

# De Maas

## Algemeen

In Zuid-Limburg komt een reeks terrasvormige verflakkingen voor die zijn gerelateerd aan afzettingen van de Maas. Het zijn voornamelijk grinden (mogelijk afgezet in een koude tijd in een verwilderde rivierfacies) met zeer lokaal klei en/of zand lenzen (mogelijk afgezet in iets warmere tijden).

Terrasonderzoek is o.a. verricht door Ruegg (1994), Maarleveld (1956) en van den Berg (1996).

Terrassen worden gewoonlijk gekarteerd op de hoogteligging van de top (o.a. van den Berg) of hoogteligging van de onderzijde

Het terrassenlandschap van Zuid-Limburg wordt gekenmerkt door een verschil in hoogteligging van diverse min-of-meer gelijktijdig afgezette grinden. Absolute datering van terrassen is moeizaam, maar aan de hand van mineralogische kenmerken is duidelijk dat de oudste terrassen (gerelateerd aan de Kieselöolietformatie) topografisch het hoogst liggen en de jongste (de huidige riviervlakte) het laagst. De verschillen in hoogteligging weerspiegelen mogelijk de opheffing van Zuid-Limburg (en hiermee mogelijk de Ardennen) gecombineerd met de afwisseling van koude en warme tijdvakken in de laatste 3,5 miljoen jaar. Er zijn in een paar kleilagen (niet echt duidelijke) magnetische metingen verricht, er zijn opvallend weinig pollen gevonden wat mogelijk gerelateerd is aan bodemprocessen. Er zijn wel redelijk wat paleontologische gegevens.

Aan de hand van zware mineralen is voorts een inschatting te maken van de snelheid van insnijden in het achterland van de Maas: een zeer snelle insnijding kan worden weerspiegeld in de erosie (in het achterland) van oudere afzettingen.

Verder is er nog het gegeven dat de Moezel vlak voor de afzetting van het Belvederien (Krook) werd gecapteerd door de Rijn. Hierdoor verdwijnt uit de Maasafzettingen de Vogezen-hoornblende en verschijnt ze dus (in theorie) in de Rijnafzettingen.

Directe metingen (o.a. TL te Belvédère) zijn misschien minder betrouwbaar omdat deze metingen zijn gedaan aan verbrande vuursteen, daar achtergelaten door bewoners die op een ouder oppervlakte rondliepen. De absolute leeftijd van de vuurstenen zou eigenlijk niet gerelateerd mogen worden aan de leeftijd van de onderliggende afzettingen.

De metingen van Bates (1993), die aardig genoeg aangaven dat de schelpen in de afzettingen een Hoxnien (=Holsteinien) leeftijd hebben zijn eigenlijk dus betrouwbaarder.

Van den Berg heeft, uitgaande van een continue opheffing, de terrassen gekoppeld aan koude tijden zoals gegeven in de  $O^{16}/O^{18}$  curve gekoppeld aan uit de diepzee gepubliceerde dateringen.

Uitgaande van de hoogteligging ten opzichte van NAP van de toppen en onderzijden van de diverse terrassen, kan een tijd-hoogteligging curve gemaakt worden waarin vrijwel alle terrassen in het Pleistoceen te koppelen zijn aan koude tijden in dat Pleistoceen.

## Opheffingssnelheid

In de onderstaande grafiek is een overzicht gegeven van de hoogteligging ten opzichte van NAP, een vermoedelijke vormingstijd en de opheffingssnelheid van dit deel van de noordelijke Ardennen. De waarden zijn opgenomen in een bijlage achterin dit hoofdstuk.

Over deze grafiek zijn de volgende opmerkingen te maken:

- De curve van de Rijn nabij Keulen en de Maas nabij Maastricht vertonen een goede overeenkomst. Tussen 4,0 Ma en 1,5 Ma ligt, uitgaande van het feit dat de Rijn en de Maas de opheffing van het Rijnlands Massief en de Ardennen konden bijhouden met insnijding, de opheffingssnelheid tussen de 3-5 cm/Ky. Er zijn in deze periode meer Maasterrassen te onderscheiden dan Rijn terrassen. Dit kan deels een oorzaak hebben dat voor de Rijn de Bovenrijn-Slenk ten zuiden van Mannheim fungeerde als sedimentval. Er was simpelweg te weinig materiaal voorhanden om veel en uitgebreide terrassen te bouwen in de Onderrijn-Slenk nabij Keulen. De Maas kent zo'n sedimentval niet.
- Tussen 1,5 Ma en 1,1 Ma zijn er mogelijk geen Maas- of Rijnterrassen gevormd. Mogelijk waren de Rijn en de Maas toen weinig watervoerend. Er zijn uit die periode Rijn afzettingen bekend in de Harderwijk afzettingen, de zogenaamde Bunnikrijn afzettingen. Is er een mogelijkheid dat de Rijn en de Maas de Hessische Slenk volgde naar het noord-noordoosten?.
- Hierna volgt er een snelle opheffing waarbij ik er van uit ga dat de snelste opheffing bij de Maas en de Rijn samenvalt op circa 0,78 Ma (vlak bij de Brunhes/Matuyama magnetochron grens)
- Deze snelle opheffing neemt hierna weer af, misschien gerelateerd aan het voorkomen van Eifelvulkanisme na die periode. (de druk is er dan af)

Van Baalen (1999) heeft berekend het volume van het geerodeerde deel van de Ardennen (zeg maar de dalen) 650 km<sup>3</sup> bedraagt. Hiervan is 70 km<sup>3</sup> opgelost (carbonaten) zodat 580 km<sup>3</sup> klastisch materiaal voor 850 km<sup>3</sup> (aangevuld met het porievolume van de oorspronkelijke afzetting) heeft gezorgd. Hiervan is naar eigen berekening in de Centrale Slenk 12% achtergebleven (100 km<sup>3</sup>). Dit betreft de Sterksel en de Veghel afzettingen.

In vergelijking: de zandige "wig" in de Centrale Slenk van Oosterhout, Maasluis en Tegelen afzettingen bedraagt 150 km<sup>3</sup>. Naar schatting bedraagt het totale volume aan klastisch materiaal in de Centrale Slenk :

*Kiezelooliet-afzettingen na de MPB: ±90 km<sup>3</sup>*

*Continentale Tegelen-afzettingen: ±60 km<sup>3</sup>*

*Overige Tegelen-afzettingen: ±225 km<sup>3</sup>*

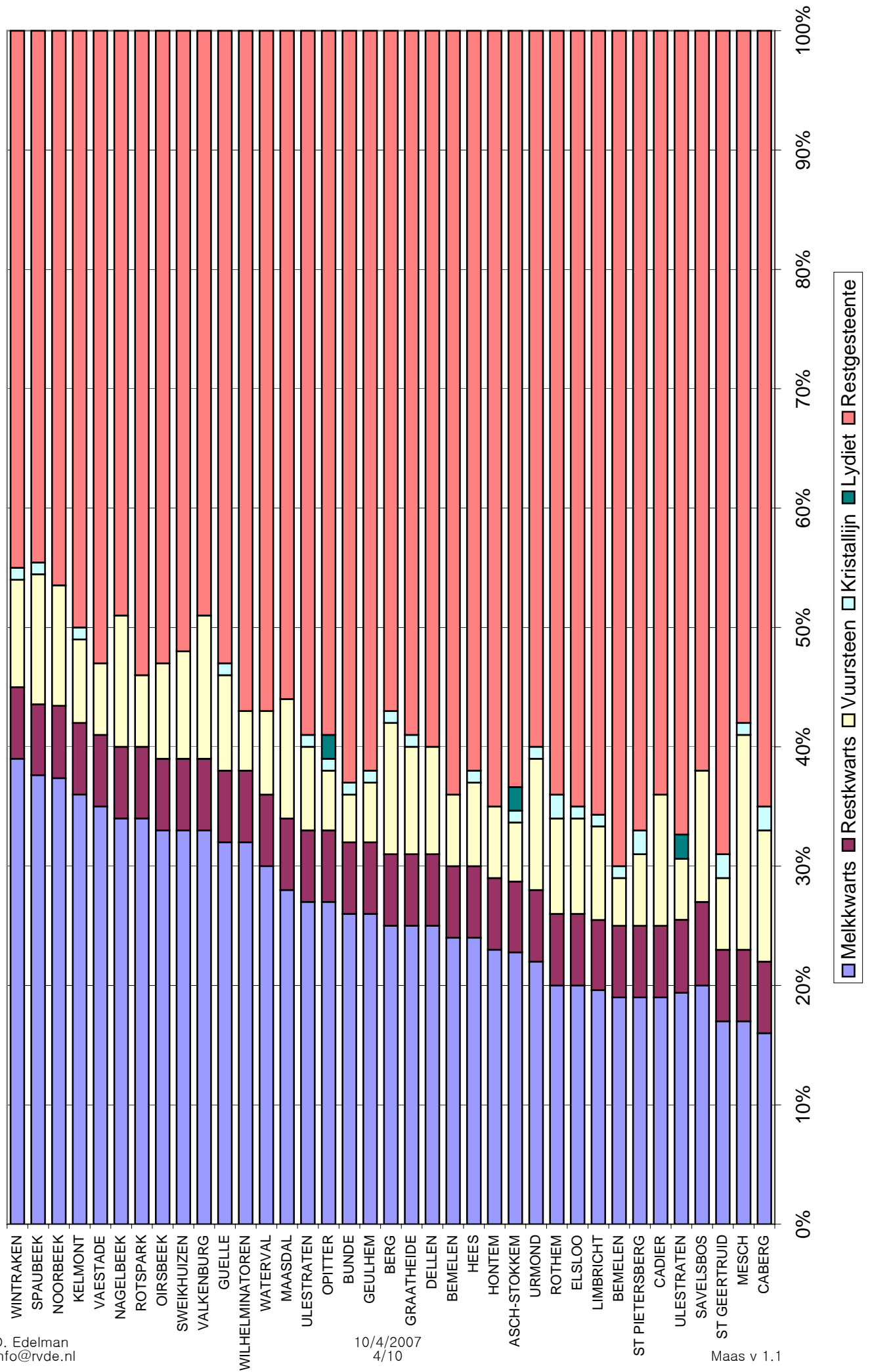
*Schelde-afzettingen. ±25 km<sup>3</sup>*

*Voorheen-Kedichem: ±50 km<sup>3</sup>*

Het totale volume Rijn/Maas zou dan in de orde-grootte 450 km<sup>3</sup> kunnen liggen. Indien ook hier wordt uitgegaan van van Baalen's berekening zou er in het achterland ruwweg 3000 km<sup>3</sup> zijn weggeerodeerd.

Bij een vergelijkbare Maas/Rijn verhouding zou (NB: geen extra sediment uit de nog niet sneller opgeheven Ardennen), uitgaande van het verschil in grootte van de catchment areas (Maas+Moezel= 50.000 km<sup>2</sup> t.o.v. de Rijn+Moezel= 210.000 km<sup>2</sup>), ongeveer 20% uit de Maasregio komen en 80% uit de Rijnregio. Dit zou weerspiegeld kunnen zijn in de grindverhouding Melkkwarts/Restkwarts onder in de Tegelenafzettingen.

# Grindsamenstelling Veghel afzettingen Limburg



## Beschrijving van de afzonderlijke terrassen

### Waubach-1, -2 en -3 terrassen

Veel van deze afzettingen zijn waarschijnlijk opgeruimd door de latere Maaslopen. In Duitsland zijn ze nog veelvuldig aanwezig. De Ardennen en het Rijnlands leisteenplateau waren nog niet opgeheven zodat de Maas door een groot peneplain heen stroomde.

Ten zuiden van de Feldbiss bestaan ze overwegend uit grind, ten noorden hiervan is er meer zand aanwezig. Het grind is o.h.a. wit, kwartsrijk en goed afgerond. De grindtellingen worden o.h.a. geschoond weergegeven. D.w.z. zonder gebroken vuursteen en patina, alleen de (getransporteerde) afgeronde versie. De gebroken vuursteen heeft mogelijk een zeer nabije herkomst (o.a. Krijt). Het kwartsgehalte bedraagt zodoende 70-88% waarvan 60-75% melkkwarts. Hiernaast zijn kiezeloolieten, verkiezelde Juragesteenten en pyrietkwartsieten gevonden, waarschijnlijk uit het al hoge Juragebergte.

### Kosberg -1, -2 en -3

Ook dit zijn grove zanden en grinden. Aan de rand van de afzettingen liggen pollenloze kleiige zanden met lokaal een red-yellow-podzolic bodem. Het kwartsgehalte ligt o.h.a. tussen de 60-70% met uitschieters tussen 58 en 73%. De toename van het restgedeelte is mogelijk te danken aan het toenemen van (Ardennen) erosieresten.

### Simpelveld Crapoel, Noorbeek, Singraven-1 en -2

In deze grove afzettingen is het gehalte aan kwarts (40-53%) en aan restgroep vrijwel gelijk. In deze afzettingen wordt ook voor het eerst kristallijne gesteenten (o.a. graniet) gevonden. De terrassen van (cf. Brueren) Noorbeek en Simpelveld behoren hiertoe. Bovenin de afzettingen van Simpelveld(-1!) komt te Nyswiler lokaal een 1 meter dikke veen-/kleilaag voor met veel Pinus en Picea. Is dit correleerbaar met het Pretiglien?

Gezien het feit dat een jonger (lager) terras, Margraten, de Olduvai-normal ompoling in zich heeft, moet deze uit het pollenbeeld blijkende koele periode ouder zijn. Hiernaast is er in de afzettingen van Simpelveld een rode bodemvorming gevonden.

### Margraten

In deze grove afzettingen ligt het gehalte aan kwarts  $\pm$  50% (statistisch meer?), de hoeveelheid instabiele zware mineralen bedraagt 5-14% terwijl Waubach hiervan nog minder dan 5% in zich heeft.

### **Sibbe S-1, S-2**

Deze grove zanden en grinden wijken in grindsamenstelling niet veel af van de Simpelveldgehalten.

### **Valkenburg-1, -2, Geertruid-1, -2, -3, Pietersberg-1,-2 en -3**

Onder deze grove afzettingen zijn volgens de begrepen: Pietersberg, Geertruid en de Valkenburgterrassen. In het grind bevindt zich Vogezenmateriaal, hoekige vuursteen en veel Ardennenmateriaal (logisch, sterke opheffing). De grindtelling van Aalbeek betreft qua hoogteligging Geertruid-2 of -3.

### **Afzettingen van Hoogcruts**

Dit zijn opvallende grove zanden met zeer veel vuursteen (ongerold) met een omgerekend kwartsgehalte van 60%. Her en der is de indruk dat dit periglaciaal gerelateerde afzettingen zijn. De dikte is maximaal 8 meter. Het is mogelijk een lokaal-rivierafzetting (bijv. de Worm of de Geul). De chronologisch hoogste ligging is op de Afzettingen van Valkenburg (NB: onbekend welk terrasniveau exact!!!). Misschien is er een connectie met de Hattemlagen? In Duitsland is er een opvallende gelijkenis met het eerste Hauptterras HT-1 (Boenigk, 1995).

De Maas is veel debiet kwijtgeraakt door diverse captaties. Een belangrijke is het verlies van de Bar en de Aisne wat gedocumenteerd wordt door velies aan toermalijn in de Zware Mineralen en een (veel) lager debiet (minder grof materiaal). De Restgroep (vaak Maasgrind) in het grind neemt dan fors af t.o.v. de kwartsgroep. Dit ondanks de dan op gang komende sterke stijging van de Ardennen. Volgens Pissart (1997) vond deze captatie plaats vlak voor/in terras 4' (St Geertruid-2).

De grootste waarden restgrind (erosie uit de Ardennen?) komt volgens Maarleveld (1956) voor in de terrassen van St Geertruid (70%) gevolgd door St Pietersberg (67%) en dan pas de jongere terrassen Caberg (65%) en Rothem (64%). Hoewel de verschillen klein zijn is er mogelijk een verband met insnijsnelheid (en dus ophefsnelheid). Benieuwd wat het terras van Gravenvoeren oplevert.

### **Gravenvoeren, Rothem-1, -2, Caberg-1, -2, -3, Eisdan-Lanklaar**

Dit zijn de jongere terrassen die equivalent zijn met de Sterksel en Veghel afzettingen. Een van deze terrassen herbergt een kalkrijke kleilaag met artefacten (Belvedere). Hier zijn dateringen uit bekend.

## REFERENTIES

- |                                 |      |   |   |
|---------------------------------|------|---|---|
| Bates M.                        | 1993 | Preliminary amino acid epimerization age estimates from the Maastricht-Belvedere and Wageningen-Fransche Kamp sites in the Netherlands Meded. | Rijks Geol. Dienst Nr 47  |
| Birkenhauer                     | 1983 | Tal-und Hohenreleif der deutschen Mittelgebirge   | GR (1983), 35, H.1, S. 27-34  |
| Boenigk W.                      | 1995 | Terrassenstratigraphie des Mittelpleistozan am Niederrhein und Mittelrhein  | Meded. R.G.D. 52, pp. 71-81   |
| Kasse C.                        | 1988 | Early Pleistocene tidal and fluvial environment in the southern Netherlands and northern Belgium  | Ph. Thesis, Vrije Universiteit, Amsterdam   |
| Maarleveld G.C.                 | 1956 | Grindhoudende Midden-Pleistocene sedimenten   | Mededelingen Geologische Stichting, serie C, VI, no.6                                   |
| Pissart A, Harmand D., Krook L. | 1997 | L'évolution de la Meuse de Toul à Maastricht depuis le Miocène  | Revue Géographie physique et Quaternaire, Vol.51, no 3                                  |
| Ruegg G.H.J.                    | 1994 | Alluvial architecture of the Quaternary Rhine-Meuse river system in the Netherlands.  | Geologie en Mijnbouw, Volume 72, No.4   |
| Van Balen                       | 1999 | Sediment budget and tectonic evolution of the Maas catchment in the Ardennes and the Roer Valley Rift System                                  | Global and Planetary Change   |
| Van den Berg M.W.               | 1996 | Fluvial sequences of the Maas: a 10 Ma record of neotectonics and climatic change at various time-scales                                      | PhD Thesis, Landbouwniversiteit Wageningen  |
| Van Kolfschoten T.              | 1990 | The evolution of the mammal fauna in the Netherlands and the Middle Rhine area (Western Germany) during the Late Middle Pleistocene           | Meded. Rijks Geol. Dienst, 43-3, P. 1-69  |
| Van Montfrans H.M.              | 1971 | Paleomagnetic dating in the North Sea basin   | PhD Thesis, Universiteit van Amsterdam  |
| Vandenberghe, J                 | 1993 | Heavy minerals in the Belvedere deposits.   | Meded. Geol. Dienst nr 47   |
| Wei, W.                         | 1997 | Age conversion table for different time scales  | <a href="http://gs.ucsd.edu/ageconversion.htm">http://gs.ucsd.edu/ageconversion.htm</a> |

## Bijlage 1: Hoogteligging rivierterrassen

Naam terras		Leeftijd	Top + NAP	Snelheid cm/ky	Opmerkingen
<b>RIJN</b>					
NT		0.13	80		
MT IV		0.31	110	18	
MT III		0.42	133	19	
MT II		0.51	150	19	Augietrijk, boven de 0,57 Ma
MT I		0.67	180	19	
HT IV		0.72	200	40	Boven de B/M met Arvicola (post MIS-18?)
HT III		0.75	220	67	Met Mimomys
HT II		0.78	240	67	Loess en erosie
HT I		0.87	260	22	Met grote blokken en basalt
Höt I		1.52	280	3	Hierboven Riesenbodem (lange tijd van bodemvorming?)
Höt II		2.08	300	4	Met reliktbodem
KUST		4.00	360	3	
<b>MAAS</b>					
Huidig		0.00			
MaM		0.01	49		
E-L		0.13	52	3	
C-3	Caberg	0.25	57	4	
C-2		0.32	63	9	Toul captatie, hierboven Belvederien=Landes
C-1		0.42	70	7	
R-2	Rothem	0.51	76	7	
R-1		0.55	81.5	14	
Gr	Gravenvoeren	0.59	86	11	
P-3	Pietersberg	0.67	97.5	14	
P-2		0.72	104.5	14	
P-1		0.75	112.5	27	Top boven de B/M
G-3	Geertruid	0.78	119.5	23	Met afzettingen van Hoogcruts
G-2		0.82	124	11	Captatie Bar en Aisne
G-1		0.87	130	12	
V-2	Valkenburg	1.52	136	1	
V-1		1.57	139	6	
S-2	Sibbe	1.70	146	5	
S-1		1.77	150	6	
Mar	Margraten	1.95	159	5	
Si-2	Simpelveld	2.08	167	6	Met rode bodems
Si-1		2.35	175	3	
N	Noorbeek	2.45	184	9	
Cr	Crapoel	2.54	190	7	
K-3	Kosberg	2.78	198	3	
K-2		2.90	202	3	
K-1		3.02	206	3	
W-3	Waubach	3.20	215	5	
W-2		3.30	220	5	
W-1		3.95	235	2	

**Blauw** Positieve magnetochron **Rood** Negatieve magnetochron



Naam terras	Leeftijd	Top + NAP	Snelheid cm/ky
<b>RIJN</b>			
NT	0.13	80	18
MT IV	0.31	110	19
MT III	0.42	133	19
MT II	0.51	150	19
MT I	0.67	180	19
BT IV	0.73	200	33
BT III	0.78	220	40
BT II	0.87	240	22
BT I	1.04	260	12
Höt I	1.52	280	4
Höt II	2.08	300	4
KUST	4.00	360	3
<b>MAAS</b>			
Huidig	0.00		
MaM	0.01	49	
E-L	0.13	52	3
C-3	0.25	57	4
C-2	0.32	63	9
C-1	0.42	70	7
R-2	0.51	76	7
R-1	0.55	81.5	14
Gr	0.59	86	11
P3	0.67	97.5	14
P2	0.73	104.5	12
P1	0.78	112.5	16
G-3	0.87	119.5	8
G-2	0.95	124	6
G-1	1.04	130	7
V-2	1.52	136	1
V-1	1.57	139	6
S-2	1.70	146	5
S-1	1.77	150	6
Mar	1.95	159	5
Si-2	2.08	167	6
Si-1	2.35	175	3
N	2.45	184	9
Cr	2.54	190	7
K-3	2.78	198	3
K-2	2.90	202	3
K-1	3.02	206	3
W-3	3.20	215	5
W-2	3.30	220	5
W-1	3.95	235	2
			6

Augtietrijk, boven de 0,57 Ma

Boven de B/M met Arvicola (post MIS-18?)

Met Mimomys  
Loess en erosie  
Met grote blokken en basalt  
Hierboven Riesenbodern (lange tijd van bodemvorming?)  
Met relictbodern

Toul captatie, hierboven Belvederien=Landes

Top boven de B/M  
Met afzettingen van Hoogcruts  
Captatie Bar en Aisne

Deze opheffingspiek zou moeten samenvallen met de piek bij de Rijn

# Terrassen Rijn en Maas

