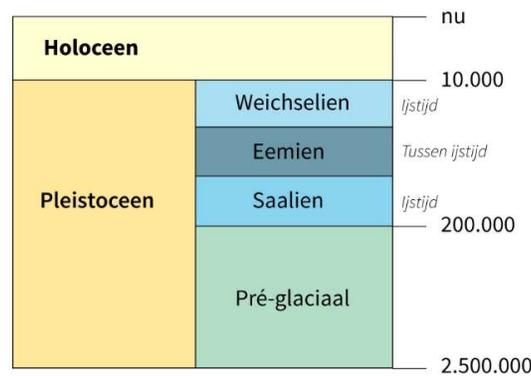
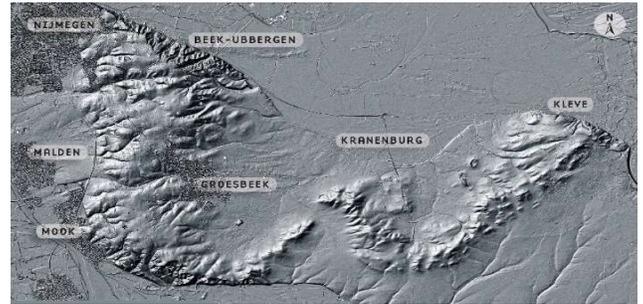


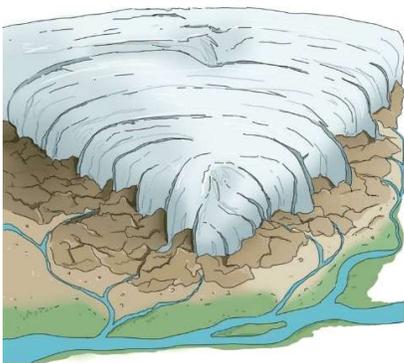
## „Trockene Täler in der Stauchmoräne“

Während der vorletzten Eiszeit, während der Saale-Kaltzeit, sind in der Region von Nord Limburg, Gelderland und knapp über der deutschen Grenze, Stauchmoränen durch Gletscherzungen aus Skandinavien gebildet worden. Aufgrund ihres immensen Gewichts und ihrer Kraft haben diese Gletscherzungen den gefrorenen Boden zehn bis manchmal 100 Meter hochgeschoben. Das Bild oben zeigt ein deutliches Relief der gebildeten Hügellandschaft um Nimwegen und Kleve. Während der letzten Eiszeit, in der Weichsel-Kaltzeit, gelangte das Landeis nicht mehr bis in die Niederlande, es gab aber dennoch einen permanent gefrorenen Boden, den sogenannten Permafrost.



## Herkunft der trockenen Täler

Ein trockenes Tal ist eine langedogene tiefe Ebene mit einem Querschnitt der normalerweise die Form hat eines V oder U hat und die anfangs wie ein Flusstal aussieht. Beide Arten von Tälern sind das Ergebnis der Wassererosion, nur die Art des Wassers ist in beiden Tälern sehr unterschiedlich. Ein trockenes Tal entsteht durch Erosion von Wasser, das direkt aus geschmolzenem Eis oder Schnee stammt, ein Flusstal wird durch Erosion von Wasser gebildet, das von einem Bach oder Fluss herrührt.



Trockene Täler wurden während der Pleistozän-Ära geschaffen, in der sowohl die Saale- als auch die Weichsel-Kaltzeit gelegen sind. Während dieser Ära gibt es mehrere Perioden von Langzeit-Permafrost, und die erste Bildung der Trockentäler fand in der vorletzten Eiszeit während der Saale-Kaltzeit statt. Die Niederlande waren zu Beginn der vorletzten Eiszeit mit Landeis aus Skandinavien bedeckt. An den Rändern, an denen das Landeis bis zu 200 Meter dick war, wurde die Stauchmoräne von den riesigen Gletscherzungen gebildet, die die Bodenschichten mit ihrem Gewicht und ihrer Größe vor sich her schoben. In der Saale-Kaltzeit traten jedoch manchmal wärmere Perioden auf, sogenannte Interstadials, in denen ein Teil der Landeisfront schmolz. Am Ende der Saale-Kaltzeit war das ganze Landeis letztlich geschmolzen und verschwunden. Das aus der Landeisfront austretende Eisschmelzwasser konnte nicht direkt in den noch

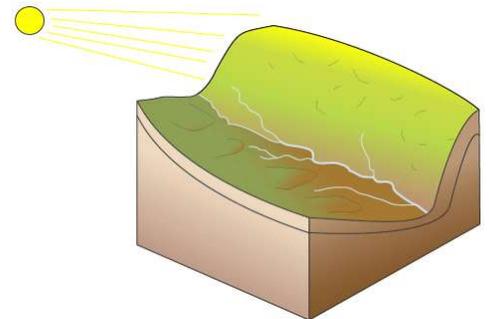
gefrorenen Boden der Moräne sinken, wodurch Eiswasserströme entstanden, die sich regelrecht in die Moräne zu schneiden begannen, wodurch die ersten Täler gebildet wurden.

Im Vergleich zu Schneeschmelztälern, die während der Saale-Kaltzeit sehr wenig gebildet wurden, sind Eisschmelzwassertäler tiefe Täler in der Moräne, die den ganzen Weg nach oben und teilweise auch durch die Moräne führen. Dies liegt daran, dass das Eisschmelzwasser von der dicken Landeisfront kam, die höher gelegen war als die Moräne selbst. Infolgedessen konnte das Eisschmelzwasser daher von oben und in beide Seiten der Moräne einschneiden. Schnee-Schmelzwassertäler, das "Aardkundig Monument Plantage Willem III" ist dafür ein gutes Beispiel, wurden durch schmelzenden Schnee gebildet, der am Hang der Moräne lag. Da sich das Schneeschmelzwasser nur an einem tieferen Punkt sammelte und anfang, in die Moräne zu schneiden, haben Schneeschmelztäler relativ flache Steigungen, im Vergleich mit den steilen Hängen der Eisschmelzwassertäler, die einen Winkel von mehr als 30° aufweisen.

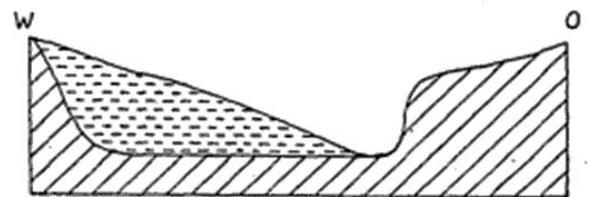
Während der Weichsel-Kaltzeit, in der eine neue Eiszeit stattfand, herrschte Tundraklima und in den Wintermonaten waren es bis zu 50°C unter dem Gefrierpunkt kalt. Das Landeis erreichte in dieser Zeit die Niederlande nicht, aber es gab wieder eine Periode von Permafrost. Die Stauchmoränen waren in den Wintermonaten mit Schnee bedeckt. Während der Sommermonate stieg die Temperatur auf etwa 10°C über dem Gefrierpunkt. In den Sommermonaten taute der Schnee und auch die ersten 2 bis 3 Meter des Bodens. Dank des Tundra-Klimas gab es auf den gefrorenen Böden nur sehr wenig Vegetation, womit der Boden nicht richtig gehalten werden konnte. Das in den Sommermonaten anfallende Schmelzwasser kann nicht in den gefrorenen Untergrund geraten, und an den Stellen, an denen Eisschmelzwasser die erste Talbildung durchführte, flossen das Schneewasser und die oberste Schicht des gesättigten Bodens den zuvor gebildeten Hügel hinunter, mit dem Ergebnis, dass noch mehr Erosion auftrat und die Täler in den Stauchmoräne ihre endgültige Form bekamen

## Asymmetrische Form

Trockentäler haben oft einen asymmetrischen Querschnitt. Welche Seite des trockenen Tals steil und welche Seite flacher ist, hing von der Ausrichtung des Tals zur Sonne ab. Wenn ein trockenes Tal von Ost nach West verläuft, lag die Nordseite des Tals fast den ganzen Tag in der Sonne und die Südseite kaum. Während der Sommermonate wurde der teilweise aufgetaute, sumpfige Boden auf der Nordseite durch die Sonnenhitze vertrocknet, die den größten Teil des Tages auf der Nordseite schien. Auf der Südseite wurde der mit Schmelzwasser gesättigte Boden zusammen mit dem Schmelzwasser aus dem aufgetauten Schnee in das Tal transportiert, wodurch eine flachere Neigung entstand. Die Ableitung des sumpfigen Bodens durch das Schmelzwasser wird auch als Solifluktion bezeichnet und kann in jedem Klima auftreten. Wenn es jedoch in periglazialen Umgebungen auf einem Permafrost Substrat stattfindet, spricht man von Gelifluktion. Dieser Name setzt sich aus den lateinischen Wörtern Gelum (Eis) und Fluktere (Flüsse) zusammen.



Eine weitere Ursache für die asymmetrische Form ist in trockenen Tälern mit Nord-Süd-Ausrichtung zu sehen. Das Klima der Weichsel-Kaltzeit ist auch in den Wintermonaten von Schneestürmen geprägt gewesen. Während der Weichsel-Kaltzeit gab es normalerweise eine nordwestliche bis westliche Windrichtung, die dafür sorgte, dass während der Schneestürme der zugeführte Schnee gegen die Westseite des Tals geblasen wurde und sich so langsam in einer asymmetrischen Form ansammelte, wie in der Abbildung zu sehen.



Wenn die Temperatur in den Sommermonaten wieder anstieg, sammelte sich das Schmelzwasser am Boden des schneebedeckten Abhangs und im Talboden, so dass das Tal dort wieder tiefer geschliffen wurde. Dank des geschmolzenen Schnees trat am Westhang mehr Gelifluktion auf und der Schlamm, der durch die Schwerkraft nach unten glitt, drückte den Schmelzwasserstrom gegen den Osthang, wodurch der Osthang regelmäßig zusammenbrach und auf diese Weise steil blieb.

## Aufgaben

Um diesen Earthcache loggen zu können, müssen Fragen beantwortet werden nach einer Analyse vor Ort. Nehmen Sie sich Zeit dafür, lesen Sie alles sorgfältig durch und schauen Sie sich den Standort an, um alles zu verstehen. Senden Sie die Antworten über die E-Mail-Funktion auf meiner Profiseite. **Logs ohne Antworten werden ohne Vorankündigung gelöscht.** Bei unvollständigen oder unklaren Antworten wird eine ausführlichere Erklärung verlangt.

**1a.** Bei den Koordinaten N 51° 44.373 E 5° 56.040 befinden Sie sich ungefähr am tiefsten Punkt des trockenen Tals. Ermitteln Sie hier beispielsweise mit Hilfe Ihres GPS die Orientierungsrichtung dieses trockenen Tals. Erklären Sie, warum das Tal diese Richtung hat.

**1b.** Wenn Sie in Längsrichtung des Tals schauen, sehen Sie möglicherweise bereits etwas von der asymmetrischen Form des Tals. Sie sehen möglicherweise nicht sofort einen großen Unterschied zwischen den beiden Hängen, aber Sie können hier noch bestimmen, welche Orientierungsrichtung die Hänge haben, aber auf welche Art und Weise?

**2a.** Bei den Koordinaten N 51° 44.455 E 5° 56.057 stehen Sie etwas höher auf der Moräne und sehen neben dem Pfad einen Teil des Beginns eines Schmelzwassertals. Welches der in der Listung genannten Täler ist dies, ein Schnee- oder Eisschmelztal?

**2b.** Erklären Sie, warum Sie denken, dass es diese Art von Tal ist.

Optionale Fotos des Besuchs in der Region und Ihrer geologische Suche sind immer willkommen, aber nicht notwendig.