

Ionselectief als alternatief voor titrimetrisch

SAMENVATTING

Op de rwzi Nieuwegein is gedurende een periode van zeven weken een test uitgevoerd met een ionselectieve ammoniummeter van het merk Hydrion en vergeleken met een reeds geïnstalleerde titrimetrische ammoniummeter van Danfoss. Uit de resultaten blijkt dat beide ammoniumsignalen in het regelgebied tussen de 0 en 4 mg/l redelijk goed bij elkaar blijven. Uit een eigenschappen- en kostenvergelijking blijkt dat de verschillen zich toespitsen op duurzaamheid, verplaatsings- en uitbreidingsmogelijkheden en kalibratiefrequentie. De vraag of de ionselectieve meter een voldoende betrouwbaar en stabiel alternatief is voor de titrimetrische meter, is met deze test onvoldoende c.q. niet beantwoord.



INLEIDING

Het ionselectieve meetprincipe bestaat al enige tijd. In de afvalwaterwereld is het echter nog weinig toegepast en wordt er hoofdzakelijk gewerkt met titrimetrische meters. Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR) maakt voor de aansturing van de beluchters ook gebruik van titrimetrische ammoniummeters (Danfoss). De geïnstalleerde ammoniummeters zijn betrouwbaar en stabiel, maar in aanschaf relatief duur.

MEETPRINCIPE VAN BEIDE METERS

Titrimetrische ammoniummeter

Het principe van de meting is dat online een afvalwatermonster wordt genomen. Dit afvalwatermonster wordt door een ionmembraan geleid, waarna reagens aan het monster wordt toegevoegd. Het ontstane mengsel ondergaat een kleurverandering. Deze kleurverandering wordt waargenomen door een fotometer die het omzet in een elektrisch signaal. De kleurintensiteit is een maat voor het ammoniumgehalte in het monster. Het monster met reagentia wordt opgevangen in de meetbox. Deze wordt na een bepaalde tijd vervangen.

Ionselectieve ammoniummeter

Dit is een elektrode met een ionspecifiek membraan. Het membraan laat alleen ammonium- en kaliumionen door. Het signaal wordt digitaal verstuurd naar een PC, waar het wordt omgezet in een bruikbare eenheid (mg/l). Het

kalium- en ammoniumsignaal worden gecorrigeerd (iteratieve berekening), omdat ze elkaar beïnvloeden. In deze test is alleen de ammoniumsensor getest. Het is mogelijk andere elektrodes bij te plaatsen. Deze meter is uitgevoerd met een referentiesensor (aftelpunt) voor alle geplaatste elektrodes.

UITVOERING

Op de rwzi Nieuwegein (carrousel) hangt in het tweede been een titrimetrische ammoniummeter (Danfoss). Vanaf 1 oktober tot en met 15 november 2004 is een ionselectieve ammoniummeter (Hydrión) direct naast deze titrimetrische meter geplaatst. Beide meters zijn met elkaar vergeleken op tal van aspecten.

RESULTATEN

Samenvatting en vergelijk

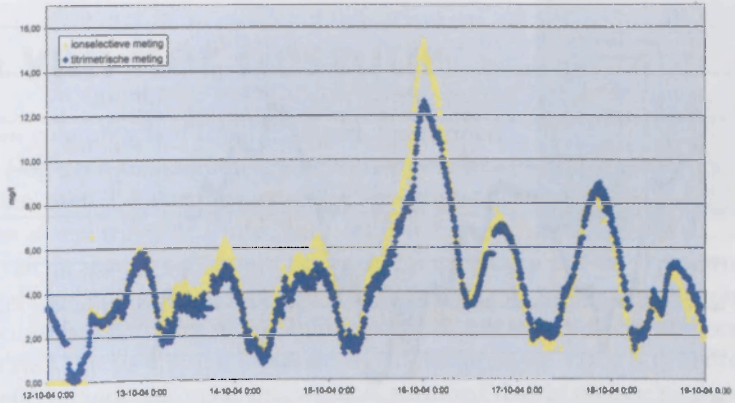
Onderwerp	Titrimetrisch	Ionselectief
Betrouwbaarheid signaal in meetgebied 1 – 4 mg/l NH ₄	Traag en voldoende	Snel en voldoende
Levensduur	8-10 weken (box)	6-10 weken (kapje)
Kalibratiefrequentie	7 uur pw	2 uur pw
Spoelen	10,5 uur pw	Niet
Kalibratiewerkzaamheden	Automatische kalibratie/ spoeling	Handmatige kalibratie
Extra werkzaamheden	Wisselen chemicaliënbox en schoonmaken meter	Schoonmaken meter en eventueel kapje vervangen
Robuustheid hardware	Statische constructie – goed	Hangt in de stroming – goed
Robuustheid software	Voldoende	Onvoldoende aangetoond
Duurzaamheid/veiligheid	Chemicaliën	Membranen
Verplaatsingsmogelijkheid	Starre opstelling	Flexibele opstelling
Uitbreidingsmogelijkheden voor andere parameters	Niet mogelijk	Mogelijk voor NO ₃ , Cl, M K, HCO ₃ /CO ₂
Kosten	Afschrijving over 3 jaar, incl. onderhoudscontract is nagenoeg gelijk	

In **grafiek 1** is te zien dat over een langere periode beide signalen elkaar redelijk goed volgen. De verschillen zijn hoofdzakelijk het gevolg van de kalibratierange.

In **grafiek 2** is over ca. 3 dagen te zien dat beide metingen in het regelgebied (0-4 mg/l) minder goed bij elkaar blijven. De verschillen tussen beide metingen zijn mede te verklaren doordat beide signalen om de 5 minuten zijn vastgelegd. Titrimetrisch duurt het ca. 10 min. voordat weer een nieuwe meting is uitgevoerd.

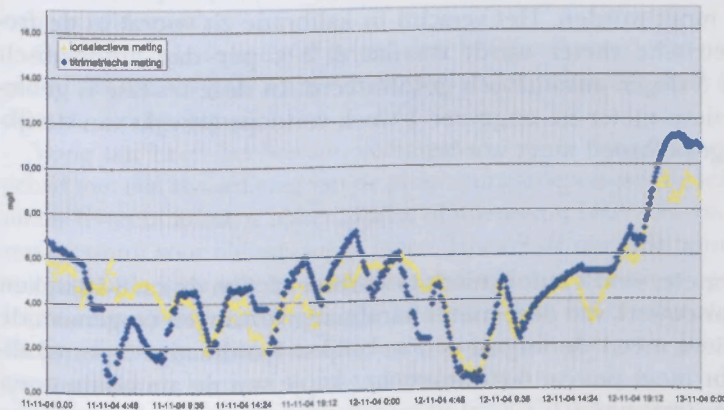
In **grafiek 3** is te zien dat in tegenstelling tot grafiek 2 beide signalen goed bij elkaar blijven en niet voor elkaar onder doen.

Grafiek 1



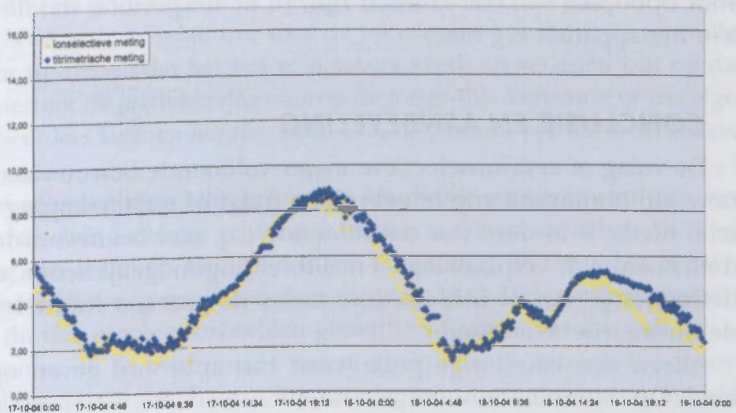
Grafiek 1

grafiek 2



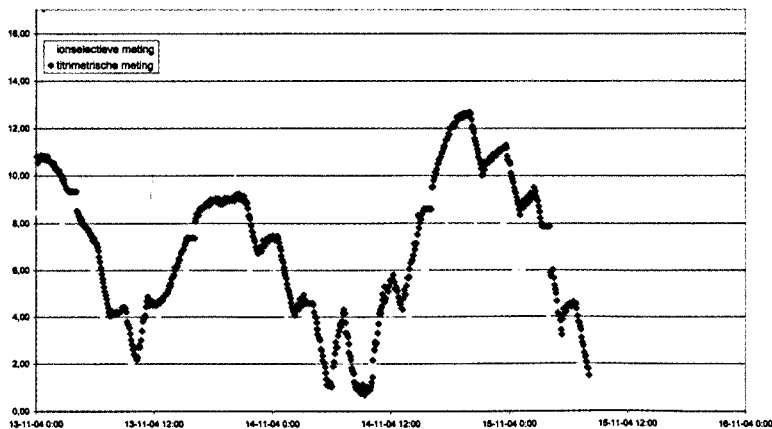
Grafiek 2

grafiek 3



Grafiek 3

Grafiek 4 laat een ander beeld zien. In het regelgebied tussen de 0 – 4 mg/l ammonium wijken beide signalen meer van elkaar af. Het ionselectieve-sig-naal blijft achter op het titrimetrische-sig-naal. Dat kan betekenen dat de ionselectieve



Grafiek 4

meter gekalibreerd moet worden. Het verschil in kalibratie zit vooral in de frequentie. De titrimetrische meter wordt standaard 2 x per dag automatisch gespoeld en 1 x per 3 dagen automatisch gekalibreerd. In deze testfase is gebleken dat de ionselectieve meter na ongeveer 1 week verloopt (afwijkt van de ijklijn) en handmatig gekalibreerd moet worden.

ONDERHOUD

De titrimetrische meter wordt automatisch gekalibreerd. Om de ca. 8-10 weken wordt het gehele binnenwerk van deze meter handmatig vervangen (zogenaamde 'box'). De ionselectieve meter ondergaat een wekelijkse handmatige 3-puntskalibratie. Van de sensor moet om ca. 6-10 weken het kapje van de ammonium- en kaliumsensors worden vervangen.

De ionselectieve meter hangt los in de stroming en zou daardoor vatbaarder voor ophoping van vuil kunnen zijn. In de testperiode viel de ophoping van vuil aan het apparaat erg mee.

CONCLUSIE EN AANBEVELING

De vraag of een ionselectieve meter voldoende betrouwbaar is om als alternatieve ammoniummeting te gebruiken naast of ter vervanging van een titrimetrische meter is in deze test onvoldoende c.q. niet beantwoord. Voorlopig zijn de duurzaamheid, verplaatsings- en uitbreidingsmogelijkheden en de lage kalibratiefrequentie van de ionselectieve meter de grootste voordelen ten opzichte van de titrimetrische methode.

Alleen een langdurige praktijktest kan antwoord geven op de betrouwbaarheid. Op dit moment ondergaat deze ionselectieve meter een uitgebreide test op een rwzi in Duitsland waar ondermeer de sensoren op betrouwbaarheid en levensduur worden getest.

Paul Timmerman, Procestchnoloog Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden.