

Inleiding

Alleen al in Nederland liggen er tienduizenden kilometers aan (afval)waterleiding. Deze leidingen liggen voornamelijk in de dichter bevolkte gebieden, waardoor vervanging zeer arbeidsintensief en kostbaar is. Een bijkomend nadeel van de slechte bereikbaarheid van de leidingen is dat het moeilijk is om betrouwbare informatie over de toestand van het netwerk te vergaren. Het gevolg is dat, hoewel het ondergrondse (afval)waterleidingnetwerk een groot kapitaal vertegenwoordigt, het de asset managers van de netbeheerders aan handvatten ontbreekt om een efficiënt vervangingsbeleid te kunnen voeren. Het beleid is tot heden gebaseerd op de informatie die beschikbaar is, zoals aanlegdatum, ligging, grondsoort, materiaalsoort en beschikbare storingshistorie. Kennis van de huidige conditie van de leidingen zou een waardevolle aanvulling zijn om een beter vervangingsbeleid te kunnen voeren. Een stap verder, het kunnen karakteriseren en modelleren van de toekomstige ontwikkeling van de buiscondities, biedt uiteraard nog meer voordelen, omdat op deze wijze ook de restlevensduur van de buis bekend wordt.

Wetenschappelijk onderzoek

Het (afval)waterdistributienetwerk is opgebouwd uit leidingen en koppelingen gemaakt van verschillende materialen. Elk van deze materialen heeft een ander degradatie- en faalmechanisme. Een conditiemeting zal daarom materiaalspecifiek zijn. Aan de Universiteit Twente wordt sinds 2009 onderzoek verricht naar het ontwikkelen van geavanceerde ultrasone technieken om de conditie van leidingen te kunnen bepalen. Voor PVC (polyvinyl chloride) waterleidingen is er aangetoond dat met de “non-collinear wave mixing” meettechniek verschillen in fysische veroudering gedetecteerd kunnen worden [1, 2]. Omdat de verouderingskinetiek van PVC te modelleren is [3], is het mogelijk deze meettechniek verder te ontwikkelen tot een restlevensduurbepaling. Naast het werk aan PVC is er een andere ultrasone meettechniek ontwikkeld waarmee de uitloging van asbestcement kan worden bepaald.

De genoemde meettechnieken zijn vooralsnog alleen op laboratoriumschaal getest. Praktijkinvloeden zoals ovaliteit van de buis, fluctuaties in oppervlakteruwheid, aanslag op de binnenzijde van de leiding, druk in de leiding, et cetera moeten nog in kaart worden gebracht. Op het ogenblik wordt binnen de onderzoeksgroep Productietechnologie de laatste hand gelegd aan een prototype van dit ultrasoon meetsysteem waarmee beide eerder genoemde technieken kunnen worden uitgevoerd.

Het wetenschappelijk voorstel is om een promotieproject op te zetten waarin het prototype van de ultrasone meetsysteem als startpunt wordt genomen, om de geavanceerde ultrasone technieken praktijkrijp te maken. In eerste instantie door de technieken toe te passen op echte stukken leiding en hierbij de invloed van verschillende praktijkinvloeden te onderzoeken. De technieken zullen op verschillende materialen worden toegepast. Ten slotte zullen de technieken ook worden gebruikt om andere degradatiemechanismen (bijvoorbeeld langzame scheurgroei in PVC) te detecteren en te onderzoeken.

Toegepast onderzoek

HDM Pipelines en Heijmans Civiel hebben de intentie om een andere ultrasone meettechniek te integreren in een intelligent pig, op basis van reeds bewezen ultrasone technieken. De samenstelling van deze ultrasone meettechniek is uniek voor drukleidingen in de watermarkt.

Het toegepast onderzoek heeft hierbij de focus op de gebruiksvriendelijkheid. Het doel is om met één inspectietool diverse aspecten van een leidingstelsel in kaart te kunnen brengen terwijl de leiding nog onder druk staat. Hierdoor ontstaat er een real time beeld van de assets, op het gebied van x-y-z positiecoördinaten, ovaliteit, materiaaldikte, bepalen van het gebruikte materiaalsoort, detectie reparatiestukken en de status van de voegverbindingen.

Met behulp van deze reeds bewezen ultrasone meettechniek kan de leidingbeheerder accuraat een prioritering aanbrenge in de grote hoeveelheid vervangingsinvesteringen.

Het voorstel voor het toegepast onderzoek is om het prototype van de intelligent pig door te ontwikkelen (gebruiksklaar maken voor drukleidingen in de watermarkt), zodat deze in de praktijk getest kan worden op verschillende pilotlocaties in den lande. Op deze manier kan de reeds bewezen ultrasone meettechniek haar meerwaarde voor waterdrukleidingen bieden.

Onderzoeken die elkaar versterken

Door het wetenschappelijk promotieproject parallel te laten lopen met de ontwikkeling van de intelligent pig voor metingen aan in bedrijf zijnde drukleidingen, kan de in dit ontwikkelingstraject opgedane praktijkervaring als input dienen voor de ontwikkeling van nieuwe geavanceerde ultrasone technieken. Anderzijds kunnen de resultaten uit het promotieonderzoek een belangrijke input zijn voor de ontwikkeling van de intelligent pig, denk hierbij aan de parameters voor de restlevensduur. Dankzij deze samenwerking gaan onderzoek en ontwikkeling hand in hand, door elkaar te versterken en te versnellen.

-
- [1] Demcenko, A. et al. (2012) [*Non-collinear wave mixing for non-linear ultrasonic detection of physical ageing in PVC.*](#) NDT & E International, 49 . 34 - 39. ISSN 0963-8695
 - [2] Demcenko, A. et al. (2012) [*Investigation of PVC physical ageing in field test specimens using ultrasonic and dielectric measurements.*](#) In: 2012 IEEE international ultrasonics symposium (IUS), Dresden
 - [3] Visser, H.A. and Bor, T.C. and Wolters, M. and Wismans, J.G.F. and Govaert, L.E. (2010) [*Lifetime Assessment of Load-Bearing Polymer Glasses: The Influence of Physical Ageing.*](#) Macromolecular Materials and Engineering, 295 (12). pp. 1066-1081. ISSN 1438-7492