

Längsprofil. Mastab: 1 : 300 000.

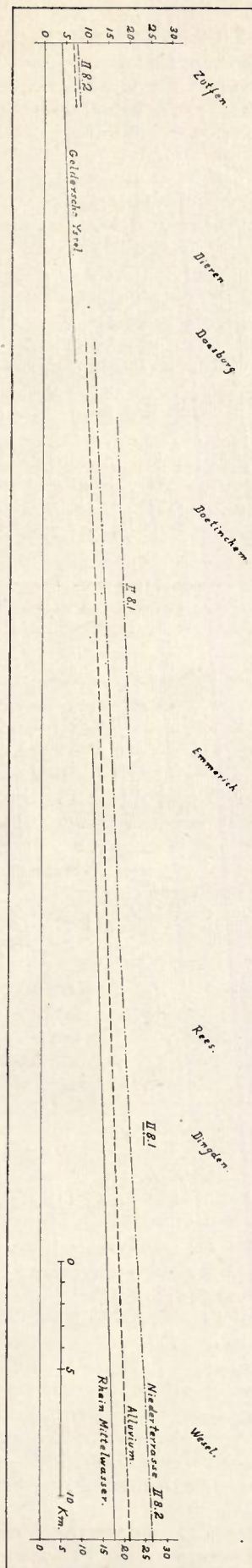


Fig. 9.

zahl Inseln, welche umgeben sind von alluvialen Bachtälchen und Ebenen. Diese alluvialen Sedimente habe ich, der Signatur der holländischen geologischen Karten folgend, bezeichnet mit dem Symbol I 9. Die Fig. 2 fällt schon in den Anfang der Uebergangszone von der unversehrten Terrasse von Fig 3 in die tiefere Stufe; das Gefälle nach N hat schon zugenommen, vgl. Fig. 9.

Nach SE nimmt die Breite der älteren Niederterrasse allmählich ab, vgl. Fig. 4—6. Die Bedeutung der Erosion der von E abfließenden Wasser nimmt zu. Oft trifft man Uebergangsgebilde zwischen unversehrter Terrassenfläche und Bachtal. Diese Zwischenformen sind angedeutet mit dem Symbol $\frac{I}{II} 9$ vgl. (6), Bl. Aalten und Fig. 1.

Die Neigung quer zur Talrichtung nimmt nach SE gleichfalls zu, sie beträgt in der Gegend von Bocht etwa 4—5 m pro Km. Ob die stärkere Neigung eine Folge der Erosion, also sekundär ist, oder ob umgekehrt eine primär vorhandene stärkere Neigung die kräftigere Erosion bedingt hat, kann ich nicht entscheiden. Der Stufenrand zwischen II 8.1 und II 8.2 wird infolge dieser Zunahme von Quergefälle und Denudation nach SE allmählich unscharf und fließt, wie mir scheint, kurz oberhalb Bocht zusammen mit dem östlichen Talrand.

Ein kleiner isolierter Rest von II 8.1 trägt das Dorf Dingden, vgl. Fig. 7 u. 9.

Die jüngere Niederterrasse, II 8.2, verringert auf der ganzen Strecke Anholt-Wesel ihre Breite nur wenig; auch jenseits der Lippe nimmt sie noch eine bedeutende Fläche ein.

Die oben beschriebene ältere Niederterrasse II 8.1, bildet ein Seitenstück zur älteren Niederterrasse, die ich entlang der Maas in der Gegend von Roermond und Venlo nachweisen konnte, vgl. (6) Bl. 52 u. 58.

Ob sie auch an anderen Orten am Niederrhein vorkommt, ist mir nicht bekannt. Mehrere Autoren (Quaas, Wilckens, Zimmermann, u.a.) erwähnen zwar zwei Stufen der Niederterrasse, diese sind aber, wie mir scheint, nicht identisch mit unseren II 8.1 und II 8.2. Meines Erachtens muss man die obere Niederterrasse gleich stellen mit II 8.2, die untere, oft unter dem Namen Inselterrasse erwähnte, mit unserm Altalluvium, I 0 z, das Alluvium der deutschen Karten aber mit unserm Jungalluvium. Die jüngste, von Quaas auf Bl. Neuss beobachtete, den Rhein in blos schmalen Streifen begleitende Alluvialstufe fehlt offenbar in den Niederlanden. Sie verdankt wohl ihre Entstehung rezenten Hebungerscheinungen. Auch Flussregulierungen können dabei mitgewirkt haben.

II. ZUR GESCHICHTE DES ALTEN IJSSELS.

Der Umstand, dass — wie schon erwähnt — über den ganzen niederländischen Teil dieser Gegend neulich gute Isohypsenkarten (1) erschienen sind, dass über den östlichen Teil die geologischen Karten (6) von Tesch vorliegen, und dass ich den

westlichen Teil aus eigener Anschauung kenne, gibt mir die Möglichkeit, über die Entwicklung des Alten IJssels einige weitere Angaben und Berichtigungen zu machen.

Die älteste Zeit, welche hier für uns in Betracht kommt, ist die der älteren Niederterrasse, II 8. 1. Rheinläufe aus der Zeit der Bildung dieser Stufe sind mir in dem betrachteten Gebiet nicht bekannt.

Es folgte nun eine Erosionsperiode und darauf erneute Aufschüttung: die jüngere Niederterrasse, II 8. 2.

Vom Rheinwasser auf der Oberfläche der jüngeren Niederterrasse gebildete Schlingen und Rinnen sind überaus zahlreich erhalten. Gute Beispiele findet man auf den Messtischblättern (5) und auf den deutschen geologischen Blättern (7). Man sehe z. B. Bl. Mörs, Crefeld, Wahn, u.s.w. Diese alten Schlingen werden öfters von den heutigen Bächen benutzt, so z. B. von der Niers und der Kendel, unweit der holländisch-deutschen Grenze, vgl. (1), Bl. 592 u. 593, sowie (5), Bl. 2351, 2424, 2425 u. 2498.

In unserm Gebiet kommen dergleichen Rinnen vor auf den Messtischblättern (5), Dingden, 2354: W der Ortschaft Dingden, wo sie jetzt von dem Issel benutzt werden; auf Bl. Rees 2353: E und N von Haldern; auf Bl. Anholt, 2279: S und SW von Isselburg; ferner auf den topogr. Karten (1), Bl. Hummelo, 472: bei Hoog Keppel zwischen Doesburg und Doetinchem, u.s.w.

Ueber das Alter dieser Rinnen bestehen verschiedene Ansichten: Steeger (20, pag. 6) hält sie für alluvial; auch Zimmerman (7, pag. 49 u. 47) betrachtet sie, sowie auch die Sande und Lehme, worin sie eingesenkt sind, als alluvialen Alters. Wilckens (23, pag. 172, 174 u. 176) hingegen betrachtet — wie mir scheint mit Recht — diese Sande und Lehme als die obersten Teile der Niederterrasse. Meiner Meinung nach stehen diese Flussschlingen und Rinnen in genetischem Zusammenhang mit der Aufschüttung der betreffenden Sande und Lehme; ich halte sie deshalb für jungdiluvial.

Der Krümmungsradius dieser alten Schlingen erreicht zuweilen ansehnliche Grösse, bleibt aber immer bedeutend kleiner als derjenige des ungeteilten Stromes. Es sind offenbar immer mehrere Rinnen zugleich tätig gewesen.

Die in der Alluvialzeit neu einsetzende Erosion sammelte die Wässer des Rheines wieder in einen einzigen Strom, der sich immer tiefer in die Niederterrasse einschnitt, und zwar in zwei Etappen. Diese sind: die sandige alt-diluviale Inselterrasse, und die tonige moderne Flussaue. Obwohl diese beiden Stufen auf den holländischen geologischen Karten getrennt zur Darstellung kommen (die ältere unter dem Symbol I 0 z, die jüngere, je nachdem sie tonig oder sandig entwickelt ist, als I 7 k, resp. I 8 z), habe ich sie auf meiner Karte, Fig. 1, vereinigt und behandle sie auch im Text zusammen als Alluvium, da für unsern Zweck eine Trennung überflüssig ist.

Ins Alt-Alluvium fällt ferner die Bildung bedeutender Flugsandablagerungen. Ueber deren Ent-

stehung sagt Wilckens (22, pag. 300): „Das Material dieser ganzen Flugsandbildung stammt aus der Niederterrasse. Es wurde durch den Rhein und seine Nebenläufe ausgewaschen, als sich diese in die Niederterrasse einschnitten. Der Sand wurde von westlichen Winden in östlicher Richtung verfrachtet..... Sie..... sind fossil und alt-alluvial. Ihre Entstehung fällt in die jüngere Dryas- (Yoldia-) Zeit..... Die Inselterrasse ist wesentlich jünger als die Niederterrasse. Jene ist jünger, diese älter als die Flugsandbildungen. Die Inselterrasse ist alluvial und jünger als die Dryaszeit“.

Wie die Karte zeigt, erstreckt sich eine lange Reihe mehr oder weniger zusammenhängender Dünenzüge von Wesel bis Doesburg. Diese Flugsandmassen verlegten den aus NE, aus dem höheren Gelände in das Rheintal hineinfließenden Bächen, Issel, Bocholter Aa, Aaltener Slingerbeek, u.s.w., den Weg zum Rhein und zwangen sie zwischen den Dünen im W und dem II 8. 1-Rand im E talauswärts nach NW zu fließen, in der Richtung auf Steenderen. Dabei wurden zum Teil Reste der alten, oben erwähnten, Rinnen gebraucht, zum Teil, wo diese fehlten, grössere Flächen inundierte, wie die Sümpfe des Brüner- und des Werter Bruches, zum Teil wurde auch ein eigenes Tal auseroziert.

Schon in der Niederterrassenzeit teilte das Rheintal sich bei Wesel in zwei Arme: einen nördlichen via Doetinchem-Zutfen und einen westlichen via Emmerich-Nijmegen. Stromabwärts der Hettenheuvel-Montferland-Insel standen diese Arme durch ein Quertal via Zevenaars-Doesburg mit einander in Verbindung. Diese Talteilung und die Querverbindung sind auch während des Alt- und Jungalluviums erhalten geblieben. Infolge der fortschreitenden Kippung nach NW, unterstützt von der Gezeitenwirkung (vgl. 13, 14, 18 u. 15), hat die nach W gerichtete Drainage das Uebergewicht errungen, was sich in verschiedenen Erscheinungen äussert: Die Talgabelung verlegt sich im Altalluvium von Wesel abwärts nach Rees; das altalluviale N-Tal über Doetinchem bleibt relativ schmal; im Jungalluvium verschmälert es sich weiter, wodurch viele Reste der Inselterrasse erhalten bleiben. Im E von Zeddam sind noch deutlich ehemalige jungalluviale Flussmäander angedeutet (vgl. 1, Bl. 514) auf der Linie: Rafelder-Klein Azewijn-Ziekebrug-de Poel-Roode Wetering-Waalsche Water (diese Namen sind nicht in die Karte eingetragen wegen Platzmangel). Der Krümmungsradius der Mäander deutet auf einen Fluss, der an Grösse dem Gelderschen IJssel ungefähr gleich kam (vgl. auch 19; pag. 371 sqq.).

Der W-Arm des jungalluvialen Tales verbreiterte sich in dieser Zeit so bedeutend, dass nur wenige Ueberreste von Nieder- und Inselterrasse erhalten blieben; stellenweise wurden sogar die Prae-Niederterrassen-Bildungen angeschnitten (z. B. bei Cleve und Wijler-Beek-Nijmegen); auch die alluviale Querverbindung Zevenaars-Doesburg übertrifft den Doetinchem-Arm bedeutend an Breite.

Im Laufe der Zeit wurde die Verbindung des Doetinchem-Armes mit dem Hauptstrom im S ab-

gebrochen; vielleicht zur selben Zeit, da der Rhein seinen zwischen Bienen und Netterden gelegenen Lauf und den Arm zwischen Emmerich und 's Heerenberg verlegte in eine Lage im S dieser Orte. Ich habe vergebens gesucht (11, 12, 17, 19 u.a.) nach historischen Angaben, wann dieses geschehen ist. Bei sehr bedeutenden Hochwässern fliesst allerdings noch immer Rheinwasser an Zeddam und Doetinchem vorbei nach Doesburg in den Gelderschen IJssel; (vgl. 12, pag. 375 u. 376 und 19, pag. 371).

Die zunehmende Konzentration des Abflusses in die Waal hat im 17ten und 18ten Jahrhundert den Arnheimschen Rhein und den Gelderschen IJssel eines grossen Teiles ihres Wassers beraubt. Spätere Flussregulierungen haben den 6/9 des Rheinwassers der Waal, 2/9 dem Arnheimschen Rijn und 1/9 dem Gelderschen IJssel zugewiesen. Wenn man die Lage des Drususgrabens bei Westervoort annimmt, hat schon zur Römerzeit bloss der Eingriff des Drusus den Gelderschen IJssel vor Verkrüppelung bewahrt.

Dass das Tal des Alten IJssels nicht einheitlicher Entstehung ist, ist schon Lorié und van Baren aufgefallen, (Uebersetzung und Sperrdruck von mir):

Lorié schreibt (16, pag. 6): „..... vorbei (S von) Brünen kommt die IJssel als ein selbständiger Fluss aus der Hauptterrasse hervor..... Nachher biegt sie, in 24 m ü. M., 8 m über dem Rhein bei Wesel, um und fliesst in einem alten Rheinbette auf der Niederterrasse weiter“.

Van Baren (8, pag. 727): „Von Wesel bis Doesburg ist der Alte IJssel nicht zu betrachten als ein selbständiger Fluss; er bildet hier genetisch betrachtet, einen alluvialen Seitenast des Rheines, welcher einmal seine Mündung hatte, nicht bei Doesburg, sondern nördlich davon bei Steenderen.“

In 9, pag. 525 schreibt er: „..... dass das Tal des Alten IJssels einmal ganz vom Rhein auserodiert worden ist und gewaltige Stromverlegungen diesen Fluss veranlassten, andere Wege zu nehmen..... In einzelnen Fällen ward die Rinne auch von einem neuen Fluss gebraucht, wie in unserm Fall vom Alten IJssel“.

Der oben von Lorié und van Baren gegebenen Darstellung kann ich mich nicht anschliessen. Die Stromverlegung denke ich mir nicht katastrophentypisch, sondern allmählich gegen einen alluvialen Seitenast spricht die Lage, hoch über dem Rhein (vgl. Fig. 7 u. 8); ferner sieht ein von einem grösseren Flusse verlassener Lauf, der später von einem Bache ererbt worden ist, ganz anders aus.

Gute Beispiele dergleichen ererbter Läufe bieten die Niers und die Kendel (vgl. 1, Bl. 592, 593 und 5, Bl. 2351, 2424, 2425 u. 2498).

Wir sehen bei der Kendel, zwischen Hassum und Weeze, 12 Mäander mit einem Krümmungsradius von ca. 300—500 m, mit einer ca. 2 m in der Niederterrassenoberfläche eingesenkten, 100—200 m breiten Sohle. Der Radius der Mäander deutet auf einen Fluss, etwas kleiner als die Maas. Auf der Sohle dieser Rinne schlängelt sich der Bach Kendel in zahlreichen Krümmungen

dahin, deren Radius zuweilen bis auf kaum 20 m heruntergeht. Ähnliche Verhältnisse, wenn auch nicht so klassisch ausgebildet, treffen wir bei der Niers zwischen Kavelaer und Gennep.

Einen ähnlichen, zusammenhängenden, alten Rheinlauf finden wir zwischen Wesel und Anholt oder gar Doesburg aber nicht; bloss hier und da trifft man Gebilde, die als alte vom Alten IJssel benutzte Rheinrinnen aufgefasst werden können.

ZUSAMMENFASSUNG: Der Alte IJssel strömt zuerst in einem selbstgebildeten, in Prae-Niederterrassen-Bildungen eingetieften, Tale von Borken nach SW bis unweit Brünen, dann teils in ererbten, alten, diluvialen Rinnen des Rheines, teils in eigenem Tale auf der Niederterrasse nach NW, sich allmählich tiefer und tiefer in diese eingrabend, bis in die Nähe von Anholt. Dort verlässt er die Niederterrasse und fliesst bis Doesburg im Tale eines ehemaligen alluvialen Rheinarmes. Alte Rheinschlingen sind in diesem letzten Abschnitt zwar vorhanden, z. B. die schon erwähnten, E von Zeddam, das Bett, worin heute der Alte IJssel strömt, scheint mir aber doch wohl meist durch eigene Erosien entstanden zu sein.

BERICHTIGUNG: Wegen eines Zeichenfehlers entspricht der Masstab in der rechten unteren Ecke von Fig. 9 nicht, wie angegeben, einer Länge von 10 km, sondern von 11 km.

EXPLORATION BIOLOGIQUE DES CAVERNES DE LA BELGIQUE ET DU LIMBOURG HOLLANDAIS.

XIV CONTRIBUTION.

Introduction et Liste des Grottes visitées
de décembre 1931 à janvier 1933.

par Robert Leruth (Liège).

Liste des Grottes visitées
de décembre 1931 à janvier 1933.
(1 à 24)

SUITE.

Hélomyzides: Le 6 décembre 1931, nous n'avons pris que *Helomyza serrata* Lin et *Amoebaleria amplicornis* Czerny en petit nombre. Jusqu'au 10 avril 1932, il en a été de même. Le 5 juin, *Helomyza serrata* Lin était extrêmement commune et *Eccoptomera pallescens* Meig que nous n'y avions jamais vu y pullulait également. Le 29 septembre, même aspect, mais le 18 décembre, *Eccoptomera* avait complètement disparu et le nombre d'*Helomyza serrata* était fortement réduit, mais on pouvait voir des centaines d'*H. serrata* moisissant sur les coulées stalagmitiques des parois. *Amoebaleria amplicornis* Czerny était commun ce jour-là.

Borborides: Nous avons pris toute l'année *Limosina Racovitzai* Bezzi et *L. Bequaerti* Vill., mais après de longues recherches, nous n'avons pu trou-