Vergelijkend onderzoek ionselectieve meters

De waterschappen in Nederland besteden bij de inrichting en optimalisatie van rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi's) steeds meer aandacht aan goede procesregelingen. Essentieel daarbij is een snelle reactietijd, ofwel een voldoende korte tijd tussen een wijziging van de waarde van een procesparameter en de gewenste bijsturing van het proces. Doordat ionselectieve meters goedkoper zijn dan de meer traditionele fotometrische meetapparatuur, is het haalbaar meer meetpunten uit te rusten met aparte meters. Daardoor wordt aan reactietijd gewonnen. Om de ionselectieve meters op prestaties en betrouwbaarheid te testen, is een vergelijkend onderzoek uitgevoerd. Het vergelijkende onderzoek op de rwzi Enschede heeft uitgewezen, dat de zuiveringsprocessen op een rwzi goed gevolgd en aangestuurd kunnen worden met behulp van ionselectieve meters.

BELANG MULTIVARIABELE PROCESREGELING

Multivariabele procesregelingen dragen bij aan een verbetering van de effluentkwaliteit, de stabiliteit van het zuiveringsproces en een beperking van het energiegebruik. Een goede procesregeling benut optimaal de mogelijkheden, die in het ontwerp van de rwzi zijn ingebouwd. Daardoor wordt de capaciteit van de rwzi maximaal benut en wordt een extra mogelijkheid geboden voor bewaking van de effluentlozingsvergunning. Stabiliteit in de zuiveringsprocessen garandeert daarnaast een constante effluentkwaliteit en voorkomt een voortdurend bijsturen van de processen. Daar zitten mogelijkheden voor energiebesparing. Vandaar dat het verbeteren van procesregelingen vaak wordt genoemd als een maatregel in het kader van MJA3, het meerjarenprogramma om tot een grotere energie-efficiency op rwzi's te komen. Essentieel voor een goedfunctionerende procesregeling is een voldoende snelle reactietijd. Ofwel, een voldoende korte tijd tussen een wijziging van de waarde van een procesparameter en de gewenste bijsturing van het proces.

OPZET VAN HET ONDERZOEK

Bij het waterschap Regge en Dinkel worden de meeste regelingen aangestuurd door relatief dure fotometrische meetapparatuur. Daardoor worden regelmatig meerdere meetpunten aangesloten op één meter. Dit gaat ten koste van de reactietijd. Ionselectieve meters zijn goedkoper, waardoor het eerder haalbaar is voor elk meetpunt van elke zuiveringsstraat een aparte meter te plaatsen. Ionselectieve meters zijn echter nog niet zo lang op de markt en gelden, voor wat betreft prestaties en betrouwbaarheid, nog niet als bewezen techniek. Meerdere leveranciers

van meetapparatuur bieden inmiddels ionselectieve meters aan. Vandaar een vergelijkend onderzoek. Het onderzoek biedt de mogelijkheid kennis en ervaring op te doen met de diverse meetprincipes van de aangeboden apparatuur. Zo kan worden vastgesteld welke meter de beste prijs/kwaliteitverhouding heeft en kan een verantwoorde keuze worden gemaakt.

Rwzi Enschede, de grootste rwzi binnen het waterschap Regge en Dinkel, bestaat uit drie zuiveringsstraten. Deze zuiveringsstraten zijn momenteel uitgerust met twee series meetapparatuur (NO_3-N, NH_4-N en PO_4-P). Straat 1 heeft een eigen set meetapparatuur, straat 2 en 3 worden bestuurd met de andere set meetapparatuur. De meetapparatuur is aan het einde van z'n levensduur, is verouderd en dient vervangen te worden. Dat maakt de rwzi Enschede tot een goede testlocatie.

LEVERANCIERS EN GETESTE APPARATUUR

Voor het vergelijkend onderzoek zijn de leveranciers Endress & Hauser, ABB en Hach Lange benaderd. Zij hebben de volgende meters ter beschikking gesteld:

Leverancier	Type	Methode	Parameter
Endress & Hauser	CAS40D	Ionselectief	NH_4-N NO_3-N
Endress & Hauser	CAS51D	fotometrisch	NO_3-N
ABB	Aztec 1000	Gasselectief	NH_4-N
Hach Lange	Nitratax	fotometrisch	NO_3-N
Hach Lange	AN-ISE	Ionselectief	NH_4-H NO_3-N
Hach Lange	Amtax	chlorometrisch	NH_4-H



Eén van de meetopstellingen op de rwzi Enschede.

Naast ionselectieve meters zijn ook moderne fotometrische meetapparatuur en gasselectieve meters getest, om vast te kunnen stellen welke meters de beste prijs/kwaliteitverhouding hebben.

Voorafgaand aan het onderzoek zijn er concrete afspraken gemaakt met de leveranciers over de opzet van het onderzoek en de wijze waarop de verschillende meters zijn beoordeeld. De leveranciers zijn zelf verantwoordelijk geweest voor installatie, kalibratie en onderhoud van de terbeschikkinggestelde meters. De medewerkers van de rwzi Enschede hebben de meters gedurende het onderzoek dagelijks visueel gecontroleerd op storingen.

UITVOERING VAN HET ONDERZOEK

Om de prestaties en de betrouwbaarheid van de meters te onderzoeken, is een analyseprogramma opgezet. Dagelijks werd op de testlocatie een steekmonster genomen van het slib-watermengsel. Dit steekmonster werd direct ter plaatse gefiltreerd. Van de waterfase werd met behulp van kuvettentesten de concentratie NH_4-N en NO_3-N bepaald. Naast de dagelijkse kuvettentesten werden drie keer per week labanalyses uitgevoerd.

Op het moment van monstername werden alle te testen meters afgelezen. Ten opzichte van de kuvettentesten is er geen relatie, tot een kleine afwijking, met de bestaande analysers. De bestaande meters konden derhalve als referentie dienen voor de te testen meters. Naast de actuele meetwaarden, werd de trend van de te testen meters beoordeeld ten opzichte van de trend van de bestaande meters.

Andere beoordelingscriteria waren het onderhoud, de kalibratie en de installatie van de meters. Wekelijks heeft er een terugkoppeling met de leveranciers plaatsgevonden. De trend van de verschillende meters zijn gepresenteerd in een grafiek.

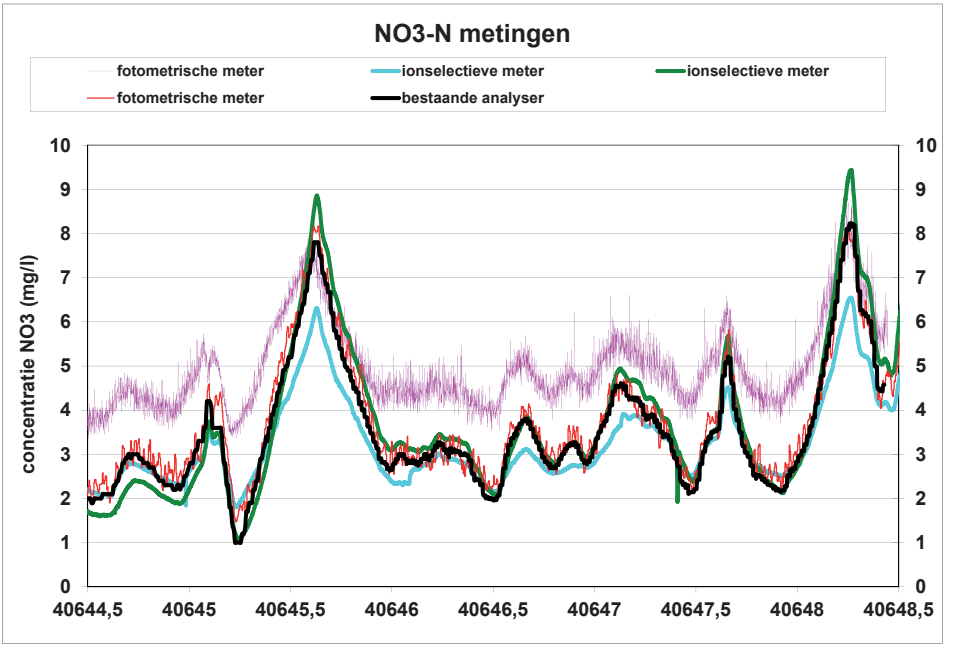
Nitraat

Tijdens de test zijn twee ionselectieve en twee optische nitraatmeters getest. Deze meters zijn beoordeeld ten opzichte van de bestaande nitraatmeter. Zoals zichtbaar is in de grafiek 1 (*op de volgende pagina*), volgen alle te testen meters de trend van de bestaande nitraatmeter. In de grafiek is duidelijk zichtbaar dat één van de fotometrische nitraatmeters structureel boven de lijn van de bestaande en de te testen meters ligt. Door een tweepunts-kalibratie uit te voeren is dit verschil verminderd. Eén van de ionselectieve meters is minder representatief bij piekwaarden.

Ammonium

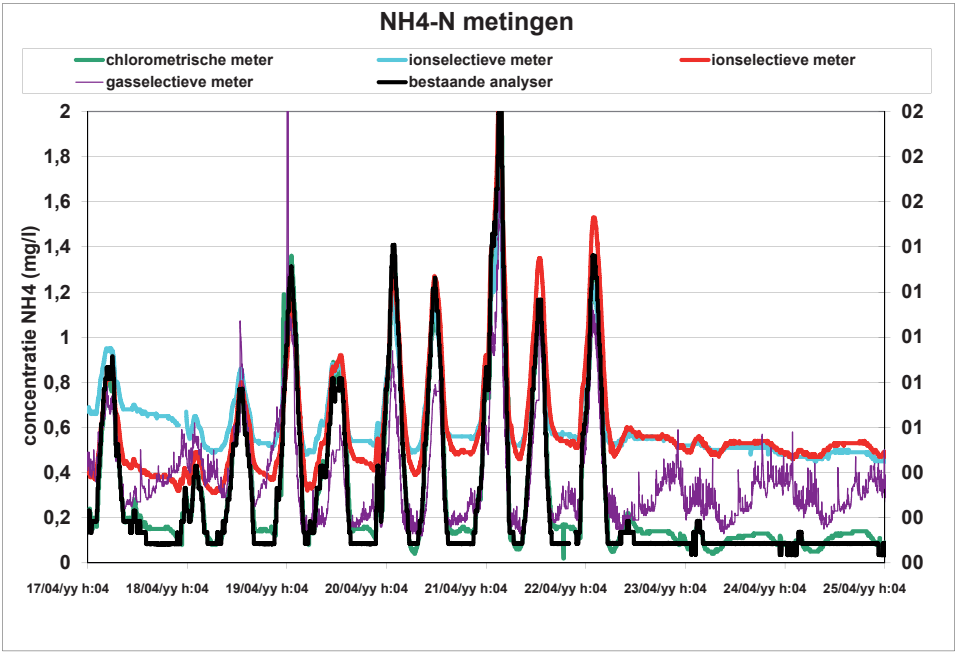
Evenals bij de nitraatmeters, volgen de geteste ammoniummeters de trend van de bestaande ammoniummeter. Opvallend is dat de ionselectieve meters een ondergrens kennen rond 0,5 mg NH_4-N/l. In het lage bereik, 0 – 0,5 mg NH_4-N/l, zijn de ionselectieve meters niet representatief gebleken. Dit kan bijgestuurd worden met een matrixcorrectie. Door het uivoeren van een matrixcorrectie wordt de sensor gecorrigeerd voor de matrix van het te meten medium (actiefslib). Deze correctie kan met behulp van een laboratoriumanalyse worden uitgevoerd.

De gasselectieve meter heeft tijdens het onderzoek enkele storingen gekend,



Boven: grafiek 1 Een meetweek uit het vergelijkend onderzoek

Onder: grafiek 2 Een meetweek uit het vergelijkend onderzoek.



veroorzaakt door verstoppingen in de aanvoerleidingen. In die gevallen was vaak sprake van een (aanzienlijke) afwijking ten opzichte van de bestaande meter.

CONCLUSIE

Uit het vergelijkende onderzoek is gebleken dat ionselectieve meters niet alleen goed de trend van de meetwaarde volgen, maar doorgaans ook in absolute zin representatieve meetwaarden laten zien. Door middel van een matrixcorrectie kunnen ook voor de ammoniummeting in het lage bereik nauwkeurige meetresultaten worden geproduceerd. De beheerders zien het als een groot voordeel dat er 'direct' wordt gemeten, zonder meetvertraging. Een ander voordeel van ionselectieve meters is, dat de kans op een storing sterk wordt verminderd door het ontbreken van pompen, slangen en filtersystemen.

Om het meetresultaat van de ionselectieve meters representatief te houden, zullen er ten opzichte van de bestaande meters meer uren moeten worden besteed aan het schoonhouden en kalibreren van de meters. De uiteindelijke frequentie van kalibreren zal, naar verwachting, per rwzi verschillen.

De resultaten van het vergelijkende onderzoek op de rwzi Enschede hebben uitgewezen, dat de zuiveringsprocessen op een rwzi goed gevolgd en aangestuurd kunnen worden met behulp van ionselectieve meters. Het beleid voor het aanschaffen en vervangen van meetapparatuur is in die zin bijgesteld, dat in het vervolg doorgaans voor ionselectieve meters zal worden gekozen. Omdat de ionselectieve meters problemen kunnen geven bij aanwezigheid van verstorende ionen, wordt er steeds een testperiode van zes maanden in achtgenomen.

Voor de rwzi Enschede is het project voor het vervangen van meet- en regelapparatuur gestart. Hierbij is de keuze gevallen op de ionselectieve nitraat- en ammoniummeters. De bestaande meters worden gefaseerd vervangen. Ondanks dat het vergelijkende onderzoek op de rwzi Enschede is uitgevoerd, wordt bij het vervangen van de meters in de eerste zuiveringsstraat een proefperiode van zes maanden in achtgenomen.

Judith Greftenhuis
Waterschap Regge en Dinkel