

Advies betreffende de vergelijking van de meetprestaties van twee verschillende types automatische hydrostatische druk dataloggers door een praktijkexperiment

Nummer: **INBO.A.2010.269**

Datum: **24 november 2010**

Auteur: **Piet De Becker**

Contact: **Marijke Thoonen – marijke.thoonen@inbo.be**

Kenmerk aanvraag: **Mail ANB Limburg 2008**

Geadresseerde: **Paul Princen**

**Agentschap voor Natuur en Bos
Provinciale Dienst Limburg
Hendrik Van Veldekegebouw
Koningin Astridlaan 50 bus 5
3500 Hasselt**

paul.princen@lne.vlaanderen.be

Cc: **martine.waterinckx@lne.vlaanderen.be;**

AANLEIDING

De Provinciale Dienst Limburg van het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) wenst haar grond- en oppervlaktewatermeetnet verder te automatiseren. Hiervoor werd eerder dit jaar een ruime en openbare prijsvraag voor automatische hydrostatische druk dataloggers gedaan. In het verleden werden dataloggers aangekocht van het merk 'Diver & Baro-diver' geproduceerd door 'Van Essen' en geleverd door de firma Eijkelkamp. Bij de huidige prijsvraag diende de firma Koenders Instruments een offerte in voor een datalogger van het merk 'Troll' geproduceerd door 'Inn-Situ' dat aanmerkelijk goedkoper was.

VRAAGSTELLING

Het ANB verzocht het INBO om de meetkwaliteit van de Diver-datalogger te vergelijken met deze van de Troll-datalogger.

TOELICHTING

De toestellen die vergeleken werden zijn:

Merknaam: **Diver & Baro-diver**

Leverancier: Eijkelkamp

Producent: Van Essen

Type: DI240 & DI250

Merknaam: **Troll**

Leverancier: Koenders Instruments

Producent: Inn-Situ

Type: rugged TROLL 100

1. Opstelling en verzamelen van vergelijkingsmateriaal

Beide toestellen hangen op de meetlocatie ZWAP230X, een piëzometer met diameter 8 cm en een diepte van ca. 10 meter gesitueerd op de locatie met Lambert (1972) coördinaten: 220483,27; 196609,28 gelegen op 70,15 m T.A.W. De Diver-datalogger hangt sinds 1 juni 2006 ter plaatse. Het toestel werd geprogrammeerd om twee maal per dag te meten (om 00.00u en 12.00u). Het toestel hangt ca. 3 meter onder het gemiddelde freatische oppervlak.

Op 10 september 2010 werd op dezelfde locatie en in diezelfde piëzometer de Troll-datalogger gehangen op dezelfde diepte als de Diver-datalogger. De meetfrequentie van de Troll-datalogger werd zo geprogrammeerd dat deze op gelijke tijdstippen meet als de Diver-datalogger.

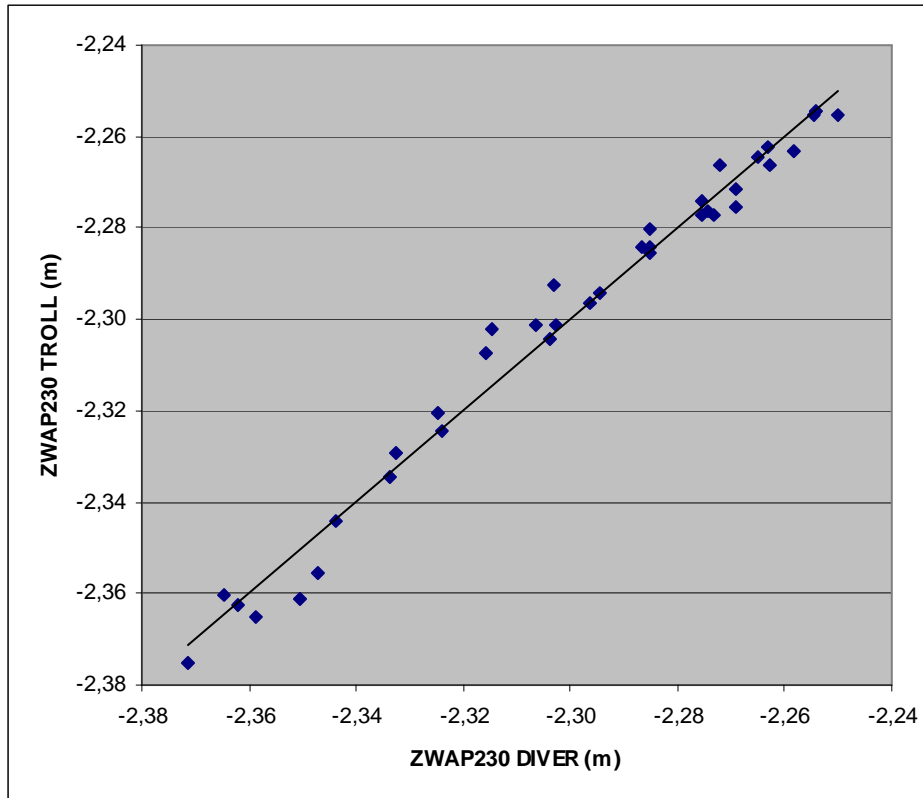
Op 18 oktober 2010 werden beide dataloggers uitgelezen. In die meetperiode van (slechts) 37 dagen werden ook 10 handmetingen van het grondwaterpeil gedaan. De digitale meetgegevens van beide dataloggers en hun respectievelijke barometers werden verwerkt tot peilgegevens en met elkaar vergeleken.

2. Vergelijking van de dataloggers

Beide toestellen werken volgens hetzelfde principe: de indrukking of recuperatie van een membraan als gevolg van veranderingen in volume van bovenstaande waterkolom wordt elektrisch gemeten en geregistreerd. Er bestaan geen twee

identieke membranen, zodat zelfs toestellen van eenzelfde producent, merk en type toch niet exact hetzelfde meten, laat staan twee toestellen van een verschillende producent, merk en type.

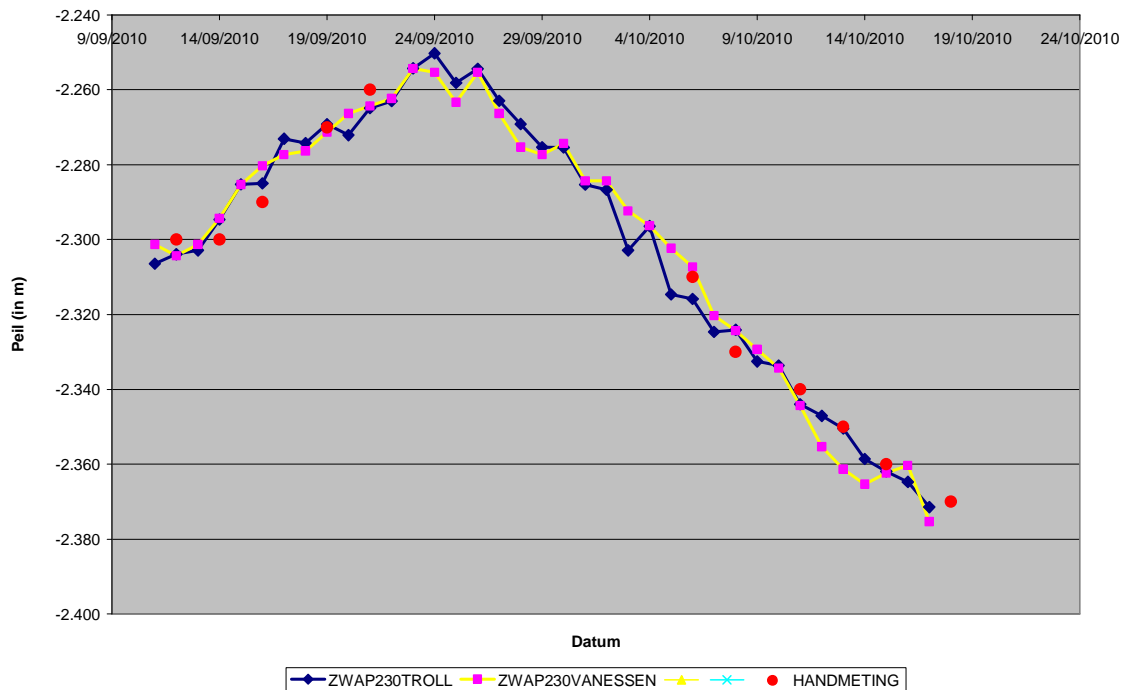
Een eerste manier om de meetverschillen eigen aan het toestel te testen, gebeurt aan de hand van een zogenaamde 'double mass' analyse. Daarbij worden de meetresultaten van de beide geteste toestellen ten opzichte van elkaar uitgezet.



Figuur 1: 'Double mass' grafiek met tot grondwaterpeilen verwerkte meetgegevens; in de x-as de Diver-gegevens en in de y-as de Troll-gegevens.

In het geval van twee identieke meettoestellen zou deze grafiek (figuur 1) een perfecte rechte weergeven. Dat is niet het geval, maar verwacht (zie hoger). De afwijking mag echter niet te groot zijn of er mag geen systematische afwijking van de rechte zijn. Dat is niet het geval. Wel valt op dat bij de diepere grondwaterpeilen (wanneer de toestellen dieper ondergedompeld zitten, of anders gezegd, wanneer er een hogere waterkolom boven staat) de afwijking groter is.

De meest sprekende manier van vergelijken, is de tijdreeksen van de grondwaterstandmetingen van de beide toestellen weer te geven. In figuur 2 is te zien dat beide tijdreeksen op elkaar liggen, maar niet perfect overlappen. De (blauwe) Troll-reeks heeft de neiging om meer te fluctueren dan de (gele) Diver-reeks die wat stabielere is van karakter. Belangrijk is echter dat er geen systematische afwijking is; geen van beide meetreeksen ligt systematisch hoger of lager.



Figuur 2: Vergelijking van de tijdreeksen van grondwaterpeilmetingen voor de Diver (geel)-datalogger en de Troll (blauw)-datalogger. De handmetingen staan als rode bollen weergegeven.

De grondwaterpeilmetingen die de Troll- en Diver-dataloggers genereren wijken nooit meer dan 1 centimeter van mekaar af over de periode dat ze met elkaar vergeleken werden (37 dagen). De afwijking van de tijdreeksen van beide merken dataloggers met de handmatige metingen is nergens groter dan +/- 1 cm (zie bijlage 1).

CONCLUSIE

Voor wat betreft de meetresultaten:

De meetresultaten zijn voor beide meettoestellen vergelijkbaar, de nauwkeurigheid is even goed. Op basis van de meetresultaten is er geen voorkeur voor de Troll-datalogger (producent In-Situ) dan wel voor de Diver-datalogger (producent Van Essen). Hierbij wordt benadrukt dat slechts een heel korte meetperiode (37 dagen) werd bekeken, waarin zich slechts een beperkte fluctuatie van de grondwatertafel voordeed (slechts 13 cm).

Voor wat betreft het verwerken van meetgegevens:

Voor beide merken van toestellen verloopt het verwerken van uitgelezen meetgegevens tot peilgegevens vlot met de bijgeleverde software. Beide types software hebben hun gemakkelijke en minder gemakkelijke kanten.

Praktische 'bezwaren':

(i) De uitleeshardware voor beide typen van dataloggers is verschillend. Dat betekent specifiek voor ANB Limburg dat het grondwatermeetnet zal bestaan uit twee verschillende merken van toestellen waarvoor twee verschillende uitleessokkels nodig zijn. Indien gekozen wordt voor de Troll-datalogger zal de persoon die gegevens verzameld op het terrein een grotere inspanning moeten leveren.

(ii) De diameter van de rugged Troll 100 is groter dan deze van de Diver DI 240. De meeste buizen van het grondwatermeetnet in Limburg hebben een binnendiameter van 4 cm waarin beide types passen. Er zijn echter ook een reeks meetlocaties met een binnendiameter van 3 cm. De rugged TROLL 100-dataloggers passen niet in

buizen met een diameter van 3 cm. In dat geval kan het meetpunt vervangen worden door een bredere buis hetgeen extra werk betekent en de vergelijkbaarheid van de oude met nieuwe metingen op die locatie beïnvloedt. Het verdient daarom aanbeveling meetlocaties met brede buizen te kiezen. De meetlocatie bepaalt dan welk merk van datalogger wordt opgehangen.

Bijlagen

Verrekenende meetresultaten van de Troll-datalogger (ZWAP230TROLL), de Diver-datalogger (ZWAP230DIVER), de handmetingen (...) en het verschil tussen de metingen (Δ h Troll-Diver; Δ h Troll-Hand & Δ h Diver-Hand). Alle cijfers zijn uitgedrukt in meter.

	ZWAP230Troll	ZWAP230Diver	HANDMETING	Δ Troll-Diver	Δ Troll-Hand	Δ Diver-Hand
11/09/10	-2.31	-2.30		-0.01		
12/09/10	-2.30	-2.30	-2.30	0.00	0.00	0.00
13/09/10	-2.30	-2.30		0.00		
14/09/10	-2.29	-2.29	-2.30	0.00	0.01	0.01
15/09/10	-2.29	-2.29		0.00		
16/09/10	-2.28	-2.28	-2.29	0.00	0.01	0.01
17/09/10	-2.27	-2.28		0.00		
18/09/10	-2.27	-2.28		0.00		
19/09/10	-2.27	-2.27	-2.27	0.00	0.00	0.00
20/09/10	-2.27	-2.27		-0.01		
21/09/10	-2.26	-2.26	-2.26	0.00	0.00	0.00
22/09/10	-2.26	-2.26		0.00		
23/09/10	-2.25	-2.25		0.00		
24/09/10	-2.25	-2.26		0.01		
25/09/10	-2.26	-2.26		0.01		
26/09/10	-2.25	-2.26		0.00		
27/09/10	-2.26	-2.27		0.00		
28/09/10	-2.27	-2.28		0.01		
29/09/10	-2.28	-2.28		0.00		
30/09/10	-2.28	-2.27		0.00		
1/10/10	-2.29	-2.28		0.00		
2/10/10	-2.29	-2.28		0.00		
3/10/10	-2.30	-2.29		-0.01		
4/10/10	-2.30	-2.30		0.00		
5/10/10	-2.31	-2.30		-0.01		
6/10/10	-2.32	-2.31	-2.31	-0.01	-0.01	0.00
7/10/10	-2.32	-2.32		0.00		
8/10/10	-2.32	-2.32	-2.33	0.00	0.01	0.01
9/10/10	-2.33	-2.33		0.00		
10/10/10	-2.33	-2.33		0.00		
11/10/10	-2.34	-2.34	-2.34	0.00	0.00	0.00
12/10/10	-2.35	-2.36		0.01		
13/10/10	-2.35	-2.36	-2.35	0.01	0.00	-0.01
14/10/10	-2.36	-2.37		0.01		
15/10/10	-2.36	-2.36	-2.36	0.00	0.00	0.00
16/10/10	-2.36	-2.36		0.00		
17/10/10	-2.37	-2.38		0.00		