

# Demonstratie speciale inspectietechniek voor gietijzeren drinkwaterleidingen

**Gietijzeren drinkwaterleidingen zijn te inspecteren met een speciaal hiervoor ontwikkelde techniek die gebruik maakt van ultrasoon geluid. Tot voor kort gaf ultrasoon geluid op gietijzer geen reproduceerbaar resultaat in verband met de aanwezige koolstofdeeltjes in het materiaal. Diverse vertegenwoordigers van waterbedrijven uit Europa maakten daarom onlangs een demonstratie mee in Oslo.**

Op de uitnodiging van de Noorse firma Breivoll Inspection Technologies reageerden KWR, Waterbedrijf Groningen, Applus RTD, Northumbrian Water en SUEZ. Zij bekeken onder andere de inspectie van een 300 mm grijs gietijzeren leiding in een buitenwijk van Oslo.

De Noorse firma heeft ruime ervaring met deze techniek opgedaan in Scandinavië, waar grijs gietijzeren leidingen voorkomen in de gemeentelijke drinkwaternetten. De kwaliteit van deze leidingen varieert sterk. Ze liggen twee tot drie meter diep, in verband met de grote vorstindringing in de bodem. Vervanging van deze leidingen is duur; dat rechtvaardigt gedegen onderzoek naar hun conditie voordat vervangingsbeslissingen worden genomen.

In Nederland ligt ongeveer 10.000 kilometer aan grijs gietijzeren drinkwaterleiding, wat overeenkomt met circa negen procent van het totale leidingbestand. Dit zijn deels kleine diameters distributieleidingen en grotere diameters transportleidingen. Tussen beide soorten leidingen bestaat een opmerkelijk verschil in conditie: de distributieleidingen zijn vaak dichtgegroeid met corrosieproducten, in de transportleidingen is dat veel minder het geval.

De vraag of er gesaneerd moet worden, is voor distributieleidingen eenvoudiger te beantwoorden dan voor transportleidingen. Een kijkje in de leiding, al dan niet endoscopisch, is vaak al genoeg om te besluiten de distributieleidingen te gaan vervangen. Renovatie met liningstechnieken is voor kleine diameters vaak niet kosteneffectief. Voor de grote diameters is de aanwezige beperkte aangroei meestal geen reden voor vervanging. Hier speelt een meer structurele vraag: Is de leiding nog sterk genoeg voor de eisen die er aan worden gesteld en kan eventueel een renovatietechniek worden gebruikt? Die vraag kan alleen worden beantwoord op basis van materiaaleigenschappen, resterende wanddikte en belasting op de leiding.

De materiaaleigenschappen van gietijzer zijn wisselend, maar over het algemeen is een minimumsterkte te bepalen op basis van proeven en/of historie. Ook de belastingen op een leiding zijn te bepalen, intern via de waterdruk en extern via de bovenbelasting uit de grond en de verkeersbelasting. Het probleem voor de conditie van een gietijzeren leiding ligt vooral in de resterende effectieve wanddikte. Deze wordt bepaald door de oorspronkelijke wanddikte, minus de uit- en inwendige aantasting. De aantasting

van gietijzer kent een grote spreiding, waardoor een zeer grote steekproef noodzakelijk is om betrouwbare uitspraken te doen over de effectieve wanddikte. In zulke situaties levert inline meten van de wanddikte de gewenste informatie.

Breivoll Inspection Technologies beschikt over een methode voor het akoestisch bepalen van de wanddikte van zowel grijs als nodulair gietijzeren buizen. De techniek maakt gebruik van een combinatie van RTM (Resonance

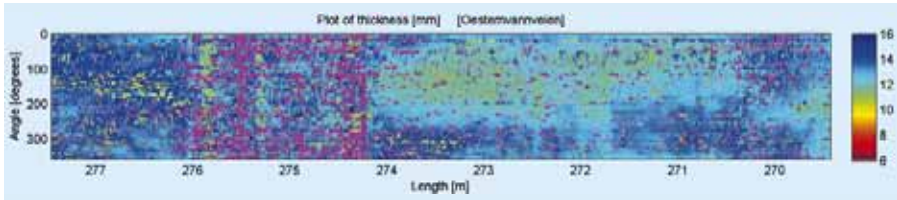
Thickness Measuring) en UTM. Dit laatste is een vorm van ultrasoon onderzoek met een breed frequentiespectrum. Daarmee wordt ultrasoon meten mogelijk in materialen die traditioneel niet geschikt zijn voor het doormeten met ultrageluid vanwege inhomogeniteiten in het materiaal. Verder wordt transducerstechnologie gebruikt, waarbij meerdere transducers in de lengte langs en rond de as worden aangebracht. Daardoor kan worden gescand over het volledige buisoppervlak in plaats van over één klokstand.



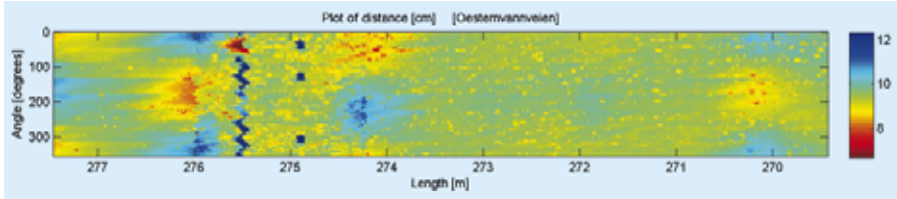
*Inbrengen apparatuur in het mangat ...*

*... en in de leiding.*

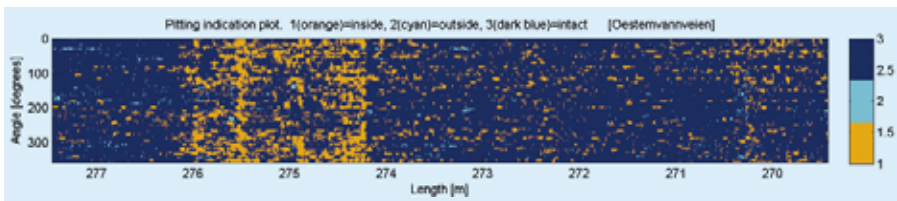




**Afb. 1: Wanddikten gietijzer over het traject 269 - 277 meter.**



**Afb. 2: Afstand wand tot transducers (hiermee is de inwendige diameter bepaald).**



**Afb. 3: Aanwezige putten (oranje = inwendig, lichtblauw = uitwendig, donkerblauw = geen).**

De scanner is relatief groot met een diameter van 200 mm bij 1,86 meter. Het apparaat is waterdicht (IP68) uitgevoerd en bruikbaar onder normale waterleidingsdrukken tot 800 kPa. De meting vindt volledig onder water plaats. In de buis wordt gebruik gemaakt van afstandhouders (wielen) voor het centreren. Dit betekent een vrij zwaar contact met de buiswand, waarbij eventuele corrosielagen beschadigd kunnen raken. In de praktijk blijkt dat door de flexibiliteit van de wielophanging afschraping alleen bij forse roestknollen plaatsvindt. De ervaring van de ontwikkelaars tot nu toe is dat weinig corrosieproducten loskomen. De scanner moet ongeveer in het midden van de buis blijven, maar vering op en neer vormt geen probleem voor de meting.

De informatie van de ultrasonische scan wordt verstuurd naar de meetwagen, waar het camera beeld en het eerste meetresultaat (inwendige diameter) direct beschikbaar zijn. Scanlengten tot meer dan 500 meter zijn mogelijk. Het huidige apparaat is inzetbaar in diameters van 250 tot 400 mm. Voor het opschalen naar grotere diameters is een apparaat in ontwikkeling.

De techniek geeft inzicht in de in- en uitwendige toestand van de buiswand en de resterende wanddikte. Het kleinste defect (lokale put in de wand) dat met de techniek zichtbaar gemaakt kan worden, heeft een diameter van ongeveer 25 mm. In de afbeeldingen 1, 2 en 3 zijn de uitgewerkte resultaten voor een leiding uit 1933 met een diameter van 300 mm over het traject 269 - 277 meter uitgezet. De plots bestaan uit een volledige uitslag van de wand van 0 tot 360°.

In afbeelding 1 zijn de gemeten wanddikten uitgezet in kleur. De wanddikte varieert van 6 mm (roze) tot 14 - 16 mm (donkerblauw). Over het traject 274 - 276 meter is duidelijk een lokale aantasting zichtbaar waarvan niet duidelijk is of deze in- of uitwendig aanwezig is.

In afbeelding 2 zijn de afstanden in centimeters tussen de binnenwand en de transducers zichtbaar gemaakt. Hiermee wordt de inwendige diameter bepaald, maar ook eventuele aangroei. De dikte hiervan wordt als uitgangspunt gebruikt voor het bepalen van de inwendige putdiepte. Dit beeld dient samen met de resultaten in afbeelding 1 als basis voor de bepaling van de plaats en de diepte van eventuele aantasting. Deze is zichtbaar in afbeelding 3. Hier wordt onderscheid gemaakt tussen inwendige en uitwendige aantasting. De aantasting over het traject 274 - 276 meter is vooral inwendig.

Het resultaat van de meting is een gedetailleerd overzicht van de wanddikten van de betreffende leiding over een grote afstand. Op basis hiervan kan de sterkte van de leiding berekend worden en is de conditie van de leiding te bepalen. Omdat de techniek gebruik maakt van het water in de buis, moet de buis volstaan met water. Dit is een voordeel ten opzichte van technieken die alleen toepasbaar zijn in niet gevulde buizen. Een buis over grote lengte volledig leeg maken, is niet altijd mogelijk. Met de gebruikte techniek (RTM met een met een breed frequentiespectrum) is de gevoeligheid van een meting met ultrasoon geluid voor inhomogene materialen sterk verbeterd. Hiermee is een techniek beschikbaar gekomen voor ultrasoon onderzoek op materialen als gietijzer. Of de techniek voor andere leidingmaterialen geschikt is, is nog niet bekend. Breivoll bereidt een proef voor voor het scannen van een asbestcement leiding in Larvik (Noorwegen) in de loop van dit jaar.

**Eddy Postmus (Waterbedrijf Groningen)**  
**Lolke Dijkstra (Applus RTD - Water Utility Inspection)**  
**George Mesman (KWR Watercycle Research Institute)**