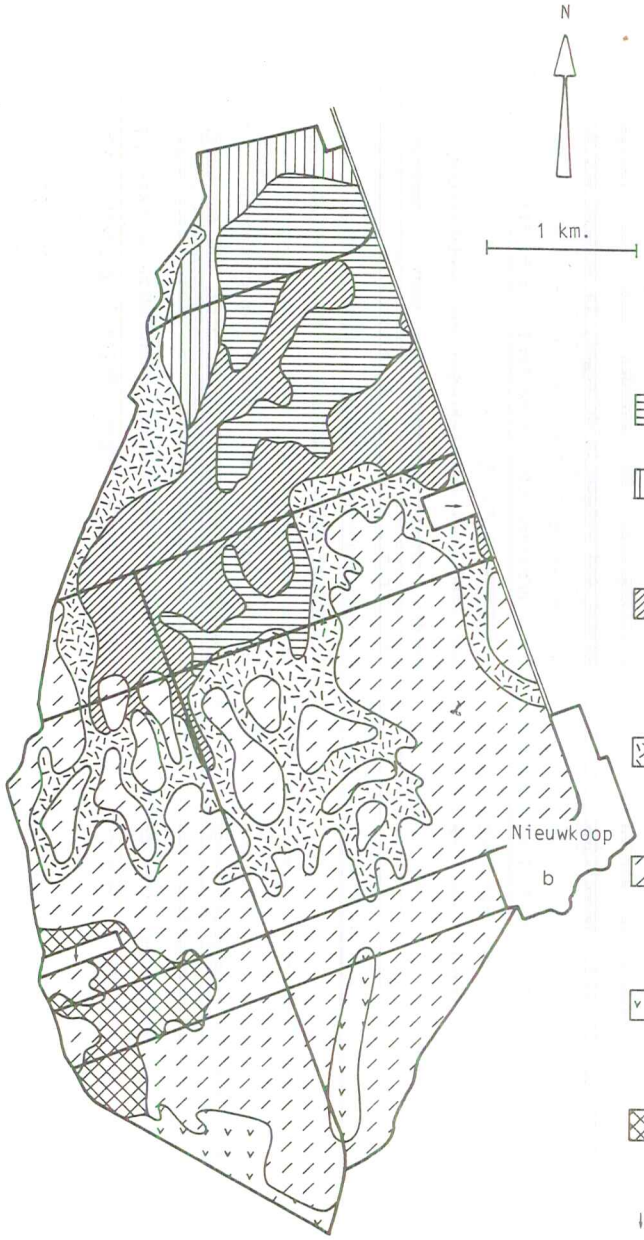
In de droogmakerijen ligt de Oude zeeklei (Afzettingen van Calais) veelal aan of nabij het landoppervlak, vandaar dat het landschap van de droogmakerijen ook wel het Oude zeekleilandschap wordt genoemd. De maaiveldsligging van de droogmakerijen bedraagt 4 à 7 meter beneden N.A.P. Als gevolg van sedimentatieverschillen zijn thans binnen het Oude zeekleilandschap de volgende karakteristieke sublandschappen te onderscheiden:

4.3.1 *Landschap van gebieden met wadafzettingen*

Gebieden met wadafzettingen worden in het exkursiegebied en omgeving o.a. aangetroffen in de Haarlemmermeer en de droogmakerijen globaal gelegen tussen Zoetermeer, Zevenhuizen, Waddinxveen en Hazerswoude (de Centrale Droogmakerijen). Deze gebieden worden gekenmerkt door het voorkomen in de ondergrond van uiterst fijnzandige zandplaten. Deze worden afgedekt met een kleihoudende laag merendeels bestaande uit zware zavel of lichte klei (soms zware klei). In veel van deze kalkrijke, van oorsprong hydromorfe gronden, ontbreekt een duidelijk profielontwikkeling, zodat ze worden geklassificeerd als *Poldervaaggronden*. Een wat afwijkende bodemgesteldheid in deze gebieden met wadafzettingen kan overigens worden aangetroffen daar waar deze gebieden grenzen aan bovenlanden (zie hoofdstuk 4.4.1). Plaatselijk kunnen dan smalle stroken met venige bovengronden worden aangetroffen, ontstaan door het bezinken van venig materiaal langs de randen van de voormalige plassen en meren.

De gronden zonder venige bovengrond worden overal gebruikt voor akkerbouw. Dit komt door het goede vochtleverende vermogen (opdrachtige gronden), gepaard aan een diepe ontwatering (Gt V* of VI). De gronden worden gedraineerd met buizen op 80 à 100 cm diept. Op enkele zware kleigronden na, is de bewerkbaarheid goed. De gronden met een licht getextureerde bovengrond vertonen echter problemen i.v.m. slempgevoeligheid. De gronden met een venige bovengrond worden in de regel, in verband met de geringe draagkracht en het optreden van kwel uit het aangrenzende bovenland, gebruikt voor weidebouw of tuinbouw.

Het landschap van gebieden met wadafzettingen wordt voorts gekenmerkt door vlakheid: kreekruggen, zoals in de hierna te behandelen sublandschappen komen niet voor. De landbouwgronden kennen een regelmatige blokverkaveling met als perceelsscheidingen smalle sloten met diepe waterstanden. De kavelsloten monden uit in tochten, die het water naar de boezem afvoeren. De boerderijen staan verspreid langs rechte, evenwijdige en haaks op elkaar staande wegen. Opgaand geboomte komt



Legenda

Gebieden met kwelders en kreekruggen

Relatief hoog gelegen

Kalkrijke poldervaaggronden; bovengrond lichte of zware klei; profielverloop 5 aflopend; grondwatertrap V of VI.

Kalkrijke leek/woudeerdgronden; bovengrond lichte of zware klei; profielverloop 5 aflopend; grondwatertrap V of VI.

Ten dele relatief laag gelegen

Kalkloze leek/woudeerdgronden; bovengrond lichte of zware klei; profielverloop 3 of 4; grondwatertrap III, V of VI.

Gebieden met modderkleiafzettingen

Relatief hoog gelegen

Kalkloze tochteerdgronden bestaande uit lichte of zware klei met slappe ondergrond; grondwatertrap III.

Relatief laag gelegen

Kalkloze plaseerdgronden bestaande uit een moerige bovengrond of tussenlaag op niet gerijpte klei; veelal kattekleiverschijnselen; grondwatertrap I, II of III.

Gebieden met restveen

Koop- en vlierveengronden met ongerijpte klei binnen 120 cm. - maaiveld; grondwatertrap II.

overige gebieden

Associatie van koopveengronden, plaseerdgronden en kalkloze leek/woudeerdgronden; grondwatertrap II, III of VI.

Overige onderscheidingen

Afgegraven of sterk vergraven percelen.

b Bebouwde kom.

Fig.16 : Vereenvoudigde bodemkaart schaal 1:50.000 van het westelijk gedeelte van de Polder Nieuwkoop (naar bodemkaart 1:50.000 blad 31 West Utrecht).

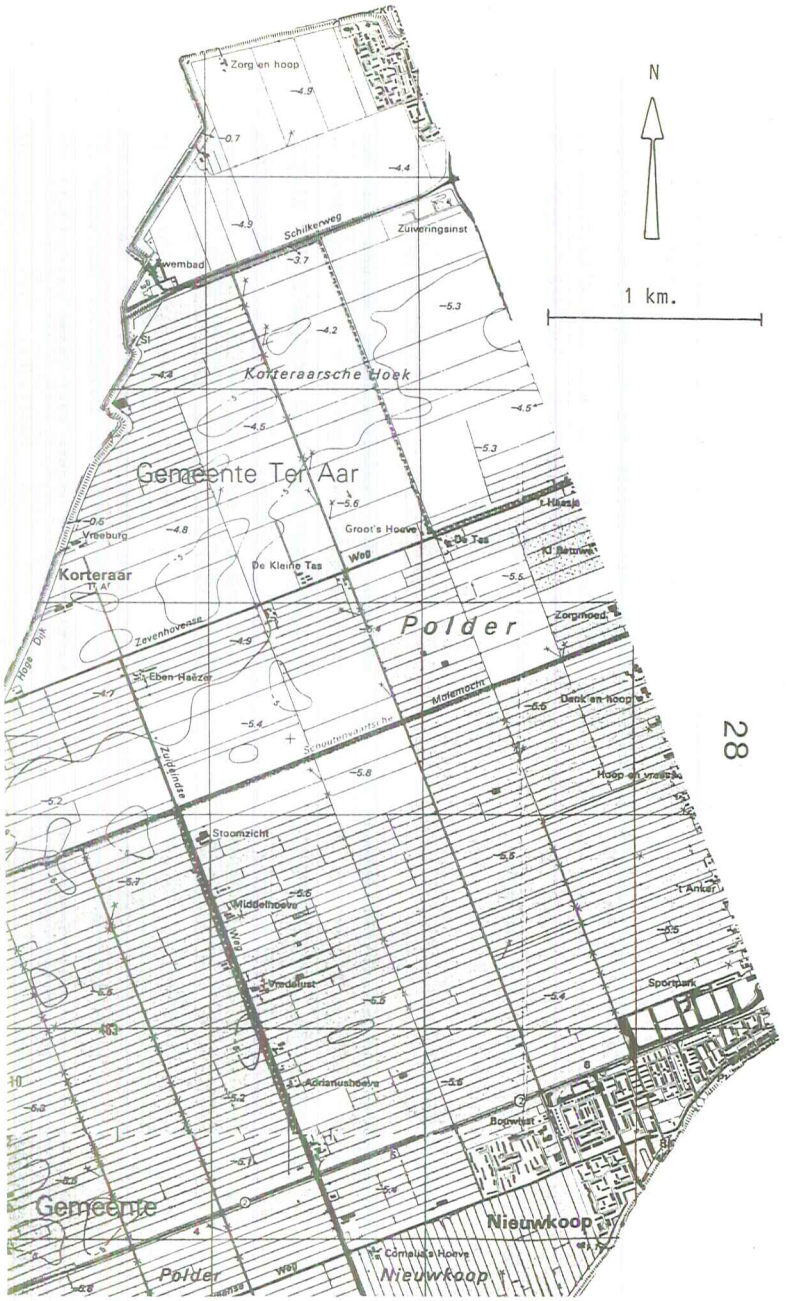


Fig.17 : Fragment van de topografische kaart van de Polder Nieuwkoop. De grijze matrixkleuren zijn graslanden, de witte bouwlanden. Het verkavelingspatroon vertoont een fraaie overeenkomst met het bodemgebruik (grasland: smalle strokenverkaveling, bouwland: rationele blokverkaveling) en de bodemgesteldheid (zie fig.).

alleen voor langs wegen en om boerderijen. In deze gebieden komen dorpen voor. Ze zijn meestal gelegen op smalle stukken bovenland en vormden voor de vervening ontginningsbases. Verder komen enkel dorpen voor die pas na de drooglegging zijn gesticht (o.a. Hoofddorp en Nieuw Vennep). Gezien de gunstige eigenschappen van de gronden in deze gebieden (stevigheid en goede ontwateringsmogelijkheden) worden ze in toenemende mate ook gebruikt voor dorps- en stadsuitbreidingen en onder niet agrarische grondgebruik. De uitbreiding van Zoetermeer als voorstad van Den Haag als mede de luchthaven Schiphol zijn hiervan goede voorbeelden.

4.3.2 *Landschap van gebieden met kwelders en kreekruggen* (zie ook fig. 16 en 17)

Een aanzienlijk deel van de droogmakerijen wordt ingenomen door gebieden met kwelders en kreekruggen. Het landschap onderscheidt zich van het hier voor beschreven landschap door het naar voren komen van kreekruggen als gevolg van differentiële klink (zie fig. 15). De hoogteverschillen kunnen 50-100 cm bedragen. Op de kreekruggen komen kalkrijke *Woud-en Leekeerdgronden* voor met Gt V of VI, die bestaan uit een humeuze tot humusrijke meermolmachtige bovengrond van zware zavel of klei op een aflopend gerijpt profiel. In de lager gelegen terreingedeelten komen *Tocht-, Woud- en Leekeerdgronden* voor met Gt III of V, bestaande uit een humeuze tot humusrijke meermolmachtige bovengrond van lichte of zware klei. Tussen deze bovengrond en de diepere kalkrijke zavel- of zandondergrond komt een zware klei(tussen)laag voor van wisselende dikte. De Tochteerdgronden zijn half gerijpt binnen 80 cm beneden het maaiveld, de Leek- en Woudeerdgronden vertonen deze eigenschap binnen 120 cm beneden het maaiveld. De Tochteerdgronden vertonen plaatselijk kattekleiverschijnselen.
In deze gebieden is het landgebruik aangepast aan de bodemgesteldheid. Op de brede kreekruggen komt bouwland voor dat is gedraineerd. De kavels vertonen een blokverkaveling met als perceelsscheidingen smalle sloten met diepe waterstanden. In de lager gelegen terreingedeelten komen op de Leek- en Woudeerdgronden zowel bouw- als grasland voor, op de Tochteerdgronden alleen grasland. De graslandpercelen zijn begreppeld, vertonen een smalle strokenverkaveling en worden gescheiden door bredere sloten met hogere waterstanden. De afwatering en het slootpeil in deze gebieden zijn ingesteld op het grasland, waardoor het bouwland her en der wordt onderbemalen met windmolentjes.
Het landschap van deze gebieden met kwelders en kreekruggen verschilt op bovengenoemde punten na niet van de gebieden met wadafzettingen.
De situering van de boerderijen, dorpen, het wegenpatroon en de aanwezigheid van opgaand hout is nagenoeg identiek aan het landschap, zoals hiervoor beschreven. Ook hier kunnen smalle stroken land die grenzen aan bovenlanden voorkomen met een wat afwijkend bodemgebruik. Dit hangt samen met de eveneens afwijkende bodemgesteldheid (zie hoofdstuk 4.3.1).

4.3.3 *Landschap van gebieden met modderkleiafzettingen en kreekruggen*

(zie ook fig. 16, 17 en 18)

Gebieden met modderkleiafzettingen en kreekruggen komen o.a voor in de droogmakerijen in een gebied tussen Zoetermeer, Rotterdam en Pijnacker, in het zuidelijk deel van de Vierambachtspolder en de Polder Nieuwkoop en in grote delen van de polder Groot Mijdrecht. Deze gebieden worden gekenmerkt door de aanwezigheid van grote oppervlakten slappe, kalkloze, zware kleien, die veel rietresten bevatten en rijk zijn aan sulfiden (o.a. pyriet). Zij zijn afgezet in een brak rietmoeras achter in een lagune. Veelal zij deze afzettingen afgedekt met een laag restveen (of meermolm) van wisselende dikte. Dit geheel kan plaatselijk doorsneden worden door smalle, sterk kronkelende kreekruggen (zie fig. 14). Op de kreekruggen liggen veelal *Tochteerdgronden* met Gt III, bestaande uit een bovengrond van kalkloze humusrijke of venige zware klei op een ondergrond van vaak kalkrijke min of meer slappe zavel. Elders komen *Plaseerdgronden* voor met Gt II, die bestaan uit een bovengrond van indrogend restveen op een ondergrond van kalkloze zware, slappe klei. Bij ontwatering treedt in deze gronden als gevolg van oxydatie van de pyriet in een kalkarm milieu, dikwijls verzuring op, waardoor onder de bovengrond *"kattekleivlekken"* ontstaan (tabel 5). Als gevolg van de ongunstige profieleigenschappen in gebieden met modderkleien en restveen worden de bewortelingsmogelijkheden sterk beperkt. Door het opzetten van de sloot- en grondwaterstanden (op kreekruggen Gt III, elders Gt II) tracht men droogteschade en verdere verzuring te voorkomen. Dit impliceert dat deze gronden alleen voor grasland gebruikt kunnen worden. In het verleden

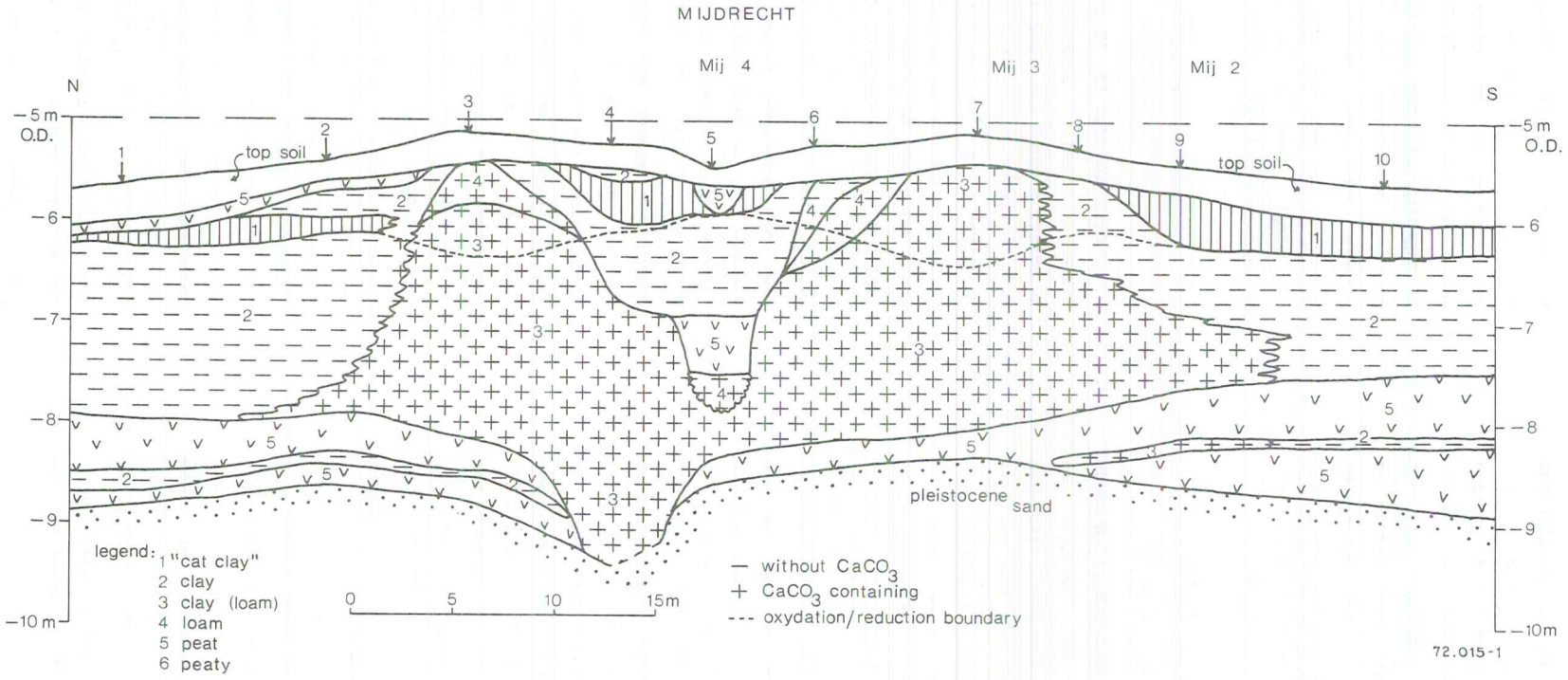


Fig.18 : Doorsnede door een perceel met kreekrug- en modderkleiafzettingen in de Polder Groot Mijdrecht.

(en soms ook nu nog) heeft men getracht de "kattekleigronden" te verbeteren door het afschuiven van de kalkhoudende kreekruggen, en door diepspitten, waarbij een eventueel aanwezige kalkrijke ondergrond naar boven werd gehaald. Ondanks deze maatregelen blijven het echter probleemgronden door de slechte ontwatering, de kans op verzuring en de sterke wisselingen in bodemgesteldheid op korte afstand. Door het afschuiven zijn in de loop der tijd veel kreekruggen uit het landschap verdwenen.

Het landschap wordt in deze gebieden gekenmerkt door een smalle strokenverkaveling met als perceelsscheidingen brede sloten. Boerderijen staan aan de vooreinden van de kavels langs rechte, evenwijdig lopende en haaks op elkaar staande wegen. Opgaand geboomte komt uitsluitend voor om boerderijen. De dorpen liggen steeds op smalle stukken bovenland (o.a. Mijdrecht, Waverveen); grote bevolkingscentra alsmede grote uitbreidingen van steden en dorpen komen in deze gebieden om begrijpelijke redenen weinig voor.

4.4 *Het Veenlandschap*

Een groot deel van het exkursiegebied wordt ingenomen door het Veenlandschap, dat kan worden onderverdeeld in:

4.4.1. *De bovenlanden (het niet verveende landschap)*

Ondanks de veenwinning wordt nog steeds een aanzienlijke oppervlakte in West Nederland ingenomen door veengronden. Zij behoren allen tot de "laagveengronden" die aan of nabij het grondwater zijn gevormd. Dat de thans nog aanwezige veengronden niet ten prooi zijn gevallen aan de vervening is voor een groot deel te danken aan de aard van het nog resterende veen. Deze bestaat voornamelijk uit bosveen, een rijke kleihoudende veensoort die door stankoverlast en grote asproduktie weinig geschikt is voor brandstof. De meeste veengronden bestaan tot tenminste 3 à 4 meter diepte uit veen. Plaatselijk komen dikkere pakketten voor met name daar waar de Oude zeeklei in de ondergrond ontbreekt (omgeving Wilnis 7 à 8 meter). De veengronden kunnen wat betreft de bovengrond aanzienlijke verschillen vertonen. Relatief dicht bij de rivieren is een dun, zwaar kalkoos kleidek op het veen afgezet dat humeus tot humusrijk is. Hier liggen dan ook *Weideveengronden*. Meer naar het centrum van de veengebieden vertonen de veengronden een kleiige moerige eerdlaag, zodat we van *Koopveengronden* spreken. Beide gronden zijn op vele plaatsen voorzien van een toemaakdek dat herkenbaar is aan de donkere kleur van de bovengrond en aan zand en huisvuil bijmenging. Om zakking van het maaiveld te voorkomen zijn alle veengronden slechts ondiep ontwaterd (Gt II). In de winter komen grondwaterstanden tot in het maaiveld voor, in de zomer daalt de grondwaterstand niet beneden 80 cm beneden het maaiveld (Gt II). Het merendeel van de veengronden wordt als permanent grasland geëxploiteerd, een klein deel voor de tuinbouw. De tuinbouwteelten vinden voornamelijk plaats op veengronden in de omgeving van Boskoop (kwekerijen van heesters en potplanten, ook onder glas); bij Ter Aar, Uithoorn, Roelogarendsveen en Aalsmeer (bloementeelten in Warenhuizen); bij Vinkeveen, Wilnis en Maarssen (groententeelt en bloementeelt, deels onder glas).

Dit niet verveende landschap wordt verder gekenmerkt door zijn uitgestrektheid, vlakke ligging (1.5 - 2 meter - N.A.P), smalle langgerekte percelen als uitvloeisel van het koopontginningssysteem (zie fig. 4), met daar tussen relatief brede sloten met hoge waterstanden. Stedelijke agglomeraties ontbreken in het eigenlijke veengebied. Voor zover zij voorkomen liggen zij op de oeverwallen van rivieren die het gebied doorsnijden. De oorspronkelijke bebouwing is geconcentreerd langs de vroegere ontginningsbases, waarbij de boerderijen op de koppen van de kavels staan langs wegen, kanalen of veenstroompjes. Tegenwoordig komen ook nieuwe boerderijen voor "midden in" de veenpolders, hetgeen een gevolg is van boerderij verplaatsing in het kader van een ruilverkaveling. De percelen en sloten in dit landschap staan meestal loodrecht op de ontginningsbasis (uitzonderingen zie fig. 5) waarbij de sloten naar achteren toe smaller worden. Deze strokenverkaveling wordt op plaatsen waar de sloten erg breed zijn, en worden (werden) gebruikt voor vervoer per boot van produkten, materiaal, vee, hooi etc. ook wel *"Vaarverkaveling"* genoemd. Opgaande begroeiing wordt vrijwel alleen aangetroffen bij boerderijen, langs wegen en enkele sloten, in de vorm van elzen en (knot)wilgen.

4.4.2 *Het Plassen- en Petgatenlandschap (het verveende landschap)*

Overal in het Hollands-Utrechts veengebied liggen plassen en petgaten (o.a. Vinkeveensche, Reeuwijksche-, Nieuwkoopse en Loosdrechtsche

Plassen e.a.), die om diverse redenen niet zijn drooggemalen (zie hoofdstuk 3.4). Deze gebieden liggen iets onder N.A.P. Van oorsprong waren dit veengebieden, die aansloten bij het hiervoor besproken landschap, maar ten offer zijn gevallen aan de vervening. Zo ontstond aanvankelijk een landschap bestaande uit zetwallen en petgaten (zie fig. 10). Door wind- en golfwerking zijn op vele plaatsen de smalle zetwallen weggeërodeerd, waardoor plassen zijn ontstaan. De plassen en petgaten zijn naderhand voor een deel weer verland, vooral daar waar de waterdiepte minder dan 1 à 2 meter bedroeg. Bij grotere waterdiepten kan het verlandingsproces niet goed op gang komen.

Het Petgatenlandschap wordt gekenmerkt door een afwisseling van open en verlande petgaten, met daar tussen zetwallen. Het kent een natuurlijke vegetatie in de vorm van broekbossen, riet- en zeggevegetaties e.d. Plaatselijk zijn verlande stroken in gebruik genomen als weidegronden. Ook is een deel van de verlande stroken door bezanding geschikt gemaakt voor rekreatieve doeleinden.

De open plassen worden gebruikt voor de rekreatie en soms als drinkwaterspaarbekken (dit laatste is het geval met de Loenderveensche plas). In het Plassen- en Petgaten landschap komen geen grote bevolkingscentra voor. Wel de nodige dorpen, en wegen, die zijn gesitueerd op enkele smalle stroken bovenland die de gebieden doorsnijden. Dit is het geval bij de Vinkeveensche Plassen (Baambrugge), Reeuwijksche Plassen (Reeuwijk), en Loosdrechtsche Plassen (Oud Loosdrecht en Breukeleveen). Elders is vaak bewoning geconcentreerd op de niet verveende bovenlanden grenzend aan de plassen (o.a. Nieuwkoop, Kudelstaart).

4.5 *Het Rivierkleigebied*

Door het exkursiegebied stromen een aantal rivieren, waarvan de Oude Rijn, de Vecht en de Hollandse IJssel de belangrijkste zijn. Deze rivieren hebben in hun omgeving fluviatiele sedimenten afgezet. Meer naar de monding van de rivieren worden deze sedimenten marien beinvloed. Dit laatste gebied zal in deze bespreking buiten beschouwing blijven. We beperken ons dus tot die gebieden die zuiver fluviatiel beïnvloed zijn. Het rivierklei-landschap kan in het exkursiegebied worden onderverdeeld in het *Oeverwallenlandschap* en het *Komklei en Komklei-op-veen landschap*. Dit rivierkleilandschap wordt omgeven door het veenlandschap.

In deze uiteenzetting worden alleen de voor het exkursiegebied karakteristieke zaken behandeld. Voor meer algemene informatie ontrent rivierklei wordt verwezen naar de exkursie(gids) "Rivierkleigebied tussen Rijn en Maas".

4.5.1 *Het Oeverwallenlandschap*

Ter weerszijde van de rivieren liggen oeverwallen waarvan de hoogte varieërt van 1.5 m. + N.A.P. tot 0.5 m. - N.A.P. Zij zijn in dit gebied smal vergeleken met de oeverwallen in de Betuwe en het Land van Maas en Waal. Dit komt omdat de rivieren bovenstrooms veel van het meegevoerde materiaal hebben verloren en de sleepkracht meer naar het westen geringer wordt. De oeverwallen liggen als gevolg van klinkverschillen relatief hoog in het landschap en steken 1 à 2 meter boven het omliggende gebied uit. Op de oeverwallen vindt men voornamelijk kalkhoudende *Poldervaag-, Leekeerd- en Woudeerdgronden* met Gt V of VI, bestaande uit een bovengrond van zware zavel of lichte klei op een aflopend profiel. Op veel plaatsen zijn de oeverwallen voor de baksteen en dakpannenindustrie afgegraven en komt het grove rivierzand binnen 120 cm beneden het maaiveld voor. Dit aftichelen is weinig systematisch gebeurd. Op vele percelen liggen dan ook zowel "onthoofde" als "natuurlijke" profielen. Vroeger werden de gronden op de oeverwallen overal gebruikt voor bouwland of fruitteelt. Thans komt ook veel grasland voor met name op de lager en natter gelegen afgegraven percelen.

Het landschap van de oeverwallen kent hier een grote bevolkingsdruk. Er liggen veel dorpen en steden zoals Gouda, Woerden, Alphen a/d Rijn, Breukelen, Loenen a/d Vecht, die hier vroeger zijn gesticht vanwege de gunstige woonomstandigheden. Ook fungeerden vele oeverwallen als ontginningsbasis voor het achterliggende veengebied, zodat hierop nog steeds veel oude boerderijen zijn gesitueerd. De wegen op de oeverwallen zijn vaak zeer oud en hebben een bochtig verloop omdat zij de bochten van de oeverwallen en de rivierloop volgen. Het verkavelingspatroon op bredere oeverwallen is een blokverkaveling; elders een smalle strokenverkaveling als gevolg van het koopontginningssysteem waarbij de kavels loodrecht op de rivier staan en doorgaan tot in het achterliggende veengebied. Het landschap op de oeverwallen in de Vechtstreek onderscheidt zich van de overige gebieden door het voorkomen van veel 17^{e} en 18^{e} eeuwse buitenplaatsen, die

zijn gesticht door Amsterdamse kooplieden. Zeer karakteristiek zijn de grote fraaie tuinen en boscomplexen behorende bij de buitens.

4.5.2 *Komklei en komklei-op-veenlandschap*

Tussen de oeverwallen en de grote veengebieden liggen vaak brede stroken met zware kalkloze kleigronden: de komgronden. De hoogteligging varieërt van iets beneden N.A.P. tot 1.5 m. - N.A.P. Vanaf de oeverwallen worden achtereenvolgens aangetroffen *Poldervaag-* en *Leekeerd- en Woudeerdgronden* met Gt V en III bestaande uit kalkloze zware klei en *Drechtvaaggronden* met Gt II bestaande uit kalkloze zware klei die tussen 40 en 80 cm diepte overgaat in veen. Deze gronden hebben geen toemaakdek. Gezien de ongunstige profieleigenschappen en de slechte ontwateringstoestand zijn deze gronden in gebruik als grasland.

Het landschap in deze gebieden, dat zich overigens nauwelijks onderscheidt van het landschap in het aangrenzende Veenlandschap (bovenland), is kaal en kent geen oude bewoning of wegen. Dorpen en steden kwamen er oorspronkelijk niet voor; thans echter wel de uitbreidingswijken van sommige plaatsen (o.a. Alphen a/d Rijn en Maarssen). De percelen kennen een opstrekkende verkaveling, die loopt vanaf de oeverwallen tot in het achterliggende veengebied. De percelen worden gescheiden door brede sloten met hoge waterstanden. Opgaande begroeiing is zeldzaam en bestaat eventueel uit elzen of (knot)wilgen.

5 ROUTEBESCHRIJVING VAN DE EXKURSIE

De exkursieroute die hier wordt beschreven voert ons door de belangrijkste bodemkundige landschappen van het Kustzand-, Zeeklei- en Veenlandschap van West Nederland en ligt tussen Hoek van Holland en Hilversum. De exkursie begint bij het strand tussen Hoek van Holland en 's Gravezande. Van Wageningen rijden wij via Ede, Utrecht, Rotterdam naar Maassluis en vandaar over de Oude Maasdijk richting Hoek van Holland. Op de kruising met de weg Hoek van Holland - Monster (wegwijzer 3706) rechtdoor richting strand. Na ca. 750 m is links een grote parkeerplaats. We wandelen van daar richting duinenrij en strand.

Uitzichtspunt op de Jonge duinenrij nabij Hoek van Holland

De Jonge duinenrij van waar af wij over zee heen kijken is ontstaan na ca. 1100 na Chr. en is hier zeer smal. De duinen worden hier tegen kustafslag beschermd door de zogenaamde "Delflandse hoofden", een reeks golfbrekers van bazaltkeien loodrecht op de kust, die zijn aangelegd in de periode 1791-1792. Het zand van de duinen tracht men vast te leggen met helmgras. Het duinzand (exkursiepunt 1) bestaat op dit punt uit kalkrijk, leemarm, matig fijn zand, waarin nog geen bodemvorming heeft plaats gevonden (Duinvaaggronden; Zd 20 A). Vanaf de duinenrij in zuidwestelijke richting uitzicht op de Noorderdam, de noordelijke pier behorende bij de Maasmond, en op de Maasvlakte. Tijdens het terugwandelen naar de bus uitzicht over het glastuinbouwgebied van het Westland.

Van Hoek van Holland naar De Lier

Vanaf de parkeerplaats rijden wij weer terug in oostelijke richting. Op de eerste viersprong (wegwijzer 3706) recht door. We komen nu op de Oude Maasdijk, aangelegd in de eerste helft van de 13^{e} eeuw. Vanaf de dijk links een fraai uitzicht over Jonge zeekleigebied (Nieuwland) van het Westland met zijn glastuinbouw. De tuinbouwbedrijven liggen op kalkhoudende Tuineerdgronden bestaande uit licht zavel met een zandige ondergrond (EK 19) en Gt IV, of op kalkhoudende Enkeerdgronden bestaande uit matig fijn zand (EZ 50 A) en Gt IV. Veel tuinbouwbedrijven hebben een bassin waarin regenwater van de daken van de kassen wordt opgevangen en dat bestemd is voor de gewassen. Dit in verband met het verontreinigde oppervlaktewater (voornamelijk zout), afkomstig uit de Rijn en het enigszins brakke grondwater.

Rechts van de dijk jonge polders die zijn bedijkt na 1500. De gronden die als bouwland worden gebruikt bestaan voornamelijk uit kalkhoudende Poldervaaggronden met een bovengrond die varieërt van lichte zavel tot zware klei en profielverloop 5 aflopend, of 2. De Gt varieërt van III tot VI. De gronden die voor de glastuinbouw worden gebruikt zijn identiek aan die aan de noordzijde van de dijk (EK 19, EZ 50 A).

We volgen de Oude Maasdijk richting Maassluis. Ter hoogte van Heenweg ligt rechts te midden van de jonge polders een jong duingebied (Staelduinen) dat al voor de 14^{e} eeuw is ontstaan op een zandplaat in de Maasmond. Het is bebost en in gebruik voor militaire doeleinden. Vlak voor de afslag naar Westerlee staat rechts een karakteristiek oud gemaal. Via dit gemaal loosde het Westland vroeger het overtollige water op het Oranjekanaal, dat uitkomt op de Nieuwe Waterweg. Thans is er een nieuw gemaal in de monding van dit Oranjekanaal. Vlak na het gemaal links af naar Westerlee (111). Ca. 1 km na een viadukt, links af (4899). Links ligt de veiling van Westerlee, de grootste in het Westland. Na ca. 150 m maakt de weg een scherpe bocht naar rechts. Het water links van de weg is de Lier, een voormalige kreek. Na ca. 350 m stoppen en uitstappen bij een voetgangersbrug over de Lier. Wij wandelen over de brug naar het tegenoverliggende kassenkomplex van de firma Vellekoop-Middelburg en lopen door de kassen, die worden gebruikt voor de teelt van snijrozen en potplanten, naar het ten noorden hiervan gelegen terrein alwaar een Tuineerdgrond in dit Jonge zeekleilandschap (Nieuwland) wordt gedemonstreerd (exkursiepunt 2). We wandelen vervolgens terug naar de bus en rijden door naar het centrum van De Lier. In het dorp op de driesprong rechts af (geen wegwijzer). Na ca. 100 m links af (725) richting Delft.

Van De Lier naar 't Woudt

De weg leidt ons eerst nog door het glastuinbouwgebied, hier op Warmoezerijgronden (AWg) met Gt IV. We passeren een potaarde bedrijf. Geleidelijk komen wij in het aangrenzende Inversielandschap, herkenbaar aan het veranderde landgebruik (grasland in plaats van glastuinbouw), de aanwezigheid van kreekruggen en kommen en de hoge ligging van een aantal vaarten ten opzichte van het aangrenzende land.

Halverwege De Lier en Delft links af (5768) naar 't Woudt. 't Woudt is een schilderachtig dorpje

dat is ontstaan op een kreekrug uit de Duinkerke I transgressiefase. De naam 't Woudt duidt op een vestiging in een moerassig gebied met een begroeiing van voornamelijk elzen en wilgen. De eerste bewoners woonden in het grote omliggende klei-op-veen gebied op opgehoogde woonplaatsen, maar door klink en wateroverlast heeft men vanaf de 13e eeuw de toen in het landschap zichtbaar wordende kreekruggen opgezocht. 't Woudt is op die manier ontstaan op een verbreding van een kreekrug. 't Woudt is thans een beschermd dorpsgezicht. De kerk is ontstaan omstreeks 1277. De zware kloostermoppen onder in de toren dateren nog van deze tijd. In de 16e eeuw werd de toren verhoogd en kwam er een nieuw bakstenen schip. In de periode 1957-1959 is de kerk gerestaureerd. Bij de kerk staan enkele typisch Hollandse boerderijen met een dubbele grubstal en een los staande hooiberg.
Bij de kerk stappen we uit en maken een wandeling door de achterliggende weilanden alwaar de gronden van het Inversielandschap worden gedemonstreerd (exkursiepunt 3). Hierna lunchen in de voormalige kosterswoning en school tegenover de kerk (gebouwd in 1772). Tot in 1874 werd hier school gehouden. Schoolmeester en koster waren in die tijd een en dezelfde persoon.

Van 't Woudt naar Delft

We rijden terug naar de weg De Lier - Delft en gaan links af naar Delft. We rijden door het Inversielandschap. Links de Woudsche Polder die wordt gekenmerkt door een zeer grillig patroon van smalle kreekruggen en ingesloten kommen. de ruggen bestaan uit Leek en Woudeerdgronden met een bovengrond van zeer humeuze lichte klei, die nergens dieper dan ca. 30 cm ontkalkt is. De zwaarte neemt af met de diepte (pMn 85 C). De Gt is V of VI. De kommen bestaan uit Leek- en Woudeerdgronden van zware klei die tussen 35 en 70 cm kalkrijk wordt (pMn 86 C). Meer naar achteren toe in de kommen komen ook Drechtvaaggronden (Mv 41 C) en Weide- en Waardveengronden voor (pVk en kVc) met Gt II. Alle gronden zijn in gebruik als grasland.
In Den Hoorn volgen wij de richtingsborden naar Delft. In Delft volgen wij de richtingsborden naar het centrum en vandaar de borden naar Pijnacker.
Delft ontstond als nederzetting omstreeks 1050 op een kreekrug uit de Duinkerke I transgressiefase. Het kreeg in 1246 stadsrechten en behoort daarmee tot de oudste steden van ons land. Gedurende verschillende eeuwen beleefde de stad een grote bloei: veeteelt, zuivelhandel, bierbrouwerijen en lakennijverheid waren de pijlers van Delfts welvaart. Daarnaast vormde de plateelbakkerij in de periode 1635-1765 een bron van welvaart door het wereldberoemde produkt het blauwe en veelkleurige porselein. Delft is ook bekend als de residentie van Willem van Oranje, als de geboortestad van Hugo de Groot (1538) en als de woonplaats van de schilder Vermeer en van de geleerden Van Leeuwenhoek en Heinsius.
In Delft passeren we de Schie die in 1389 als rechtstreekse verbinding van Delft met de Maas werd gegraven. Aan de monding ontstond toen Delfshaven, een belangrijke haringvisserijhaven, dat thans deel uitmaakt van Rotterdam. Ten oosten van Delft passeren we de autosnelweg Den Haag - Rotterdam en gaan naar Pijnacker.

Van Delft naar Pijnacker

De weg van Delft over Delfsgauw naar Pijnacker voert ons nog door het Inversielandschap. We rijden op een kreekrug uit de Duinkerke I transgressiefase. Op de kreekrug Warmoezerijgronden met een ondergrond van gerijpte zavel en klei (aWg) en Gt IV, die gebruikt worden voor de glastuinbouw. Links en rechts, achter de kassencomplexen, de kommen bestaande uit Leek- en Woudeerdgronden (pMn 86 C), Tochteerdgronden (pMo 80 C), Drechtvaaggronden (Mv 41 C) en Weide- en Waardveengronden (pVc, kVc). Deze gronden zijn door hun lage ligging (Gt II, III, V) en ongunstige profieleigenschappen in gebruik als grasland.
In Pijnacker recht door; na de passage van de "Hofplein spoorlijn" (oudste geëlectrificeerde spoorlijn van Nederland) links af richting Zoetermeer.

Van Pijnacker naar Zoetermeer

We volgen de weg naar Zoetermeer. Na ca. 800 m maakt de weg een scherpe bocht naar rechts. Thans komen wij in het gebied van de droogmakerijen. De weg en de naastliggende vaart liggen op een smalle strook bovenland waarop tevens de bebouwing is geconcentreerd. De Oude zeekleigronden in deze polders bestaan uit zware, slappe, kalkloze modderkleien die veelal kattekleiverschijnselen vertonen, terwijl de bovengrond nog indrogende restveenlagen kan bevatten (dWol). de Gt is II of III. Door deze ongunstige eigenschappen zijn deze gronden in gebruik als grasland. Het verkavelingstype is een smalle strokenverkaveling waarbij de percelen worden omringd door sloten met hoge

waterstanden. Karakteristiek is de (glas)tuinbouw) op het bovenland en op de overgang naar de kleigronden.
Ca. 3 km voor Zoetermeer liggen links en rechts van de weg enkele binnendijken die de scheiding vormen tussen polders die niet gelijktijdig zijn drooggemalen. Vlak voor Zoetermeer valt op dat meer gronden worden gebruikt voor akkerbouw. Dit komt omdat wij geleidelijk binnen de droogmakerijen in een gebied met kwelders en kreekruggen komen, waarbij de bredere kreekruggen (pMn 85 A, pMn 55 A) voor akkerbouw en de lager gelegen delen (pMn 86 C, pMo 80 1) voor grasland worden gebruikt.
Bij Zoetermeer passeren we de spoorlijn Den Haag - Utrecht, waarna we direkt rechts af slaan (3937) en over de autosnelweg Den Haag - Utrecht richting Gouda rijden.

Van Zoetermeer naar Hazerswoude

We rijden door het landschap van de droogmakerijen en passeren enkele binnendijken. Rechts nog steeds het gebied met kwelders en kreekruggen, waarbij de bouwlandpercelen zijn gedraineerd en een rationele blokverkaveling vertonen. Links de geleidelijke overgang naar het gebied met wadafzettingen. We volgen de autosnelweg tot de afslag Bleiswijk. Onder aan het viaduct (3969) links af richting Benthuizen. Deze weg ligt eerst nog op een smal stuk bovenland waarop de dorpen Bleiswijk (meer naar het zuiden) en Kruisweg (alhier) liggen. Ook hier op de overgang van bovenland naar droogmakerij glastuinbouw. Ten noorden van Kruisweg eindigt het bovenland en komen wij binnen droogmakerijen in een gebied met wadafzettingen. Het landschap is vlak. De ondergrond bestaat veelal uit uiterst fijn zand, soms lichte zavel; de bovengronden variëren van lichte zavel tot zware klei (Mn 15 A Mn 45 A). Als gevolg van de goede bewortelingsmogelijkheden, de diepe grondwaterstanden (Gt VI) en de grote capillaire nalevering van grondwater zijn deze kalkrijke gronden in gebruik als bouwland met een ruime vruchtwisseling waaronder veel grove groenteteelt. De akkers vertonen een modern rationele verkaveling en zijn gedraineerd. De boerderijen staan zowel verspreid langs de wegen als langs de oorspronkelijke ontginningsbases. De bouwstijlen van veel boerderijen die niet langs de ontginningsbases staan (o.a. Friese, Zeeuwse en Noord Hollandse typen), verraden veelal de herkomst van de boeren die het land in deze polders na drooglegging in bezit kregen.

Ca. 2 km voor de afslag Benthuizen passeren wij wederom een binnendijk en komen in de Hazerswoudsche droogmakerij (droog in 1765). Bij Benthuizen (gelegen op bovenland en een ontginningsbasis) maakt de weg een scherpe bocht naar rechts. Bij de afslag Hazerswoude Dorp (2409) gaan wij recht door (richting Boskoop). Na ca. 500 m stoppen wij bij de boerderij "Teellust" (fam. v.d. Maas) alwaar op het kleiduivenschietveldje achter de boerderij een Oude zeekleigrond in een gebied met wadafzettingen wordt gedemonstreerd (exkursiepunt 4). Wij rijden verder richting Boskoop. Bij de eerste zijweg links (geen wegwijzer) slaan wij af naar Hazerswoude. Na ca. 1-1.5 km verandert het landschap doordat de gronden plotseling voor grasland worden gebruikt. Dit hangt samen met de kwel die langs de randen van de droogmakerij vanuit het aangrenzende bovenland optreedt. De gronden vertonen hier een niet volledig gerijpte ondergrond (pMo 50, Wo); de Gt is I of II.
Aan het einde van de weg op het bovenland rechtsaf naar Boskoop (geen wegwijzer). Links ligt het dorp Hazerswoude, een voormalige ontginningsbasis.

Van Hazerswoude naar Boskoop

De weg ligt op het bovenland. Het hoogteverschil met de Hazerswoudsche Droogmakerij bedraagt 3 à 4 meter. Links ligt de Boterpolder, een droogmakerij uit 1814. Na het passeren ervan rijden wij over niet verveend bovenland met Koopveengronden met een toemaakdek op bosveen (ohVb) en Gt II. Deze gronden worden in de omgeving van Boskoop zeer intensief gebruikt voor kwekerijen. Vermaard zijn vooral de azalea's, hortensia's, bloem-, blad- en besdragende heesters, coniferen, vaste planten en rozen. Het landschap wordt gekenmerkt door smalle opstrekkende kavels, die het gevolg zijn van het koopontginningsysteem, met daar tussen zeer brede sloten, kenmerkend voor een "Vaarverkaveling". De sloten zijn in dit deel van het veengebied breder dan elders. Dit hangt samen met het veelvuldig opbaggeren van veen om de grond die de boomkwekerijen kwijt raakten wanneer de produkten met kluit werden afgevoerd, weer aan te vullen. Tegenwoordig wordt niet meer gebaggerd. De afgevoerde grond wordt thans aangevuld met van elders aangevoerd veen. De brede sloten worden echter nog steeds gebruikt voor het transport van produkten.
Bij de verschillende driesprongen (geen wegwijzers) blijven wij steeds de hoofdroute richtin Boskoop volgen. Bij het kruispunt met de

weg Benthuizen-Boskoop (480) links af naar Boskoop. De Boskoop herinnert nog aan het vroegere koopontginningssysteem. Van 1200 tot 1600 behoorde Boskoop tot de Adellijke Vrouwenabdij te Rijnsburg. Deze had naast vele andere bezittingen, ook bezittingen in Aalsmeer en in het Westland. Geleidelijk zijn hieruit plaatsen met intensieve cultures gegroeid.
In Boskoop juist voor de spoorlijn stoppen. Het weggetje rechts leidt naar de proeftuin van de Rijkstuinbouwschool, alwaar de Bosveengronden van het niet verveende bovenland worden gedemonstreerd (exkursiepunt 5). Vervolgens door naar het centrum. Juist na de hefbrug over de Gouwe (een voormalige veenstroom) links af (2032) naar Alphen a/d Rijn.

Van Boskoop naar Alphen a/d Rijn

De weg ligt langs de Gouwe en leidt ons door het veengebied met Koopveengronden met een toemaakdek op bosveen (ohVb) en Gt II. Na ca. 2.5 km verandert het landschap plotseling, doordat de gronden niet meer worden gebruikt voor boom- en heesterteelt, maar voor weidebouw. Oorzaak hiervan is de aanwezigheid van een dun, zwaar, kalkloos komkleipakket dat vanuit de Oude Rijn over het veen is afgezet. Naarmate we de Oude Rijn naderen wordt dit pakket geleidelijk dikker en minder zwaar van textuur. Achtereenvolgens rijden wij door Weideveengronden met een toemaakdek (opVb) en Gt II, Liedeerdgronden (pRv 81) met Gt II, Leek- en Woudeerdgronden (pRn 86) met Gt V en tenslotte op de (afgetichelde) oeverwal Leek- en Woudeerdgronden (pRn 59) met Gt V en VI.
Vlak voor de Oude Rijn op het kruispunt met verkeerslichten (4578) recht door. We passeren de Oude Rijn, die in de Romeinse tijd de belangrijkste Rijntak was en de noordgrens van het Romeinse Rijk vormde. Het centrum van Alphen ligt links op de oeverwal van de Rijn.

Van Alphen a/d Rijn naar Ter Aar

De weg die we tot Ter Aar volgen ligt langs het Aarkanaal, een gekanaliseerde veenstroom die vroeger bij Alphen in de Rijn uitmondde. Afhankelijk van de afstand tot de oorspronkelijke veenstroom rijden wij door Leek- en Woudeerdgronden (pRn 86) met Gt V, Liedeerdgronden (pRv 81) met Gt II en Weideveengronden met een toemaakdek op bosveen (opVb) en Gt II. De gronden zijn voornamelijk in gebruik als grasland.
In Ter Aar (687) rechts af naar Korteraar.

Van Ter Aar naar Korteraar

De weg naar Korteraar ligt aanvankelijk nog op bovenland met Koopveengronden met een toemaakdek op bosveen (ohVb) en Gt II, die veelal in gebruik zijn voor bloementeelt in warenhuizen. Na ca. 500 m komen we in een kleine droogmakerij (droog in 1886) met dikke en dunne indrogende restveengronden en met modderkleien die katteklei verschijnselen vertonen in de ondergrond (dVk/dWol). De Gt is II en de gronden zijn in gebruik als grasland. De oostelijke begrenzing van deze polder wordt gevormd door een smal stuk zuid-noord verlopend bovenland waarop Korteraar is gelegen. Ook de ringvaart om de Polder Nieuwkoop en Zevenhuizen ligt op dit bovenland.
In Korteraar (2412) recht door richting Nieuwkoop.

Van Korteraar naar Nieuwkoop

Ten oosten van Korteraar dalen we af in de polder Nieuwkoop, een droogmakerij uit de periode 1797-1809. De maaiveldsligging bedraagt 4.5 à 5.5 m - N.A.P. Het polderpeil 5.85 m - N.A.P.
Na ca. 750 m rechts af (Achttienkavels; geen wegwijzer). Na ca. 100 m is rechts langs de weg nog een oude gasketel zichtbaar. Vroeger werd in dit soort tanks het moerasgas opgeslagen dat ter plekke werd gewonnen en dat werd gebruikt voor huishoudelijke doeleinden.
De weg die we thans rijden bevindt zich in het overgangsgebied tussen de gebieden met kwelders en kreekruggen en het gebied met modderkleiafzettingen en kreekruggen (zie fig. 16 en 17). Aanvankelijk is sprake van deels kalkhoudende zavel- en kleigronden met veelal aflopende profielen (Mn 35 A, pMn 85 A, Mn 45 A, pMn 86 C) en Gt V en VI. Later verschijnen zware, kalkloze, slappe kleigronden met kattekleivlekken en een moerige bovengrond of -tussenlaag (dWol). In het landschap is deze overgang te zien aan het veranderde landgebruik: grasland komt in de plaats van bouwland. De bouwlandpercelen hebben vaak een blokverkaveling en zijn omringd met smalle sloten met diepe waterstanden. Ze worden op sommige plaatsen onderbemalen met windmolentjes. De graslandpercelen kennen een strokenverkaveling en zijn gescheiden door bredere sloten met hoge waterstanden. Plaatselijk zijn in het landschap nog kreekruggen zichtbaar.Veel zijn er door egalisatie verdwenen. Halverwege de Achttienkavels worden rechts van de weg Oude zeekleigronden, waaronder een kattekleigrond, in

een gebied met modderkleiafzettingen en kreekruggen getoond (exkursiepunt 6, fam. v. Duivenvoorden).Op de eerstvolgende viersprong (geen wegwijzer) links af. Na ca. 2 km rechts af (10554) naar het centrum van Nieuwkoop dat op bovenland is gelegen. Aan het einde van de weg links af (10535). In het centrum van dit watersportplaatsje, dat is gelegen tussen de Noordeinder- en Zuideinderplas, staat een fraaie dorpstoren behorende bij het voormalige Huis te Nieuwkoop. De toren is in 1627 gebouwd, en bestaat uit een bakstenen romp met een open bekroning van hout. In 1927 is de toren rechtgezet, in de periode 1955-'58 gerestaureerd.
In Nieuwkoop (165) recht door naar Noorden.

Van Nieuwkoop naar Noorden

De weg van Nieuwkoop naar Noorden ligt op bovenland. Links de Polder Nieuwkoop met in deze hoek zeer veel gronden met kattkleiverschijnselen. Rechts de noordeinderplas, ontstaan door vervening. De dorpen Nieuwkoop en Noorden zijn oorspronkelijk waterstreekdorpen van waaruit de ontginning van het omliggende veengebied heeft plaats gevonden. Door de vervening hebben later veel boerderijen hun oorspronkelijk funktie verloren. Ze zijn nu veelal in gebruik als tweede woning: Enkele oude huizen en voormalige boerderijen zijn scheef gezakt als gevolg van de slappe ondergrond. Onderweg is plaatselijk ook het Petgatenlandschap zichtbaar: afwisselend smalle legakkers en met riet dichtgegroeide trekgaten.
Aan het oosteinde van Noorden (692) rechts af naar Woerdense Verlaat.

Van Noorden naar Woerdense Verlaat

Rechts van de weg het verveende landschap met plassen en petgaten dat hier een zeldzame plantengroei kent en ornithologisch van groot belang is. Links het niet verveende landschap met Koopveengronden met een toemaakdek op bosveen (ohVb) en Gt II. Enkele boerderijen die op de koppen van de kavels staan, zijn scheef gezakt.
Bij Woerdense verlaat (693) links af naar Wilnis. Woerdense Verlaat is een jong dorp dat is ontstaan bij een schutsluis (verlaat = schutsluis).

Van Woerdense Verlaat naar Wilnis

Wij rijden door een uitgestrekt vlak veengebied met Koopveengronden met een toemaakdek op bosveen (ohVb) en Gt II. Het landschap is kaal en er staan geen oude boerderijen. Plaatselijk komen wel nieuwe boerderijen voor die zijn verplaatst in het kader van een ruilverkaveling. De graslandpercelen zijn smal en gescheiden door brede sloten met hoge waterstanden. De sloten worden breder naarmate de ontginningsbasis (o.a. Wilnis) nadert.
Bij de verschillende afslagen steeds richting Wilnis volgen. In Wilnis (426) rechts af. We rijden door het oude Wilnis dat tezamen met o.a. Vinkeveen, Demmerik en Waverveen een ontginningsbasis vormde in dit gebied van de "Ronde Venen" (fig. 6). De kavels staan loodrecht op de weg, de boerderijen op de koppen van de kavels en tussen de kavels brede sloten. Oorspronkelijk is Wilnis een waterstreekdorp. De naar betekent "wildernis"

Van Wilnis naar Vinkeveen

Juist buiten Wilnis, links, uitzicht over de Polder Groot Mijdrecht, een droogmakerij uit 1880. In het oostelijk deel van deze polder liggen dikke pakketten restveen, bestaande uit slecht veraarde Vlierveengronden op rietveen (Vr) en Gt II. Dit veenpakket gaat hier over in de zandondergrond. De zeeklei uit de Calais transgressiefasen is hier niet meer afgezet. Rechts van de weg bovenland met Koopveengronden met een toemaakdek op bosveen of zeggeveen (ohVb, ohVc) en Gt II. Om de boerderijen in deze veengebieden met een weinig draagkrachtige grond niet onnodig te belasten met gewicht, hebben alle oude boerderijen een hooiberg naast de boerderij staan.
Even buiten Wilnis, bij de groentekas rechts van de weg wordt een Koopveengrond op rietzeggeveen en met een toemaakdek gedemonstreerd (exkursiepunt 7). De top van het pleistocene zand bevindt zich hier ca. 7.5 m beneden maaiveld.
Op de eerstvolgedne viersprong (371) links af naar Vinkeveen. Het gehucht waar we thans door rijden is Demmerik. Demmerik is een fantasienaam en betekent Denemarken. Het oude Vinkeveen ligt op het bovenland en is ook een ontginningsbasis in het gebied van de "Ronde Venen". Het is een typisch waterstreekdorp. Ook hier smalle lange kavels en zeer brede sloten. Langs de kavelsloot hebben veel boerderijen een aan de boerderij vastgebouwd boenhok. Vinkeveen is thans een belangrijk centrum voor de water- en hengelsport.
In Vinkeveen bij de aansluiting op de weg Hilversum - Haarlem (2672) rechts af naar Loenen a/d Vecht.

Van Vinkeveen naar Loenen a/d Vecht

Allereerst rijden we door de Vinkeveensche Plassen. In dit uitgeveende gebied werd tot voor kort het verveendersbedrijf nog uitgeoefend. Aan de Lijzijde onder de beschutting van Vinkeveen zijn nog zetwallen te zien. Een groot deel van de oorspronkelijke aanwezige zetwallen is echter door windwerking verdwenen, met name in het oostelijk deel van het plassengebied. De nog resterende zetwallen tracht men te behouden door beschoeiingen aan te brengen. De Vinkeveensche Plassen zijn na de vervening niet drooggelegd in verband met de zandige ondergrond die ongeschikt is voor landbouwdoeleinden en ook teveel kwel zou geven. Tot voor kort zijn de plassen wel gebruikt voor zandwinning (tot ca. 30 m diepte) voor de uitbreiding van Amsterdam.

Na het passeren van de plassen en de rijksweg Amsterdam - Utrecht wordt de invloed van de Vecht en vroegere zijtakken van de Vecht in de bodemgesteldheid merkbaar. Vanuit dit stroomgebied is over het veen een zwaar komkleipakket afgezet wat resulteert in achtereenvolgens Weideveengronden op bosveen (pVb) en Gt II, Drechtvaaggronden (Rv 01 C) met Gt II en Poldervaaggronden (Rn 47 C) met Gt III en IV. Deze gronden zij in gebruik als grasland.

Vlak voor de passage over het Amsterdam-Rijnkanaal ligt links het dorp Loenersloot dat is gevestigd op een smalle oeverwal van de Angstel, een zijtak van de Vecht. Loenersloot is bekend vanwege het Kasteel Loenersloot, een oorspronkelijke 13^{e} eeuwse ridderhofstad. Van dit complex resteren alleen nog de zware donjon en delen van de muren.

Vlak over het Amsterdam-Rijnkanaal op de driesprong (2125) rechts af naar Loenen. Van Loenersloot tot Loenen ligt de weg op de oeverwal van een oude Vechtarm, die hier brede oeverwallen van zavel en klei (Rn 67 C) heeft opgeworpen. Loenen ligt op de westelijke oeverwal van de Vecht. Het dorp heeft zijn landelijk karakter uitstekend bewaard. In het jaar 953 wordt het voor het eerst vermeld onder de naam Lona. Ooit stond hier het kasteel Kroonenburg van Gerard van Velzen, een van de moordenaars van Floris V in 1296. De dominerende kerk is een laatgotische kruiskerk uit de 15^{e} en 16^{e} eeuw. In en nabij het dorp zijn tal van Buitens. Deze zijn vanaf de 17^{e} eeuw gebouwd door Amsterdamse patriciërs bij wie de Vechtstreek bijzonder in trek was. Veel van deze huizen (vaak met theekoepel) worden nog door particulieren bewoond, anderen zijn in het bezit van o.a. stichtingen.

Van Loenen naar Oud Loosdrecht

In Loenen volgen wij de hoofdweg. Buiten Loenen ligt de weg op de oeverwal van de Vecht (Rn 95 C). Op de driesprong bij de Vechtbrug (3714) links af naar Loosdrecht. We passeren de Vecht. Tussen de Vecht en de Loosdrechtse Plassen rijden wij achtereenvolgens door Drechtvaaggronden (Rv 01 C) en Weideveengronden op bosveen (pVb), beide met Gt II. Juist voor het plassengebied ligt links van de weg een fort dat behoorde tot de Hollandse waterlinie. We komen thans in het plassengebied. Links de Loenderveensche plas bestemd voor drinkwaterwinning voor Amsterdam en beschermd gebied; rechts de Loosdrechtse Plassen. Deze plassen zijn eveneens niet drooggelegd in verband met de problemen die zouden ontstaan met betrekking tot bodem en kwel.

Op de driesprong ten westen van Oud Loosdrecht (2120) rechts af. Ter hoogte van dit kruispunt bedraagt de diepte van de Pleistocene zandondergrond nog ca. 3 meter. De weg leidt ons vervolgens door het watersportcentrum Oud Loosdrecht.

Van Oud Loosdrecht naar Hilversum

De weg van Oud Loosdrecht naar Nieuw Loosdrecht vormde vroeger een ontginningsbasis. Bij de veenontginning in dit gebied heeft men rekening gehouden met de hoogteligging van de veenkussens en sloten gegraven loodrecht op de hoogtelijnen. Vandaar dat vele sloten in dit gebied niet loodrecht op de ontginningsbasis staan. Op deze manier heeft dit gebied een "Veer"- en "Waaierverkaveling" verkregen (fig. 5).

Ten oosten van Oud Loosdrecht rijden wij door een fraai Petgatenlandschap (AP). De trekgaten zijn nog maar ten dele verland. Ten oosten van dit Petgatenlandschap komt de Pleistocene zandondergrond geleidelijk aan het Landoppervlak. Eerst is nog sprake van veengronden waarbij het zand binnen 120 cm beneden maaiveld voorkomt (Meerveengronden; zVp). Via een smalle strook moerige gronden komen we tenslotte in zandgronden waarin een hydromorfe humuspodzol is ontwikkeld (Laarpodzolgronden; cHn 21) met Gt III.

Op de driesprong ten noorden van Nieuw Loosdrecht (2540) links af richting Hilversum. De weg gaat geleidelijk omhoog naar de stuwwal waarop Hilversum ligt. De hydromorfe humuspozolgronden gaan geleidelijk over in Haarpodzolgronden (Hd 30) en Holtpodzolgronden (Y 30) beide met Gt VII.

De exkursie eindigt onderaan de stuwwal.

6. BESCHRIJVING VAN DE EXKURSIEPUNTEN

Voor ligging van de exkursiepunten zie de routekaart voor in deze gids.

Exkursiepunt 1: Jonge duingrond nabij Hoek van Holland

Plaats: Jonge duinen tussen Hoek van Holland en 's Gravenzande (voor exakte plaatsbeschrijving van het exkursiepunt zie routebeschrijving).

Fysiografie: Jonge duinlandschap; hoogte variabel tot maximaal 20 m + N.A.P. Aan de westzijde van de duinenrij uitzicht over strand en zee, aan de oostzijde uitzicht over het Westland.

Landgebruik: Natuurgebied, zeewering.

Holocene afzettingen: Jonge Duinzanden op Afzettingen van Duinkerke op Afzettingen van Calais.

Eenheid bodemkaart 1:50.000: Zd 20 A.

Klassifikatie: Duinvaaggrond (De Bakker en Schelling, 1966)
Calcaric Regosol (FAO-Unesco, 1974)

Grondwatertrap: VII*

Profielbeschrijving:

Horizont		cm - maaiveld	
A1	(A)	0-5	Geelbruin matig humusarm kalkloos leemarm fijn zand
C2.1	(C)	5-70	Geelbruin los kalkrijk leemarm fijn zand
C2.2g	(Cg)	70-120	Licht grijsbruin iet roestig kalkrijk leemarm fijn zand

Analyse gegevens:

Horizont		cm - maaiveld	% humus	% leem	M50
A1	(A)	0-5	2	3	200
C2.1	(C)	5-70	0,2	3	205
C2.2g	(Cg)	70-120	<0,5	3	200

Bodemgeschiktheid:

Weinig mogelijkheden voor weidebouw, akkerbouw of bosbouw, ten gevolge van droogtegevoeligheid en gemakkelijke verstuiving bij ontbreken van gewas. Voorts worden de gebruiksmogelijkheden beperkt door reliëfverschillen op korte afstand. Voor naaldhoutsoorten is tevens, met uitzondering voor de Corsicaanse den, de pH te hoog.

N.B. Profielbeschrijving en analyse gegevens zijn afkomstig van een soortgelijk profiel met Gt VII ten noorden van Den Haag en ontleend aan Bodemkaart van Nederland 1:50.000, blad 30 Den Haag.

Exkursiepunt 2: Warmoezerijgrond in Jonge zeeklei nabij De Lier

Plaats: Tuinbouwperceel ten noorden van het kassencomplex van de firma Vellekoop - Middelburg, Nieuwe Tuinen, De Lier.

Fysiografie: Nieuwland (Jonge zeekleilandschap). Het punt is gelegen op een oeverwal van een voormalige getijdekreek met in noordelijke richting uitzicht op de voormalige getijdekreek. Hoogteligging ca. 0-1 m. - N.A.P.

Landgebruik: Terplaatse tuinbouw (groenteteelt), elders teelt van (snij)bloemen, potplanten en groenten in kassen.

Holocene afzettingen: Afzettingen van Duinkerke III op Afzettingen van Duinkerke I op Hollandveen op Afzettingen van Calais op Basisveen.

Eenheid bodemkaart 1:50.000: AWg (associatie warmoezerijgronden met een ondergrond van gerijpte zavel of klei).

Klassifikatie: Tuineerdgrond (De Bakker en Schelling, 1966)
Klassifikatie volgens FAO-UNESCO niet mogelijk.

Grondwatertrap: VI

Profielbeschrijving:

Aanp (Ap1)	0-20 cm	Donker grijsbruin (2,5Y4/2), humusarm, kalkloos, kleiig, matig fijn zand. Zeer zwak ontwikkelde struktuur, d.w.z. er zijn geen duidelijke struktuurelementen te herkennen; vrij dicht en tamelijk macroporeus.
Aan2 (Au2)	20-70 cm	Donker grijsbruine (2,5Y4/2), humusarme, kalkrijke, matig fijnzandige, matig licht zavel; enkele brokjes puin. Iets minder zwak ontwikkelde struktuur als in bovenliggende laag; er komen vrij kleine, zeer zwak ontwikkelde, onregelmatig afgerond-blokkige, vrij poreuze elementen voor, naast vrij dichte, vrijwel struktuurloze plaatsen.
Apbg (Apb3)	70-90 cm	Donkergrijze (2,5Y3,5/1), humusarme, kalkrijke, zeer fijnzandige zware zavel; iets roestig. Struktuur: zwak ontwikkelde prisma's, opgebouwd uit zeer zwak ontwikkelde, afgerond-blokkige, dichte elementen.
C2bg (Cgb)	> 90 cm	Grijze (2,5Y5/1), humusarme, zeer kalkrijke, zeer fijnzandige zware zavel; roestig; fijn schelpgruis. Struktuur: goed ontwikkelde samengestelde ruwe prisma's, opgebouwd uit zeer zwak ontwikkelde, afgerond-blokkige elementjes, die sterk macroporeus zijn.

Analyse gegevens:

Horizont	Diepte in cm	Humus elem. (%)	C-El. (%)	N-tot. (%)	C/N	In % van de minerale delen <2	2-16	16-50	50-105	105-150	>150 um	L/S x 100
Aanp (Ap1)	0-20	1,4	0,8	0,08	10	6	4,5	10	4	8	67	57
Aan2 (Au2)	40-60	1,2	-	-	-	16	9,5	15,5	7,5	9	42	63
Apbg (Apb3)	80-90	1,3	-	-	-	23	14	32	14	8	9	62
C2bg (Cgb)	110-120	0,5	-	-	-	23	15,5	35	14	8	6,5	60

Horizont	$CaCo_3$ (%)	pH-KCl	Kationenbezetting in % Na	K	Mg	Ca	H	Adsorptiekapaciteit in meq per 100g grond	Ca/Mg	K-fix
Aap (Ap1)	0	4,7	-	-	-	-	-	-	-	-
Aan2 (Au2)	4,0	7,4	3,1	1,6	7,8	85,3	2,2	12,9	11	-
Apbg (Apb3)	7,1	7,5	-	-	-	-	-	-	-	-
C2bg (Cgb)	11,8	7,6	1,9	1,2	0,6	93,8	2,5	16,2	152	24

Bodemgeschiktheid:

Deze opdrachtige gronden zonder wateroverlast bieden zeer ruime mogelijkheden voor akkerbouw, weidebouw en tuinbouw; goede berijdbaarheid en bewerkbaarheid. Voor akkerbouw en tuinbouw weinig teeltrisico, voor weidebouw weinig beweidingsverliezen en hoge bruto produktie.

Voor bosbouw bieden deze gronden alleen ruime mogelijkheden voor loofhoutsoorten. Voor naaldhout weinig mogelijkheden in verband met de hoge pH.

N.B. Profielbeschrijving en analyse gegevens zijn afkomstig van een soortgelijk profiel elders uit het Westland en zijn ontleend aan De Nederlandse Bodem in kleur (beschrijving nr. 17).

Exkursiepunt 3: gronden van het Inversielandschap bij 't Woudt (zie ook fig. 12 en 13)

Plaats: Graslandpercelen in de Woudsche Polder gelegen tussen 't Woudt en het ten noorden hiervan gelegen Zwethkanaal.

Fysiografie: Inversielandschap in het Jonge zeekleigebied; afwisseling van kreekruggen (hoogteligging omstreeks N.A.P.) en kommen (hoogteligging tot ca. 2 m - N.A.P.). 't Woudt met omliggende boerderijen ligt op een kreekrug.

Landgebruik: Thans overal grasland; vroeger op de kreekruggen ook bouwland.

Holocene afzettingen: Op de kreekruggen Afzettingen van Duinkerke III op Afzettingen van Duinkerke IB (op Hollandveen) op Afzettingen van Calais en Basisveen; in de kommen Afzettingen van Duinkerke III op Hollandveen op Afzettingen van Calais op Basisveen.

Eenheden bodemkaart 1:50.000: Vanaf de kreekrug tot in de kom achtereenvolgens pMn 85 C (kreekrug), Mv 41 C (overgangsgronden) en pVk (veenkom).

Nadere gegevens omtrent de voorkomende bodemeenheden:

Kreekruggen; pMn 85 C

Klassifikatie: Leekeerdgrond (De Bakker en Schelling, 1966)
Eutric Fluvisol (FAO-UNESCO, 1974)

Grondwatertrap: V

Profielbeschrijving:

A1g	(Ahg)	0-16 cm	zeer donker grijsbruine (10YR3/2), humusrijke, kalkloze, lichte klei; enige roest; zeer geleidelijke overgang naar
ACg	(ACg)	16-40 cm	zeer donker grijsbruine (10YR3/2) en donker grijsbruine (2,5Y4/2), matig humeuze, kalkloze, lichte klei; tamelijk veel, vage en duidelijke roestvlekken; vrij abrupte overgang naar
A1bg	(Agb)	40-50 cm	donkergrijze (5Y4/1), matig humusarme, kalkrijke, matig zware klei (oud oppervlak); duidelijke, meest scherp begrensde roestvlekken; blokkige elementen; vrij abrupte overgang naar
C2bg	(Cgb)	50-100 cm	grijze (5Y5/1), zeer humusarme, kalkrijke, matig zware klei; duidelijke, scherp begrensde roestvlekken; bijna stevig.

Analyse gegevens:

horizont	diepte bemonsterde laag in cm	pH-KCl	$CaCO_3$ in %	humus in %	in % van de minerale delen <2	2-16	16-50	50-105	>105	lutum/slib X 100	kationen of basen in % Na	K	Mg	Ca	Ca/Mg
A1g (Ahg)	5-15	5,5	0,1	14,6	32	17	30	14	7	65					
ACg (ACg)	30-40	6,0	0,3	3,6	31	15	30	18	6	67					
A1bg (Agb)	40-50	6,7	2,3	3,0	41	22	22	12	3	65	1,8	5,0	10,4	82,8	7,9
C2bg (Cgb)	55-70	6,9	17,0	2,0	46	22	28	3	1	68	2,5	5,0	9,4	83,1	8,8

Bodemgeschiktheid: Op zich bieden deze gronden overwegend ruime mogelijkheden voor de akkerbouw; periodiek kan echter wateroverlast optreden. Mede door de geringe oppervlakte (smalle kreekruggen) worden deze gronden echter niet voor akkerbouw gebruikt.
Voor weidebouw overwegend zeer ruime mogelijkheden. In droge perioden echter matige beperkingen door vochttekort.
Voor bosbouw ruime mogelijkheden voor de aanplant van loofhoutsoorten met een goede groeiverwachting. Voor naaldhout ongeschikt in verband met de pH.

Overgangsgebied tussen kreekruggen en kommen; Mv 41 C

Klassifikatie: Drechtvaaggrond (De Bakker en Schelling, 1966)
Eutric Fluvisol (FAO-UNESCO, 1974)

Grondwatertrap: III

Profielbeschrijving:

Alg (Ahg)	0-14	Donker grijsbruine humusrijke iets roestige kalkloze zware klei; afgerond-blokkig
ACg (ACg)	14-20	Donker grijsbruine roestige kalkloze zware klei; samengesteld ruw prisma
Clg (Cg)	20-45	Grijsbruine kalkloze roestige zware klei; vanaf 30 cm enkelvoudig glad prisma
D (2Hu1)	45-80	Zeer donker grijs geoxydeerd en sterk gelaagd veenmosveen
DG1 (2Hu2)	80-100	Zeer donker grijs veenmosveen
DG2 (2Hu3)	100-130	Bruin veenmosveen
DG3 (2Hu4)	130-170	Rietzeggeveen

Analyse gegevens:

Horizont	Diepte bemonsterde laag in cm	pH-KCl	in % van de grond $CaCO_3$	humus
Alg (Ahg)	3-14	4,9	0,0	12,7
Clg (Cg)	25-45	5,5	0,1	2,0
D (2Hu1)	50-80	5,4		
DG1 (2Hu2)	80-100	5,0		
DG2 (2Hu3)	100-130	5,0		
DG3 (2Hu4)	130-170	5,5		

Bodemgeschiktheid: Voor akkerbouw weinig mogelijkheden; zeer groot teeltrisico. Ernstige beperkingen als gevolg van wateroverlast, berijdbaarheid en verkruimelbaarheid van de bouwvoor.
Voor weidebouw beperkte mogelijkheden; hoge bruto produktie en matige beweidingsverliezen. Beperkte berijdbaarheid en draagkracht als gevolg van minder goede ontwateringstoestand en textuur van de bovengrond. In droge periode kan ietwat droogteschade optreden.
Voor bosbouw beperkte mogelijkheden; goede groeiverwachting voor populier, els, wilg en zomereik; matige groeiverwachting voor overige loofhoutsoorten. Voor naaldhout ongeschikt in verband met de pH.

Veenkommen: pVK

Klassifikatie: Weideveengrond (De Bakker en Schelling, 1966)
Eutric Histosol (FAO-UNESCO, 1974)

Grondwatertrap: II

Profielbeschrijving:

Alg	(Ahg)	0-20 cm	Zeer donker grijze humusrijke kalkloze roestige lichte klei met iets zandbijmenging
Clg	(Cg)	20-35 cm	Grijze zeer humeuze kalkloze roestige zware klei, samengestelde prisma's
Dl	(2Hul)	35-60 cm	Bruinzwart geoxydeerd verweerd niet te herkennen veen
D2	(2Hu2)	60-70 cm	Bruinzwart geoxydeerd zeggeveen
DG	(2Hu3)	70-110 cm	Bruin gereduceerd rietzeggeveen
G	(3Cr)	110-120 cm	Lichtgrijze zeer humeuze kalkloze half gerijpte zware klei

Analyse gegevens:

Horizont	cm - maaiveld	% humus	% lutum
Alg (Ahg)	0-20	14	32
Clg (Cg)	20-35	8	45
Dl (2Hul)	35-60	80	
D2 (2Hu2)	60-70	80	
DG (2Hu3)	70-110	80	
G (3Cr)	110-120	10	50

Bodemgeschiktheid: Voor akkerbouw weinig mogelijkheden en zeer groot teeltrisico als gevolg van zeer ernstige problemen met betrekking tot ontwateringstoestand, berijdbaarheid en verkruimelbaarheid van de bouwvoor.
Voor weidebouw weinig mogelijkheden als gevolg van ernstige problemen met betrekking tot draagkracht en ontwateringstoestand.
Voor bosbouw beperkte mogelijkheden; goede groeiverwachting voor populier, els en es. Voor naaldhout ongeschikt.

N.B. Profielbeschrijvingen en analyse gegevens zijn afkomstig van soortgelijke profielen uit de omgeving en ontleend aan Bodemkaart van Nederland 1:50.000 blad 37 West en Oost Rotterdam.

Exkursiepunt 4: Oude zeekleigrond nabij Benthuizen

Plaats: Hazerswoudse droogmakerij; boerderij "Teellust" (fam. v.d. Maas) aan de Hoogeveense weg (kleiduivenschietveld achter de boerderij).

Fysiografie: Gebied met wadafzettingen in het Oude zeekleilandschap (landschap van de droogmakerijen). Hoogteligging ca. 4.5 m - N.A.P.

Landgebruik: Akkerbouw en grove groenteteelt

Holocene afzettingen: Afzettingen van Calais op Basisveen.

Eenheid bodemkaart 1:50.000: Mn 35 A

Klassifikatie: Poldervaaggrond (De Bakker en Schelling, 1966)
Calaric Fluvisol (FAO-UNESCO, 1974)

Grondwatertrap: VI

Profielbeschrijving:

Ap	(Ap)	0-28 cm	Donker grijsbruin (2,5Y4/1,5), matig humeuze, kalkrijke, uiterst fijnzandige, lichte klei zonder roest; scherpe overgang naar
C2g1	(Cg1)	28-40 cm	Grijsbruine (2,5Y5/2), zeer humusarme, kalkrijke, uiterst fijnzandige, zware zavel geleidelijk overgang naar
C2g2	(Cg2)	40-80 cm	Olijfgrijze (5Y5/2), uiterst humusarme, kalkrijke, uiterst fijnzandige, matig lichte zavel, bont gevlekt met uitgesproken roestvlekken; geleidelijke overgang naar
C2G1	(Cr1)	80-100 cm	Grijze (5Y5/1), uiterst humusarme, kalkrijke, uiterst fijnzandige, matig lichte zavel met veel grote roestvlekken; matig stevig; geleidelijke overgang naar
C2G2	(Cr2)	100-120 cm	Grijze (5Y5/1), uiterst humusarme, kalkrijke, uiterst fijnzandige, zeer lichte zavel met scherp begrensde roestvlekken; matig slap.

Analyse gegevens:

Horizont	cm - maaiveld	pH-KCl	% $CaCO_3$	% humus	korrelgrootte % minerale delen <2	2-50	50-105	>105
Ap (Ap)	0-25	7,0	4,5	3,6	26	53	18	3
C2g1 (Cg1)	25-40	7,4	11,9	1,0	20	47	31	3
C2g2 (Cg2)	40-80	7,6	13,2	0,7	16	51	31	3

	Baseverzadiging % Na	% K	% Mg	% Ca	Ca/Mg
Ap (Ap)	-	-	-	-	-
C2g1 (Cg1)	1,6	1,6	4,7	92,1	19,5
C2g2 (Cg2)	0,9	2,7	4,5	91,9	20,4

Bodemgeschiktheid: Voor akkerbouw en weidebouw zeer ruime, mogelijkheden door gunstige ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen (opdrachtige gronden), bewerkbaarheid en draagkracht. Voor akkerbouw weinig teeltrisico, voor weidebouw hoge bruto produktie en weinig beweidingsverliezen.
Voor bosbouw ruime mogelijkheden voor aanplant van loofhoutsoorten met goede groeiverwachting. Voor naaldhout ongeschikt in verband met de pH.

N.B. Profielbeschrijving en analyse gegevens zijn afkomstig van een soortgelijk profiel elders in de Hazerswoudse droogmakerij en zijn ontleend aan Bodemkaart van Nederland 1:50.000 blad 31 West Utrecht.

Tabel 2 : Kationenbezetting van de Nederlandse klei- en zavelgronden

afzetting in evenwicht	Kationenbezetting in %					
	Na	K	Mg	Ca	H+rest	basenverz. in %
met zeewater	38.7	8.9	30.6	21.8	n.b.	n.b.
kalkrijke zeeklei Zeeland	1.2	2.1	4.1	92.6	n.b.	n.b.
kalkarme zeeklei Zeeland	0.7	2.2	17.9	70.4	8.8	91
Katteklei	0.4	1.6	7.7	28.8	61.5	38
Knipklei Friesland	2.8	4.0	28.1	60.1	5.0	95
kalkloze rivierklei	1.1	1.4	12.4	75.9	9.2	91
kalkrijke stroomruggrond	0.8	1.2	8.1	88.1	1.8	98

Tabel 3 : Verschillen tussen zee- en rivierklei

	zeeklei (zout en brak)	rivierklei
kalifixatie van gerijpte kleilagen	gering tot matig (bij 30% lutum, 20 à 30% kalifixatie)	matig tot sterk (bij 30% lutum, 30 à 50% kalifixatie)
kleur van gerijpte lagen	bruingrijs tot grijs (10YR - 10Y)	bruin tot bruingrijs (7.5YR - 5Y)
kationenbezetting van vers slib	<30 à 40% wordt ingenomen door Ca; zeer veel Mg, veel Na en relatief veel K	>80% wordt ingenomen door Ca; weinig Mg, Na en K
zwavelverbindingen	soms veel primaire zwavel-verbindingen	geen primaire zwavelver-bindingen

Exkursiepunt 5: Bosveengrond met toemaakdek op het bovenland in Boskoop

Plaats: Proeftuin van de Rijkstuinbouwschool te Boskoop, nabij het station van Boskoop.

Fysiografie: Veenlandschap, niet verveend (bovenland); Hoogteligging ca. 2 m - N.A.P.

Landgebruik: heesterteelt

Holocene afzettingen: Hollandveen op Afzettingen van Calais en Basisveen.

Eenheid bodemkaart 1:50.000: ohVb

Klassifikatie: Koopveengrond (De Bakker en Schelling, 1966)
Eutric Histosol (FAO-UNESCO, 1974)

Grondwatertrap: II

Profielbeschrijving:

Aan1 (Ap1)	0-25 cm	Zwarte (10YR2/1), goed veraarde, venige klei (17 % lutum) met veel opgebracht zand (toemaak); enkele roestspikkels langs de wortelkanalen; geleidelijk overgaand in
Aan2 (Au2)	25-42 cm	Zwarte (7,5YR2/1), goed veraarde, venige klei (17 % lutum), eveveens met veel bijmenging van zand
C1b (Hb1)	42-60 cm	Zeer donker bruin (10YR2/2), matig verweerd eutroof broekveen; matig stevig
G (Hb2)	60-90 cm	Donkerbruin (10YR3/3), niet verweerd en niet geoxydeerd, slap, eutroof broekveen.

Analyse gegevens:

horizont		diepte bemonsterde laag	pH-KCl	$CaCo_3$ in %	humus in %	in procenten van de min. delen <2	<16	<50	>105	>150
Aan1	(Ap1)	0-25	5,1	0,3	25,0	17	28	42	48	40
Aan2	(Au2)	25-42	5,4	-	22,7	17	29	44	46	38
C1b	(Hb1)	42-60	5,3	0,4	79,4	-	-	-	-	-
G	(Hb2)	60-90	5,1	-	86,0	-	-	-	-	-

C/N	Kationen of basen in % Na	K	Mg	Ca	H of rest
15,8	0,7	0,4	4,1	65,6	29,3
12,1	0,8	0,4	5,0	70,7	23,2
17,4	0,9	0,1	5,8	71,9	21,3
21,9	0,9	0,2	7,3	64,4	27,2

Bodemgeschiktheid: Voor akkerbouw weinig mogelijkheden door zeer ernstige problemen met betrekking tot ontwateringstoestand en berijdbaarheid.
Voor weidebouw ruime mogelijkheden; matige problemen met betrekking tot ontwateringstoestand, draagkracht, trapgevoeligheid en late voorjaarsontwikkeling. Echter hoge bruto grasproduktie.
Zeer geschikt voor de teelt van heesters e.d. en allerhande tuinbouwprodukten, mits geen zware machines worden gebruikt.
Voor bosbouw weinig mogelijkheden in verband met ontwateringstoestand, windworp en pH. Normale groei van populier, els, es en zomereik.

N.B. Profielbeschrijving en analysegegevens zijn afkomstig van een soortgelijk profiel ten noorden van Boskoop en zijn ontleend aan Bodemkaart van Nederland 1:50.000 blad 31 West Utrecht.

Tabel 4: Enkele eigenschappen van diverse veensoorten

Veensoort	Milieu tijdens de veengroei	Organische-stofklasse	Minerale be-standdelen	C/N quotiënt van gereduceerd veen
bosveen	eutroof (zoet)	venige klei kleiig veen	veel	18 - 25
eutroof broekveen	overwegend eutroof	kleiig veen veen	weinig	18 - 30
rietveen	eutroof (zoet)	kleiig veen veen	weinig	18 - 25
zeggerietveen rietveen	eutroof (brak)	kleiig veen veen	weinig tot veel	18 - 25
rietzeggeveen zeggeveen mesotroof broekveen	mesotroof	veen	weinig	25 - 35
mosveen	oligotroof	veen	weinig	35 - 50

Tabel 5: Vorming van "Katteklei", weergegeven in reactieschema's.

Tijdens de afzetting van mariene sedimenten worden, onder invloed van microbiologische processen onder anaërobe omstandigheden en in de aanwezigheid van organische stof, ijzersulfiden gevormd:

1. $Fe^{2+} + H_2S \longrightarrow FeS + 2H^+$
2. $FeS + S \longrightarrow FeS_2$ (pyriet)

Als in het sediment vervolgens door rijping lucht toetreedt, dan volgt oxydatie van pyriet:

3. $3FeS_2 + 6H^+ + 10\frac{1}{2}O_2 + 3H_2O \longrightarrow 3Fe^{2+} + 12H^+ + 6SO_4^{2-}$ (vorming van zwavelzuur)
4. $12Fe^{2+} + 30H_2O + 4O_2 \longrightarrow 12Fe(OH)_3 + 24H^+$

Als in het sediment voldoende kalk aanwezig is, dan wordt het in reactie 3 gevormde zuur geneutraliseerd:

5. $6CaCO_3 + 12H^+ \longrightarrow 6Ca^{2+} + 6H_2O + 6CO_2$
6. $6Ca^{2+} + 6SO_4^{2-} + 12\ H_2O \longrightarrow 6CaSO_4.2H_2O$ (vorming van gips)

Als in het sediment geen of onvoldoende kalk aanwezig is, dan volgt op reactie 4:

7. $3Fe(OH)_3 + K^+ + 2SO_4^{2-} + 3H^+ \longrightarrow KFe(SO_4)_2(OH)_6 + 3H_2O$ (vorming van Jarosiet)

Exkursiepunt 6: Oude zeekleigronden met "kattekleiverschijnselen" nabij Nieuwkoop (zie ook fig. 18)

Plaats: Polder Nieuwkoop, langs de Achttienkavels (nr. 29 fam. v. Duivenvoorden)

Fysiografie: Gebied met modderkleiafzettingen en kreekruggen in het Oude zeekleilandschap (landschap van de droogmakerijen). Hoogteligging ca. 5.5 m - N.A.P.

Landgebruik: permanent grasland

Holocene afzettingen: Op de kreekruggen Afzettingen van Calais op Basisveen, elders eventueel restveen (Hollandveen) op afzettingen van Calais en Basisveen.

Eenheden bodemkaart 1:50.000: kreekruggen: pMo 80; elders: dWol (gronden met restveen en kattekleiverschijnsel)

Nadere gegevens omtrent de voorkomende bodemeenheden:

Kreekruggen: pMo 80

Klassifikatie en grondwatertrap: Tochteerdgrond (De Bakker en Schelling, 1966)
Eutric Fluvisol (FAO-UNESCO) of Dystric Fluvisol indien baseverzadiging is <50 %.

Grondwatertrap: III

Profielbeschrijving:

Ap	(Ap)	0-26	Zeer donker grijze, humusrijke, roestige, kalkloze, matig zware klei; blokkige struktuurelementen.
Cl.1g	(CG1)	26-40	Grijze, roestige, kalkloze, matig zware klei; grote afgerond blokkige struktuurelementen.
Cl-2g	(Cg2)	40-80	Grijze, roestige, half gerijpte, kalkloze matig zware klei; gelaagd.
CG	(Cr1)	80-95	Grijze, bijna ongerijpte, kalkloze zware zavel; gelaagd.
G	(Cr2)	95-120	Grijze, bijna ongerijpte, kalkrijke zware zavel.

Analyse gegevens:

Horizont		Diepte bemonsterde laag in cm	pH-KCl	In % van de grond		In % van de minerale delen						L/S x100	Kationen in meq			
				$CaCO_3$	humus	<2 um	2-16	16-50	50-105	105-150	150-210		Na	K	Mg	Ca
Ap	(Ap)	0-16	4,1	<0,5	17,2	40	22	21	8	2	7	64				
Cl.1g	(CG1)	28-39	3,5	<0,5	6,7	46	25	23	4	1	1	65	0,2	0,6	2,8	10,
Cl.2g	(CG2)	40-55	3,4	<0,5	4,7	44	26	17	11	1	1	63	0,1	0,5	3,6	5,8

Bodemgeschiktheid: Dergelijke gronden hebben overwegend beperkte mogelijkheden voor akkerbouw door ernstige problemen met betrekking tot ontwateringstoestand, bewerkbaarheid en berijdbaarheid.
Voor weidebouw overwegend ruime mogelijkheden. Matige beperkingen met betrekking tot ontwateringstoestand, draagkracht en late voorjaarsontwikkeling.
Voor bosbouw beperkte mogelijkheden. Goede groeiverwachting voor populier, els, wilg en zomereik, matig voor overige loofhoutsoorten. Voor naaldhout ongeschikt in verband met de pH.

Gronden met restveen en modderkleiafzettingen: dWol

Klassifikatie: Plaseerdgrond (De Bakker en Schelling, 1966)
Thionic Fluvisol (FAO-UNESCO, 1974)

Grondwatertrap: II

Profielbeschrijving:

A1 (Ah1)	0-5 cm	Zwarte (2,5Y2/1), matig veraarde, venige klei; overwegend afgerond blokkige struktuurelementen; geleidelijk overgaand in
A1g (Ahg2)	5-22 cm	Zeer donker grijze (10YR3/1), venige klei; zeer matig ontwikkelde ruwe tot gladde prisma's, opgebouwd uit afgerond blokkige elementen; vage roestvlekken; vrij abrupt overgaand in
C1 (2H)	22-40 cm	Zeer donker grijs (7,5YR3/1), onherkenbaar veen (restveen); vrij abrupt overgaand in
Dg (3Cg)	40-70 cm	Grijze (2,5Y5/1), matig humeuze, kalkloze, zeer zware klei (modderklei) met veel gele kattekleivlekken (tabel 5); slap
DG (3Cr)	70-100 cm	Blauwgrijze (10GY5/1), matig humeuze, kalkloze, zeer zware klei zonder roestvlekken; slap; veel rietresten (rietklei).

Analyse gegevens:

horizont	diepte bemonsterde laag in cm	pH-KCl	$CaCO_3$ in %	humus in %	in procenten van de minerale delen <2	<16	<50	>105	>150	lutum/slib x 100	C/N
A1 (Ah1)	0-5	4,7	-	32,7	36	59	85	14	11	61	12,1
A1g (Ahg2)	5-22	4,0	-	29,9	35	57	83	16	13	61	12,1
C1 (2H)	22-39	3,5	-	56,1							20,1
Dg (3Cr)	50-70	3,0	-	5,1	56	85	99			66	

horizont	kationen of basen in % Na	K	Mg	Ca	H of rest	Ca/Mg	poriënvolume in % 74
Dg (3Cr)	1,1	3,1	6,5	31,3	58,0	4,8	

Bodemgeschiktheid: Zeer sterk beperkte of geen mogelijkheden voor akkerbouw door zeer ernstige problemen met betrekking tot ontwateringstoestand, berijdbaarheid en bewerkbaarheid.

Voor weidebouw beperkte mogelijkheden door ernstige problemen met betrekking tot ontwateringstoestand, draagkracht en voorjaarsontwikkeling. In droge perioden kan tevens vochttekort optreden.

Beperkte mogelijkheden voor bosbouw door problemen met ontwateringstoestand, vochtleverend vermogen en pH; goede groei zomereik en populier; ongeschikt voor naaldhout.

N.B. Profielbeschrijving en analysegegevens zijn afkomstig van soortgelijke profielen elders en zijn ontleend aan Bodemkaart van Nederland 1:50.000 blad 31 West Utrecht.

Exkursiepunt 7: Rietzeggeveengrond met toemaakdek op het bovenland nabij Wilnis

Plaats: Bovenland ten oosten van Wilnis langs de weg naar Demmerik (terrein voor de groentekas rechts van de weg).

Fysiografie: Veenlandschap, niet verveend (bovenland). Hoogteligging ca. 1.6 m - N.A.P.
Uitzicht over de aangrenzende polder Groot Mijdrecht (5.8 m - N.A.P.).

Landgebruik: Terplaatse groenteteelt in de volle grond en in kassen, elders grasland.

Holocene afzettingen: Hollandveen (onderste deel Basisveen).

Eenheid bodemkaart 1:50.000: ohVc

Klassifikatie en grondwatertrap: Koopveengrond (De Bakker en Schelling, 1966)
Eutric Histosol (FAO-UNESCO, 1974)

Grondwatertrap: II

Profielbeschrijving:

A1 (Hp)	0-40 cm	Toemaakdek bestaande uit zeer donker grijsbruin (10YR3/2) kleiig veraard veen waarin zandkorrels, scherven en enkele kleine ijzerconcreties voorkomen. Geleidelijk overgaand in:
C1 (Hu1)	40-80 cm	Donkerbruin (7.5YR3/2) kleiig veen. Matig veraard veen met hout - en rietresten. Matig geoxideerd.
G1 (Hu2)	80-150 cm	Bruin (7.5YR4/4) onveraard rietveen; ongerijpt, totaal gereduceerd.
G2 (Hu3)	150-300 cm	Donker roodbruin totaal gereduceerd, ongerijpt onveraard riet- en zeggeveen met veel houtresten
G3 (Hu4)	300- ...	Donker bruin (10YR4/3) onveraard, totaal gereduceerd, ongerijpt veen; voornamelijk zeggeveen, maar ook af en toe bosveen en kleihoudende lagen.

Analyse gegevens: geen.

Bodemgeschiktheid: Voor akkerbouw weinig mogelijkheden door zeer ernstige problemen met betrekking tot ontwateringstoestand en berijdbaarheid.
Voor weidebouw ruime mogelijkheden; matige problemen met betrekking tot ontwateringstoestand, draagkracht, trapgevoeligheid en late voorjaarsontwikkeling. Echter hoge bruto grasproduktie.
Voor tuinbouwdoeleinden ruime mogelijkheden, mits geen zware machines worden gebruikt.
Voor bosbouw weinig mogelijkheden in verband met ontwateringstoestand, pH, windworp en zwaar gemechaniseerde houtoogst. Normale groei van zomereik en populier.

7. LIJST VAN FIGUREN EN TABELLEN

Fig. 1: Contourkaart van de bovenkant van het Pleistoceen en stroomgebied van Rijn en Maas in het West Nederlandse dekzandgebied.

Fig. 2: De strandwallen in West Nederland.

Fig. 3: Geologische doorsnede door het excursiegebied.

Fig. 4: Klassiek voorbeeld van een veenontginning bij Kockengen.

Fig. 5: "Veer"- en "Waaierverkaveling" in de omgeving van Loosdrecht.

Fig. 6: Het landschap van de "Ronde Venen" omstreeks 1850.

Fig. 7: Overzicht van de botanische veensoorten in Nederland omstreeks begin van de jaartelling.

Fig. 8: Hoofdindeling van de Nederlandse zeekleigronden.

Fig. 9: Vermoedelijke verbreiding van de veensoorten in de omgeving Utrecht, Loosdrecht en Vinkeveen voor de vervening.

Fig. 10: Schematische voorstelling van het ontstaan van een trekgat met zetwallen.

Fig. 11: De bodemkundige landschappen van Zuid-Holland.

Fig. 12: Vereenvoudigde bodemkaart van het Inversielandschap van de Woudsche Polder rondom 't Woudt.

Fig. 13: Doorsnede door het Inversielandschap van de Woudsche Polder bij 't Woudt.

Fig. 14: De voornaamste getijdekreken van de Calais afzettingen in de polder Groot Mijdrecht en de polder Wilnis-Veldzijde.

Fig. 15: De ontwikkeling van een kreekrug.

Fig. 16: Vereenvoudigde bodemkaart schaal 1:50.000 van het westelijk gedeelte van de Polder Nieuwkoop.

Fig. 17: Fragment van de topografische kaart van de Polder Nieuwkoop.

Fig. 18: Doorsnede door een perceel met kreekrug- en modderkleiafzettingen in de polder Groot Mijdrecht.

Tabel 1: Holocene stratigraphy of the Netherlands.

Tabel 2: Kationenbezetting van de Nederlandse klei- en zavelgronden.

Tabel 3: Verschillen tussen zee- en rivierklei.

Tabel 4: Eigenschappen van diverse veensoorten.

Tabel 5: Reaktievergelijkingen die leiden tot de vorming van "katteklei".

8. HERKOMST VAN DE IN DE EXKURSIEGIDS OPGENOMEN FIGUREN EN TABELLEN

Fig. 1: Toelichting Geologische kaart van Nederland 1:50.000 blad 37 West, fig. 13.

Fig. 2: De Bodem van Nederland, fig. 84.

Fig. 3: Vakgroep Bodemkunde en Geologie, Landbouwhogeschool.

Fig. 4: Inleiding tot de historische geografie van de Nederlandse cultuurlandschappen, fig. 35.

Fig. 5: Topografische kaart 1:25.000 (verkleind).

Fig. 6: Topografische kaart 1:50.000 uit 1850 (verkleind).

Fig. 7: De Bodem van Nederland, fig. 60.

Fig. 8: De Bodem van Nederland, fig. 9.

Fig. 9: Toelichting Bodemkaart van Nederland 1:50.000 blad 31 Oost, afb. 22.

Fig. 10: Bodem en Bemesting, deel 2, hoofdstuk 2, afb. 7.

Fig. 11: De Bodem van Zuid-Holland, fig. 11 (met aangepaste legenda).

Fig. 12: Midden Delfland, rapport 818 Stiboka, bijlage 1 (vereenvoudigd, verkleind).

Fig. 13: Vakgroep Bodemkunde en Geologie, Landbouwhogeschool.

Fig. 14: Toelichting Bodemkaart van Nederland 1:50.000, blad 31 Oost, afb. 11.

Fig. 15: Bodem en Bemesting, deel 2, hoofdstuk 2, afb. 8.

Fig. 16: Bodemkaart 1:50.000, blad 31 West (vereenvoudigd).

Fig. 17: Topografische kaart 1:25.000 (verkleind).

Fig. 18: Vakgroep Bodemkunde en Geologie, Landbouwhogeschool.

Tabel 1: Stichting voor Bodemkartering.

Tabel 2: Bodem en Bemesting, deel 2, hoofdstuk 2, tabel 5.

Tabel 3: Toelichting Bodemkaart van Nederland 1:50.000, blad 31 Oost, tabel 6.

Tabel 4: Idem, tabel 5.

Tabel 5: Algemeen.

9. OVERZICHT VAN GERAADPLEEGDE LITERATUUR EN KAARTMATERIAAL

1. A.N.W.B., 1965: Reisboek voor Nederland.
2. Bakker, H. de en A.W. Edelman-Vlam, 1976: De Nederlandse bodem in kleur. Pudoc Wageningen.
3. Bennema, J, 1952: De bodemkartering van de Droogmakerij Groot Mijdrecht. Stiboka rapport nr. 287. Wageningen.
4. Berg. M.W. van den en J.D. de Jong, 1980: Syllabus kwartairgeologie van Nederland. Lanbouwhogeschool Wageningen.
5. Buitenhuis, A. en J.A. van de Hurk, 1971: Midden Delfland, bodemgesteldheid en bodemgeschiktheid. Stiboka rapport 18. Wageningen.
6. Bult, E.J., 1983: Midden Delfland. Een archeologische kartering, inventarisatie, waardering en bewoningsgeschiedenis. Rijksdienst voor het oudheidkundig bodemonderzoek. Amersfoort.
7. Cate, J.A.M. ten en G.C. Maarleveld, 1977: Geomorfologische kaart van Nederland 1:50.000. Toelichting bij de legenda. Stiboka Wageningen/Rijks Geologische Dienst Haarlem.
8. Gottschalk, M.K.E., 1956: De ontginning van de Stichtse venen ten oosten van de Vecht. Tijdschr. Kon. Ned. Aardrijksk. Gen. 73, 207-222.
9. Haans, J.C.F.M., 1959: De bodemgesteldheid van de Haarlemmermeer. Diss. Wageningen.
10. Immerc B.V., 1983:Spectrum atlas van de Nederlandse dorpen. Het Spectrum Utrecht.
11. Jongmans, A.G. en R. Miedema, 1983: Geologie en bodem van Nederland. Bodemkundig deel kollegediktaat. Landbouwhogeschool Wageningen.
12. Liere, W.J. van, 1948: De bodemgesteldheid van het Westland. Diss. Wageningen.
13. Linden, H. van de, 1955: De Cope. Bijdrage tot de rechtsgeschiedenis van de openlegging van de Hollands-Utrechtse laagvlakte. Diss. Utrecht.
14. Meer, K. van der, 1952: De bloembollenstreek. Diss. Wageningen.
15. Moerman, J.W., 1983: De kerk van 't Woudt. 3^{e} druk. Hervormde gemeente 't Woudt.
16. Poelman, J.N.B., 1966: De bodem van Utrecht. Toelichting bij blad 6 van de bodemkaart van Nederland 1:200.000. Met kaart. Stiboka Wageningen.
17. Readers Digest en A.N.W.B., 1982: Dorpen in Nederland. Readers Digest Amsterdam.
18. Rogaar, G., G.J.W.C. Peek en R. Felix, 1984: Exkursiegids rivierkleigebied tussen Rijn en Maas. Landbouwhogeschool Wageningen.
19. Rijkskommissie voor de monumentenbeschrijving, 1965: Kunstreisboek voor Nederland. Van Kampen en Zoon N.V. Amsterdam.
20. Rijkslandbouwconsulentschap voor Bodem en Bemesting, 1970: Bodem en bemesting, deel 2.
21. Staalduinen, C.J. van, 1979: Toelichting bij de geologische kaart van Nederland 1:50.000 blad 37 West Rotterdam. Rijks Geologische Dienst Haarlem.
22. Staalduinen, C.J. van et. al., 1979: The geology of the Netherlands. Meded. Rijks Geologische Dienst, 31-2, blz. 9-49.
23. Stichting voor Bodemkartering, 1965: De bodem van Nederland. Toelichting bij de bodemkaart van Nederland 1:200.000. Wageningen.
24. Stichting voor Bodemkartering: Toelichtingen bij de bodemkaarten van Nederland 1:50.000 blad 30 Den Haag (1982), blad 31 West Utrecht (1969), blad 31 Oost Rotterdam (1970), blad 37 West Rotterdam (1984), blad 37 Oost Rotterdam (1972). Allen met kaarten.
25. Stichting voor Bodemkartering en Rijks Geologische Dienst, 1975: Geomorfologische kaart van Nederland blad 31 Utrecht.
26. Topografische Dienst, div. jaren: Topografische kaarten 1:50.000 en 1:25.000 van de bladen 30 (Den Haag), 31 (Utrecht) en 37 (Rotterdam).
27. Vervloet, J.A.J., 1984: Inleiding tot de historische geografie van de Nederlandse cultuurlandschappen. Pudoc Wageningen.
28. Wallenburg, C. van, 1966: De bodem van Zuid Holland. Toelichting bij blad 6 van de bodemkaart van Nederland 1:200.000. Met kaart. Stiboka Wageningen.
29. Zagwijn, W.H. en C.J. van Staalduinen, 1975: Toelichting bij de geologische overzichtskaarten van Nederland. Rijks Geologische Dienst Haarlem.