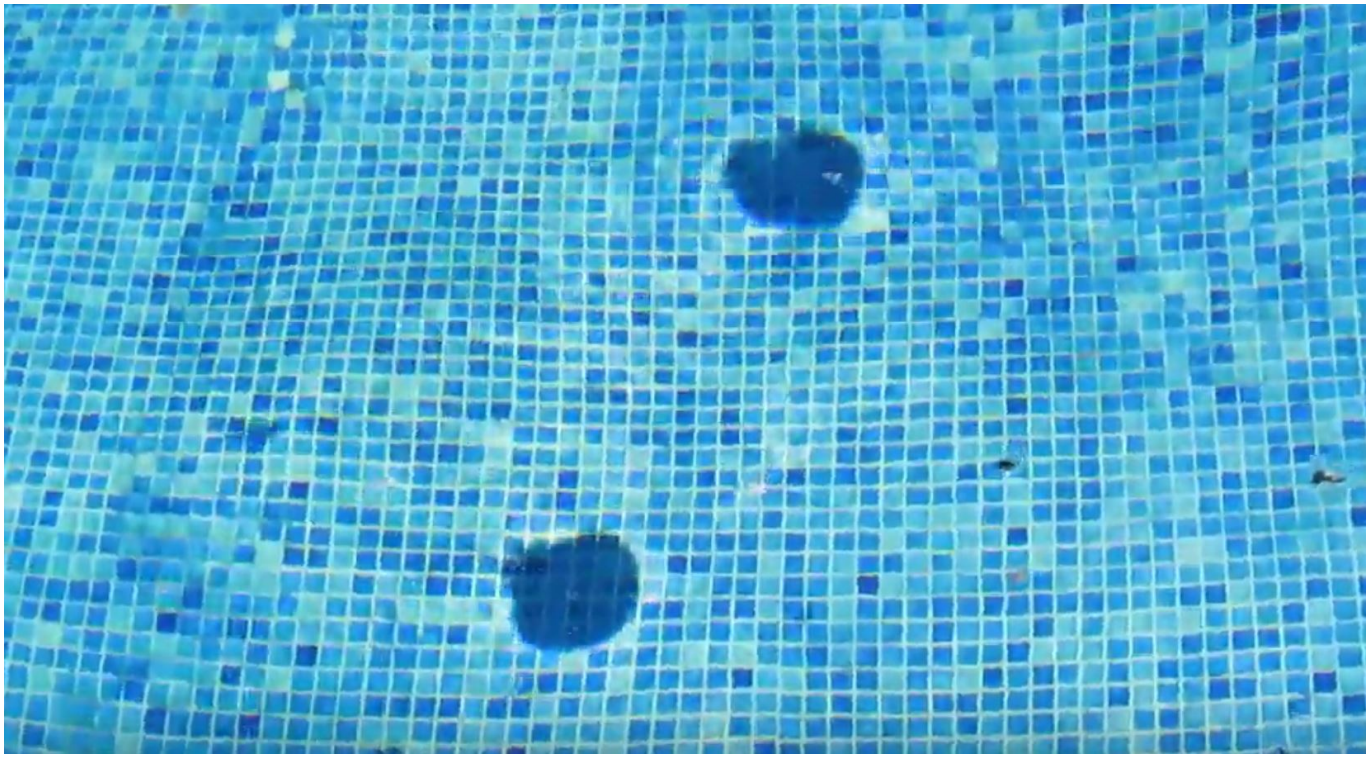
Solitonen in het zwembad

De meeste golven die je in bijvoorbeeld water maakt, zullen zich snel uitspreiden en uitdoven. Soms ontstaan er echter solitonen – stabiele draaikolken, in paren, die minutenlang kunnen bestaan. Tijdens zijn vakantie ontdekte Abel Jansma dat je zulke ’topologische defecten’ op een heel eenvoudige manier zelf in het zwembad kunt maken.



Breng lucht, water of een ander medium in trilling, en de golven die ontstaan zullen zich normaal gesproken uitspreiden over de ruimte en daardoor steeds kleiner en kleiner worden. Dat wil zeggen: tenzij er een goede reden is waarom zulke golven zich *niet* uitspreiden; in zo’n geval blijft de beweging beperkt tot een kleine ruimte, en zal de golf dus ook niet of nauwelijks uitdoven.

Zo’n reden voor een golf om niet uit te spreiden kan bijvoorbeeld *topologie* zijn: de vorm van de golf kan zo zijn dat je die niet zonder hem te “breken” kunt terugvervormen naar een medium dat helemaal niet beweegt. Als de golf bijvoorbeeld de vorm van een draaikolk heeft

die verbonden is met een andere draaikolk die precies de andere kant op draait, is het niet mogelijk om het geheel zich langzaam uit te laten spreiden over het water en zo te doen uitdoven. Zulke golven, ook wel ‘Falaco-solitonen’ genoemd, kunnen dan ook minutenlang bestaan.

Bovenstaande beschrijving klinkt misschien alsof het vreselijk moeilijk is om zulke soliton-golven te maken, en om ze ook nog eens te kunnen waarnemen. Toch komen topologische effecten als deze niet alleen op microscopische schaal in exotische materialen voor (een onderwerp waarvoor in 2016 de Nobelprijs werd toegekend) maar kun je ze ook zelf maken! Het enige dat je nodig hebt is een bord of schaal, liefst een zonnige dag, en (iets wat op een zonnige dag misschien nog wel het lastigste is) een leeg zwembad.

Abel Jansma, die recent nog een artikel voor deze website schreef, probeerde het zelf uit, en filmde het verrassende resultaat: