

# Vochtmeting als integraal onderdeel productieproces

INADCO Moisture Measurement verbreedt het producten- en dienstenaanbod. De focus blijft gericht op vochtmeting, maar steeds vaker worden procestechnologische totaaloplossingen geleverd. Het gaat daarbij om de ontwikkeling van integrale systemen waarbij installaties, procesbesturing en vochtmeting worden samengesteld tot efficiënte productiemiddelen. Hierbij worden door INADCO zelf ontwikkelde technologieën en systemen ingezet.

INADCO Moisture Measurement in Eersel slaat de vleugels uit, niet alleen in geografisch, maar ook in technologisch opzicht. De onderneming heeft haar afzetgebied voor vochtmeetsystemen uitgebreid tot in Scandinavië, Ierland en geheel West-Europa. Een belangrijke markt is daarbij de verwerking van houtachtige biomassa, maar ook andere industrieën die bulkgoederen verwerken zijn in beeld.

In Nederland en België vindt bovendien een verbreding plaats van het producten- en dienstenaanbod. De focus blijft gericht op het aanbieden van industriële systemen voor vochtmeting (afb. 1), maar steeds meer wordt toegevoegde waarde gevonden in het aanbieden van procestechnologische totaaloplossingen. Het gaat daarbij om de ontwikkeling van integrale systemen voor de handling van stortgoederen. Hierbij worden installaties, procesbesturing en vochtmeting vervlochten tot efficiënte productiemiddelen. “Juist als in dergelijke systemen de hoogste eisen worden gesteld aan de kwaliteit van de vochtmeting, kunnen we als geen ander scoren”, aldus INADCO-directeur Theo Coolen.

## Specialisme

Vochtmeting is volgens Coolen een specialisme. “Het realiseren van betrouwbare, nauwkeurige vochtmeetsystemen is niet alleen een kwestie van diepgaande kennis van een reeks disciplines, maar vraagt

ook een jarenlange ervaring. Zeker in processen waarbij de kwaliteit van de grondstoffen varieert en diverse factoren de product-eigenschappen beïnvloeden, is vochtmeting een uitdaging. Helaas is de markt zich daar vaak niet van bewust. Het komt dan ook regelmatig voor dat men kiest voor een simpele vochtmeter, die echter in de praktijk niet blijkt te voldoen. Goedkoop is dan duurkoop.”

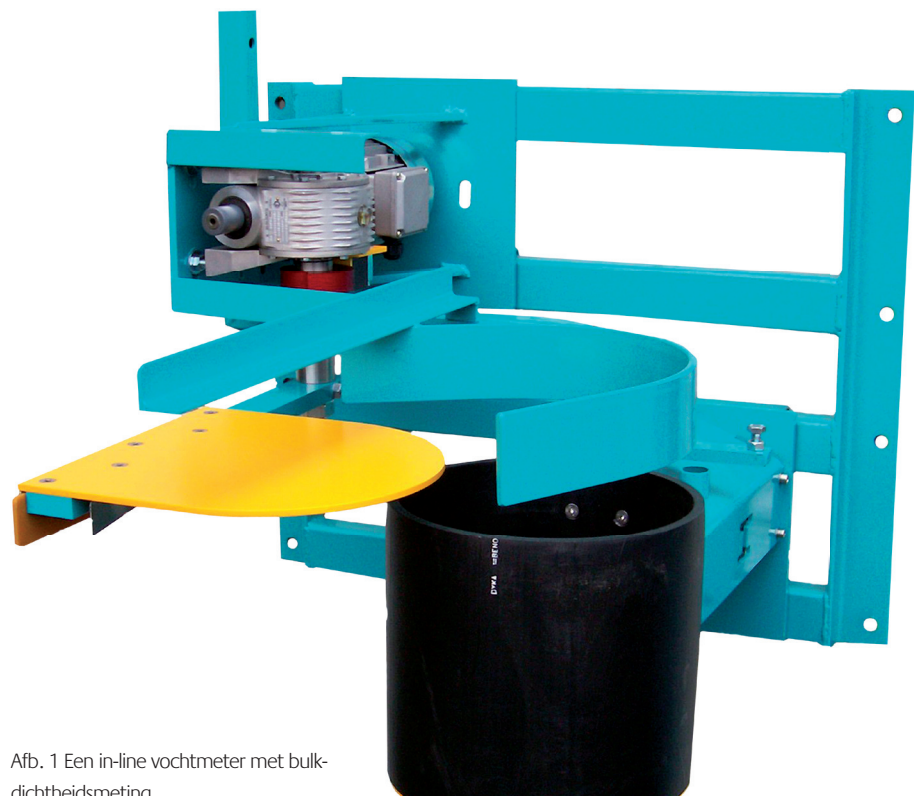
## NIR-analyzers

Zo worden vochtmetingen van bulkstromen vaak uitgevoerd met NIR- of Microwave-analyzers. Deze analyzers maken elk gebruik van een ander gebied van het elektromagnetische spectrum, maar hebben beide hun beperkingen. Zo zijn NIR-sensoren (Nabij Infra Rood) gevoelig voor omgevingslicht, structuurveranderingen en kleurveranderingen in het product. Bovendien wordt alleen het oppervlak van het product gemeten.

“Een NIR-analyzer is vooral geschikt voor bulkstromen van een vrijwel constante samenstelling, in een nagenoeg onveranderlijke omgeving,” zo vat Coolen samen.

## Microwave-analyzer

De Microwave-analyzer maakt gebruik van een hoogfrequent spectrum en ondervindt daarom niet de nadelen van een optische meting. De Microwave-analyzer meet niet alleen vocht aan het oppervlak, maar ook het vocht dat in het product zit.



Afb. 1 Een in-line vochtmeter met bulkdichtheidsmeting



Afb. 2 Een off-line vochtmeter met bulkdichtheidsmeting

Zoals bij alle hoogfrequent-technieken wordt feitelijk de hoeveelheid water per volume-eenheid bepaald. “Dit levert echter nog geen vochtpercentage op”, legt Coolen uit. “De hoeveelheid product per volume-eenheid kan namelijk variëren, afhankelijk van de bulkdichtheid. Om het vocht massapercentage te bepalen, is het dus nodig om de hoeveelheid water per volume-eenheid te delen door de hoeveelheid product per volume-eenheid, ofwel de bulkdichtheid.”

### Bulkdichtheid

De bulkdichtheid (het ‘stortgewicht’) wordt in vrijwel alle systemen langs indirecte weg vastgesteld. De indirecte bepaling of zelfs aanname van de waarde voor de bulkdichtheid kan tot goede resultaten leiden, maar alléén als aan een essen-

### VOCHTMETING IN VERGELIJKEND ONDERZOEK

De Zweedse Universiteit voor Agriculturele Wetenschap (SLU) heeft in samenwerking met het Zweedse onderzoeksbureau Energidalen AB de INADCO vochtmeter vergeleken met de droogstoof-methode, voor wat betreft de bepaling van het vochtgehalte in biomassa (volgens EN14774-1:2009).

Het doel van dit onderzoek was om te ontdekken of de vochtmeter geschikt is voor on-line vochtbepaling, in plaats van gebruik te moeten maken van de tijdrovende droogstoof-methode. De conclusie is dat de INADCO vochtmeter minstens zo betrouwbaar en accuraat is als de droogstoof-methode. Energidalen heeft daarom besloten om met de door INADCO ontwikkelde technologie verder te gaan. Hierbij zal het meetsysteem worden ingebouwd in een volautomatische installatie, waarbij SLU de online test zal opvolgen

tiële voorwaarde wordt voldaan. Deze voorwaarde is dat die bulkdichtheid lineair afhankelijk is van de hoeveelheid vocht. “En daar gaat het nu juist mis”, weet Coolen. “Bij veel producten is dat immers niet zo!”

Wel zal bekend zijn dat graan- of rijstkorrels uitzetten als ze vochtiger worden. De bulkdichtheid neemt dan echter meestal af in plaats van toe. En deze afname van de bulkdichtheid is zeker niet lineair. Een ander voorbeeld daarvan is het gedrag van zand [1]. Het volume van een bepaalde massa gestort zand is zeer afhankelijk van het vochtgehalte, maar zonder dat sprake is van een lineair verband. Bovendien is de bulkdichtheid behalve van het vochtpercentage ook nog afhankelijk van de korrelgrootte.

### Zand

“Dit specifieke gedrag van zand stelt met name de betonindustrie voor uitdagingen”, aldus Coolen.

Transportbeton wordt gemaakt door zand, grind, cement en water te mengen. Hierbij dienen deze componenten direct in de goede verhouding te worden ge-

mengd, omdat in het strakke logistieke traject geen ruimte is voor eventuele aanpassingen van het mengsel. Het zand/grind-mengsel wordt samen met cement in een menger gebracht, waaraan water wordt toegevoegd. De hoeveelheid water is van cruciaal belang voor de kwaliteit van het beton. Een geringe afwijking kan de levensduur van het beton al aanmerkelijk bekorten. Bij het productieproces wordt dan ook rekening gehouden met de hoeveelheid vocht die zich al in het zand/grind-mengsel bevindt (met name in het zand).

### Oplossing

Het is bekend dat in de zand/grind-silo het product onderin de silo iets vochtiger is dan boven in de silo, omdat het water enigszins uitzakt. Dit betekent dat tijdens het draaien uit deze silo de hoeveelheid toe te voeren water geleidelijk toeneemt. Na een korte productiestop, bijvoorbeeld voor een lunch-pauze, is het vochtpercentage van het zand onder in de silo echter weer iets toegenomen, zodat in het proces dan ook weer wat minder water moet worden toegevoegd. Het vochtgehalte wordt gemeten in de uitloop van de zand/grind-silo. Hiervoor kan geen Microwave-sensor of NIR-analyzer worden toegepast, aangezien de bulkdichtheid van het materiaal varieert. De enige werkbare oplossing is een vochtmeting waarbij tevens de bulkdichtheid in rekening wordt gebracht. Het zijn dit soort kritische toepassingen waarin INADCO Moisture Measurement zijn sporen verdient. **BULK**

[1] ‘De invloed van stortgewicht op de vochtmeting in bulkstromen’, Alexander van der Dussen, INADCO Moisture Measurement, Bulk nr. 5, p. 36-37, september 2012.

Jos Verleg

### NAUWKEURIGE VOCHTMETING

Voor een nauwkeurige vochtmeting in stortgoederen is een hoogfrequente meettechniek een betrouwbare oplossing, mits ook de actuele bulkdichtheid van de materiaalstroom in rekening wordt gebracht. INADCO Moisture Measurement heeft daarom een vochtanalyzer ontwikkeld die een gedeelte uit de bulkstroom afleidt en in een wegend opgehangen meetcilinder brengt. Dit levert een nauwkeurige waarde voor de bulkdichtheid op. De analyzer meet vervolgens het vochtgehalte in een groot en representatief monster, waarbij een ongelijke vochtverdeling in het product wordt uitgemiddeld. Dit maakt het mogelijk om een nauwkeurigheid te behalen vanaf 0,1%. Er zijn twee varianten van het systeem beschikbaar: één die wordt geïntegreerd in de transportinstallatie en volautomatisch metingen doet (afb. 1), en een andere die off-line kan worden ingezet (afb. 2).