

# Grondwater handmatig of automatisch meten?

**Bij alle aandacht voor de grondwaterzorgplicht voor gemeenten en het opzetten van een grondwatermeetnet komen de verschillende meettechnieken vaak niet aan bod, terwijl de manier van meten in grote mate de toekomstige kosten van het meetnet bepaalt.**

Om de grondwaterzorgplicht goed uit te kunnen voeren, is het voor gemeenten noodzakelijk een beeld te hebben van de grondwaterfluctuaties die voorkomen binnen de gemeente. Een goed grondwatermeetnet is hiervoor onontbeerlijk. Steeds meer gemeenten kiezen er dan ook voor dit aan te leggen of hun bestaande meetnet uit te breiden. Daarbij moet ook de meetmethode gekozen worden. Ook waterschappen moeten deze keus overigens maken bij onderhoud en uitbreidingen van hun grondwatermeetnet.

Er zijn globaal drie manieren waarop grondwater te bemeten is: handmatig, semi-automatisch en volledig automatisch (voorzien van telemetrie).

Bij handmatig uitgevoerde grondwatermetingen gaat een medewerker langs de locatie en meet de grondwaterstand. De frequentie van een dergelijke meting kan verschillen per locatie, maar meestal gebeurt dat twee keer per maand (op de 14de en de 28ste).

Voordelen:

- De locaties worden regelmatig bezocht. Vernieling of vervuiling wordt hierdoor snel opgemerkt.

Nadelen:

- Het is een momentopname, hierdoor zijn trends moeilijker af te leiden;
- Het kost relatief veel tijd. Het bezoeken van de locaties kost gemiddeld een kwartier per locatie. Bij een wat uitgebreider meetnet duurt het dus al snel enkele dagen om een meetronde uit te voeren. Daarnaast moeten de genoteerde gegevens nog worden ingevoerd in een

computer en doorgestuurd naar het DINOLoket van TNO;

- De metingen worden niet allemaal op dezelfde dag en hetzelfde tijdstip uitgevoerd, wat onderling vergelijken bemoeilijkt;
- Erg afhankelijk van medewerkers. Vaak zijn er slechts enkele medewerkers die de locaties kennen en de metingen kunnen uitvoeren;
- Beperkte nauwkeurigheid. Iedere medewerker leest de grondwaterstand anders af.

In het geval van semi-automatische grondwatermetingen wordt een peilbuis uitgerust met een drukopnemer en een datalogger. De drukopnemer meet vervolgens elk uur of elke dag de grondwaterstanden. De logger registreert deze gegevens. Eén keer per kwartaal of half jaar is het nodig de loggers handmatig uit te lezen, om de gegevens daarna verder te kunnen verwerken.

Voordelen:

- Inzicht in de dynamiek van het systeem, doordat veel vaker gemeten wordt dan bij handmatige metingen;
- Minder tijd kwijt met de rondgang langs locaties (slechts enkele keren per jaar in plaats van twee keer per maand);
- Nauwkeuriger dan handmetingen.

Nadelen:

- Problemen met de meetapparatuur worden niet direct opgemerkt. Pas als de gegevens zijn opgehaald en verwerkt, is zichtbaar of de apparatuur (de gehele periode) correct gewerkt heeft. Zijn er problemen geweest, dan kunnen grote delen van de meetreeks onbruikbaar zijn;

- Het is nog steeds nodig de locaties enkele keren per jaar te bezoeken om de gegevens uit te lezen. Afhankelijk van de meetfrequentie en de capaciteit van de logger kán dit oplopen tot één keer per maand. Het is in ieder geval belangrijk dat deze rondgang op tijd gebeurt, zodat nog geen dataverlies optreedt;
- Vaak zijn meerdere softwareapplicaties nodig om de gegevens te ontsluiten en te verwerken.

Een volledig automatische meting lijkt in veel opzichten op een semi-automatische meting. Het verschil zit in de ontsluiting en verwerking van de meetgegevens. Bij semi-automatische metingen worden de gegevens lokaal opgeslagen en is handmatige ontsluiting nodig. Bij een volledig automatisch meetpunt worden de meetwaarden met behulp van telemetrie verzonden naar een hoofdpst waar de gegevens opgeslagen en verwerkt worden. Dit gebeurt vaak in de vorm van SMS-berichten. Afhankelijk van de hoofdpst zijn de gegevens vervolgens automatisch te valideren en door te sturen naar andere partijen (bijvoorbeeld het DINOLoket), ook statistische berekeningen zoals GHG en GLG behoren vaak tot de mogelijkheden.

Voordelen:

- Actueel inzicht in de grondwaterstanden;
- Inzicht in de dynamiek van het systeem;
- Mogelijkheid tot alarmering, bijvoorbeeld als iets verkeerd gaat met de metingen. Hierdoor zijn grote gaten in de meetreeks te voorkomen;
- Nauwkeuriger dan handmetingen;
- De locaties hoeven slechts bezocht te worden voor onderhoud/controle (circa één keer per jaar).



Nadelen:

- Afhankelijk van netwerkdekking. Hoewel het bereik bijna overal in Nederland toereikend is, zijn er nog enkele plekken (vooral dicht bij de grens) waar problemen kunnen voorkomen met het bereik.

**Kosten**

In het algemeen wordt gedacht dat automatisch meten vele malen duurder is dan handmatig of semi- automatisch meten. Natuurlijk zijn de initiële kosten bij (semi-) automatisch meten hoger dan bij handmatig meten. Er moeten immers een drukopnemer en datalogger aangeschaft worden, maar daar staat tegenover dat veel minder manuren nodig zijn om de meetgegevens te verzamelen en te verwerken. Zeker bij een volledig automatisch systeem. Uitgaande van tien minuten reistijd per locatie, plus vijf minuten

voor het meten en tien minuten voor het controleren en verwerken van de gegevens kost één meetlocatie jaarlijks tien manuur bij twee keer per maand handmatig meten. Bij semi-automatisch meten is de reistijd ook tien minuten; de meettijd en het verwerken van gegevens kosten respectievelijk tien en 20 minuten per locatie, maar het hoeft maar vier keer per jaar te gebeuren. In totaal kost een meetpunt dus 2,5 manuur per jaar. Bij een volledig automatisch systeem, waarbij de veldlocatie één keer per jaar bezocht wordt, is het aantal manuren per jaar teruggelopen tot minder dan een uur.

Worden de manuren meegenomen in de kostenafweging, dan is automatisch meten – ondanks de investeringskosten – goedkoper. Zelfs bij relatief kleine meetnetten (van 25 locaties) is handmatig

meten ruim twee keer duurder dan (semi-) automatisch meten. Bij grotere meetnetten wordt dit verschil nog groter (zie de tabel). De kostenverschillen tussen semi- en volledig automatisch meten zijn veel moeilijker te kwantificeren. Deze zijn namelijk grotendeels afhankelijk van de manier waarop de meetdata verwerkt worden (welke software hiervoor gebruikt wordt). Wordt deze buiten beschouwing gelaten en alleen gekeken naar de investeringskosten (datalogger met en zonder communicatiemogelijkheden), dan is het verschil per locaties een paar tientjes per jaar (zie de tabel).

**Marije Stronks-Jansen (I-Real)**  
**Harm Winkelhorst (Realsense)**

**Overzicht investering per jaar voor handmatige, semi-automatische en automatische metingen.**

	investering per locatie per jaar (afgerond)	investering per jaar voor 25 locaties (afgerond)	investering per jaar voor 50 locaties (afgerond)
<b>handmatige metingen</b>			
– werkloon 55 euro per uur			
– 24 keer per jaar locatiebezoek			
reistijd 10 minuten	220	5.500	11.000
meettijd 5 minuten	110	2.750	5.500
verwerkingstijd 10 minuten	220	5.500	11.000
<b>totaal</b>	<b>550</b>	<b>13.750</b>	<b>27.500</b>
<b>semi-automatische metingen</b>			
– werkloon 55 euro per uur			
– 4 keer per jaar locatiebezoek			
– afschrijvingstermijn meetapparatuur 7 jaar (i.v.m. batterij)			
reistijd 10 minuten	37	917	1.833
meettijd 10 minuten	37	917	1.833
verwerkingstijd 20 minuten	73	1.833	3.667
aanschaffen meetapparatuur (600 euro per stuk)	86	2.143	4.286
<b>totaal</b>	<b>233</b>	<b>5.810</b>	<b>11.619</b>
<b>automatische metingen</b>			
– werkloon 55 euro per uur			
– 1 keer per jaar locatiebezoek (controle, ijking)			
– afschrijvingstermijn meetapparatuur en software 10 jaar			
reistijd 10 minuten	9	229	458
meettijd 10 minuten	9	229	458
aanschaffen meetapparatuur (950 euro per stuk)	95	2.375	4.750
eenmalige softwarekosten (1500 euro)	150	150	150
maandelijkse investering voor verwerken databerichten (4 euro per maand)	48	1.200	2.400
abonnement voor verzenden berichten (4 euro per maand)	48	1.200	2.400
<b>totaal</b>	<b>359</b>	<b>5.383</b>	<b>10.616</b>

NOTEN

\* Reiskosten zijn niet meegenomen; natuurlijk zullen deze ook oplopen naarmate het nodig is locaties vaker te bezoeken.

\*\* Kosten voor de verdere (eventueel automatische) verwerking van de meetgegevens (validatie, rapporten, grafieken, verzenden naar DINO) zijn niet meegenomen, omdat deze in principe in elke situatie inzetbaar zijn. De verwerkingstijd die is opgenomen in de tabel, is voor het omzetten van de veldmetingen naar digitaal toegankelijke bestanden.