Ter bepaling van de gedachte wordt een voorbeeld gegeven voor de Ossenwaard. De Ossenwaard ligt gemiddeld op een hoogte van 13.50 m + N.A.P.. De kleilaag van de Ossenwaard is gemiddeld 1.50 m dik. Daaronder bevindt zich schoon zand en grind (zie bijlage II, CC ). . Nemen we nu aan, dat het polderpeil van de nieuwe polder vastgesteld wordt op 9 m + N.A.P. en dat men er naar streeft het nieuwe geegaliseerde maaiveld op 1.50 m boven het polderpeil te krijgen, dan kan het maaiveld gemiddeld 3 m verlaagd worden. Men kan dus een laag zand ter dikte van gemiddeld 3 m onder de gehele Ossenwaard weg halen. Dit is bij een oppervlak van ca 250 ha een hoeveelheid van 250 x 10.000 x 3 = 7.500.000 $m^3$ rivierzand, die bij de huidige schaarste aan dit artikel voor een voordelige prijs verkocht kan worden. Men zou op een plaats aan de Waal of de Rijn, die voor schepen bereikbaar is, een depot kunnen inrichten. De voordelen hiervan zijn dus:

1e. Het land wordt geegaliseerd

2e. De heibanen, die zo droogtegevoelig zijn, kunnen weggewerkt worden

3e. Er komt een flinke hoeveelheid zand ter beschikking, die op een voor de scheepvaart gunstige plaats geleverd kan worden

4e. Eventueel kan nog een deel van de klei verkocht worden.

Het is duidelijk, dat de hoeveelheid zand, die te winnen zal zijn, toeneemt met de verlaging van het polderpeil. Men dient dus met de vaststelling van het polderpeil ernstig rekening te houden met een dergelijke ingrijpende egalisatie en verlaging van het maaiveld. Het polderpeil bepaalt of de hierboven ontwikkelde gang van zaken met voordeel uitgevoerd kan worden of niet.

Op bijl.IIIgaven we globaal de gebieden aan, waarop een dergelijke handelswijze kan worden toegepast, die de waarde

Stichting voor Bodemkartering
Wageningen

Directeur: Prof. Dr C.H. Edelman

Rapport no. 302.

# DE BODEMGESTELDHEID VAN HET UITERWAARDENGEBIED VAN DE OUDE RIJNMOND (SPIJKSE OVERLAAT) EN VAN DE DRIEDORPENPOLDER (PANNERDEN, HERWEN EN AERDT)

door: Ir L.J. Pons,
bodemkundige bij de Stichting
voor Bodemkartering.

Wageningen, September 1952.

# I N H O U D

Inleiding

I Samenvatting van de resultaten van het onderzoek en conclusies

II Het ontstaan van het gebied

III De morphologie, de indeling van de bodem en het materiaal (met tabellen en profiel-doorsneden)

IV De indeling van de gronden van het uiterwaardengebied

V De indeling van de gronden van de Driedorpenpolder (Pannerden, Herwen en Aerdt)

VI Korte beschrijving van de gronden in het uiterwaardengebied van de Oude Rijn en in de Driedorpenpolder

VII De landbouwkundige waarde der verschillende bodemtypen (met 2 tabellen)

VIII De waterhuishouding van het gebied (met enkele grafieken)

IX De mogelijkheden van herontginning, het winnen van zand en klei en egalisatie in het gekarteerde gebied (met een grondverbeteringskaart).

-.-.-

# BIJLAGEN, FIGUREN, TABELLEN EN FOTO'S

## Bijlagen

I Bodemkaart (1 : 10.000) van de uiterwaarden van de Oude Rijnmond (achter de Spijkse Overlaat) en van de Driedorpenpolder (Pannerden, Herwen en Aerdt).

II Enkele profieldoorsneden door de uiterwaarden van de Oude Rijnmond (voor de plaats der profielen zie de oriëntatiekaart fig. 1).

III Grondverbeteringskaart van de uiterwaarden van de Oude Rijnmond.

## Figuren

1 Oriëntatiekaartje van de Oude Rijnmond en de Driedorpenpolder (zie Inleiding).

2 De loop van de Boven-Rijn, Waal en Beneden-Rijn en de ligging van het splitsingspunt in de Middeleeuwen tijdens de 80-jarige oorlog omstreeks 1750 en op het ogenblik (pag. 7a).

3 Schetskaartje van de bodemgesteldheid van de uiterwaarden van de Oude Rijnmond en de Driedorpenpolder (pag. 10a).

4 Vergelijking van de waterstanden van de Rijn, die van enkele waterputten en de regenval over de periode van Juni 1950 - Augustus 1951 (pag. 43a).

## Tabellen

1 Enkele grondmonsteranalysen van bovengronden in het uiterwaardengebied van de Oude Rijn (pag. 14a).

2 Enkele grondmonsteranalysen van bovengronden in de Driedorpenpolder (pag. 15a).

3 De geschiktheid van de bodemtypen van het uiterwaardengebied van de Oude Rijn voor verschillend bodemgebruik (pag. 40a).

4 De geschiktheid van de bodemtypen van de Driedorpenpolder voor verschillend bodemgebruik (pag. 41a).

Foto's

1 Overzichtsfoto van het gekarteerde gebied bij hoog water (begin April 1952) vanaf de Elterberg (pag. 1a).

2 Uiterwaardkade stroomt over (pag. 3a).

3 Kruisdijk met de Waalarm in de 's Gravenwaard (pag. 8a).

4 Uiterwaardgronden in de Eendenpoelse Buitenpolder, type: richel- en sleuvencomplex (pag. 12a).

5 De Spijkse Overlaat werkt (pag. 29a).

6 Bouwland met sterke kwel bij hoog water in Beneden Spijk (pag. 31a).

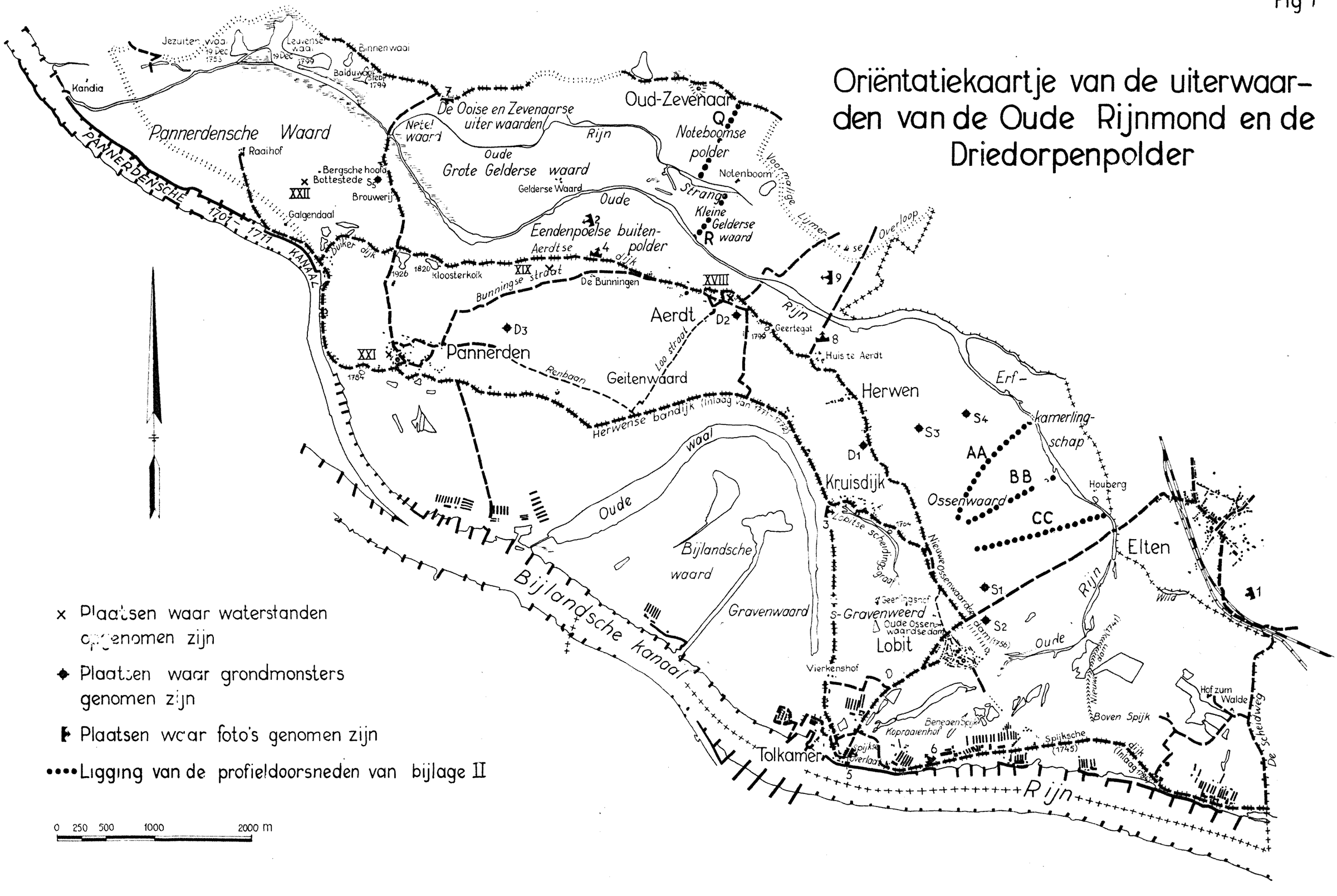
7 Geisoleerde boerderij op de Grote Gelderse Waard (pag. 35a).

8 Overstroomde uiterwaarden bij Zevenaar (pag. 38a).

9 Overstroomde uiterwaarden bij Aerdt (pag. 38a).

Fig 1

# Oriëntatiekaartje van de uiterwaarden van de Oude Rijnmond en de Driedorpenpolder




× Plaatsen waar waterstanden opgenomen zijn

◆ Plaatsen waar grondmonsters genomen zijn

Plaatsen waar foto's genomen zijn

•••• Ligging van de profieldoorsneden van bijlage II

0 250 500 1000 2000 m

INLEIDING

Het gekarteerde gebied omvat de uiterwaarden langs de Oude Rijn vanaf de Spijkse Overlaat bij Tolkamer (met het gebied van Spijk) tot aan de nieuw te leggen dijk over "Kandia" ten n van Pannerden, benevens de "Driedorpenpolder" de oorspronkelijke, thans afgesneden oostelijke punt van de Betuwe met de dorpen Lobith, Herwen, Aerdt en Pannerden. Het voormalige Duitse uiterwaardengebied werd niet gekarteerd.

Het veldwerk werd uitgevoerd in de winter 1950/51 (de Driedorpenpolder)en de zomer 1951 (het uiterwaardengebied). Van Juni 1950 tot Augustus 1951 werden in 4 putten de waterstanden wekelijks opgenomen.

Het veldwerk werd uitgevoerd door de karteerder P. Harbers met behulp van een grondboor, waarmee de samenstelling van de grond tot 1.25 m diepte werd nagegaan.

Ten behoeve van het samenstellen van enige raaien dwars door het gebied, werd geboord tot een diepte van 2 a 3 m. Bij het uitzetten van deze raaien werd assistentie verleend door personeel van de Ned. Heide Mij, waarvoor wij hier onze dank uitspreken. Bovendien werd gebruik gemaakt van de hoogtegegevens van de waterpassing, die door de Ned. Heide Mij was uitgevoerd.

De resultaten van het onderzoek en enige conclusies over de geschiktheid van bepaalde gronden voor bepaalde teelten werden besproken met desbetreffende consulenten van de Voorlichtingsdienst, voor welke hulp wij dank zeggen. Vooral betreffende het cultuurtechnische gedeelte hadden we contact met en steun van de Rijkscultuurconsulent.

DE ADJUNCT-DIRECTEUR VAN DE
STICHTING VOOR BODEMKARTERING,

(Z. van Doorn)

De loop van de Boven-Rijn, Waal en Beneden-Rijn en de ligging van het splitsingspunt in de Middeleeuwen, in de 16e eeuw, de 17e eeuw en de 18e eeuw en op 't ogenblik en de ligging van opgeheven tollen en van verdwenen dorpen en dijken. (naar gegevens van oude kaarten; de historische Atlas van Nederland en afgeleid van de bodemgesteldheid

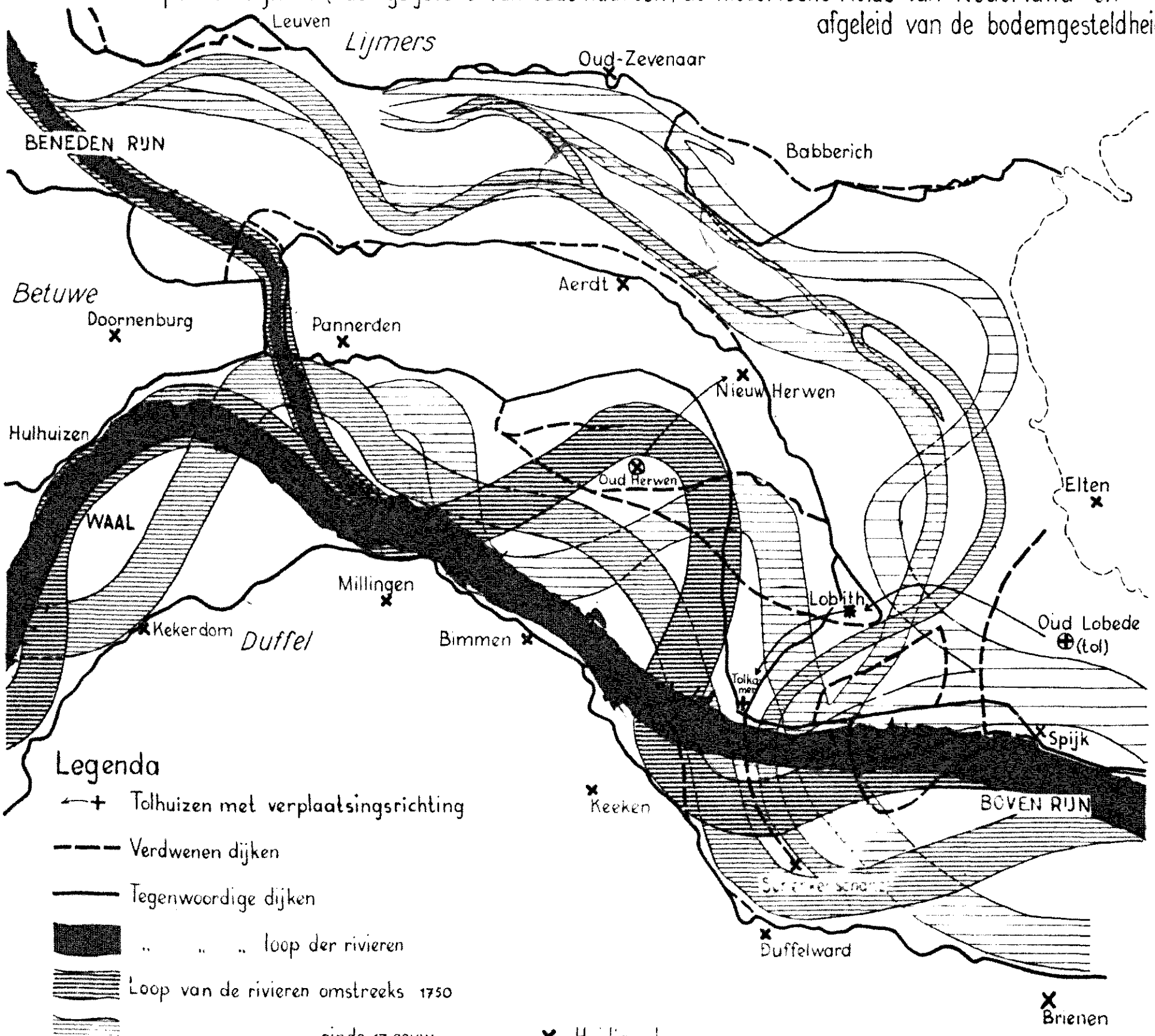




Foto 1.

Overzicht over het gekarteerde gebied bij hoog water (April 1952) vanaf de Elterberg.
Links en rechts op de achtergrond de heuvels van resp. Nijmegen en Arnhem.
Links achter de steenfabriekpijpen van Spijk de Boven-Rijn. Het droge land in het midden is de Driedorpenpolder (Pannerden, Herwen en Aerdt en Lobith) met de Ossenwaard.
Daarachter de overstroomde uiterwaarden langs de Oude Waal en het Bijlantse Kanaal.
De Spijkse Overlaat bevindt zich juist rechts van het groepje steenfabriekspijpen.
Van hier langs de voorgrond met een grote boog naar rechts op de achtergrond ligt het nu overstroomde bed met de uiterwaarden van de Oude Rijn.

## I SAMENVATTING VAN DE RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK EN CONCLUSIES

Het uiterwaardengebied van de Oude Rijn ligt tussen de Lijmers en Elten aan de ene zijde en de Betuwe aan de andere zijde. De Rijn en de Waal hebben zich voortdurend verlegd (zie fig. 2), waarbij het splitsingspunt ook steeds op een andere plaats kwam te liggen. Tenslotte was de mond van de Oude Rijn zo verzand, dat de Beneden Rijn en IJssel bij normale waterstanden bijna droog liepen.

In het begin van de 18e eeuw heeft men de Rijnmond verlegd naar Pannerden door het graven van het Pannerdens kanaal, dat dwars door de oostelijke punt van de Betuwe de Beneden Rijn met de Waal verbindt. De Oude Rijnmond voert nu alleen nog hoog water af via de Spijkse Overlaat, wanneer de Rijn bij Lobith stijgt tot boven 15 m. (Zie foto 5)

De Driedorpenpolder bestaat in hoofdzaak uit een vlak oeverwallen complex (Rs), dat geheel te vergelijken is met de oeverwallen van de Betuwe. Over het algemeen treft men een dikke kleilaag aan van minstens 1.50 m en meestal van meer dan 2 m op rivierzand. Op de bodemkaart werden deze stroomruggronden (Rs) in een aantal typen ingedeeld, die tot 2 groepen werden samengevat, n.l. de zware en de lichte stroomruggronden (resp. 60 - 45% en 45 - 25 % afslibbaar[1]). De bij wat groter stroomsnelheid afgezette oevergronden (Ro) zijn zeer lichte kleigronden met een gehalte aan afslibbare delen, dat minder is dan 25%. Tenslotte is er nog een klein oppervlak overslaggronden (Ro) van de dijkdoorbraak van 1860, die gekenmerkt wordt door grof zand en soms grind. Wegens de hoge ligging van het gebied ten opzichte van de Rijn-en Waalstanden is de ontwatering steeds goed in orde geweest. Alleen bij zeer hoog water trad en treedt nog een kort-

1) Onder afslibbare delen worden verstaan de minerale bestanddelen van de bodem met een diameter < 0.016 mm.

stondige wateroverlast op, daar het grondwater geheel op en neer gaat met de grondwaterstand van de Rijn (figuur 4). De gronden zijn dan ook, met uitzondering van een kleine vlek in het midden van het eiland, tot grote diepte prachtig bruin gekleurd en uitstekend geschikt voor fruit en, voor zover van lichtere samenstelling, eveneens voor allerlei intensieve tuinbouwteelten (voor bladgroenten zijn ze wat droog en moet beregening toegepast worden).

In het uiterwaardengebied van de Oude Rijn is de kleilaag op het rivierzand op korte afstand zeer uiteenlopend van dikte. Bovendien heeft het oppervlak een zeer ongelijke hoogteligging (zie bijlage II). Hoogteverschillen van 1 - 1.50 m op korte afstand komen herhaaldelijk voor. De bodemkaart geeft naast de opbouw van het profiel (in tekens) in de eerste plaats de hoogteligging van het maaiveld weer (in kleuren).

De uiterwaardgronden werden in 2 reeksen gescheiden naar de zwaarte van de grond: Zeer lichte Uiterwaardkleigronden of Uiterwaardoevergronden (RUa) en lichte Uiterwaardkleigronden (RUs). Zware uiterwaardkleigronden met een gehalte aan afslibbare delen van meer dan 45 % komen in het gebied practisch niet voor, zodat we deze niet apart onderscheiden hebben. De bodemtypen binnen deze reeksen zijn ingedeeld naar de diepte van los zand en zware kleilagen. Tenslotte zijn alle bodemtypen ingedeeld naar de hoogteligging (met behulp van de diepte, waarop de grondwaterafzettingen voorkomen) in vier fasen. Daarnaast komen diepere geulen voor die in drie typen stranggronden (RUb) zijn onderscheiden. (Zie bodemkaart bijlage I).

Het blijkt nu, dat het uiterwaardengebied globaal in 2 landschapstypen is in te delen. Het ene type, de oudst gevormde gronden, door ons genoemd: heibanencomplex, is betrekkelijk vlak en ligt gemiddeld 1 m hoger dan het andere type: het richel- en

sleuvencomplex, dat een zeer ongelijke hoogteligging bezit. Verder ontbreken in het jongere richel- en sleuvencomplex de heibanen geheel of bijna geheel, terwijl ze in het heibanencomplex juist veel voorkomen. In figuur 3 werden de twee complexen globaal afgebeeld.

Vooral in de buurt van Spijk zijn vele gronden soms zeer diep afgegraven voor de steenbakkerij. Op de bodemkaart zijn al deze terreinen aangegeven als type RUx2: afgetichelde uiterwaardgronden; al naar de diepte en mate waarin de afgetichelde uiterwaardgronden zijn uitgegraven is dit type (RUx2) onderverdeeld in fasen. Een deel van deze gronden zijn weer geegaliseerd en herontgonnen als gras- of bouwland: type RUx3: Herontgonnen en geegaliseerde afgetichelde uiterwaardgronden.

Ook dit type (RUx3) is verdeeld in fasen naar de kwaliteit land, dat men gekregen heeft na egalisatie en herontginning.

Het water van de strangen staat rechtstreeks in verbinding met dat van de Beneden Rijn, zodat het met de stand van deze rivier op en neer gaat. Slechts bij zeer hoge rivierstanden stroomt water via de Spijkse Overlaat het gebied binnen. Daar het uiterwaardengebied in het oosten gemiddeld op 13.5 m + N.A.P. en in het westen op 12 m + N.A.P. ligt, is het oostelijke deel veel hoger boven de laag-waterstand gelegen dan het westen. De ondergrond is overal zeer zandig, grindhoudend en sterk doorlatend, zodat de grondwaterstand in het gehele gebied op en neer gaat met de stand van de Rijn (zie fig. 4).

Het is de bedoeling de Spijkse Overlaat te verhogen tot Bandijkshoogte en het uiterwaardengebied aan de benedenzijde af te sluiten van de rivier door een dijk. Een gemaal op deze dijk zal zorgen voor de afwatering van het gebied.



Foto 2. (4 April 1952)

Uiterwaardpolders stromen in. Met behulp van zandzakken heeft men nog geprobeerd het water te keren, maar tenslotte steeg het water toch te hoog en stroomde op allerlei plaatsen over de kaden. Door het water werd, zo laat in het voorjaar, veel schade aan reeds gezaaide landbouwgewassen aangebracht.

Het uiterwaardengebied dat nu geregeld bij hoog water overstroomt (zie foto 2) en door het ontbreken van de benodigde wegen zeer ontoegankelijk is en daardoor grotendeels extensief in gebruik is als grasland, zal dan in een polder met een vast peil veranderd worden. Dit opent allerlei mogelijkheden voor intensivering van het bodemgebruik in het uiterwaarden gebied. De Driedorpenpolder zal eveneens veel betere verbinding kunnen krijgen met de "vaste wal".

Zoals uit de classificatietabellen (tabel 3-4) en ook uit de bodembeschrijving (hfdst. VI) blijkt, is de bodemgesteldheid van het uiterwaardengebied uitermate geschikt voor fruitteelt en akkerbouw. Een klein deel (de oevergronden of zeer lichte kleigronden) is bij toepassing van beregening bovendien uitstekend geschikt voor groenteteelt. Het onrustige relief en vooral het voorkomen van heibanen vormen echter een ernstig bezwaar voor het als zodanig in gebruik nemen van deze gronden. Egalisatie en wegwerken van de heibanen zou dus van groot nut kunnen zijn.

Doordat de ondergrond zo sterk doorlatend is, zal toevoer van water door de ondergrond ten behoeve van de heibanen nooit succes kunnen opleveren, afgezien nog van de moeilijkheid van de zeer ongelijke terreinligging. De grondwaterstand zal dus in het beschouwde gebied geen enkele rechtstreekse waarde voor de plantengroei hebben en kan dus zo laag mogelijk gesteld worden.

Bij het opstellen van de grondverbeteringskaart zijn we nu uitgegaan van een toekomstige peil van 9 m + N.A.P.. Hierdoor ontstaan verschillende mogelijkheden voor grondverbetering, al of niet gecombineerd met andere uit te voeren werkzaamheden:

1e. Het herontginnen van afgetichelde percelen, waaraan nog niets gedaan is;

2e. Bij kleiwinning in de toekomst kan men een laag klei (calm) verwijderen en toch nog goed land overhouden;

3e. Een groot oppervlak van het heibanencomplex zou verbeterd kunnen worden door een flinke laag zand te winnen (1.50 - 3.00 m gemiddeld) en de klei weer terug te storten. Op deze manier zouden de heibanen weggewerkt kunnen worden (overal minstens 1 m klei op het zand aanbrengen) en zou tegelijkertijd het land geegaliseerd kunnen worden op een hoogte van 1.50 m boven het peil.

Helaas is deze vorm van egalisatie niet goed mogelijk op het richel- en sleuvencomplex, daar men hier wegens de lagere ligging een veel minder dikke laag zand kan winnen en de rentabiliteit wegens het ontbreken van de heibanen twijfelachtig is.

## II HET ONTSTAAN VAN HET GEBIED

Het gekarteerde gebied bestaat uit 2 delen, die wat morphologische bouw en periode van vorming betreft, geheel van elkaar verschillen, n.l. een bedijkt rivierkleigebied (Driedorpenpolder) en een uiterwaardengebied (Oude Rijn). Beide delen bestaan uitsluitend uit rivierklei. Globaal kan gezegd worden, dat de Driedorpenpolder is ontstaan voor de bedijking en dat de bodem van de Oude Rijnmond geheel dateert van na de bedijking.

### a Periode voor de bedijking

Nog niet zo lang geleden vormde de Driedorpenpolder de oostelijke punt van de Betuwe (tot ongeveer 1700). We kunnen de opbouw van het rivierkleigebied van de Driedorpenpolder dan ook geheel vergelijken met die van de Betuwe (Egberts, 1950).

Aangezien de Beneden Rijn en de Waal na hun splitsing uit de Rijn aanvankelijk vrij dicht bij elkaar bleven, was er geen plaats genoeg voor de vorming van een "kom" met echte zware komgrond tussen de oeverwallen. Het water kwam tussen de oeverwallen niet voldoende tot rust om de zware kleideeltjes gelegenheid te geven om te bezinken. Zodoende vindt men binnen de Driedorpenpolder alleen oeverwallen (Rs), zandige, hooggelegen kleistroken langs de rivierbeddingen. In het centrum van de polder zijn deze oeverwallen dan iets lager en iets zwaarder, vooral ook in de ondergrond, waardoor toch nog een soort kommetje wordt gevormd.

De oeverwallen, die men aantreft, zijn van verschillende ouderdom. De oeverwallen van prae-Romeinse ouderdom zijn overdekt door een jongere afzetting van oeverwalklei. Deze jongere oeverwalklei is zeer gelijkmatig van samenstelling en doet wel iets aan de uiterwaardklei denken. Tenslotte zijn er vlak voor

het tot stand komen van de bedijking, vooral langs de Rijn (noordrand van de Driedorpenpolder), zeer zandige oeverwalgronden afgezet: oevergronden (Ra). Ook langs de Waal hebben ze vroeger ongetwijfeld gelegen, maar hier zijn ze door latere erosie weer opgeruimd. In de Betuwe, waar deze gronden nog ten onrechte als Ro (overslaggronden) (Egberts, 1950) staan aangegeven, komen ze ook langs de Waal in een brede strook voor (Edelman, 1950).

De bewoning concentreerde zich in Romeinse tijd vooral in Pannerden en Herwen. De laatste plaats is door de latere ontwikkeling van de Waal geheel opgeruimd. In Pannerden vonden we nog een vrij groot oppervlak oude bewoningsgrond (Rsp) uit Romeinse tijd, geheel bedekt door honge stroomgrond, terug . Middeleeuwse bewoning troffen we vooral aan in Aerdt.

De totale dikte van het kleidek op rivierzand in de Driedorpenpolder is erg verschillend. Op sommige plaatsen begint het losse zand reeds op 60 cm diepte (Rs2). In de gewone oeverwal profielen (Rs3) begint het op ongeveer 1.50 m op te treden. De overgang van klei naar zand wordt dan meestal nog gevormd door afwisselende klei- en zandbandjes. Op de iets lager gelegen zware stroomruggronden met zware klei in de ondergrond (Rs10) treft men een kleilaag van meer dan 2 m dikte aan. Plaatselijk treden ook kleilagen in de ondergrond op.

b Periode na de bedijking

In overeenstemming met de rest van het rivierkleigebied nemen we aan, dat men kort voor 1300 begonnen is het gebied te bedijken. De dijken vormden langs de Rijn en Waal van de Driedorpenpolder de voortzetting van de Rijn- en Waaldijken van de Betuwe. Oorspronkelijk sloten deze dijken in de buurt van het

tegenwoordige Lobith op elkaar aan. Waarschijnlijk oorspronkelijk zelfs nog meer naar het oosten. In figuur 2 werd een reconstructie gegeven van de toestand, zoals die sedert de 13e eeuw ongeveer bestond. Voor de reconstructie van de oude toestand is vooral de geschiedenis van de Gelderse tol belangrijk. Later wordt de geschiedenis van de verlegging der Rijnarmen nauw verweven met de geschiedenis van de Landsverdediging in de 80-jarige oorlog en de inval van de Fransen onder Lodewijk XIV. In een speciaal artikel zal hierop uitvoeriger worden ingegaan.

Er zijn ten z van Ooy en Oud Zevenaar op de Ooise en Zevenaarse Uiterwaarden aanwijzingen, dat bepaalde stroomverleggingen gepaard gingen met een overspoeling van de oude uiterwaard met zand, waar overheen weer een normaal uiterwaardendek is afgezet. (Zie hiervoor bijlage 2; Raai Q).

Ook in het gebied tussen de Lijmerse Bandijk en de Driedorpenpolder zijn de verleggingen der armen nog wel historisch na te gaan.

De Gelderse Waard was Gelders Landsheerlijk bezit en is dit geworden, doordat het als eiland (z.g. middenwaard) in de rivier is opgewassen.

Vlak voor 1500 ontwikkelde zich de nieuwe zuidelijke arm van de Beneden Rijn zo sterk, dat een stuk van Aerdt buitengedijkt moest worden. Gelukkig nam de betekenis van de Beneden Rijn direct daarna al zo sterk af, dat het gevaar afgewend werd. Het oude trace van de dijk is grotendeels nog te vervolgen van het huis Aerdt (dat vroeger binnendijks lag) ongeveer 300 m ten n van de tegenwoordige dijk naar de "Bunningen". De buitengedijkte huizen zijn hier niet verlaten maar liggen nu allen op vrij hoge "pollen" buitendijks. Ook ten n van Pannerden is een gedeelte van het dorp buitengedijkt.



Foto 3. (4 April 1952)

Oude half dichtgeslibde arm van de Waal in de 's Gravenwaard buiten "Kruisdijk". Door vergroting van zijn buitenbocht heeft ook deze buitenbocht een deel van de Driedorpenpolder weggeërodeerd. De dijk links is herhaaldelijk verlegd en een aantal wielen buitendijks (aan de voet van de dijk) en een grof overslagdek binnendijks getuigen nog van deze gebeurtenis.

Tenslotte drong een Waalarm, waarschijnlijk in de 16e eeuw bij Kruisdijk sterk naar het noorden op, waardoor vele dijkdoorbraken ontstonden en de dijk sterk teruggenomen moest worden. Deze oude Waalarm is in de 's Gravenwaard nog duidelijk te herkennen (zie foto 3).

Gedurende de 17e eeuw begon de monding van de Neder Rijn steeds meer en meer te verzanden. Uit de figuur blijkt de zeer ongunstige ligging van het splitsingspunt. Feitelijk lag dit zelfs al benedenwaarts van Lobith langs de Waal. Reeds lange tijd had men langs Rijn en IJssel geklaagd over de moeilijkheden die de scheepvaart ondervond. Verbetering van de toestand werd echter belet door de Waalsteden (Nijmegen, Tiel, Zaltbommel en Dordrecht), die profiteerden van het buiten werking geraken van de Neder Rijn.

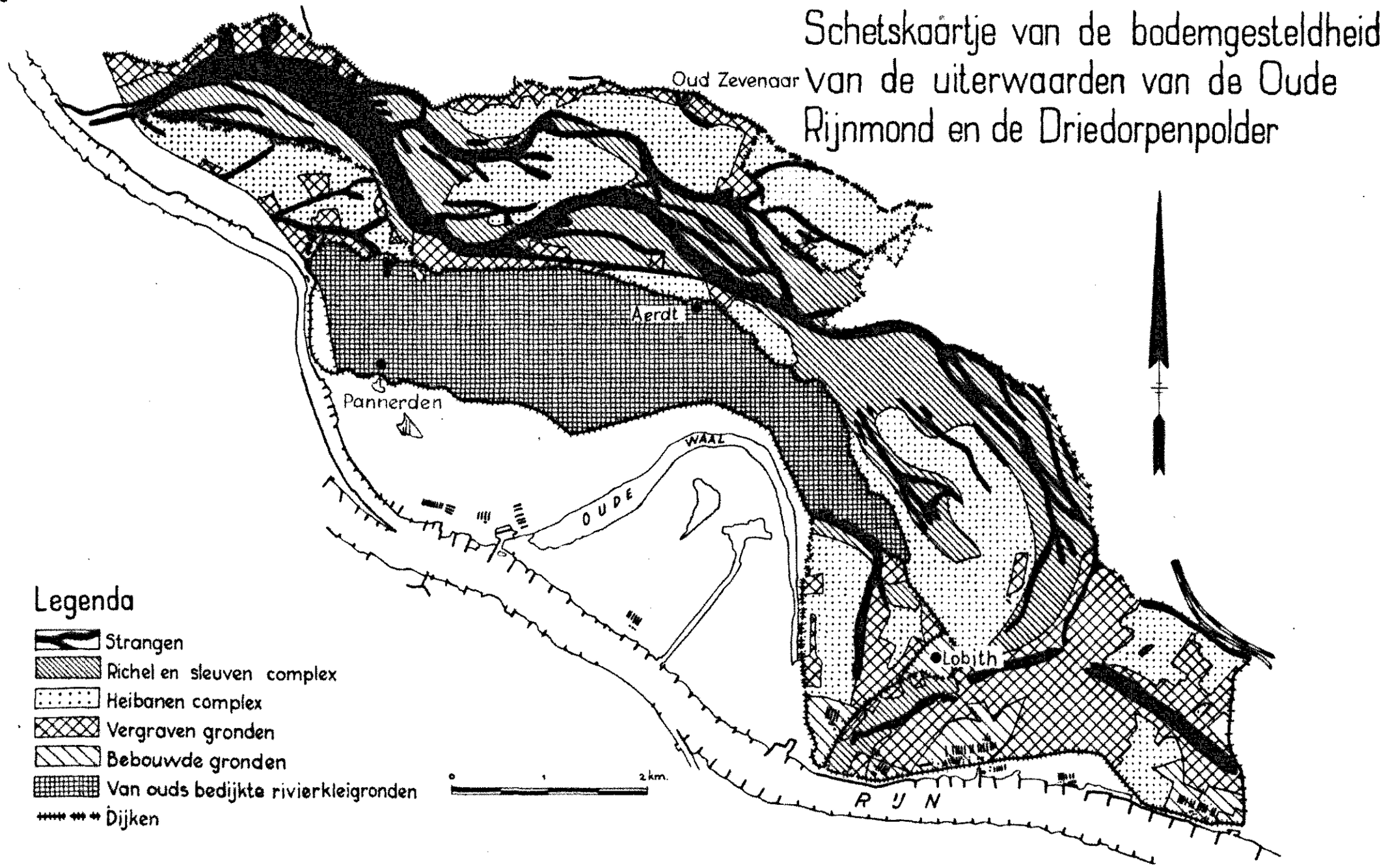
In 1672 echter, toen het Franse leger van deze gelegenheid gebruik maakte en de bijna droogliggende Rijn bij Lobith bijna ongehinderd kon passeren, werd men zich van de nalatigheid in deze bewust. Gelre wist tenslotte geholpen door Utrecht en Holland door handig gebruik te maken van het gevaar van een nieuwe militaire aantasting een gracht aan te leggen door het smalste gedeelte van de Betuwe (tussen Doornenburg en Pannerden). Deze gracht raakte omstreeks 1707 zowel met de Waal als met de Rijn in verbinding door doorbraken en verdere uitdieping deed het Pannerdens kanaal ontstaan. In 1711 brak de Botendijk door tussen het tegenwoordige Tolkamer en Schenkenschanz, waardoor de gehele toestand van de Oude Rijn-splitsing veranderde.

Gedurende de 18e eeuw ontwikkelde zich een Waalarm ten z van Herwen zo sterk, dat een groot gedeelte van de Driedorpenpolder met het oude dorp Herwen in de loop der jaren werd verzwolgen. Door het graven van het Bijlandse kanaal werd ook dit gevaar bezworen.

Toen de Driedorpenpolder eenmaal een eiland geworden was, werd het onderhoud van de dijken voor deze betrekkelijk kleine polder een zeer zware taak. Behalve door het boven vermelde opdringen van de Waal, waardoor Herwen werd verzwolgen en het eiland telkens overstroomde (o.a.van 1740-1770)braken ook de andere dijken herhaaldelijk door. Tengevolge van deze dijkdoorbraken werd het eiland overstroomd in 1764,1784-1799 en 1820).

In 1926 had de laatste overstroming plaats, waarbij de dijk ten n van Pannerden doorbrak.

Fig. 3


Schetskaartje van de bodemgesteldheid
van de uiterwaarden van de Oude
Rijnmond en de Driedorpenpolder
Oud Zevenaar
Aerdt
Pannerden
WAAL
OUDE
Lobith
RIJN
0
1
2km.
Legenda
Strangen
Richel en sleuven complex
Heibanen complex
Vergraven gronden
Bebouwde gronden
Van ouds bedijkte rivierkleigronden
Dijken

## III DE MORPHOLOGIE, DE INDELING VAN DE BODEM EN HET MATERIAAL

### a Het uiterwaardengebied van de Oude Rijn

Een uiterwaardengebied wordt vaak gekenmerkt door een zeer onrustig relief op korte afstand. Voor een deel is dit natuurlijk, voor een ander deel veroorzaakt door de mens, die op vele plaatsen grote hoeveelheden klei heeft afgegraven ten behoeve van de steenfabricage. Deze gronden zijn op de bodemkaart apart onderscheiden.

De grote natuurlijke verschillen worden veroorzaakt door de verleggingen van de rivieren, die oorspronkelijk in het uiterwaardengebied voortdurend plaats vonden. Hier is pas een einde aan gekomen na het vastleggen van de rivieren door kribben.

De indeling van de uiterwaardgronden hangt geheel samen met de vorming van de gronden. Aan de hand van het overzichtskaartje (figuur 3), van een aantal profieldoorsneden (bijlage II) en van de bodemkaart zullen we de opbouw van het gebied trachten na te gaan.

De rivierarmen hebben zich in het uiterwaardengebied tussen de dijken steeds verlegd. Figuur 2 geeft hiervan een goed idee. Pas aan het einde van de 18e eeuw zijn de rivieren voorgoed vastgelegd door middel van kribben. Voor die tijd werden zij geheel aan hun lot overgelaten.

Een bocht tracht zich voortdurend te vergroten. De buitenbocht wordt hierbij aangetast, de binnenbocht slibt sterk aan.

De rivier vervoert grind, zand en klei. Het grind met het zand worden alleen daar afgezet waar de stroom sterk is, terwijl klei wordt afgezet op plaatsen waar het water minder sterk beweegt. Bij een rivier wisselen perioden met hoge waterstanden af met perioden met lage waterstanden. We hebben dus te doen met

een sterk rythmisch proces.

Verder moeten we er rekening mee houden, dat de wisseling in waterstanden bij het begin van de bedijking minder sterk was als in latere tijd en tevens, dat de hoeveelheid slib die de rivieren afvoeren in vergelijking tot de hoeveelheid zand in verband met de ontginningen in het stroomgebied van de Rijn in de loop der eeuwen sterk is toegenomen.

We kunnen in de uiterwaarden de volgende landschapselementen aantreffen:

1e. Heibanen. Dit zijn uiterwaardstukken, waarbij het rivierzand slechts overdekt is door een zeer dunne kleilaag, of waar deze geheel ontbreekt. Deze heibanen zijn gevormd in de binnenbochten in een tijd dat de rivierstanden niet hoog op konden lopen door het ontbreken van dijken en kaden, terwijl het water in tijden van grote afvoer naar verhouding zeer veel zand vervoerde en weinig klei. Een eenmaal bij sterke stroom gevormde zandbank in de binnenbocht raakte niet meer of slechts zeer onvolledig overdekt met een kleilaag, of omdat het water daarvoor niet hoog genoeg kon stijgen of omdat er te weinig klei werd aangevoerd. Men treft ze fraai ontwikkeld aan in het linker gedeelte van bijlage II, Raai CC, raai BB en raai AA.

2e. Overzande uiterwaarden. Op een enkele plek treft men in de ondergrond oude uiterwaardstukken aan, die met zand zijn overspoeld, waarna daaroverheen weer een meer of minder dik uiterwaardenkleidek werd afgezet. Deze bodemprofielen die bestaan uit klei, onderbroken door een flinke dikke zandlaag, zijn samengevat onder de bodemtypen RUa5 en RUs5. In de profieldoorsneden (bijl. II/Raai Q vindt men ze duidelijk weergegeven in no. 4e. Op de bodemkaart komen ze voor op de Ooise en Zevenaarse uiterwaardenpolder.



Foto 4. (20 April 1952)

Perceel bouwland in de Eendenpoelse Buitenpolder genomen vanaf de dijk bij Aerdt. Uiterwaardlandschap, type richel- en sleuvencomplex. Van de dijk af telt men een 6-tal ongeveer evenwijdig lopende richels met ruim 1 m diepe sleuven daartussen.

3e. Richels en sleuven. Deze bij elkaar behorende vormingen op de uiterwaarden zijn afkomstig van een rytmische afzetting van zand en klei in binnenbochten. De waterstand heeft bij de sedimentatie hiervan sterk gewisseld. Bij hoog water werd op de in de binnenbocht gevormde zandbank een flinke laag klei afgezet, zodat een hoge wal ontstond. Bij daarop volgend laag water werd hetzelfde gedaan maar nu op veel lager niveau. Bij het eerstvolgende hoog water vergrootte de rivier zijn buitenbocht en maakte naast de lage afzetting in de binnenbocht (= sleuf) weer een hoge wal (= richel). In bijlage II Raai CC, Raai AA en Raai R vindt men een mooi voorbeeld van richels en sleuven (zie ook foto 4).

4e. Strangen. Wanneer een rivierlus te groot wordt, wordt hij afgesneden. Dit gebeurt op een uiterwaard heel snel. Zo bestaan er allerlei verbindingen tussen en met de eigenlijke meanderende rivierbeddingen, die meer of minder dichtgeslibd zijn. De meesten zijn nog als brede laagten of moerassige stroken in de uiterwaarden terug te vinden. Het verschil tussen strang en gleuf is, dat de eerste als stroombaan heeft gefungeerd, terwijl de laatste nooit een echte bedding is geweest, maar alleen een afzetting bij laag water voorstelt.

We kunnen dan ook bij de uiterwaarden van het gebied van de Oude Rijn 2 complexen onderscheiden, die op het kaartje (fig. 3) zijn afgebeeld en die ook duidelijk op de profieldoorsneden (bijl. II) tot uitdrukking komen:

Complex a De uiterwaarden met heibanen en onduidelijk ontwikkelde richels en sleuven

Complex b De uiterwaarden met richels en sleuven en practisch geen heibanen.

Complex a Uiterwaarden met heibanen

In profieldoorsnede 4a linker gedeelte, 4b en 4c linker deel is een zeer mooi voorbeeld van een dergelijke uiterwaard weergegeven. Terwijl de oppervlakte van het land bijna vlak is, wisselt de hoogteligging van het zand in de ondergrond zeer sterk Hierdoor is de bedekkende kleilaag op vele plaatsen heel dun of ontbreekt (heibaan). Het landschap is steeds van links naar rechts aangegroeid. Opvallend is, dat de heibanen steeds aan de rechterzijde van de zwak ontwikkelde en meestal brede richels liggen.

Een andere eigenschap, die een onderscheiding vormt met het andere uiterwaardentype (type b) is dat het oppervlak van type a ongeveer 1 m hoger ligt dan dat van type b (bijlage II Raai CC en AA). We houden dit type voor het oudste deel van het uiterwaardenlandschap. Het ligt steeds achter vrij hoge en oude zomerkaden.

Goede voorbeelden van dit type vormen de Ossenwaard, de Grote Gelderse Waard, de Lijmerse Overlaat en de Pannerdense Waard (zie fig. 3).

Complex b Uiterwaarden met richels en sleuven

Dit type uiterwaard heeft een zeer sterk microrelief. Buringh (1951) heeft dit type ook reeds onderscheiden als ruggen en strangen, maar de laagten zijn geen strangen in de ware betekenis van het woord. Het hoogteverschil tussen richel en sleuf bedraagt ongeveer 1 m (Bijlage II, Raay CC en Raai AA ), waarin typische profieldoorsneden van het richel- en sleuvencomplex worden gegeven). Foto 2 vertoont een aantal richels en sleuven achter elkaar in de Eendenpoelse Buitenpolder. De kleilaag is op de richel ongeveer even dik als in de sleuf (ongeveer 1 m), zodat heibanen bijna geheel ontbreken. Als geheel ligt dit uiterwaardtype ongeveer 1 m lager dan type A.

**Tabel 1**

ENKELE GRONDMONSTERANALYSEN VAN BOVENGRONDEN IN HET UITERWAARDENGEBIED VAN DE OUDE RIJN

Fractieverdeling in gewichts % van de anorganische stof

| Monster No. | Bodemreeks | 2 µ | 2–16 µ | 16–47 µ | 47–149 µ | 149–300 µ | < 300 µ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S1 | Reeks Ua | 15.1 | 10 | 15.2 | 32.9 | 24.6 | 2.2 |
| S5 | Zeer lichte uiterwaard-gronden of uiterwaard-oevergronden | 14.6 | 11.2 | 11.4 | 24.9 | 32.8 | 5.4 |
| S2 | Reeks Us Lichte uiterwaardgronden | 18.0 | 13.4 | 25.0 | 32.3 | 8.8 | 2.6 |
| S3 | Reeks Ut | 32.6 | 26.9 | 22.0 | 10.6 | 5.9 | 1.6 |
| S4 | Zware uiterwaardgronden | 32.2 | 29.4 | 20.5 | 13.3 | 3.8 | 0.9 |

Uit de ligging ten opzichte van de beddingen en de oudere zomerkaden (fig. 3) kan gemakkelijk worden opgemaakt, dat dit gedeelte van de uiterwaarden het jongste gedeelte moet zijn. Mooie voorbeelden treffen we aan in het Erfkamerlingschap, de buitenste randen van de Ossenwaard en de Pannerdense Waard, de kleine Gelderse Waard en de Eendenpoelse Buitenpolder.

Het materiaal

Het gehele gebied van de uiterwaarden bestaat uit uiterwaardklei, die rust op zand van verschillende grofheid, meestal naar beneden snel overgaande in grind. De totale dikte van de kleilaag wisselt sterk (zie profieldoorsneden fig. 4) maar ligt meest tussen ½ en 2 m. De klei is steeds kalkrijk, bruin gekleurd en bezit een prima structuur.

We hebben 3 zwaarteklassen onderscheiden, n.l.:

1 Zeer lichte klei(oevergrond). Afslibb. (< 16 mu) tot 25 %
2 Lichte klei " 25 - 45 %
3 Zware klei " meer dan 50 %.

De zware klei bleek zo weinig voor te komen, dat we de enkele punten bij groep 2 gebracht hebben. In tabel 1 zijn enkele analyse-voorbeelden gegeven van de verschillende groepen.

De beide zware uiterwaardkleimonsters hebben een gehalte aan afslibbare delen (< 16 mu) van resp. 60 en 62 %. Ze zijn genomen van de 2 enige plaatsen, waar zulke zware klei voorkomt. Verreweg de meeste lichte kleigronden hebben een gehalte aan afslibbare delen, dat ligt tussen 30 en 45 %.

Parallel met de indeling van de uiterwaardkleigronden zijn de stroomruggronden van de Driedorpenpolder eveneens in drieen ingedeeld. We onderscheiden hier:

1 Oevergronden (tot ± 25 % afslibbaar)
2 Lichte stroomruggronden (25 - 45 % afslibbaar)
3 Zware stroomruggronden (45 - 60 % afslibbaar).

**Tabel 2**

ENKELE GROND'ONSTERANALYSEN VAN BOVENGRONDEN IN DE DRIEDORPENPOLDER

Fractieverdeling in gewichts % van de anorganische stof

| Monster No. | Bodemreeks | <2μ | 2-16μ | 16-47μ | 47-149μ | 149-300μ | < 300μ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D2a | Ra: Oevergronden | 13.9 | 8.1 | 11.7 | 40.0 | 20.2 | 6.2 |
| D1 | Rs: Lichte stroomruggronden | 19.7 | 18 | 20.5 | 23.3 | 16.6 | 2.0 |
| D3a | Rs: Zware stroomruggronden | 31.2 | 28.7 | 27.0 | 9.8 | 1.3 | 2.2 |
| Dsb | Ondergrond van type Rs10 | 31.4 | 34.7 | 21.7 | 10.2 | 0.9 | 0.3 |

Tabel 2 geeft enige monsters van de Driedorpenpolder. De bodemtypen Rs10 en Rs11 rusten op een zware ondergrond, resp. diep en ondiep. Een analyse van deze zware grond toont, dat het gehalte aan afslibbare delen 66 % bedraagt, zodat deze ondergrond feitelijk de zwaarte van komgrond bezit.

De oevergronden van de Driedorpenpolder zijn fijnzandiger dan de zeer lichte kleigronden (oevergronden) op de uiterwaarden, zoals uit de tabellen blijkt. Alle gronden van de beide gebieden zijn kalkrijk.

Gleyverschijnselen

Voor het maken van een goede bodemkaart is het noodzakelijk om naast de profielopbouw de topografie van het landschap weer te geven. Een goed criterium voor de hoogteligging van elk profiel bleek gevormd te worden door de diepte der grondwateraf-zettingen.

Men treft in het algemeen 3 zones aan:

1e. De bovenste zone, waarin alleen roestvlekken voorkomen (is gedurende korte tijd met water verzadigd)

2e. De middelste zone, die uit min of meer grijze klei bestaat met roestvlekken (afwisselend droog en nat)

3e. De onderste zone, die geheel grijs is (steeds nat).

Uit de profieldoorsneden (bijl. II) blijkt, dat de gley-zones nagenoeg horizontaal liggen. Dit was ook wel te verwachten daar de ondergrond zeer doorlatend is en nergens kwel optreedt uit naburige gebieden, zodat de grondwaterspiegel steeds horizontaal zal zijn. Bij de kartering werd voornamelijk gelet op het voorkomen van reductie (grijze)-vlekken. Boven deze reductie-vlekken-zone ligt een zone, waar men alleen roestvlekken aantreft, maar waar de grondkleur van het materiaal toch nog bruin is. De diepte waarop de grijze vlekken begonnen, dus de boven-

kant van zone 2, op te treden, werd als criterium voor de indeling genomen.

Het blijkt dat de reductiezone (zone 3) in het oosten veel dieper ligt dan in het westen, dat veroorzaakt wordt door de afhelling van het gehele gebied van z o naar n w, terwijl het water in de Oude Rijn steeds overal op dezelfde hoogte staat. In de profieldoorsneden komt dit ook tot uiting. In de profielen CC en BB, die in het oosten liggen, komen geen totaal gereduceerde lagen voor, in de meer westelijk gelegen profielen AA, R en Q is dit wel het geval.

## IV DE INDELING VAN DE GRONDEN VAN HET UITERWAARDENGEBIED

Het uiterwaardengebied van de Oude Rijn werd ingedeeld in reeksen, typen en phasen. (zie bijlage I bodemkaart).

Indeling in reeksen

Hierbij gold als indelingscriterium de zwaarte van de bouwvoor en enkele andere eigenschappen, zoals zeer lage ligging (strang) en al of niet vergraven (afgetichelde).

Indeling van de reeksen in bodemtypen

De bij de vorige indeling ontstane reeksen werden onderverdeeld in bodemtypen, waarbij de opbouw van het profiel de voornaamste eigenschap was. Criteria waren o.a. het voorkomen van los, grof zand op een zekere diepte, het al of niet voorkomen van een zwaardere ondergrond, enz. Bij de afgetichelde gronden is een aparte indeling gevolgd.

Indeling van de bodemtypen in phasen

Bij de indeling in phasen is uitsluitend gelet op de diepte van de reductiekleuren en dus op de hoogteligging ten opzichte van een gelijkmatig stroomafwaarts hellend vlak.

We onderscheiden de volgende reeksen:

1. Zeer lichte uiterwaardgronden of uiterwaardoevergronden (RUa)

   De bovengrond van deze groep gronden bestaat uit zeer lichte tot lichte klei en heeft een maximale zwaarte van 25 % afslibbare delen (< 16 mu).

2. Lichte uiterwaardgronden (RUs)

   De bovengrond bestaat uit normale klei met een percentage afslibbare delen tussen 25 en 50 % (< 16 mu). Verreweg de meeste uiterwaardgronden behoren hiertoe.

3. Uiterwaardstranggronden (RUb)

   Alle in vrij diepe, oude, half dichtgeslibde geulen gelegen gronden.

4. Afgetichelde en geheel uitgegraven uiterwaardgronden (RUx)

Bij de steenfabricage zijn in dit gebied veel gronden afgegraven. Vooral in de omgeving van Lobith is dit het geval.

Nadere indeling van de bodemreeksen in bodemtypen en phasen:

1. Zeer lichte uiterwaardgronden of uiterwaardoevergronden (RUa)

In deze reeks worden 3 typen onderscheiden naar het voorkomen van los rivierzand onder de bovenste kleilaag:

RUa1: Zeer ondiepe uiterwaardoevergrond, zeer lichte uiterwaardgrond op rivierzand

Profiel: Zeer lichte kleilaag van minder dan 50 cm dikte op los grof rivierzand of grindhoudend rivierzand.

RUa2: Ondiepe uiterwaardoevergrond, zeer lichte uiterwaardgrond op rivierzand

Profiel: Zeer lichte kleilaag met een dikte van 50 - 100 cm op los grof rivierzand of grindhoudend rivierzand.

RUa3: Diepe uiterwaardoevergrond, zeer lichte uiterwaardgrond

Profiel: Zeer lichte kleilaag, meer dan 100 cm dik. Los zand, soms pas zeer diep in het profiel optredend.

RUa5: Diepe uiterwaardoevergrond, zeer lichte uiterwaardgrond met een tussenlaag van los rivierzand

Profiel: Zeer lichte klei, met op een diepte van 60 - 80 cm een dikke, losse zandlaag.

Deze 4 typen uiterwaardoevergrond zijn alle hooggelegen zodat geen verdere onderverdeling in phasen naar de hoogteligging nodig is.

2. Lichte uiterwaardgronden (RUs)

In deze reeks werden 4 typen onderscheiden naar de profielopbouw. In de eerste plaats weer onderscheid naar de

diepte, waarop het losse rivierzand voorkomt en verder naar de zwaarte van het profiel op enige diepte in de ondergrond en het voorkomen van een losse zandlaag in het profiel.

RUs2: Ondiepe, lichte uiterwaardgrond op los rivierzand

Profiel: Normale uiterwaardklei van 50 - 100 cm dik op los grof rivierzand of grindhoudend rivierzand.

RUs3: Diepe, lichte uiterwaardgrond

Profiel: Normale uiterwaardklei tot meer dan 100 cm diepte. Meestal wordt het profiel naar beneden langzamerhand lichter. Op een diepte van ongeveer 100 cm treden vaak afwisselend kleiige en zandige laagjes op. Het ondiepe, losse, grove rivierzand ligt echter altijd dieper dan 100 cm.

RUs4: Diepe, lichte uiterwaardgrond met zware ondergrond

Profiel: Normale uiterwaardklei, die naar beneden gelijk blijft van zwaarte of zelfs zwaarder wordt.

RUs5: Lichte uiterwaardgrond met zandlaag in het profiel

Profiel: Normale uiterwaardklei door het gehele profiel. Op een diepte van 40 a 50 cm treedt een laag los zand op van gemiddeld 30 cm dikte.

Deze 4 typen normale uiterwaardgrond zijn naar de hoogteligging nader onderverdeeld in phasen. We onderscheiden 4 phasen bij elk type. (In het symbool van het bodemtype wordt de phase aangegeven door toevoeging van een kleine letter achter het cijfer van het type).

Phase a. Zeer hoog gelegen gronden. Geen reductievlekken (grijze vlekken) binnen 120 cm diepte.

Phase b. Hoog gelegen gronden. Reductievlekken (grijs) optredend in het profiel op een diepte van 100 - 120 cm.

Phase c. Middelhoog gelegen gronden. Reductievlekken (grijs) optredend in het profiel op een diepte van 80 - 100cm

Phase d. Laag gelegen gronden. Reductievlekken (grijs) optredend in het profiel op een diepte van 60 - 80 cm.

De termen "zeer hoog", "hoog", "middelhoog" en "laag" hebben slechts betrekkelijke waarde en zijn slechts bedoeld om samen met de naam van het "bodemtype" genoemd te worden.

In de volgende tabel zijn de verschillende voorkomende phasen gerangschikt:

| Bodemtype | RUs2 | RUs3 | RUs4 | RUs5 |
|---|---|---|---|---|
| Phase a | RUs2a | RUs3a | RUs4a | RUs5a |
| Phase b | - | RUs3b | RUs4b | - |
| Phase c | - | RUs3c | RUs4c | - |
| Phase d | - | RUs3d | RUs4d | - |

In het sleuven- en richelcomplex kunnen de gronden in de sleuven en op de richels van hetzelfde type zijn. Een sleuf naast een richel is echter altijd van een andere phase dan de richel. Het complex sleuf-richel kan echter zowel in zijn geheel hoog als in zijn geheel laag liggen.

De met een - gemerkte phasen komen in het gebied niet voor, dat betekent, dat de bodemtypen RUs2 en RUs5 alleen maar een zeer hoge ligging bezitten.

Op de kaart zijn binnen de bodemreeks:
Normale uiterwaardgronden (RUs) de bodemtypen (d.w.z. de profielopbouw) met een teken aangegeven. De hoogteligging is met 4 verschillende kleuren (voor elk van de 4 phasen een aparte kleur) aangegeven.

Tekens voor de bodemtypen:

Bodemtype s2: stippels

Bodemtype s3: blanco

Bodemtype s4: streepjes

Bodemtype s5: afgewisseld streepjes en stipjes.

Kleuren voor de phasen:

Zeer hoog : geel

Hoog : groenachtig geel

Middelhoog: geelachtig groen

Laag : groen.

De reden voor deze afwijkende voorstelling, waarbij men in de eerste plaats de hoogteligging ziet, is een gevolg van het feit, dat de hoogteligging en het bodemtype in vrij grote mate onafhankelijk zijn van elkaar. Er dient wel op gelet te worden, dat binnen andere reeksen de indeling anders is. Hier duidt de kleur in het algemeen op de bodemreeks en dus op de zwaarte van de grond (b.v. lichte uiterwaardgronden) of op de diepteligging (b.v. de stranggronden).

3. Uiterwaardstranggronden (RUb)

Naast de smalle sleuven, die nooit een watervoerende functie gehad hebben, komen ook strangen voor, oude rivier-geulen, die in meerdere of mindere mate dichtgeslibd zijn.

Tot de strangen zijn ook de diepere sleuven gerekend, waarvan het profiel op minder dan 60 cm diepte grijze vlekken vertoonde. In het algemeen is de overgang sleuf-strang niet scherp.

We onderscheiden de uiterwaardstranggronden naar hun diepte en naar de zwaarte van de grond in drie bodemtypen.

RUb1: Lage_lichte_stranggrond

Profiel: Diep normaal kleiprofiel. Grijze vlekken treden in het profiel op binnen 60 cm diepte. Bij normale rivierstanden liggen deze gronden nog goed droog.

RUb2: Lage_zware_stranggrond

Profiel: Zware klei, meestal door het gehele profiel; soms naar beneden lichter wordend. Grijze vlekken in

het profiel binnen 60 cm diepte optredend. Bij normale rivierstanden liggen deze gronden nog goed droog.

RUb3: Zeer lage moerassige stranggrond

Profiel: Kan verschillend zijn, maar meestal normale uiterwaardklei. Het algemene kenmerk is, dat de grijze reductievlekken reeds in de bouwvoor optreden. Bij normale rivierstanden zijn deze gronden meest draasig. De vegetatie duidt op deze moerassige ligging.

Deze 3 typen zijn met verschillende kleuren op de kaart aangegeven. Wanneer de strangen nog dieper zijn, staat er meestal water in en zijn ze op de kaart aangegeven als water.

4. Afgetichelde en geheel uitgegraven uiterwaardgronden (RUx)

Al naar de dikte van het kleidek en de behoefte aan klei heeft men een dikkere of dunnere laag klei van de uiterwaarden afgegraven. Meestal ging het om de fabricage van steen, maar soms ook voor het ophogen van dijken. Het uiterwaardengebied van de Oude Rijn vormde immers het buitendijkse gebied voor de Driedorpenpolder en de Lijmers. Voor het ophogen van de dijken van Babberich tot Loo en van Herwen tot Pannerden is tamelijk wat klei op de uiterwaarden uitgegraven.

We deelden de door mensenhanden veranderde gronden in het uiterwaardengebied in 3 typen in:

RUx1: Opgehoogde en bebouwde gronden

De aanduiding spreekt reeds grotendeels voor zichzelf. Hieronder vallen o.a. de meestal opgehoogde erven en zetvelden der steenfabrieken, terwijl ook Lobith, Tolkamer en Spijk geheel op opgehoogde gronden zijn opgetrokken. Dikwijls werd hiervoor steenafval en ander puin gebruikt.

RUx2: Uitgegraven en afgetichelde gronden

Voor steenfabricage en andere doeleinden heeft men vele percelen meer of minder diep uitgegraven. Soms is slechts een dunne laag klei afgegraven, dan weer is een zeer diepe put ontstaan. Op enkele plaatsen heeft men nog een flinke laag klei op het rivierzand achtergelaten, soms is alle klei tot op het zand weggehaald. Vaak heeft men een zeer ongelijk terrein met diepe gaten en daarnaast hoge bulten achtergelaten. We onderscheiden in dit bodemtype dan ook een aantal phasen:

Phase a.(RUx2a). Uitgegraven gronden, waarbij slechts een dunne laag klei is afgegraven, terwijl de ligging van het oppervlak nog vlak is.

Phase b.(RUx2b). Uitgegraven gronden, waarbij slechts hier en daar een meer of minder diepe put werd uitgegraven waardoor het land een ongelijke ligging verkreeg.

Phase c.(RUx2c). Uitgegraven gronden, die wel vrij diep werden uitgegraven, maar waar nog een flink kleidek op het zand werd achtergelaten, zodat herontginning tot behoorlijk land steeds goed mogelijk is.

Phase d.(RUx2d). Uitgegraven gronden, waarbij op het losse rivierzand practisch geen klei werd achtergelaten. Deze gronden zullen moeilijk tot goed cultuurland zijn te herontginnen, daar men de klei voor de bovengrond van elders zal moeten aanvoeren.

Phase e.(RUx2e). Uitgegraven gronden, die zo diep werden uitgegraven, dat slechts water of moerassig

land overbleef. Phase e komt vooral daar voor, waar een zeer dikke kleilaag aanwezig was, o.a. in oude dichtgeslibde beddingen, welke in het gebied voorkomen (Spijk, 's Gravenwaard).

RUx3: Uitgegraven en herontgonnen gronden

Onder dit bodemtype zijn die uitgegraven gronden samengevat, welke werden geegaliseerd en tot normaal cultuurland herontgonnen. Van de ligging van de zandondergrond en de dikte van het kleidek op zand en de beschikbare erf (d.i. de humushoudende zodelaag, die wordt verwijderd, voordat men de klei voor steenfabricage kan gebruiken) hangt het af, hoe de kwaliteit van het land is geworden. Wanneer men weinig klei ter beschikking heeft, krijgt men bij de herontginning een dunne kleilaag met zand op geringe diepte of een bouwvoor, die gemengd is met los grof zand. We hebben het bodemtype verdeeld in 2 phasen, al maar de kwaliteit van het verkregen land. Deze beoordeling is natuurlijk zeer globaal gehouden. Wanneer een stuk land als phase a werd aangegeven kunnen er natuurlijk toch nog kleine stukjes van phase b in voorkomen en andersom. We onderscheiden:

Phase a.(RUx3a). Uitgegraven en tot goed land herontgonnen gronden. De ligging is in het algemeen niet te laag en de kleilaag op zand is van behoorlijke dikte (dikker dan 50 cm).

Phase b.(RUx3b). Uitgegraven en tot matig en slecht land herontgonnen gronden. Wanneer de oppervlakte van het land hoog ligt, is de kleilaag dun (dunner dan 50 cm) of het land ligt laag en heeft daardoor te veel wateroverlast. (Zie b.v. foto 2).

## V DE INDELING VAN DE GRONDEN VAN DE DRIEDORPENPOLDER (PANNERDEN, HERWEN EN AERDT)

Het oppervlak van de Driedorpenpolder ligt practisch vlak. Deze oorspronkelijke punt van de Betuwe bestaat uit een oeverwalcomplex, waarin in het midden een kleine, ondiepe depressie voorkomt. Wat hoger liggen de gronden vlak rondom de dorpen Aerdt en Pannerden en de overslag bij het gemaal. Enkele geulen duiden op oude, niet geheel dichtgeslibde beddingen.

De bodem bestaat geheel uit zandige rivierklei, zodat de bodemtypen alle tot het rivierkleilandschap worden gerekend. Alle gronden zijn bruin en kalkhoudend. Ze verschillen heel weinig van de uiterwaardgronden. Misschien zijn ze iets bleekbruin gekleurd, terwijl de uiterwaardgronden bruin genoemd kunnen worden. We onderscheiden de volgende reeksen, gedeeltelijk naar de zwaarte van de bovengrond, gedeeltelijk op morphologische grondslag:

1. Overslaggronden (Ro). De bij dijkdoorbraak ontstane zandvlagen Meestal bestaan deze gronden uit een iets slibhoudende grove zandlaag op klei. Deze gronden komen alleen in de buurt van het gemaal voor.
2. Oevergronden (Ra). Zeer zandige kleigronden, de lichtste delen van de oeverwal. Het percentage afslibbaar in deze gronden is hoogstens 25% (zie tabel 2). Deze gronden komen voornamelijk rondom Aerdt voor.
3. Stroomruggronden (Rs). Fijnzandige kleigronden van gemiddelde zwaarte (ongeveer 25 % tot 60 % delen < 16 mu). Verreweg het grootste deel van het eiland behoort hiertoe.
4. Stroombeddingsgronden (Rb). Laag gelegen drassige stroken grond. Het oppervlak is slechts gering.

Naar de profielopbouw worden deze reeksen elk verder onderverdeeld in bodemtypen:

1. Overslaggronden (RO)

In deze reeks is slechts een type onderscheiden. Dunne overslagdekken worden bij de bijzondere aanduidingen behandeld:

RO3: Diepe, dikke overslaggrond

Profiel: Kleihoudend grof zand, tot meer dan 50 cm dikte op stroomruggrond. De laag kleihoudend zand bevat geen storende lagen, die bestaan uit los grof rivierzand.

2. Oevergronden (Ra)

De reeks der oevergronden werd onderverdeeld in 2 bodemtypen:

Ra2: Ondiepe oevergrond op rivierzand

Profiel: Zeer zandige klei, grof tot fijn zandig, ter dikte van 50-100 cm op grof los rivierzand.

Ra3: Diepe oevergrond

Profiel: Zeer zandige klei, grof tot fijnzandig, meer dan 100 cm dik. Soms bevindt zich binnen 125 cm diepte los zand, meestal echter niet. Op sommige plaatsen vindt men op ongeveer 100 cm diepte wat zwaardere afzettingen, echter nooit van storende aard.

3. Stroomruggronden (Rs)

De reeks der stroomruggronden werd, behalve volgens profielkenmerken ook nog volgens 2 zwaartegroepen van de bovengrond in bodemtypen ingedeeld. De typen Rs2 en Rs3 hebben alle een lichte bovengrond, waarvan het gehalte aan afslibbare delen niet hoger ligt dan 45 % ($< 16$ my). De hoger genummerde typen (Rs10 en 11) bezitten een bovengrond met een gehalte aan afslibbare delen van 45 - 60 %. We onderscheiden in de Driedor-

penpolder de volgende typen:

Rs2: Ondiepe lichte stroomruggrond op rivierzand

Lichte fijnzandige klei ter dikte van 50 - 100 cm op los grof rivierzand.

Rs3: Diepe, lichte stroomruggrond

Lichte fijnzandige klei door het gehele profiel. Vaak wordt de klei naar beneden nog iets lichter. De overgang naar het zand ligt steeds beneden 100 cm. Zeer vaak treft men tussen 100 en 150 cm een snelle afwisseling tussen fijn rivierzand en kleiige bandjes. Pas daaronder vindt men de losse, grove rivierzandlagen.

Rs10: Zware stroomruggrond met diepe, zware, grijze ondergrond

Het profiel bestaat geheel uit zware stroomruggrond, bruin tot 40 a 50 cm, met een grijze roestige ondergrond op ongeveer 90 - 100 cm diepte.

Rs11: Zware stroomruggrond met ondiepe, zware, grijze ondergrond

Het profiel bestaat uit zware stroomruggrond met een bruine bouwvoor. Op 50 cm diepte is de ondergrond reeds grijs en roestig gekleurd. Komklei in de ondergrond komt niet voor.

4. Stroombeddinggronden (Rsb)

Ook binnen deze reeks werd slechts een type onderscheiden:

Rsb: Lage, vochtige stroombeddinggrond

Het profiel is zeer afwisselend, maar steeds is de grond zeer laag gelegen.

Enkele minder belangrijke bodemkundige gegevens werden met een bijzondere aanduiding weergegeven.

1. Oude bewoningsgronden (Rps)

Wanneer deze gronden aan de oppervlakte voorkomen, is

dit met een bruine harcering over het oorspronkelijke type weergegeven. De intensief bewoonde gronden die behalve een zwart humeuze bovengrond ook ijzerfosfaatvlekken in de ondergrond bezitten, werden van een kruisvormige harcering voorzien. De minder intensief bewoonde complexen, waar alleen een wat donkerder humeuze bouwvoor optreedt, kregen alleen een streepvormige harcering.

Tenslotte treedt de bewoningslaag op verschillende pl plaatsen op een bepaalde diepte in de ondergrond op, Deze profielen werden weergegeven met een stippeling. Voor sommige gewassen vormt deze laag inderdaad een storing in de ondergrond.

II. Dunne overslaggronden

De dunne overslaggronden (in het algemeen dunner dan 40 a 30 cm), die over allerlei typen voorkomen, werden eveneens met een harcering aangegeven. Vaak is het alleen maar een bijmenging van een zekere hoeveelheid grof zand in de bouwvoor van een bepaald bodemtype. Zij worden aangeduid met het symbool o, voorafgaande aan het symbool van het onderliggende bodemtype.

III. Grind in de bouwvoor en in de ondergrond

a. Bij een dijkdoorbraak kunnen met overslagzand meer of minder grote hoeveelheden grind afgezet worden. Wanneer dit het geval is, bevindt zich grind in de bouwvoor en is dit met de letter g achter de type-aanduiding weergegeven.

b. Op een aantal plaatsen bij ondiepe gronden op los rivierzand, treedt grind in de ondergrond op tussen het grove rivierzand. Dit verschijnsel is aangegeven met kringetjes tussen de stippen van het rivierzand.

Opgehoogde boerenerven (pol)

Tegen overstromingsgevaar staan alle boerderijen op een kleibult. Enkele kleibulten, ("pollen") genaamd, dragen op het ogenblik geen boerderij of huis meer.



Foto 5. (4 April 1952)

De Spijkse Overlaat werkt. Een massa water stort zich voor de laatste keer (?) over de Spijkse Overlaat tussen Tolkamer en Boven Spijk vanaf de Boven Rijn door de Oude Rijnbedding op de Beneden Rijn.

Verder werden nog de volgende topografische tekens weergegeven, die voor de bodemgesteldheid van belang zijn:

Hoofdkade

Lagere kade.

Grote delen van de uiterwaarden langs de Oude Rijn zijn reeds sinds lang ingekaad en beschermd tegen hoog water. Deze kaden zijn zo hoog, dat ze niet overstromen, ook niet wanneer de Spijkse Overlaat werkt. Van oost naar west onderscheiden we hierbij de Ossenwaard, de Eendenpoelse Buitenpolder, de Grote en de Kleine Gelderse Waard, de Pannerdense Waard, de Oud-Zevenaarse en Ooise Waarden en Kandia.

Zolang de Spijkse Overlaat niet werkt (hoogte 15 m ) stroomt bij hoog water alleen langs de benedenmond van de Oude Rijn water het gebied binnen. Daar het gebied bovendien helt van zuid-oost naar west komt het water in het lager gelegen westelijke deel hoger te staan dan in het oosten. De kaden van de Pannerdense Waard en de Grote Gelderse Waard b.v. zijn dan ook veel hoger dan die van de Ossenwaard. Wanneer echter de Spijkse Overlaat gaat werken (foto 5), moet het water ongehinderd kunnen passeren en stromen een aantal uiterwaardpolders in (foto's 8 en 9).

Soms heeft men door enkele lage kaden een paar sleuven of strangen buiten de uiterwaardpolders afgedamd, zodat bepaalde stukken niet omkade uiterwaard niet direct bij de eerste de beste waterstijging van de rivier overstromen. De 's Gravenwaard is watervrij bedijkt, daar deze bij het passeren van het water geen enkele rol speelt.

## VI KORTE BESCHRIJVING VAN DE GRONDEN IN HET UITERWAARDENGEBIED VAN DE OUDE RIJN EN IN DE DRIEDORPENPOLDER (zie bijlage I)

Door het gedetailleerde karakter van de kaart zullen bij de beschrijving van de gronden slechts zeer globaal de belangrijkste en karakteristieke punten binnen een gebied worden aangegeven. De naamsaanduidingen, die bij de beschrijving werden gebruikt, zijn op de bodemkaart aangegeven.

We behandelden het gebied, van oost naar west gaande, telkens per dorp.

1. Spijk (Het gebied ten z o van de Oude Rijn en ten n van de Boven Rijn.)

De steenfabrieken hebben hier het grootste deel van de oorspronkelijke uiterwaarden afgetichèld. Het gebied valt duidelijk in 2 delen uiteen, die gescheiden worden door een oude Rijnbedding. Deze loopt ten z van "Hof zum Walde" en was oorspronkelijk bijna geheel met klei dichtgeslibd. Vandaar ook, dat deze strook diep afgetichèld kon worden en nu bestaat uit een rij diepe kleiputten, die met water zijn gevuld (RX2e).

Het land tussen de "Wildt" (is afwateringsgeul ten z van de Elterberg) en "Hof zum Walde" was zeer vlak en heeft ook meer het karakter van een echte oeverwal dan van een uiterwaard. Het profiel van de onvergraven gronden is tot meer dan 1 m diepte prachtig bruin (RUs3). Een groot oppervlak in het westen werd volgens contract slechts ondiep afgegraven, waarna de zode weer teruggestort werd (RUx2a). De kwaliteit van het grasland hierop is goed en doet niet onder voor de onvergraven stukken. Dit is ook het geval met enkele percelen langs de Scheidweg. Wateroverlast hebben deze percelen niet.

Ten n van "Hof zum Walde" zijn 2 complexen, die tot op het zand waren afgegraven weer geegaliseerd tot resp. matig en



Foto 6. (1 April 1952)

Herontgonnen bouwland met sterke overlast van kwel bij hoog water. Kopraaien Hof, Beneden Spijk. De kleilaag is hier voor een groot gedeelte weggegraven, waarna de achtergebleven, dunne kleilagen, vermengd met rivierzand, weer geegaliseerd zijn. Door de zandige ondergrond treedt een zeer sterke kwel op bij hoge rivierstanden.

vrij goed land. Het gehele stuk is als grasland in gebruik (RUx3a en RUx3b). Bij "Hof zum Walde" ligt een klein complex oude bewoningsgrond (Rps) waar we waarschijnlijk "Oud Lobith" moeten zoeken.

Ten z van de Oude Rijnbeddingen treft men in Spijk bijna niets dan vergraven gronden en grote steenfabriekcomplexen met kleistorten, haagschuren en tasvelden aan. Slechts om de kleine kern "Boven Spijk" treft men een oppervlak onvergraven gronden aan. Het is voor een deel zeer lichte uiterwaardoevergrond (RUa3) en voor een ander deel lichte ondiepe uiterwaardgrond op los rivierzand (RUs2), beide te zandig voor steenfabricage.

Bijna alle afgetichelde gronden zijn vrij diep en tot op het zand uitgegraven (RUx2b en c), zodat de herontginning tot goed cultuurland vrij moeilijk zal zijn. De reeds ontgonnen stukken (bij "Kopraaien Hof" en ten n en n o van "Boven Spijk") zijn deels tot vrij goed (RUx3a) en deels tot slecht land (RUx3b) ontgonnen en hebben bij hoog water enorme last van kwel (zie foto 6).

2. <u>Lobith met de 's Gravenwaard</u>

Het dorp Lobith is een jong dorp, gedeeltelijk opgehoogd en geheel door dijken omgeven, evenals dit het geval is met "Tolkamer" aan de Rijn.De talrijke kolken en restanten van oude kaden en dijken wijzen erop dat er veel overstromingen plaats gehad hebben. Zo hadden de Boterdijk en de Huissense straat vroeger zeker een andere ligging.

Achter de "Spijkse Overlaat" treft men in de Oude Rijnbedding meest ondiepe zeer lichte klei op rivierzand en grind (RUa2) aan. De rest van de bedding van de Oude Rijn is weer vrij diep tot zeer diep afgeticheld, evenals dit het geval is met een oude, met slib gevulde Waalbedding in de 's Gravenwaard.

De 's Gravenwaard zelf is overigens weer een vrij vlak gebied, dat voornamelijk uit mooie zeer hoge diepe lichte uiter-

waardgrond bestaat (RUs3a). Langs de Oude Waalbedding tot "Geerlingshof" en ten z van de "Kruisdijk" treft men wat lichtere gronden aan, gedeeltelijk echter weer met een heibean. Ook treedt hier nog een klein richel- en sleufgebied op in de binnenbocht van de kromming van de Waalarm.

Slechts een deel der vergraven gronden zal zonder zeer veel moeite weer ontgonnen kunnen worden tot redelijk land.

3. Herwen (met Geitenwaard, Kruisdijk, Ossenwaard en het Erfkamerlingsschap)

Het oude dorp Herwen met het grootste deel van de polder is door de Waal verzwolgen. Langs de Inlaagdijk is het gehuchtje Geitenwaard ontstaan. Overal treft men hier zeer goede diepe lichte stroomruggronden (Rs3) aan. Het dorp Herwen zelf heeft men herbouwd in de n punt van de polder, dichtbij het "Huis Aerdt" aan de Rijndijk. Ook hier, evenals om de boerderijen Boschweay en Achterweay, niets dan diepe lichte stroomruggronden (Rs3).

Ook bij Kruisdijk heeft men veel moeite gehad met de opdringende Waal. Enkele kolken buitendijks, vrij diep vergraven gronden binnendijks (Rx) en een kleine, maar dunne en grindrijke overslag zijn hier nog bewijzen van (zie foto 3). Overigens ook hier prima diepe lichte stroomruggronden (Rs3). Men vindt in het bovenbeschreven deel van de Driedorpenpolder alleen bouwland en een aantal boomgaarden.

Bij Herwen behoort ook de Ossenwaard. Dit grootste uiterwaardencomplex aan een stuk is ontstaan in de binnenbocht van de zich steeds verder verplaatsende Oude Rijn. Binnen de Hoofdkade is de Ossenwaard tamelijk vlak. De stukken buiten de kade langs de n, o en z o rand vertonen uitgesproken sterke richels en sleuven. Binnen de kade liggen ook een zevental grote

boerderijen op flinke "pollen", beschermd tegen hoog water. De verbindingen van deze boerderijen met Herwen en Lobith is wel goed en ze liggen gunstig verspreid, zodat het land, dat voor het grootste deel door deze boerderijen wordt geexploiteerd vrij intensief in cultuur is. Vooral in het z deel, dat het vlakst is en waar de bouwvoor het lichtst is, wordt de grond grotendeels als bouwland gebruikt.

Zoals uit de bodemkaart blijkt, komen hier een groot aantal heibanen (RUs2 en RUa2) voor, die door ons globaal op de kaart gezet werden. Behalve de aangegeven heibanen komen er ook nog kleinere en smallere voor, die in verband met de schaal van de kaart niet aangegeven konden worden. Het is wel opvallend, dat deze heibanen geconcentreerd zijn in het vlakke stuk en dat het gedeelte met sleuven en richels practisch geen heibanen bevat.

Afgetichelde gronden komen hier practisch niet voor, alleen in het n bij het Huis Aerdt, maar deze zijn weer tot vrij goed land herontgonnen.

Het richel- en sleuvencomplex buiten de Hoofdkade is zeer geaccidenteerd en mede daardoor ook hoofdzakelijk als grasland in gebruik. Hierbij sluit zich het Erfkamerlingsschap geheel aan. Ook op dit slecht bereikbare eilandje niets dan richels en sleuven met bijna uitsluitend grasland. De kwaliteit van dit grasland is over het algemeen goed, maar de extensieve exploitatie staat een grote verbetering in de weg.

4. <u>Aerdt</u> (met de Eendenpoelse Buitenpolder en de Grote en Kleine Gelderse Waard)

Van het dorp Aerdt is een stuk verzwolgen door de Oude Rijn. De dijk lag vroeger bij het dorp meer buitenwaarts.

De stroomruggronden langs de Oude Rijndijk (Rs3) zijn prachtige, diep bruine, fijnzandige, kalkrijke rivierkleigronden . Een deel van de oeverwal bestaat uit zeer lichte gronden (oevergronden Ra3), die zeer geschikt zijn voor intensieve culturen. Dit is vooral het geval op de Heuvelakkers en verder naar het Huis Aerdt. Dieper de polder in, op het Looveld en de Zeedammen, treft men zwaardere stroomruggronden aan met een ondieper grijze ondergrond (Rs10 en 11). Bij de goede waterbeheersing zoals die op het ogenblik is, zijn deze gronden nog heel goed als bouwland en zelfs wel voor de fruitteelt te exploiteren. Vlak bij Aerdt staan uitstekende oude boomgaarden, in het Veld vindt men een aantal prachtige jonge fruitaanplantingen.

De Eendenpoelse Buitenpolder is een jong uiterwaardengebied, voor het grootste gedeelte met een flinke kade omgeven. Het vertoont zeer sterk de richel- en sleuvenstructuur (foto 4). Heibanen met dndiep los rivierzand komen in het gebied in het geheel niet voor. Door een vrij diepe, oude strang vlak langs de dijk is het gebied moeilijk toegankelijk. Bouwland komt er, ondanks de mooie, diep bruine, lichte oevergrondstrook langs de n o rand, heel weinig voor, grotendeels door het zeer sterk golvende oppervlak.

Zeer ondiepe afgravingen vindt men in de buurt van het dorp. Bij de Beuningen bevinden zich een paar kleine complexen wat dieper uitgegraven gronden.

De Grote en Kleine Gelderse Waard

Reeds zeer vroeg was dit complex als een eiland tussen de verschillende Rijnarmen gelegen. Het karakter van beide delen loopt sterk uiteen. De Kleine Gelderse Waard bestaat uit een groot aantal sleuven en richels, de Grote Gelderse Waard is grotendeels vlak en de hoogteverschillen zijn er, wanneer ze er



Foto 7. (Maart 1952)

Hoog water in het uiterwaardengebied van de Oude Rijn. Een boerderij op de Grote Gelderse Waard is vanaf de Lijmerse Dijk slechts per boot te bereiken. Al het niet hoogbekade uiterwaardenland staat onder water.

voorkomen, veel minder uitgesproken. De vlakke richels en sleuven liggen hier meest op het westelijk deel. Op het vlakke deel van de Grote Gelderse Waard liggen nog wat heibanen (RUs2) voor de rest bestaat de grond voornamelijk uit prachtige, diep bruine fijnzandige uiterwaardgronden (RUs3a en RUs4a). De 2 boerderijen liggen op flinke pollen. Bij hoog water raken ze geheel geisoleerd (foto 7 ). Men vindt er slechts weinig bouwland. Vergraven of afgetichelde gronden treft men er eveneens sporadisch en s steeds in kleine hoekjes aan.

De Kleine Gelderse Waard met zijn zeer diepe strangen is min of meer watervrij door het afdammen van de diepste strangen en sleuven. Zonder egalisatie is het hier nauwelijks mogelijk bouwland aan te leggen. Men treft hier geen boerderij aan. Door middel van 3 dammen met bruggen (2 op de Grote Gelderse Waa Waard en 1 op de Kleine Gelderse Waard) is het gehele complex met de Lijmers verbonden.

5. De Lijmerse uiterwaarden

Ten o van de Kleine Gelderse Waard ligt, gescheiden ervan, een complex uiterwaardgronden voor de Lijmerse Overlaatdijk, dat ook een sterke sleuven- en richelstructuur vertoont, hoewel minder sterk dan op de Kleine Gelderse Waard. Vooral de sleuven zijn meer dichtgeslibd en niet meer zo diep. Grote stukken van dit complex zijn bouwland.

Oud Zevenaarse uiterwaarden

Dit is een opvallend vlak stuk uiterwaard. Het grootste deel is wat lager gelegen dan normaal (RUs3b en RUs4b). Ook hier weer een groot aantal heibanen (RUs2) en verder een vrij groot oppervlak lichte uiterwaardgronden met een losse rivierzandlaag in het profiel (RUs5a). Behalve rond de boerderij Noteboom,op een hoge "pol", komt er nergens bouwland voor.

De vergraven gronden, nu meest met griendhout beplant en op kleine akkertjes gelegen, hebben meest de klei voor ophogingen van de Lijmerse Bandijk geleverd.

Ooyse uiterwaarden

Bij de Oud Zevenaarse uiterwaarden sluiten zich de Ooyse aan. Hier is het richel-sleufsysteem, evenals in het w deel van de Gelderse Waard, ook weer wat sterker ontwikkeld. De wat lager (toch altijd nog hoog tot vrij hoog !) gelegen uiterwaardtypen (RUs4b en c) overheersen hier. Men vindt op deze Lijmerse uiterwearden de zwaarste gronden van het uiterwaardengebied.

De uiterwaarden bij Leuven

Hier is niet veel meer van over. Door rivierverleggingen naar het n en hevige inbraken is veel land verloren gegaan. De rest was nodig om de dijken te herstellen, zodat men tussen de waterpartijen alleen wat lage, omkade, vrij diep afgegraven uiterwaardstukjes aantreft, die als grasland in gebruik zijn.

Kandia

Dit is een klein omkaad eiland, verbonden met de Lijmers door een dam met brug. Over het midden van dit eilandje wordt nu de nieuwe dijk aangelegd. Er komen vrij veel sleuven en richels op voor. Het grootste deel is weer zeer hoge, diepe, lichte uiterwaardgrond (RUs3a).

6. Pannerden (met de Pannerdense Waard)

Door rivierverschuivingen en door de aanleg van het Pannerdens kanaal is zowel in het n als in het z en w een groot deel van de dorpspolder afgesneden van de kern.

Binnen de dijken van de Driedorpenpolder bestaat Pannerden practisch geheel uit prachtige, fijnzandige, kalkrijke,

diepe stroomruggronden (Rs3). Slechts de Zeedemmen, waar wat zware stroomruggronden liggen met ondiepe grijze ondergronden (Rs11) en om de Kloosterhoek en de kolk uit 1926, waar een tamelijk grofzandige overslag (Ro3) voorkomt, vormen een uitzondering. Hoewel het bouwland overweegt, vindt man toch tamelijk veel grasland en boomgaarden.

De_Pannerdense_Waard_, binnen de hoge kade, heeft een naar verhouding vrij groot oppervlak zeer lichte oevergronden (RUa3) en een groot oppervlak normale uiterwaardgronden met een dun overslagdek (RUo/s3). Op dit betrekkelijk vlakke uiterwaardengebied zijn de heibanen sterk vertegenwoordigd, zowel in de lichte uiterwaardgronden (RUs2a), als in de zeer lichte uiterwaardoevergronden (RUa2 en RUa1). Ook de bewoning is veel intensiever dan in de andere uiterwaardgebieden, terwijl het oppervlak bouwland op de lichte gronden en het aantal boomgaarden vrij groot is. Vooral ten w van de Raaihof, die evenals de andere boerderijen en huizen op een hoge "pol" ligt, kan nog veel bouwland met succes geexploiteerd worden.

De overslagen zijn vooral afkomstig van de talrijke kolkjes langs de noordelijke kade, maar waarschijnlijk ook van de kant van het Pannerdens kanaal, welke ontstaan met overstromingen gepaard gegaan is.

Ten n van Pannerden liep de Driedorpenpolderdijk vroeger veel noordelijker, maar is na doorbraken naar het z verlegd en gedeeltelijk weggegraven. Een aantal huizen, die aanvankelijk aan deze dijk lagen staan nu op hoge pollen in de uiterwaarden.



Foto 8. (4 April 1952)

De overstroomde uiterwaarden. Van dijk tot dijk staat het water over het gehele gebied.



Foto 9. (1 April 1952)

De overstroomde uiterwaarden vanaf de weg naar Aerdt. Aan de overkant van het overstroomde uiterwaardencomplex ligt Aerdt op de Driedorpenpolder. Vroeger bestond er geen landverbinding. In het uiterwaardengebied zelf zijn de verbindingswegen zeer spaarzaam, zodat de bereikbaarheid zeer slecht is. Door overstromingsgevaar is alleen exploitatie als grasland mogelijk.

## VII DE LANDBOUWKUNDIGE WAARDE DER VERSCHILLENDE BODEMTYPEN

Ook bij de beoordeling van de landbouwkundige waarden van de bodemtypen, zullen we de beide gebieden apart behandelen, gezien hun totaal verschillende landschappelijke opbouw.

### a Het uiterwaardengebied van de Oude Rijn

In dit gebied treden op het ogenblik verschillen in gebruik van de grond op, die bodemkundig niet verklaard kunnen worden. Deze verschillen zijn uitsluitend veroorzaakt door slechte bereikbaarheid en verschil in hydrologische omstandigheden. Dit laatste berust erop, dat in het gehele gebied van de Oude Rijn steeds een peil heeft, daar deze rivierarm in het westen in open verbinding staat met de Beneden Rijn. Het gebied zelf helt echter van oost naar west. Gemiddeld ligt het maaiveld van de Ossenwaard 1 m hoger dan dat van de Pannerdense Waard. Vooral wanneer de waterstand op de Beneden Rijn sterk stijgt, zonder dat de Spijkse Overlaat nog werkt, laat dit zijn invloed binnen het gebied gelden. Daar verder de bodem geheel uit grind en zand bestaat treedt een sterke kwel op binnen de omkade waarden, zodat de westelijke waarden 's winters veel meer wateroverlast hebben dan de oostelijke.

Verder zijn grote gedeelten van het gebied practisch niet te bereiken, vooral niet wanneer het hoog water is. (Zie foto 8 en 9).

G r a s l a n d

Uitsluitend grasland treft men aan op uiterwaarden, die de volgende eigenschappen vertonen:

1. Sterk ontwikkelde richels en sleuven of strangen vertonen
2. Slechts door een zomerkade tegen hoog rivierwater zijn beschermd,

3. Bij voorkeur in het westelijk gedeelte, waar het landoppervlak het laagst ligt en de wateroverlast het grootste is,
4. Op plaatsen, die moeilijk zijn te bereiken en ver van de boerderij.

Het zijn de volgende gebieden, waar men bijna uitsluitend grasland aantreft:

Kandia (slecht bereikbaar, ongelijke ligging)

Buitenpolder tegen de Pannerdense Waard (lage ligging, lage kaden, moeilijk bereikbaar, veel richels, sleuven en strangen)

Ooyse Waard (lage ligging, lage kaden, afgelegen ligging)

Grote Gelderse Waard (moeilijk bereikbaar, vrij laag gelegen)

Kleine Gelderse Waard (veel richels, sleuven en strangen, moeilijk bereikbaar, afgelegen ligging)

Buitenpolder tegen de Eendenpoelse Buitenpolder (lage kaden, vrij lage ligging, moeilijk bereikbaar, sterke richels en sleuven)

Erfkamerlingsschap (sterke richels, sleuven en strangen, afgelegen ligging en moeilijk bereikbaar, zeer lage kaden).

B o u w l a n d

In de rest van het gebied treft men naast grasland vrij veel bouwland en dikwijls ook fruitteelt aan. Soms treft men veel bouwland aan, zoals dit o.a. op de Ossenwaard het geval is.

De volgende factoren zijn belangrijk voor het voorkomen van bouwland:

1. Ligging dicht bij de boerderij en niet moeilijk te bereiken
2. Goede bescherming tegen het water
3. Vlakke ligging
4. Niet al te zware grond.

Tabel 3

DE GESCHIKTHEID VAN DE BODEMTYPEN VAN HET UITERWAARDENGEBIED VAN DE OUDE RIJN VOOR VERSCHILLEND BODEMGEBRUIK

| Symbool | Bodemtype | Groenteteelt met kunstm. beregening | Fruitteelt | Akkerbouw | Grasland |
|---|---|---|---|---|---|
| RUa1 | | matig (te licht) | ongeschikt (te droog) | slecht (te licht en te droog) | ongeschikt (zeer droog) |
| RUa2 | | goed | slecht (droog) | matig (vrij licht en vrij droog) | slecht (droog) |
| RUa3 | | zeer goed | goed tot zeer goed | vrij goed vrij licht | matig (vrij droog) |
| RUs2 | | slecht (zwaar) | matig (vrij droog) | goed (iets droog) | vrij goed (vrij droog) |
| RUs3 | | slecht (zwaar) | zeer goed | zeer goed | goed (iets droog) |
| RUs4 | | slecht (zwaar) | zeer goed | zeer goed | zeer goed |
| RUs5 | | slecht (zwaar) | goed (iets droog) | goed (iets droog) | goed (iets droog) |
| RUb1 | | | matig (iets te nat) | goed | zeer goed |
| RUb2 | | | matig (iets te nat) | matig (zwaar) | zeer goed |
| RUb3 | | | | | vrij goed (iets moerassig) |
| RUx3a | | soms matig | matig (vrij droog) | vrij goed (iets droog) | matig (droog) |
| RUx3b | | | slecht (droog) | matig (droog) | slecht (zeer droog) |

Het percentage bouwland is dan ook belangrijk in:
Pannerdense Waard (vrij veel lichte gronden, boerderijen ter plaatse, vrij vlakke ligging, tamelijk goed watervrij)
Eendenpoelse Buitenpolder (tegen Aerdt gelegen, vrij goed watervrij)
Ossenwaard (goed watervrij, hoge ligging, gunstig t.o.v. de boerderijen, vlakke ligging, veel lichte gronden)
's Gravenwaard (watervrij, vlakke ligging, goed bereikbaar, vrij veel lichte gronden)
Bovenspijk (watervrij, vlakke ligging, vrij veel lichte gronden, goed bereikbaar).

F r u i t t e e l t

De boomgaarden binnen het gebied liggen voornamelijk daar, waar ook veel bouwland voorkomt. Dit is dus:
Pannerdense Waard (enkele boomgaarden)
Ossenwaard (vrij veel boomgaarden bij de boerderijen en een vrij grote fruittuin)
's Gravenwaard (enkele boomgaarden)

G r i e n d e n

Op vele uitgegraven percelen, die te laag zijn geworden voor grasland, treft men grienden aan, Vooral in Spijk en langs de Lijmerse dijk is dit het geval.

Met behulp van deze ervaringen en met andere reeds bekende werd een globale waardering aan de bodemtypen toegekend, die in tabel 3 werd samengevat.

We moeten hierbij het volgende in acht nemen:
Wat betreft de groenteteelt werd er rekening mee gehouden, dat men bij deze teelt kunstmatig beregenen toepast. De lichte gronden, die over het algemeen voor deze teelt in aanmerking komen

Tabel 4

DE GESCHIKTHEID VAN DE BODEMTYPEN VAN DE DRIEDORPENPOLDER VOOR VERSCHILLEND BODEMGEBRUIK

| Symbool | Bodemtype | Groenteteelt (met kunstm. beregening) | Fruitteelt | Akkerbouw | Grasland |
|---|---|---|---|---|---|
| Ro3 | | zeer goed | goed (wat droog) | matig (droog en licht) | matig (droog) |
| Ro/s | | goed | zeer goed | zeer goed | goed (iets droog) |
| Ra2 | | zeer goed | goed (vrij droog) | matig (droog en licht) | matig (droog) |
| Ra3 | | zeer goed | zeer goed | zeer goed (licht) | vrij goed (wat droog) |
| Rs2 | | vrij slecht (wat zwaar) | goed (wat droog) | goed (iets droog) | vrij goed (wat droog) |
| Rs3 | | slecht (zwaar) | zeer goed | zeer goed | goed (iets droog) |
| Rs10 | | | goed (iets te nat) | goed (iets te nat) | zeer goed |
| Rs11 | | | vrij goed (wat te nat) | vrij goed (wat te nat) | zeer goed |
| Rsb | | | slecht (te nat) | slecht (nat) | zeer goed (soms nat) |
| Rps | | vrij slecht (vrij zwaar) | zeer goed | zeer goed | goed (iets droog) |

zijn alle droog maar wel vroeg. Er groeit 's zomers in een droogteperiode zonder kunstmatige beregening niet veel. De bodemtypen (behalve de stranggronden, RUbl, 2 en 3, zijn beoordeeld voor het geval ze geheel vlak liggen. Er is geen rekening gehouden met de verschillende phasen van hoogteligging. De geschiktheid werd verder beoordeeld onder normale omstandigheden. Zo werd geen rekening gehouden met een eventueel onder water komen gedurende de winter. Ook de ongelijke ligging, die een belangrijke reden is voor het gebruik als grasland werd niet mee in aanmerking genomen, evenmin als het slecht ontsloten karakter van het gehele gebied.

b <u>De Driedorpenpolder</u>

Het bodemgebruik van de Driedorpenpolder sluit geheel aan bij dat in de rest van het rivierkleigebied op de oeverwallen. Men vindt er grasland, bouwland, boomgaarden en fruitaanplantingen.

Op sommige plaatsen vooral in de nabijheid van de dorpen en gehuchten (Pannerden, Aerdt, Geitenwaard, Herwen en Kruisdijk), overweegt het gebruik als bouwland. Verder van de dorpen af vindt men voornamelijk grasland. De oudere boomgaarden komen voor in de omgeving van de dorpen, de jongere fruitaanplantingen zijn verspreid door het gehele gebied. Tuinbouw in de vorm van groenteteelt vindt men er weinig. De gronden hebben een mooie vlakke ligging, een uitstekende profielopbouw, structuur en textuur en zijn voor vele doeleinden uitermate goed geschikt.

In tabel 4 is een overzicht gegeven van de geschiktheid van de verschillende bodemtypen voor verschillend bodemgebruik. De gronden zijn vergeleken met de gronden uit de rest van het rivierkleigebied.

Wanneer men de tabel vergelijkt met de bodemkaart, dan blijkt wel duidelijk hoe uitermate geschikt de grond van de Driedorpenpolder is voor fruitteelt en akkerbouw. Bij Aerdt en ten n van Pannerden liggen nog stukken, die geschikt zijn voor groenteteelt, maar deze stukken zijn te klein om een belangrijke tuinbouw te kunnen dragen.

# Vergelijking van de waterstanden van de Rijn, die van enkele waterputten en de regenval over de periode van Juni 1950 – Aug. 1951

m + N.A.P.

11
10
9
8
7

Standen van de Rijn bij Arnhem

Wisselingen in grondwaterstanden van 4 Rivierputten (Oude Rijn - Driedorpenpolder)

1m

Put XX
Put XVIII
Put XXI
Put XII

Neerslag in mm.

Lobith (Oude Rijn - Driedorpenpolder)

60
50
40
30
20
10
0

Juni 5 13 20 27 | Juli 10 22 | Aug. 8 20 29 | Sept. 5 11 19 26 | Oct. 1 16 22 30 | Nov. 8 13 20 27 | Dec. 1950 3 10 16 24 31 | Jan. 1951 15 23 27 | Febr. 7 8 21 | Maart 3 11 19 | April 7 21 | Mei 4 20 | Juni 4 19 25 | Juli 8 | Aug.

## VIII DE WATERHUISHOUDING VAN HET GEBIED

Door middel van enkele diepe boringen, de gegevens van de geologische kaart en eigen waarnemingen konden we een inzicht krijgen in de opbouw van de diepere ondergrond. Bij de boringen voor de dwarsprofielen in het uiterwaardengebied van de Oude Rijn kwamen we steeds binnen 2.50 m diepte in zuiver zand. De laag klei heeft een dikte van 50 cm tot ca 2.50 m. Onder de klei ligt zand en daaronder grind en zand. De gehele ondergrond van het gebied bestaat tot grote diepte uit zand, grind en stenen en is zeer sterk doorlatend. Dit geldt ook voor de Driedorpenpolder, hoewel hier de kleilaag aanmerkelijk dikker is.

Om een inzicht te krijgen in de waterhuishouding van de ondergrond namen we gedurende enige tijd de waterstanden in vier putten op, waarvan 1 in de Pannerdense Waard en 3 in de Driedorpenpolder (zie figuur 1).

De waarnemingen hadden plaats van Juni - Augustus 1951. De resultaten hiervan zijn weergegeven in fig. 4. De putstanden zijn vergeleken met de stand van de Rijn bij Arnhem en de regenval te Lobith.

Hieruit blijkt direct, dat de waterstand in de putten regelrecht samenhangt met de rivierstand en evenals deze zeer sterk schommelt. Van de invloed van de regenval, noch van kwel uit een ander gebied is niets te bemerken. Deze factoren worden, zo ze al aanwezig zijn, overheerst door de geweldige schommelingen, veroorzaakt door de veranderingen van het rivierpeil. De amplitude van de schommelingen van de waterstanden in de putten hangt af van de doorlatendheid van de ondergrond van de put en van de wijze waarop deze ondergrond in verbinding staat met de rivier.

Het handhaven van een kunstmatig hoog peil zal dan ook met grote moeilijkheden gepaard gaan, wegens de voortdurende en zeer sterke verliezen door de doorlatende ondergrond naar de rivier. Bij lage rivierstanden in droge perioden, juist wanneer het handhaven van een hoog peil noodzakelijk is voor de bestrijding van het droogtegevaar, zal al het water door de ondergrond direct naar de rivier wegzakken. Het handhaven van een hoog peil is dan onmogelijk.

Hierbij komt nog dat de gronden, die het meest behoefte hebben aan watervoorziening, ook het hoogst liggen en nooit door middel van hoog opgezet grondwater te helpen zullen zijn, zonder dat men lager gelegen gronden wateroverlast bezorgt.

Wanneer men in de toekomst water nodig heeft voor kunstmatige watervoorziening, zal men dit of uit de ondergrond moeten pompen, of moeten betrekken uit een waterreservoir, dat men eventueel in de Oude Rijn zou kunnen aanleggen.

Daar men de waterstanden in het toekomstige in te dijken gebied niet zal kunnen beheersen op een zodanige manier, dat de plantengroei hier in de zomer profijt van kan trekken, lijkt de beste oplossing een zodanige, dat het toekomstige waterpeil op de meest economische wijze aangepast zal worden aan de waterstanden van de Beneden Rijn bij Pannerden.

Wanneer men geen stuwen in het van oost naar west dalen de gebied plaatst, zal, evenals nu bij lage Rijnstanden het geval is, vooral het oostelijke deel (Ossenwaard, enz.) hoog boven het grondwater komen te liggen. Evenals nu zal in droge zomers op de heibanen een flinke oogstdepressie op blijven treden. Slechts zeer ingrijpende maatregelen als een drastische verlaging van het maaiveld, e.d. zouden hier uitkomst kunnen brengen. Hier wordt nader op ingegaan in hoofdstuk IX.

## IX DE MOGELIJKHEDEN VAN HERONTGINNING, HET WINNEN VAN ZAND EN KLEI EN EGALISATIE IN HET GEKARTEERDE GEBIED

Bij de toekomstige watervrije afsluiting en goede waterbeheersing in het gebied en bij een verbeterde ontsluiting komen bepaalde bodemtypen voor herontginning, egalisatie, zandafgraving, of kleiwinning al of niet gecombineerd, in aanmerking. We zijn hierbij uitgegaan van een toekomstig polderpeil van 9 m ± N.A.P..

We noemden reeds de meer of minder diep afgetichelde percelen. In hoofdstuk IV is hierop reeds gewezen. In het uiterwaardengebied van de Oude Rijn zijn echter de meeste percelen, waar herontginning en egalisatie mogelijk was, reeds onder handen genomen. Voor de zeer diep afgetichelde stukken is herontginning niet mogelijk. Deze zullen steeds onder water blijven en bestaan uit met struikgewas en riet begroeide plassen. Zij kunnen als natuurmonument bewaard blijven (zie bijlage III).

Van het niet vergraven land noemen we in de eerste plaats de percelen met veel heibanen. Hierbij denken we vooral aan de Ossenwaard en de Pannerdense Waard (zie de doorsneden bijl. II). Beide terreinen zijn ten opzichte van de omgeving flink hoog gelegen. Vooral met de Ossenwaard is dit het geval. Onder de kleilaag, die hier overal betrekkelijk dun is (niet meer dan 1-2 m), treft men uitsluitend zand en zand met grind aan. Voor allerlei doeleinden zou men misschien een flinke laag zand kunnen verkopen, terwijl de kleilaag weer teruggestort kan worden (eventueel zou een gedeelte hiervan ook nog aan steenfabrieken verkocht kunnen worden). Minstens 1 m klei moet op het overgebleven zand aangebracht worden om volwaardig cultuurland te kunnen behouden.

Ter bepaling van de gedachte wordt een voorbeeld gegeven voor de Ossenwaard. De Ossenwaard ligt gemiddeld op een hoogte van 13.50 m + N.A.P.. De kleilaag van de Ossenwaard is gemiddeld 1.50 m dik. Daaronder bevindt zich schoon zand en grind (zie bijlage II, CC ). . Nemen we nu aan, dat het polderpeil van de nieuwe polder vastgesteld wordt op 9 m + N.A.P. en dat men er naar streeft het nieuwe geegaliseerde maaiveld op 1.50 m boven het polderpeil te krijgen, dan kan het maaiveld gemiddeld 3 m verlaagd worden. Men kan dus een laag zand ter dikte van gemiddeld 3 m onder de gehele Ossenwaard weg halen. Dit is bij een oppervlak van ca 250 ha een hoeveelheid van 250 x 10.000 x 3 = 7.500.000 $m^3$ rivierzand, die bij de huidige schaarste aan dit artikel voor een voordelige prijs verkocht kan worden. Men zou op een plaats aan de Waal of de Rijn, die voor schepen bereikbaar is, een depot kunnen inrichten. De voordelen hiervan zijn dus:

1e. Het land wordt geegaliseerd

2e. De heibanen, die zo droogtegevoelig zijn, kunnen weggewerkt worden

3e. Er komt een flinke hoeveelheid zand ter beschikking, die op een voor de scheepvaart gunstige plaats geleverd kan worden

4e. Eventueel kan nog een deel van de klei verkocht worden.

Het is duidelijk, dat de hoeveelheid zand, die te winnen zal zijn, toeneemt met de verlaging van het polderpeil. Men dient dus met de vaststelling van het polderpeil ernstig rekening te houden met een dergelijke ingrijpende egalisatie en verlaging van het maaiveld. Het polderpeil bepaalt of de hierboven ontwikkelde gang van zaken met voordeel uitgevoerd kan worden of niet.

Op bijl.IIIgaven we globaal de gebieden aan, waarop een dergelijke handelswijze kan worden toegepast, die de waarde

van de grond zal verhogen, waarbij we aannamen, dat een laag zand van 1.50 m nog economisch te winnen is.

Ten aanzien van het richel- en sleuvenlandschap is voorzichtigheid geboden. Zoals we reeds eerder hebben uiteengezet komen in dit sterk geaccidenteerde landschap geen uitgesproken heibanen voor. In bijl. II hebben we enkele karakteristieke doorsneden door een aantal van die landschappen gemaakt (CC-BB-AA). Hieruit blijkt, dat zowel op de richels als in de sleuven de kleilaag op los rivierzand ongeveer even dik is en wel steeds aanzienlijk meer dan 1 m, in enkele gevallen iets minder. Egalisatie zonder meer, waartoe volgens normale Nederlandse begrippen alle aanleiding bestaat, waarbij de klei van de richels in de sleuven geschoven zou worden, zou de toestand alleen verergeren. Men zou dan juist een landschap met heibanen kunstmatig doen ontstaan. Het zand zit te diep om het onder de richels weg te graven en na eerst klei uit de sleuven gehaald te hebben, deze met het zand op te vullen en dan het kleidek weer aan te brengen. De hoeveelheid te verplaatsen grond is hiervoor veel te groot, wanneer men eveneens een flinke laag zand zou kunnen winnen voor de verkoop, zou egalisatie hier rendabel zijn. Maar het richel- en sleuvencomplex ligt in zijn geheel overal 1 m lager dan het heibanencomplex. Hierdoor wordt de hoeveelheid te winnen zand te klein voor een rendabele exploitatie. Het feitelijke productieniveau van deze gronden gaat bij een dergelijke handelswijze niet omhoog, zodat men het hier uitsluitend voor egalisatie en het winnen van zand zou moeten doen. Daar dus een belangrijke reden wegvalt, hebben we de minimum dikte van de te winnen zandlaag op 2 m gezet, zodat er volgens bijl. III maar een zeer klein richel- en sleuvengebied voor deze handelswijze overblijft. Rest dus slechts het richel- en sleuvencomplex zo

te laten als het is en het golvend oppervlak te aanvaarden. Wanneer men de sleuven van een goede drainage voorziet is er geen enkele reden, waarom dit land als bouwland of grasland of voor fruitteelt gebruikt, minder zou opbrengen of minder goed met moderne machines te bewerken zou zijn als een vlak stuk land. Onze mening is, dat men in het richel- en sleuvencomplex geen egalisatiesmoet uitvoeren, daar deze meer kwaad dan goed tengevolge zullen hebben.

Met de talloze aanwezige kaden in het gebied zal men een aantal sleuven voor een deel kunnen vullen.

Toekomstige ontgravingen door steenfabrieken moeten zoveel mogelijk in onderling overleg uitgevoerd worden, zodat en aan de belangen van de steenfabrieken en aan die van de landbouw voldoende aandacht kan worden geschonken. Het vaststellen van een laag polderpeil zal in vele gevallen ertoe bijdragen een kleiafgraving voor steenfabrieken rendabel te doen zijn, terwijl van het overgebleven land nog redelijk cultuurland te maken is.

Bij het vaststellen van een hoog polderpeil immers snijdt men de pas voor de steenfabrikant af, wanneer men daarnaast tenminste nog de voorwaarde wil stellen, dat het land weer als redelijk cultuurland opgeleverd moet worden.

-.-.-.-.-

# L I T E R A T U U R


Buringh, P. 1951 Over de bodemgesteldheid rondom Wageningen. Verslagen Landbouwk, Onderz. No. 57.4. Serie: De bodemkartering van Nederland, dl. IX, 's Gravenhage.

Edelman, C.H. 1950 De nieuwste gegevens over de bodemkartering van het riviergebied. Jearboek van de Alg. Bond v. Oud-leerlingen v. Inrichtingen voor Middelb. Landbouwonderwijs. Herdrukt in Boor en Spade IV, 1951, 1-14.

Egberts, H. 1950 De bodemgesteldheid van de Betuwe. Verslagen Landbouwk. Onderz. No. 56.19. Serie: De bodemkartering van Nederland, dl. VIII, 's Gravenhage.

Nispen tot Pannerden, Jhr A.J.M. van Verschillende artikelen in de Liemers Lantaarn en de Liemers.

Pons, L.J. 1949 De uiterwaarden van de Maas bij Batenburg. Boor en Spade III, 122-130.


---