

# Dateringsrapport OSL

Ravels-Kleine Wereld

EARTH Project 2018-074

University of Oxford

Rapport                      EARTH 2019-24  
Opdrachtgever            BAAC Vlaanderen bvba  
© 2019 [www.earth-archaeology.com](http://www.earth-archaeology.com)

## Monsters

Uit een profiel uit werkput 1 zijn twee monsters genomen voor een OSL-datering (M1/Ap1 en M3/Ap2). De datering van de monsters is uitgevoerd in een laboratorium van de Universiteit van Oxford.

## Werkwijze

De techniek van OSL (Optically Stimulated Luminescence) is relatief nieuw en vormt een belangrijke aanvulling op <sup>14</sup>C-dateringen, omdat hiermee sedimenten kunnen worden gedateerd die geen organisch materiaal bevatten. Sommige mineralen, waaronder kwarts en veldspaat, zenden een klein lichtsignaaltje uit wanneer ze worden verwarmd of beschenen met licht. Dit licht, luminescentie genoemd, kan gebruikt worden voor datering van sedimenten, potscherven en een aantal andere artefacten. De algemene term voor deze dateringsmethode is 'luminescentiedatering' (Wallinga, 2005). Voor luminescentiedatering worden twee grootheden bepaald. Door metingen van het Optisch geStimuleerde Luminescentie (OSL-) signaal op de kwartsfractie, wordt bepaald hoeveel achtergrondstraling het monster heeft ontvangen sinds afzetting en begraving, ofwel sinds de laatste blootstelling aan zonlicht. Daarnaast wordt gemeten en berekend hoeveel achtergrondstraling de kwartskorrels per jaar hebben ontvangen in hun natuurlijke omgeving. Door de totale hoeveelheid ontvangen straling (*paleodose*) te delen door de jaarlijkse dosis (*dose rate*) wordt de ouderdom verkregen.

## Resultaten

De dateringsresultaten zijn weergegeven in Tabel 1. Deze resultaten zijn gebaseerd op luminiscentiemetingen van kwarts zandkorrels met een korrelgrootte van 180-255 µm. De korrels zijn door middel van standaardmethoden uit de monsters gehaald: eerst zijn de monsters nat gezeefd, vervolgens zijn ze behandeld met H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> en HCl (10%) om organisch materiaal en kalk te verwijderen, daarna met HF (48%) om veldspaat mineralen op te lossen en tenslotte zijn zware mineralen gescheiden van de korrels door middel van natrium-polywolfraam (polytungstate).

De metingen zijn verricht met automatische luminiscentielezers die gemaakt zijn door Risø (Bøtter-Jensen, 1988, 1997, 2000) en Freiberg instruments (Richter *et al.* 2015), daarbij gebruik makend van een SAR post-IR blauw/groen OSL meetprotocol (Murray and Wintle 2000, Banerjee *et al.* 2001, Wintle and Murray 2006). Dose rate berekeningen zijn gebaseerd op Aitken (1985) en zijn afgeleid van de concentraties van radioactieve elementen (kalium, thorium, rubidium en uranium) in de monsters, zoals bepaald door (geochemische) element analyses met de fusion ICP-MS/AES techniek.

De uiteindelijke OSL ouderdom bevat een additionele 4% systematische foutmarge voor onzekerheden in broncalibratie en reproduceerbaarheid van metingen. *Dose rate* berekeningen zijn verkregen met de *dose rate* conversie factoren van Guerin *et al.* (2011) en zijn berekend met door Durcan *et al.* (2015) ontwikkelde DRAC software (v1.02).

De bijdrage van kosmische (achtergrond) straling in de totale *dose rate* is berekend als functie van plaats/locatie, hoogte, diepte van het monster ten opzichte van maaiveld en een standaard dichtheid van het materiaal boven het monster (1.9 g/cm<sup>3</sup>, gebaseerd op data van Prescott and Hutton (1994).

Monster	Lab. code	Diepte monster in cm t.o.v. maaiveld	Gemeten vochtgehalte (%)	Paleodose (Gy)	Dose rate (Gy/ka)	OSL ouderdom (jaren voor 2019)
M1/Ap1	X7399	55	22,6 (23±5)	0,13 ± 0,03 (minimum age model)	0,91 ± 0,04	140 ± 35
M3/Ap2	X7401	79	23,5 (24±5)	0,72 ± 0,05	1,22 ± 0,05	590 ± 45

Monster M1/Ap1 heeft een ouderdom van 140 ± 35 jaar voor heden en monster M3/Ap2 heeft een ouderdom van 590 ± 45 jaar voor heden.

## Referenties

Aitken, M.J., 1985. Thermoluminescence Dating. Academic Press.

Banerjee, D, Murray, A S, Bøtter-Jensen, L, and Lang A., 2001. Equivalent dose estimation using a single aliquot of polymineral fine grains. Radiation Measurements, 33, 73-94.

Bøtter-Jensen, L., 1988. The automated Riso TL dating reader system. Nuclear Tracks and Radiation Measurements 14, pp. 177–180.

Bøtter-Jensen, L., 1997. Luminescence techniques: instrumentation and methods. Radiation Measurements 27, pp. 749–768.

Bøtter-Jensen, L., Bulur, E., Duller, G.A.T., Murray, A.S., 2000. Advances in luminescence instrument systems. Radiation Measurements 32, 523–528.

Durcan, J.A., King, G.E. and Duller, G.A.T. DRAC 2015. Dose rate and age calculator for trapped charge dating. Quaternary Geochronology 28, 54-61.

Guerin, G., Mercier, N., and Adamiec, G. 2011. Dose-rate conversion factors. Ancient TL 29, 5-8.

Murray, A.S., Wintle, A.G., 2000. Luminescence dating of quartz using an improved single-aliquot regenerative-dose protocol. Radiation Measurements. 32, 57-73.

Prescott, J. R., Hutton, J. T., 1994. Cosmic ray contributions to dose rates for luminescence and ESR dating: large depths and long-term time variations. Radiation Measurements. 23, 497–500.

Richter, D., Richter, A. and Kornich, K. 2015. Lexsyg Smart – a luminescence detection system for dosimetry, material research and dating application. Geochronometria 42, 202-209.

Wallinga, J. (2005). Luminescentiedatering. NOaA hoofdstuk 5.

Wintle, A.G. and Murray, A.S. 2006. A review of quartz optically stimulated luminescence characteristics and their relevance in single-aliquot regeneration dating protocols. Radiation Measurements 41, 369-391.