

De geodetische referentiestelsels van Nederland

Definitie en vastlegging van ETRS89, RD en NAP en hun onderlinge relaties

Arnoud de Bruijne, Joop van Buren, Anton Kösters, Hans van der Marel

NCG Nederlandse Commissie voor Geodesie Netherlands Geodetic Commission

Delft, maart / March 2005

Passages uit dit rapport die betrekking hebben op het merk op de Dam in Amsterdam:

Bij de 3e Nauwkeurigheidswaterpassing (NWP) was nog slechts één Amsterdamse dijkpeilsteen (Nieuwe Brugsuis) beschikbaar om als uitgangspunt voor het primaire net van het NAP te dienen. Door verbouwingen van de sluis kon echter ook deze laatste steen niet behouden blijven. Daarom is de hoogte van deze dijkpeilsteen overgebracht naar een nieuw geplaatst ondergronds merk op de Dam in Amsterdam (OA2350). Daarbij is aan dit ondergronds merk de hoogte NAP +1,4278 m toegekend. Omdat de 3e en 4e NWP uiteindelijk niet tot een herberekening van het primaire net hebben geleid, is dit ondergronds merk (OM) echter tot op heden nooit als rekenkundige basis van het NAP gebruikt. Vanuit een geologische invalshoek zijn later vraagtekens gesteld bij de geschiktheid van dit ondergronds merk. De reden is dat er in de ondergrond van Amsterdam tot op een diepte van meer dan 60 m, dikke samendrukbare lagen voorkomen. In 1953 was het nog niet mogelijk om het punt te funderen op de stabielere derde zandlaag die hier onder ligt. In plaats daarvan is voor het merk op de Dam (OA2350) een relatief ondiepe fundering gebruikt, waarbij er ook onder de fundering van de paal nog samendrukbare lagen voorkomen. Het is dus mogelijk dat het ondergronds merk OA2350 niet stabiel is.

Bij de 5e Nauwkeurigheidswaterpassing (5e NWP) was het uitgangspunt om een landelijke hermeting uit te voeren van het primaire net van ondergrondse merken en nulpalen van het NAP met een precisie van $0,5 \text{ mm}/\sqrt{\text{km}}$ [Brand, 2004a]. Hiervoor is een grootschalige meetcampagne opgezet, waarbij circa 5000 km primaire waterpassing is uitgevoerd om van circa 360 ondergrondse merken en nulpalen de hoogtes te controleren. Na een eerste verwerking van de meetgegevens werd onder meer de volgende conclusies getrokken:

De hoogte van het ondergrondse merk op de Dam OA2350 paste slecht bij de hoogtes van de overige ondergrondse merken in Nederland en is waarschijnlijk niet correct. Dit wordt vermoedelijk veroorzaakt door het feit dat de dijkpeilsteen in de Nieuwe Brugsuis in Amsterdam tussen de 2e NWP en de overbrenging van deze hoogte naar de Dam in 1955 nog verzakt is en dat deze zetting niet is verdisconteerd in de hoogte van het ondergronds merk op de Dam, of door zetting van dit ondergronds merk sindsdien. Voor de berekening van de hoogte van het ondergronds merk OA2350 op de Dam werd geconcludeerd dat de tot op heden gebruikte hoogte en de stabiliteit van dit ondergronds merk onvoldoende gegarandeerd is om zonder meer dit punt als basis voor het primaire net van het NAP te gebruiken.

Uit geologische gegevens kan worden afgeleid dat de ondergrondse merken in het oosten van Nederland, in het bijzonder op de Veluwe, wel stabiel zijn [Brand et al., 2002a]. De stabiliteit van deze punten kan benut worden voor de controle van het ondergronds merk in Amsterdam. Bij doorrekening van het primaire net van het NAP kan door middel van statistische toetsing eventuele beweging van het basispunt in Amsterdam ten opzichte van punten op de Veluwe geconstateerd worden. Op deze manier wordt bereikt dat het nulniveau van het NAP, zoals gedefinieerd door het primaire net van de 2e NWP [Waalewijn, 1979], zo goed mogelijk wordt gehandhaafd, terwijl de hoogte van het basispunt in Amsterdam voldoende gecontroleerd wordt.

Een nieuwe hoogte voor het ondergronds merk OA2350 op de Dam in Amsterdam is berekend door een vereffening van de meetgegevens van de projecten vermeld in tabel 6, waarbij is aangesloten op de historische hoogtes (uit de 2e NWP) van het cluster van stabiele ondergrondse merken. De hoogte van het ondergronds merk OA2350 is vastgesteld op NAP +1,408; dit is 2 cm lager dan de oude gepubliceerde hoogte. Door statistische toetsing van de aansluitingspunten is gecontroleerd of er aantoonbare deformaties binnen het cluster van stabiele ondergrondse merken hebben plaatsgevonden in de periode tussen de 2e en 5e NWP. Dit is niet het geval gebleken, zie [Brand, 2004b].