

## In situ, toch? Over de betekenis van *in situ*

Adiël A. Klompmaker\*

De Latijnse term *in situ* betekent 'in plaats' of 'op de plaats'. De term wordt gebruikt in vakgebieden zoals de archeologie, biologie, bouwkunde, scheikunde en in de geologie (zie Wikipedia). In dit artikelje zal het gaan over de geologische betekenis van deze term. Het punt met *in situ* is dat de term niet geheel duidelijk is in elke situatie en een zekere mate van subjectiviteit met zich meebrengt in het gebruik ervan. De beroemde Britse geoloog/paleontoloog Charles Lyell meldde dit al in zijn boek 'Elements of Geology' in 1838 (vertaald uit Engels): 'Het is niet zo gemakkelijk als het op het eerste gezicht lijkt om een duidelijke grens te trekken tussen vastliggende gesteenten (gesteenten *in situ* of in plaats) en getransporteerde materialen.'

Worden geologische woordenboeken erbij gehaald dan verschijnen definities als (vertaald uit Engels) 'in haar natuurlijke positie; in de situatie dat een gesteente, bodem of fossiel origineel is gevormd of afgezet' (Bates, 1984) en 'Een *in situ* gesteente is gesteente dat onderdeel is van een dagzomend gesteente en geen losliggend brok steen dat op enige afstand ligt. Losliggend verweerd gesteente zou als *in situ* bestempeld kunnen worden als het direct van het onderliggende (autochtone) gesteente komt' (Challinor, 1978) en 'Geologen gebruiken de term vaak om materialen te onderscheiden (gesteenten, mineralen en fossielen) die, in hun originele positie van vorming, afzetting of groei zijn van materialen die losliggen of afgeleid zijn van het origineel' (Whitten & Brooks, 1974).

De eerste vraag die opkomt, is wat deze natuurlijke, originele positie eigenlijk is? Is dit exact dezelfde positie als toen het vroeger gevormd werd? Dat lijkt onmogelijk omdat veel gesteenten met eventuele fossielen daarin scheefgesteld zijn. Bovendien kan laterale verplaatsing van gesteenten plaats hebben gevonden als gevolg van diverse geologische processen. Ook heeft in veel gevallen verticale verplaatsing (opheffing en daling) plaatsgevonden door tektonische processen, erosie (zie de subrosiepijp in de Winterswijkse steengroeve: erosie in de ondergrond als oorzaak) of opwerking door de mens zelf (de zanddepots in Langenboom of 'Mill'). Ook de vroegere ecologische positie van een fossiel is uiteraard niet meer dezelfde. Daarnaast ligt het gesteente tegenwoordig niet meer op dezelfde plek als x miljoen jaar geleden vanwege de plaattektonische bewegingen. Een overtreffende trap is nog dat een deel van de sedimentaire gesteenten per definitie niet *in situ* zijn omdat ze opgebouwd zijn uit klastische sedimenten. De meeste geologen zullen deze mogelijkheden niet meerekenen in hun beoordeling over wat *in situ* is en wat niet, maar strikt genomen zou het wel kunnen. Als dit wel meegerekend zou worden, dan bestaan echte *in situ* gesteenten/fossielen dus helemaal niet!

Een tweede punt om op te letten is in welke context de term precies gebruikt wordt. Een fossiel kan bijvoorbeeld prima in levenspositie zijn, ook al is het gesteente uit een steilwand van 50 meter hoog gevallen. De uitgangpositie is hier het fossiel en niet het omringende gesteente. Een soortgelijke redenatie kan gebruikt worden in het geval van een mineraal. Wordt echter het brok steen als uitgangpositie genomen, dan is de steen strikt genomen niet meer *in situ*. Paleontologen, mineralogen en structureel geologen en kunnen dus een heel andere definitie hebben van *in situ*.

Paleontologen die de inhoud van mariene sedimenten bestuderen, kunnen echter ook verschillen van menig over wat nu exact deze levenspositie is. Voor benthische (bodemlevende) organismen kan bijvoorbeeld gesteld worden dat het organisme op exact dezelfde positie moet zitten als het geleefd heeft. De meeste benthische organismen zitten echter niet vast aan een substraat maar hebben een bepaalde mate van transport ondergaan nadat ze gestorven zijn. Van de meeste zeelelies mag wél verondersteld worden dat deze echt *in situ* gevonden kunnen worden, omdat ze vaak vastgehecht zitten aan een substraat zoals de bodem. Rolsporen van bijvoorbeeld ammonieten en verspoelde skeletten tonen aan dat transport heeft plaatsgevonden en dus is het fossiel stikt genomen *ex situ* (uit plaats). Echter, in het algemeen geldt dat als fossielen in hetzelfde gesteente, afzettingsmilieu en ecologische omgeving als de meeste van hun soortgenoten van dezelfde periode gevonden worden, ze *in situ* genoemd worden. Fossielen zijn duidelijk *ex situ* als ze voorkomen in een andere ecologische omgeving dan gebruikelijk door inspoeling in ouder gesteente door erosie of (massa)transport. Een goed voorbeeld zijn de vele zwerfsteenfossielen die voornamelijk in noordelijk Nederland gevonden worden en vanuit Duitsland en Scandinavië zijn aangevoerd door landijs of water.

Mineralogen kunnen een soortgelijke discussie voeren. Voor mineralogen zal het ingeval van ingespoelde mineralen in sedimentair gesteente niet uitmaken of het gesteente nog in een steilwand zit of niet. Het mineraal is immers bij voorbaat al *ex situ* (uit plaats). Het is echter een primair onderdeel van het sedimentaire gesteente. In het geval dat het mineraal gegroeid (secundair) is na of bij vorming van het sedimentaire gesteente, kan het gezien worden als *in situ* en als *ex situ* als het eenmaal uit een steilwand is gevallen. Stollingsgesteenten en metamorfe gesteenten met de mineralen waaruit het is opgebouwd zijn *in situ* gevormd.

Ook structureel geologen kunnen discussiëren over de term *in situ*, maar op een andere manier omdat gesteenten bestaan uit fossielen en mineralen. De bovengenoemde definitie van Challinor (1978) laat zien dat er ruimte over is

voor discussie, want hij stelt namelijk dat losliggend vervoerd materiaal *in situ* genoemd zou kunnen worden als het gesteente komt van het gesteente er direct beneden. Maar wat als het 50 meter van boven komt? Of wat als het van een kilometer verder op komt? Het is echter duidelijk dat de grote keien waarvan de hunebedden gebouwd zijn, niet origineel in Nederland gevormd zijn. Ze zijn met het landijs vanuit Scandinavië vele honderden kilometers vervoerd in de één-na-laatste ijstijd, het Saalien (Riss). Over de grens van wat een te grote afstand is, valt dus te twisten. Whitten & Brooks (1974) zijn een stuk strenger en vinden dat gesteenten juist in hun originele positie moeten zitten om *in situ* genoemd te worden. Aan deze definitie valt niet te morrelen.

Een ander aspect betreft de definitie van *in situ* na het vinden en meenemen ervan. Als het fossiel, het brok gesteente of het mineraal eenmaal uit zijn omringende omgeving is losgehakt en meegenomen naar huis of in de collectie van een museum ligt, is het namelijk strikt genomen niet meer *in situ*. Het kan echter wél *in situ* gevonden zijn, een vaak belangrijk detail voor wetenschappelijke bestudering ervan.

De aanbeveling is om bij gebruik van de term uit te leggen welke definitie er exact gebruikt wordt en in welke context het begrip gebruikt is.

#### Dankbetuiging

Natascha Waljaard wordt hartelijk bedankt voor hulp bij het verkrijgen van literatuur en het doorlezen van het manuscript.

#### Referenties

- Bates, R. L., 1984. Dictionary of geological terms. IV.  
Challinor, J., 1978. Dictionary of Geology, 5th edition.  
Lyell, C., 1838. Elements of Geology, 1st edition.  
Whitten, D.G.A. & J.R.V. Brooks, 1974. The Penguin dictionary of geology.  
Wikipedia, [http://nl.wikipedia.org/wiki/In\\_situ](http://nl.wikipedia.org/wiki/In_situ) (bekeken op 27 mei 2008).

*\*Adiël A. Klomp maker, University Inn, 540 South Water Street, Kent, Ohio 44240, Verenigde Staten of Morelissenstraat 9, 8095 PX 't Loo, Nederland, email: adielklomp maker@gmail.com*