
**Meetplan gemaal De Helsdeur
Pomp 1, 2 en 3**

Verantwoording

Titel	Meetplan gemaal De Helsdeur
Opdrachtgever	H.H. van Uitwaterende Sluizen in Hollands Noorderkwartier
Projectleider	J. Korting
Auteur(s)	ing. P. Heuseveldt
Projectnummer	3903753
Aantal pagina's	11 (exclusief bijlagen)
Handtekening	

Datum 14 februari 2002

Colofon

TAUW bv
afdeling Werktuigbouw & Elektrotechniek
Handelskade 11
Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon (0570) 69 99 11
Fax (0570) 69 96 66

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of anderszins zonder voorafgaande, schriftelijke toestemming van de opdrachtgever of Tauw bv.

Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw bv een hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

. NEN-EN-ISO 9001.

Inhoud

1	Inleiding	4
2	Metingen	5
2.1	Meetgrootheden	5
2.2	Betrokken partijen	5
2.3	Chronologie	5
3	Metingen	7
3.1	Stroomsnelheidmetingen	7
3.1.1	Methode	7
3.1.2	Meetlocatie stroomsnelheid	8
3.2	Niveaus c.q. opvoerhoogtes	9
3.3	Koppelmeting	9
3.4	Opgenomen vermogen secundair van de frequentieomvormer	9
3.5	Opgenomen vermogen uit het net	9
4	Rapportage	10
5	Uitgangspunten	11

1 Inleiding

In het kader van het gereed komen van de nieuwbouw van de pompen 1, 2 en 3 van het gemaal De Helsdeur zullen door TAUW capaciteitsmetingen worden uitgevoerd. De eigenaar en gebruiker van het gemaal De Helsdeur is het Hoogheemraadschap van de Uitwaterende Sluizen in Hollands Noorderkwartier (HUSHN).

De metingen dienen om de opgegeven pompgaranties te toetsen. Tevens zullen tijdens de capaciteitsmetingen diverse vermogensmetingen worden verricht.

2 Metingen

Hieronder wordt aangegeven welke werkzaamheden tijdens de meetsessie worden uitgevoerd, dat wil zeggen wat, waar, wanneer en door wie.

2.1 Meetgrootheden

De volgende meetgrootheden zullen (per pomp) worden vastgesteld:

1. stroomsnelheden;
2. niveaus c.q. opvoerhoogtes;
3. koppelmeter aan de pompas;
4. opgenomen vermogen secundair van de frequentieomvormer;
5. opgenomen vermogen uit het net.

De punten 1 t/m 4 worden door TAUW vastgelegd. Punt 5 wordt verzorgd door het energiebedrijf en GTI Zaandam.

2.2 Betrokken partijen

De volgende partijen zullen aanwezig zijn bij de meetsessie:

Tabel 2.1

Partij	Voert meting uit (nr.)	In opdracht van
Hoogheemraadschap van de Uitwaterende Sluizen De heer P. Kommer		
Tauw De heer J. Korting	1, 2, 3 en 4	HUSHN
Bosman Watermanagement/Flowserve De heer J.P. Heesters		
GTI Zaandam De heer H.G. Bixerman	5	HUSHN
NUON De heer ????	5	HUSHN
JVS Scheeps- en Industrietechniek bv De heer A.J. van Roij	3	Tauw

2.3 Chronologie

De metingen zijn gepland op donderdag 28 maart en vrijdag 29 maart 2002, aangezien zich rond deze data springtij voordoet. Hierdoor bestaat de grootste kans om bij zowel lage als hoge opvoerhoogtes te meten. Desondanks zullen weersinvloeden voor een groot deel de uiteindelijke opvoerhoogtes bepalen.

Volgens de getijtafel zijn er op bovengenoemde data de volgende waterstanden:

donderdag 28 maart 2002:

LW	01:31 uur	-110 cm NAP;
HW	07:45 uur	+41 cm NAP;
LW	13:46 uur	-101 cm NAP;
HW	19:45 uur	+81 cm NAP.

vrijdag 29 maart 2002:

LW	02:23 uur	-118 cm NAP;
HW	08:40 uur	+41 cm NAP;
LW	14:36 uur	-114 cm NAP;
HW	20:24 uur	+82 cm NAP.

Gezien bovenstaande tijden verwachten wij donderdag om circa 08:00 uur de eerste metingen te verrichten. Aangezien de meesten metingen enige voorbereiding nodig hebben is het noodzakelijk dat de betrokken partijen hun meetapparatuur tijdig opstellen. De bedoeling is om steeds bij een optredende opvoerhoogte bij twee toerentallen te meten, te weten: het maximum toerental van de garantiegrafiek en nog een ander veel gebruikt toerental.

De metingen zullen worden aangevangen met pomp 1. Tot laagwater zullen de metingen van pomp 1 worden uitgevoerd. Daarna zal de meetopstelling worden verplaatst naar pomp 2 en pomp 3.

Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat op donderdag 28 maart er gelegenheid is om twee pompen te meten, waarbij er rekening mee moet worden gehouden dat de metingen ook 's avonds plaatsvinden gezien het tijdstip van hoog water rond 20:00 uur. De dag daarop volgend zal dan de derde pomp worden gemeten.

Vanwege de tijdstippen dat er gewerkt wordt is het wenselijk dat er voldoende verlichting aanwezig is. Het HUSHN wordt verzocht om voor voldoende terreinverlichting zorg te dragen.

3 Metingen

3.1 Stroomsnelheidmetingen

3.1.1 Methode

Bij het vaststellen van de debieten wordt op meerdere punten in het natte dwarsprofiel van de instroming met meerdere stroomsnelheidsmeters (type Ott-molen) de plaatselijke stroomsnelheid bepaald. Met een berekeningsprogramma worden de stroomsnelheden over het gehele profiel omgerekend naar een debiet. Doordat de datacommunicatie van de meetinstrumenten via een computer verloopt, kan “real-time” het resultaat worden bijgehouden op een beeldscherm.

Bij drie verschillende opvoerhoogtes zal worden gemeten. Qua pomptoerentallen wordt een keuze gemaakt uit twee aannemelijke waarden. De gekozen toerentallen en opvoerhoogtes blijven een aanname, dat wil zeggen dat een en ander afhankelijk is van de uiteindelijke opvoerhoogte. Dit is aangegeven op bijgaande grafiek.

Met een Ott-molen wordt de stroomsnelheid verkregen door gedurende een meetinterval de omwentelingen, die worden voortgebracht door de stroming, te registreren. De hoge stroomsnelheden die wij hier verwachten, zullen resulteren in een relatief hoog aantal omwentelingen dat door de molens gemeten gaat worden. Dit levert een hoge resolutie c.q. nauwkeurigheid op. Hierdoor zullen wij een meetinterval kiezen dat in de buurt ligt van de 30 à 45 seconden. Per meetsessie duurt een capaciteitsmeting ongeveer 10 à 15 minuten. In dit tijdsbestek is de verandering van de buitenwaterstand te verwaarlozen, dan wel zal deze worden gemiddeld. Aan de boezemzijde verwachten wij geen grote peilfluctuaties.

Het (nominale) motortoerental van 740 omw/min komt overeen met 50 Hz, 562 omw/min komt overeen met 38 Hz. Het toerental zal worden vastgesteld aan de hand van de uitgestuurde frequentie van de frequentieomvormers en/of aan de hand van het toerental van de pompas. Dit wordt door TAUW vastgesteld met behulp van een toerentalopnemer van het fabrikaat Ono Sokki.

Pomp één

Achtereenvolgens worden op donderdag 28 maart de volgende situaties gemeten:

Hoog water/grote opvoerhoogte

- motortoerental 562 (pomp 60 omw/min);
- motortoerental 740 (pomp 79 omw/min);

Afgaand water/middel opvoerhoogte

- motortoerental 562 (pomp 60 omw/min);
- motortoerental 740 (pomp 79 omw/min);

Laag water/lage opvoerhoogte

- motortoerental 562 (pomp 60 omw/min);
- motortoerental 740 (pomp 79 omw/min);

Pomp twee

Achtereenvolgens worden bij stijgend water (donderdag 28 maart) de volgende situaties gemeten:

Laag water/lage opvoerhoogte:

- motortoerental 562 (pomp 60 omw/min);
- motortoerental 740 (pomp 79 omw/min).

Stijgend water/middel opvoerhoogte:

- motortoerental 562 (pomp 60 omw/min);
- motortoerental 740 (pomp 79 omw/min).

Hoog water/hoge opvoerhoogte:

- motortoerental 562 (pomp 60 omw/min);
- motortoerental 740 (pomp 79 omw/min).

Pomp drie

De metingen van deze pomp staan gepland op 29 maart 2002. Achtereenvolgens worden de volgende situaties gemeten:

Hoog water/grote opvoerhoogte:

- motortoerental 562 (pomp 60 omw/min);
- motortoerental 740 (pomp 79 omw/min).

Afgaand water/middel opvoerhoogte:

- motortoerental 562 (pomp 60 omw/min);
- motortoerental 740 (pomp 79 omw/min).

Laag water/lage opvoerhoogte:

- motortoerental 562 (pomp 60 omw/min);
- motortoerental 740 (pomp 79 omw/min).

3.1.2 Meetlocatie stroomsnelheid

De stroomsnelheidsmetingen zullen plaatsvinden aan de instroomzijde van het gemaal. Vanwege de forse afmetingen van de instroming alsmede de relatief hoge stroomsnelheden zullen de metingen worden verricht met een speciaal hiertoe vervaardigd stalen frame. Aan dit frame worden meerdere Ott-molens in horizontale zin bevestigd, verdeeld over de gehele breedte van de instroming. Het frame wordt in de schotbalksponningen geplaatst. Door het frame in verticale zin te verplaatsen kunnen op meerdere punten c.q. hoogtes de stroomsnelheden worden bepaald.

Vanwege het gewicht zal het stalen frame met een hijsinstallatie steeds op een nader te bepalen hoogte geplaatst moeten worden. Aangezien drie pompen gemeten zullen worden, zal het frame tevens moeten worden overgebracht van de ene instroming naar de andere. Het uitvoeren van de hijswerkzaamheden zal worden verricht door het Hoogheemraadschap. Gerekend moet worden met een totaal dynamisch hijsgewicht van circa 250 kg.

3.2 Niveaus c.q. opvoerhoogtes

Deze worden opgenomen aan de hand van de aanwezige peilschalen c.q. niveaumeetinstallatie.

3.3 Koppelmeting

De koppelmeting zal worden uitgevoerd aan de pompas, c.q. ter plaatse van de uitgaande as van de tandwielkast. Deze meting zal worden uitgevoerd op wens van het hoogheemraadschap. TAUW zal hiervoor een gespecialiseerd bedrijf inschakelen, te weten JVS Scheeps- en Industrietechniek.

De meetmethode zal plaatsvinden volgens een rekstrookmeting. De metingen zullen gelijktijdig worden uitgevoerd met de capaciteitsmetingen gedurende de twee voorgenomen dagen.

3.4 Opgenomen vermogen secundair van de frequentieomvormer

Het opgenomen vermogen bij de (elektrisch aangedreven) pompen van het gemaal wordt door ons met een vermogensanalyser gemeten, welke geschikt is voor “true” RMS-meting. Hiermee wordt in dit geval aan de secundaire zijde van de frequentieomvormers gemeten. Naast het opgenomen vermogen wordt tevens de $\cos\phi$, de spanning, de uitgestuurde frequentie en de stroomsterkte bepaald. Het vermogen wordt bepaald aan de hand van afzonderlijke metingen aan de drie fasen.

De metingen zullen worden verricht voor alle drie de pompen.

3.5 Opgenomen vermogen uit het net

Het doel van deze meting is het vaststellen van het primaire (opgenomen) vermogen netzijdig van de frequentie omvormer van een pompinstallatie. Hiervoor dient de volgende procedure te worden gevolgd.

In opdracht van het Hoogheemraadschap zal het energiebedrijf (NUON) de momentane waarden vast stellen van het opgenomen vermogen uit het net. Noodzakelijkerwijs is dit het opgenomen vermogen voor de gehele installatie, aangezien zich alleen een geschikte meetlocatie voordoet aan de primaire zijde van de transformatoren.

In principe zal er met één pomp tegelijk worden gedraaid. In het opgenomen vermogen zit dan nog een restant voor een aantal kleine verbruikers van het gemaal. Deze zijn aangesloten op een eigen transformator (nr. 5). Additioneel kan de belasting van transformator nr. 5 (kleine verbruikers) gemeten worden, zodat deze waarde van het totale verbruik (gemeten door de NUON) kan worden afgetrokken. Deze meting zal door GTI worden verzorgd.

Vooralsnog zal deze meting op één dag plaatsvinden voor ten minste één pomp. Wij stellen voor dat dit op donderdag 28 maart 2002 is.

4 Rapportage

De rapportage zal volgens een vaste systematiek worden opgezet.

Het rapport bevat in hoofdzaak de volgende onderdelen:

- inleiding met meetdata, meetomstandigheden, etc.;
- meetmethoden / meetnauwkeurigheid;
- gemeten en berekende waarden in tabelvorm, met onder andere capaciteit, opvoerhoogte, vermogen en specifiek energieverbruik;
- vergelijking tussen gemeten- en garantiewaarden;
- conclusie en aanbevelingen;
- bijlage met meetlocatie op plattegrond aangegeven (indien beschikbaar).

5 Uitgangspunten

Bij het samenstellen van dit plan van aanpak zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- in verband met een zo betrouwbaar mogelijke meting zal ter hoogte van de meetlocatie de bodem zo veel mogelijk vrij zijn van vuil en modder, alsmede zal de vuilaanvoer in de betreffende watergang zo gering mogelijk zijn;
- tijdens de metingen is namens het hoogheemraadschap iemand aanwezig voor de bediening van het gemaal en het verrichten van hand- en spandiensten;
- de meetrapporten worden in drievoud overhandigd;
- overleg zal telefonisch plaatsvinden;
- tijdens de metingen dient voldoende wateraanvoer gegarandeerd te zijn;
- bij eventuele ijsgang, overmatige aanvoer van vegetatie, of andere onregelmatigheden kunnen de metingen niet op de geplande datum plaatsvinden.