



Ministerie van Binnenlandse Zaken en
Koninkrijksrelaties

BRO Standaardisatie

Workshop GLD

Waterdichtheid, meetgegevens en stijghoogte

Inleiding en 1^e voorstel



Waterdichtheid, meetgegevens en stijghoogte

Meten en omrekenen

- Van waterdruk naar waterkolom

Controleren, corrigeren en keuren

- Fouten bij het omrekenen
- QC0: Meetopstelling / peilbuis

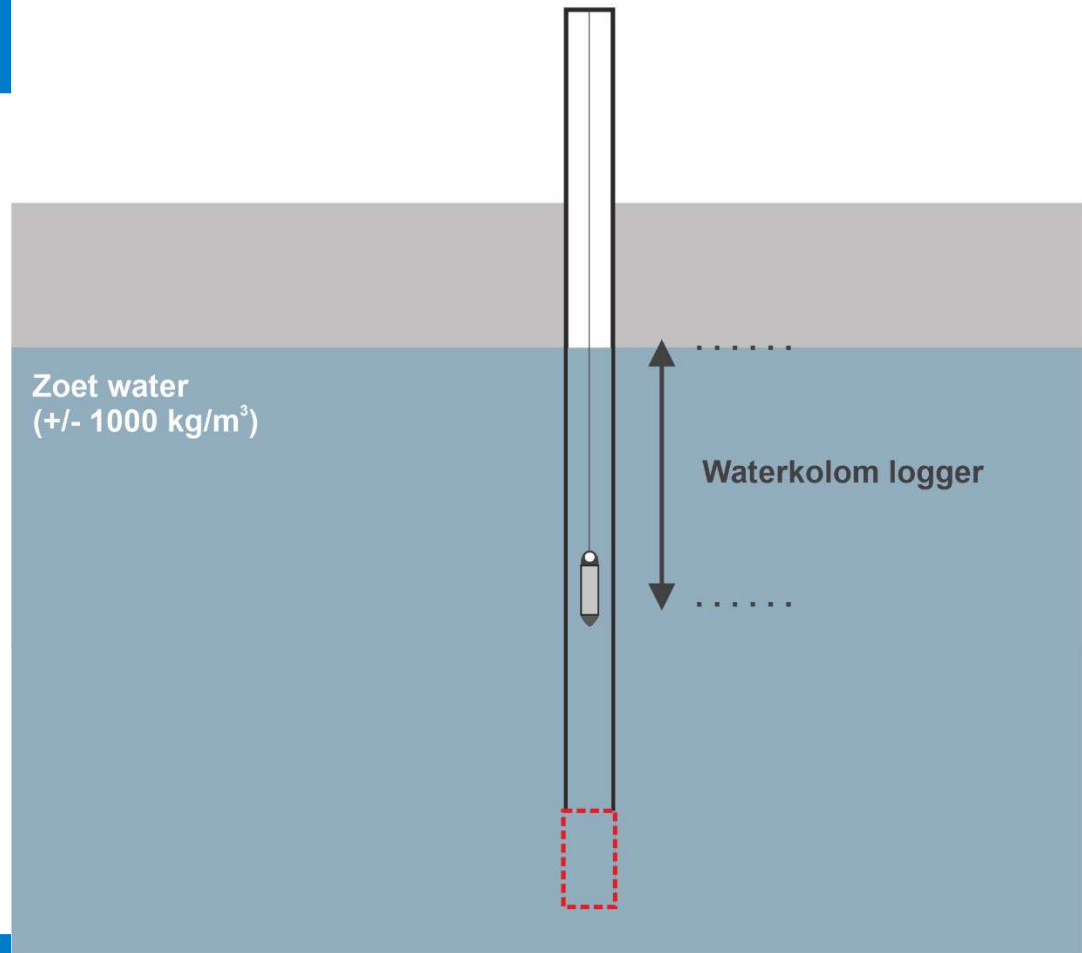
Gegevensdefinitie en gebruik

- Stijghoogte en potentiaalverschil
- Definitie meetwaarde (grond)waterstand

Gelijke dichtheid

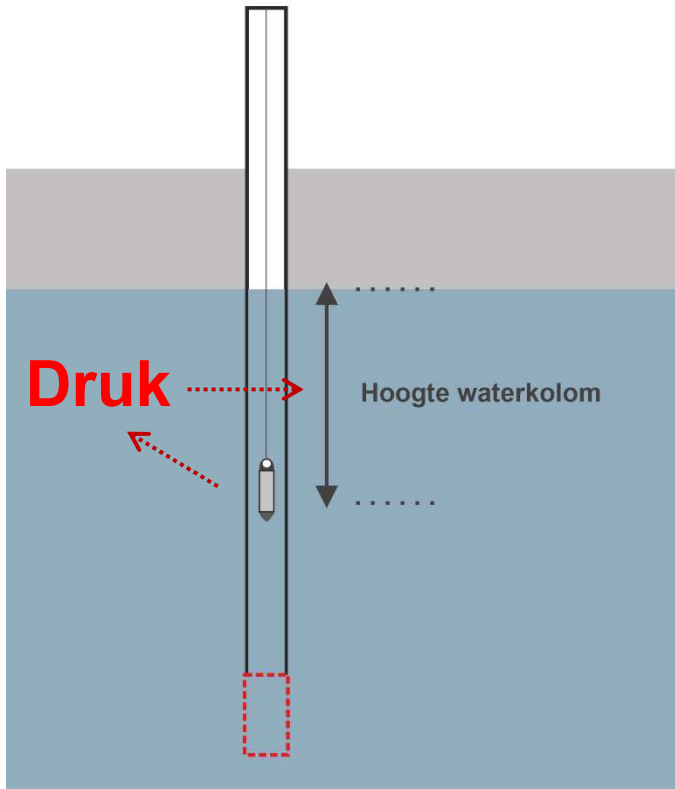
Metten en omrekenen

- Waterkolom logger





Meten en omrekenen



Van waterdruk naar waterkolom:
(wet van Pascal)

$$h = \frac{P}{\rho g}$$

Dichtheid



Controleren, corrigeren en keuren (von Asmuth, 2011)

Dichtheid hangt af van:

- Temperatuur
- Samenstelling

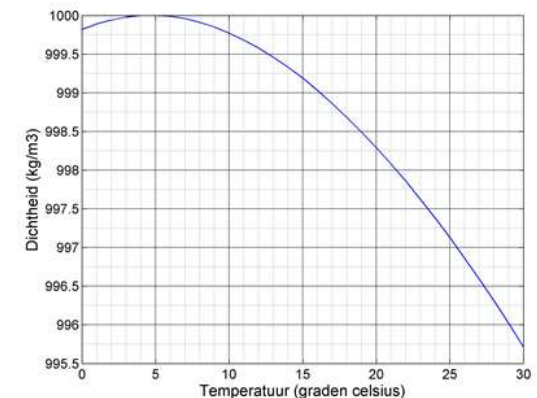
Gravitatieversnelling:

- Locatie

Kloppen die wel?

4.4 Fouten bij de omrekening van druk naar stand

Fouten van een heel andere orde, die niet zozeer aan het meten liggen, zijn diegene die gemaakt worden of kunnen worden bij het omrekenen van druk naar (grond)waterstand. Bij de omzetting van druk naar stand wordt de gemeten druk gedeeld door de dichtheid van water en de gravitatiekracht. De software van Keller (LoggerDCX4-10_KELLER.exe) biedt de mogelijkheid om een gemiddelde dichtheid van water op te geven. De defaultwaarde die het programma hanteert is 998.2 kg/m^3 , wat correspondeert met een temperatuur van 20° Celsius (figuur 11). De normale temperatuursrange voor grondwater ligt echter ruwweg tussen de 4 en 15° Celsius . Een gebruiker die hier niet alert op is en deze waarde gedachteloos accepteert, veroorzaakt daarmee een fout die kan oplopen tot 1.8 mm per meter waterkolom. Bij ondiepe grondwaterstanden en oppervlaktewater zijn de temperatuurschommelingen bovendien groter, waardoor het hanteren van een gemiddelde dichtheid ook dergelijke afwijkingen veroorzaakt tussen zomer en winterstanden. Hier zij bovendien opgemerkt dat de dichtheid van brak of zout water weer anders is dan die van zoet water. De software van Keller kent verder geen mogelijkheid om de gravitatieversnelling op te geven. In de Operating Manual van de Logger DCX 4.0 (Anonymous, 2004) is te vinden:

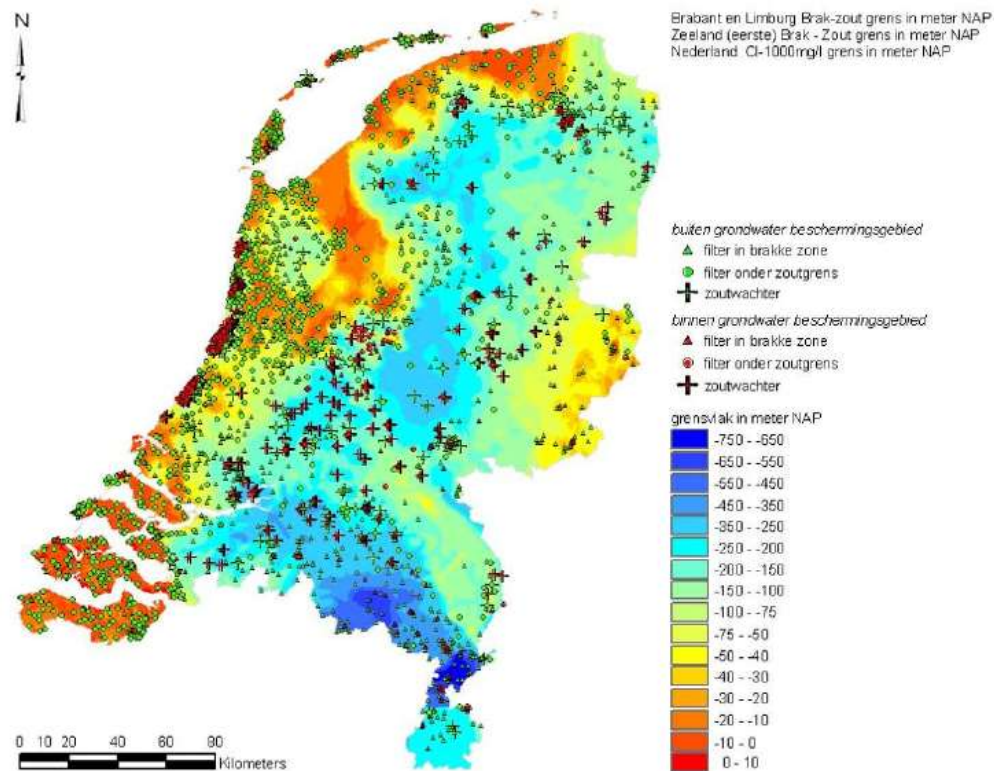


figuur 11: Dichtheid van water als functie van de temperatuur.

“All conversions into water level values are made with a constant value for gravity:
 $g = 9.80665 \text{ [m/s}^2\text{]}.$ ”



Brak/zout grondwater: 2610 filters, heel Nederland (TNO)



Verskil in dichtheid Hydrostatische drukverdeling

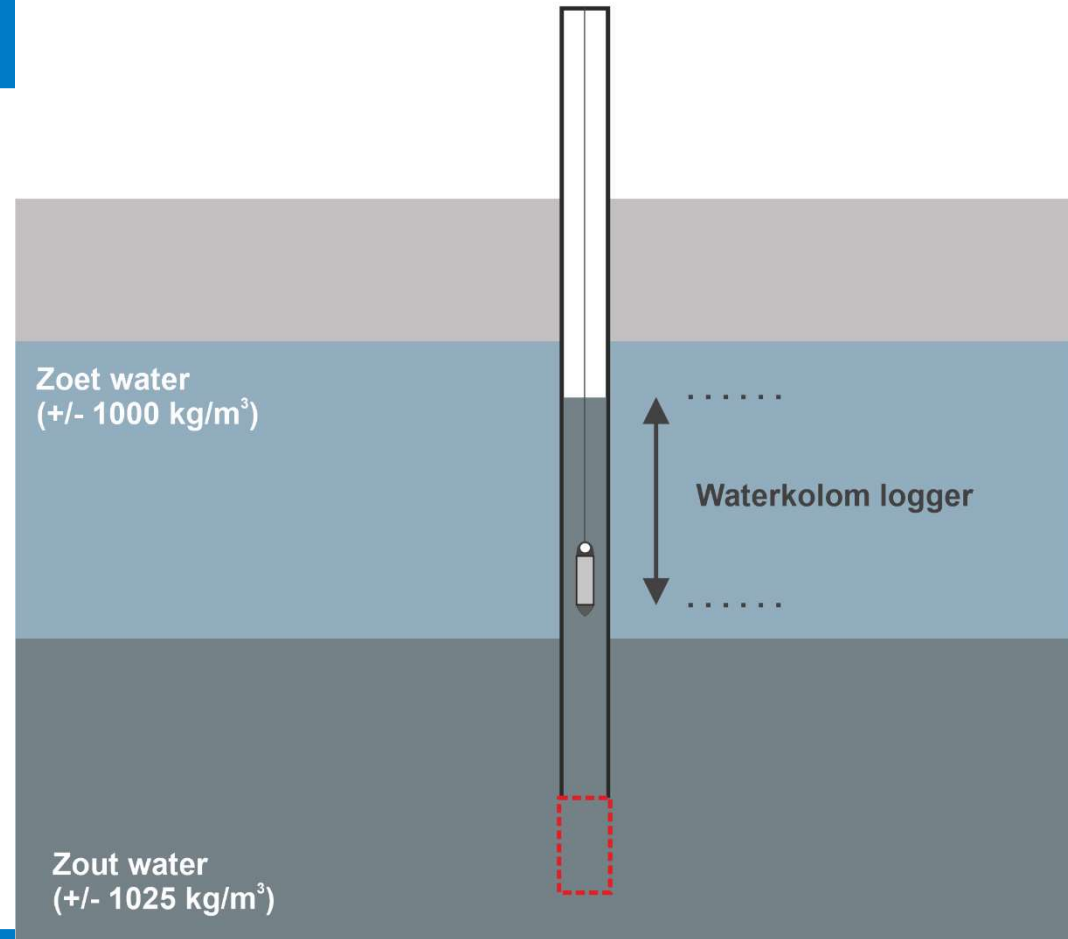
Meten en omrekenen

– Waterkolom logger

$$h = \frac{P}{\rho g}$$



**Hoge dichtheid,
lage waterkolom**



Verskil in dichtheid Hydrostatische drukverdeling

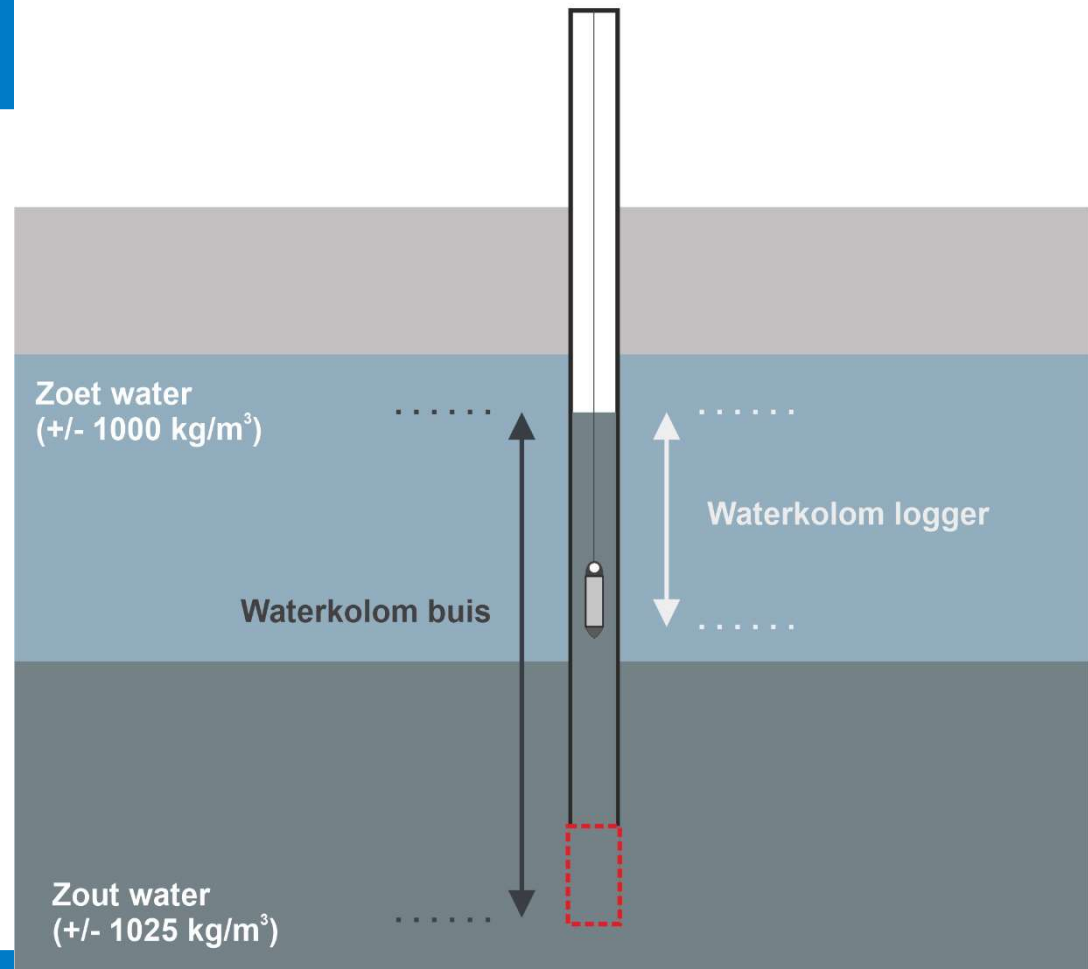
Metten en omrekenen

- Waterkolom logger

Controleren

- Waterkolom logger

- Waterkolom buis



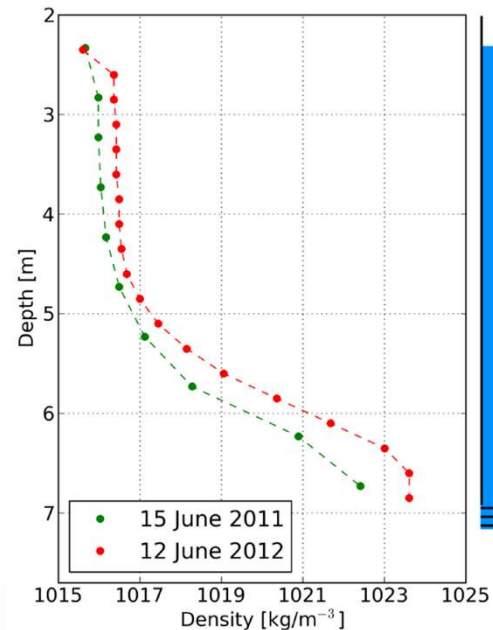


Controleren, corrigeren en keuren (Post & von Asmuth, 2012)

Dichtheid hangt af van:

- Diepte
- Tijd

**Onjuiste
stijghoogte!**



Review: Hydraulic head measurements—new technologies, classic pitfalls

Vincent E. A. Post · Jos R. von Asmuth

Abstract The hydraulic head is one of the most important metrics in hydrogeology as it underlies the interpretation of groundwater flow, the quantification of aquifer properties and the calibration of flow models. Heads are determined based on water-level measurements in wells and piezometers. Despite the importance of hydraulic head data, standard textbooks used in groundwater curricula provide relatively little discussion of the appropriate measurement procedures. This paper presents a review of the literature dealing with the determination of hydraulic heads, and aims to provide quantitative guidance on the likely sources of error and when these can be expected to become important. The most common measurement procedures are discussed and the main sources of error are identified, i.e. those related to (1) the measurement instruments, (2) the conversion from pressure to heads, (3) time lag effects, and (4) observation well defects. It is argued that heads should be determined following well-defined guidelines, and that it should become standard practice in hydrogeology to provide quantitative estimates of the measurement error.

Keywords Review · Equipment/field techniques · General hydrogeology · Groundwater monitoring · Foundations (pedagogy)

Introduction

Reliable groundwater level measurements are fundamental to all hydrogeological investigations. They are used to establish groundwater flow patterns (Freeze and Cherry 1979), to determine the response of an aquifer to stresses such as pumping or recharge (Von Asmuth et al. 2008; Healy and Cook 2002), to characterize the interactions between subsurface and surface-water bodies (Rosenberry and LaBaugh 2008; Kalbus et al. 2006), and to identify hydrogeologic units (Meyer et al. 2008). Groundwater level measurements are also used to determine aquifer properties such as transmissivity and storativity (Kruseman and De Ridder 1994), and to calibrate groundwater-flow models (Hill and Tiedeman 2007).

The term 'groundwater level' is in fact too vague and needs a more precise definition. A more fundamental quantity is the hydraulic head, which is a measure of the mechanical energy per unit weight of water (e.g., Freeze and Cherry 1979). The hydraulic head is a scalar quantity that has a value everywhere within a groundwater body, and in principle, it can be quantified at any point 'i' in the groundwater system under consideration. Provided that all heads are expressed with respect to the same reference datum and that the groundwater has a uniform density, a

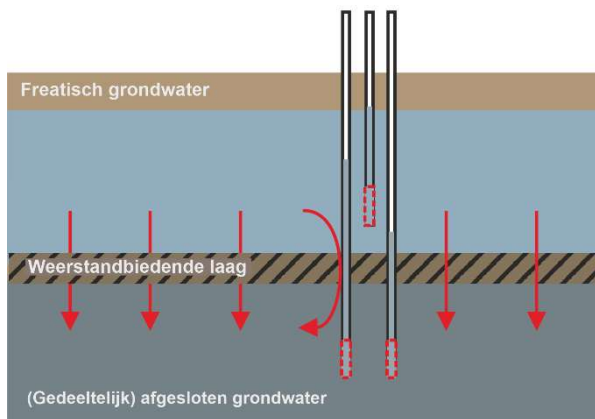
Received: 10 July 2012 / Accepted: 24 February 2013

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013

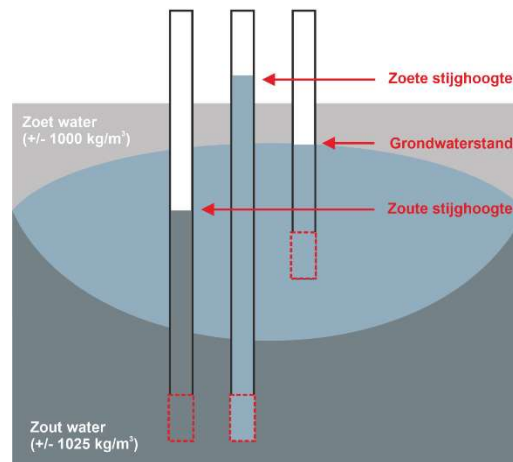


QC0: Representativiteit meetopstelling

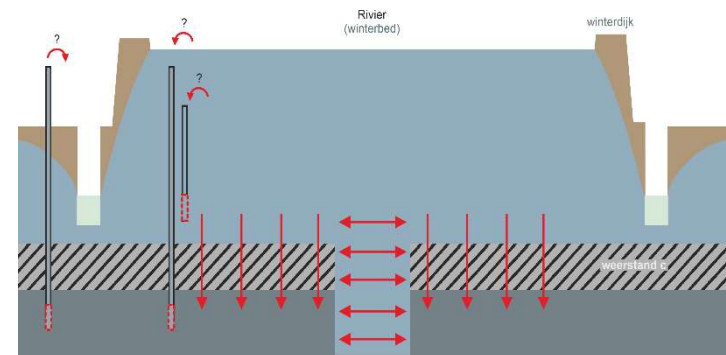
Lekkende buis en/of omstorting



Peilbuiswater met afwijkende dichtheid



Peilbuizen die vol- of overlopen



QC-Protocol v2.0:

Kwaliteitsborging van 'Waterstandsmetingen in peilbuizen'

QC-nr	QC-term	Type toetsing
0	Meetopstelling	Representativiteit
1	Data-integriteit	Administratief
2	Meetinstrument (sensor)	Controlemeting
3	Consistentie	Relationeel
4	Plausibiliteit	Statistisch



Verskil in dichtheid, Overdruk

Gebbruik

- 'Zoute stijghoogte'
- Grondwaterstand
- Zoete stijghoogte

Voorstel gegevensdefinitie:

- 'Waterstand in peilbuis'

