

De haalbaarheid van het terugvinden en identificeren van appendages met RFID-tags

Daniël Levelt (Royal HaskoningDHV)

Drinkwaterbedrijven, leveranciers en een ingenieursbureau zijn samen, elk vanuit zijn eigen vakgebied, op zoek naar een betrouwbare manier om ondergrondse appendages gemakkelijker terug te vinden en identificeren. Uitgangspunt van deze pilot was om te onderzoeken of het snel en betrouwbaar terugvinden van RFID-markers onder verschillende omstandigheden technisch en financieel haalbaar is. En in het verlengde hiervan de organisatorische assetmanagementvraag en businesscase-elementen uit te werken. Het onderzoek leverde misschien geen pasklare oplossing, maar wel helder inzicht in welke markers onder specifieke omstandigheden werken en welke niet.

In verband met regelmatige verzakkingen in de bestrating, wil de gemeente Den Haag de welbekende grijze putten uit het straatbeeld laten verdwijnen. Deze verzakkingen veroorzaken ongelijke (en dus in potentie onveilige) trottoirs. Dit heeft directe gevolgen voor waterbedrijf Dunea, dat deze stad van drinkwater voorziet. Als putten en straatpotten uit het zicht (en dus onder het maaiveld) moeten blijven, heeft dat consequenties wanneer straatpotten en hun appendages snel teruggevonden moeten kunnen worden, bijvoorbeeld bij lekkages, om ze te kunnen afsluiten of repareren.

Onderhoudsmonteurs ondervinden regelmatig problemen bij het terugvinden van straatpotten. Tekeningen kloppen niet altijd (meer) met de realiteit, als bijvoorbeeld bij herbestratingen referentiepunten als straatlantaarns op een andere plaats komen te staan. Zoeken naar appendages kost daarom vaak extra tijd, manuren en dus geld. Des te meer als straks ook de straatpotten allemaal onzichtbaar onder het maaiveld komen te liggen.

Onderzoeksvraag

Het snel kunnen terugvinden van 30 tot 40 duizend Haagse straatpotten onder het maaiveld is voor meerdere partijen een uitdaging. Ook leveranciers en drinkwaterbedrijven uit andere regio's willen graag meedenken over een passende oplossing. Onder de projectnaam Localisatie en Identificatie van Appendages (LIVA) is een consortium van drinkwaterbedrijven en leveranciers onder leiding van ingenieurs- en adviesbureau Royal HaskoningDHV (RHDHV) gezamenlijk op zoek gegaan naar een technische oplossing voor dit probleem.

De onderzoeksvragen waren:

- zijn onder de geldende omstandigheden (diepte, grondslag, afwerking op maaiveld en grondwaterstanden) begraven appendages te lokaliseren met behulp van RFID-markers (Radio-Frequency IDentification) en -uitleesapparatuur?
- levert die lokalisatie een eenduidige positie voor een appendage met een specifieke identificatiecode?
- hoe gedraagt zo'n RFID-marker zich in verschillende grondsoorten en onder verschillende condities?

In een ander onderzoek is getest of het technisch en logistiek mogelijk is watermeters en appendages te voorzien van unieke RFID-tags en deze uit te lezen. De resultaten zijn hier beschreven: <https://www.h2owaternetwerk.nl/vakartikelen/expertmeeting-over-het-terugvinden-en-identificeren-van-appendages-haalbaarheid-van-rfid-tags>

Pilot met cofinanciering

Deze pilot kwam tot stand door cofinanciering. Alle partijen binnen het LIVA-consortium hebben specifieke afspraken gemaakt over de organisatie en financiering. Zo bracht elke toekomstige gebruiker een testlocatie in zijn eigen werkgebied en financiën in. De leveranciers leverden testmarkers, uitleesapparatuur en installatiekennis. RHDHV bracht alle partijen samen en organiseerde en begeleidde de test.

Traceren met GPS nog te duur

Waterleidingbedrijf Dunea is dus op zoek naar een pasklare oplossing, omdat straks alle straatpotten uit het straatbeeld van Den Haag verdwenen moeten zijn. Bij elke woning ligt nu nog op ongeveer een meter diepte een afsluiter met een schutbuis, die bij lekkage heel simpel vanaf straatniveau met een sleutel is af te sluiten. Door op elke afsluiter een tag aan te kunnen brengen, is deze met afleesapparatuur moeiteloos te traceren. Een andere optie zou zijn om digitaal in te meten met gps, maar de terugzoekapparatuur daarvoor is met een aanschafprijs van rond de 8.000 euro nog erg duur. Voor 40 montagebussen is dat een indrukwekkend bedrag.

Twee technieken: HF en UHF

Het LIVA-onderzoek moest dus de mogelijkheden en onmogelijkheden aantonen van het plaatsen van RFID-tags op straatputten en de bijbehorende appendages. Er is daarbij gekeken naar twee soorten RFID-markers: de HF (High Frequency) en de UHF (Ultra High Frequency)-tag. De UHF-tag maakt momenteel een indrukwekkende ontwikkeling door, met name in logistieke omgevingen. De technologie van RFID bestaat al decennia. Warenhuizen met alarmpoortjes en succesvolle webshops kunnen al niet meer zonder. Door de standaardisatie van UHF in 2006 is de ontwikkeling echter in een stroomversnelling geraakt en is de kostprijs sterk gedaald.

Bijkomende voordelen tags

Naast het snel terug vinden van onderdelen biedt RFID ook op het gebied van assetmanagement extra voordelen. Van de appendages die op dit moment in de grond zitten, is namelijk vaak alleen bekend wie de leverancier is. Zelfs dat is niet altijd het geval, als bij meerdere leveranciers wordt ingekocht. Van lang niet elke appendage staat het batchnummer geregistreerd. Als bijvoorbeeld een rubberen ring na een aantal jaren versleten blijkt te zijn, is vaak niet meer te traceren waar ringen uit dezelfde batch zijn aangebracht. De RFID-tags helpen in zo'n geval met het terugvinden van een batch met productiefouten.

Praktisch regelwerk

Voor alle deelnemende partijen waren de mogelijke voordelen van werken met tags evident. Nu moest in de praktijk worden getoetst of de HF- en UHF-tags ook daadwerkelijk zouden doen wat gehoopt werd: snel en betrouwbaar teruggevonden en geïdentificeerd worden. Het uitvoeren van de pilot was

niet slechts een kwestie van ‘een schep mee en graven’. De graafwerkzaamheden vonden namelijk altijd plaats in gemeentelijke grond. Om op de openbare weg bestrating te verwijderen en veilig te graven, zijn behalve een graafmachine en een gigantische ‘waterstofzuiger’ dus ook een werkvergunning, een Klic-melding bij het Kadaster en werkvoorbereiders en ander personeel nodig. Zowel bij het initiële plaatsen als bij het terugzoeken van de tags was dus nogal wat regelwerk nodig.

Individueel identificeren met tags

Staatstoezicht op de Mijnen toonde overigens ook belangstelling voor de pilot, met name vanwege de identificeerbaarheid die tags kunnen bieden. Graven in de bodem brengt namelijk altijd een bepaald risico met zich mee. In de afgelopen honderd jaar is er van alles in de grond gestopt. Behalve rioleringsbuizen, waterleidingen en telecom- en elektriciteitsleidingen, liggen er ook gasbuizen die onder hoge druk staan. Op grotere diepte zijn deze verschillende buizen soms amper van elkaar te onderscheiden. Nog steeds vinden er, ondanks de Klic-verplichting, nare ongevallen plaats bij het per ongeluk kapottrekken van bijvoorbeeld gasleidingen onder hoge druk.

Als de leidingen met behulp van tags individueel te identificeren zijn, kan van de buitenkant het risico bepaald worden.

Korte golven houden niet van water

Bekend is dat het terugvinden van een tag wordt beïnvloed door grondsoort, grondwater, de bedekking van het terrein en de diepte waarop de tag wordt geplaatst. Elk van de waterbedrijven identificeerde daarom meerdere locaties met zoveel mogelijk verschillende combinaties van deze vier elementen: van de superdrassige gronden van Oasen bij Gouda en de zandlocatie van Brabant Water tot de stedelijke omgeving van Dunea. Alle proeven met tags zijn op verschillende dieptes in de grond uitgevoerd en niet in een lab. Leverancier Zweva begroef ook een aantal tags op drie verschillende dieptes op het strand. De waterbedrijven kozen veldlocaties in hun eigen werkgebied, waarbij na plaatsing ook opnieuw over de tags heen werd bestraat. Alleen opnieuw asfalteren was te ingrijpend, dus dat deel van de test is niet uitgevoerd. Op elke appendage werden verschillende tags geplaatst en de locatie werd digitaal in een kruis uitgemeten, van oost naar west en van noord naar zuid.

Vocht is hinderlijke spelbreker

De resultaten waren eenduidig. Na enkele weken konden de HF-tags moeiteloos worden teruggevonden. Hun langere HF-golven dringen door klei, zand, steen, asfalt en vocht heen. Over de nieuwere UHF-tag (met kortere golven) werd bij aanvang van de pilot het meest gespeculeerd, maar zijn achilleshiel werd al snel ontdekt: hij wordt onbruikbaar zodra hij bedekt wordt met een laagje (grond)water of vochtige grond.

Ook moeder-dochterrelatie kwetsbaar

Paaltjes die aangeven waar een appendage onder de grond zit, gaan soms stuk of worden op de verkeerde plek teruggeplaatst. Een mooi voorbeeld van hoe het fout kan gaan was een alternatieve test van Brabant Water, waarbij de straatpot en de appendage in een ‘moeder-dochterrelatie’ werden getagd. Toen na een week werd gecontroleerd of de tags op de proeflocatie terug te vinden waren lukte dat niet meteen. De straatpot met de tag die moest leiden naar de bijbehorende appendage, was tijdens een routinecontrole van een onderhoudsmonteur (die niet op de hoogte was van de pilot)

vervangen door een andere, zonder tag. De moeder-dochterrelatie was daarmee verstoord en de appendage was weer onvindbaar. Dat toonde meteen ook de kwetsbaarheid aan van deze methode.

Nuttige pilot

De conclusie die uit deze pilot getrokken kan worden is helder: een one-size-fits-all-oplossing met UHF-tags in de natte Nederlandse bodem is (nog) niet haalbaar. De UHF-tags met de meeste potentie - wereldwijde standaard, klein van formaat, weinig specifieke grondstoffen - werken niet voor deze toepassing. HF-tags werken daarentegen prima en hebben zich in het verleden ook als zodanig bewezen.

De pilot is nuttig geweest, doordat helder en pragmatisch is uitgezocht wat er wel en niet kan. De mogelijkheden én onmogelijkheden van HF en UHF zijn duidelijk geworden. Natuurlijk was de hoop dat UHF er als de optimale techniek uit zou komen, want die is het meest interessant met betrekking tot logistiek, transport en kostprijs. Maar helaas is deze door de bank genomen onder de grond niet terug te vinden en dus ongeschikt om afsluiters terug te vinden. Een alternatief zou kunnen zijn om te werken met zeer nauwkeurige gps, maar ook die oplossing is nog niet ideaal, door de kostbare apparatuur die zowel bij het inmeten als bij het opzoeken nodig is. Die GPS-systemen worden wel steeds beter en kunnen soms al tot op de centimeter nauwkeurig werken, maar de uitleesapparatuur is erg duur.

Hoe verder?

De businesscase voor verdere toepassing ligt nu bij de waterbedrijven. Oasen denkt bijvoorbeeld toch aan toepassing van UHF-tags bij kritieke afsluiters op risicolocaties liggen, zoals bij dijkkruisingen. Dunea blijft voorlopig werken met een metalen ringetje dat op de appendage wordt geplaatst en met een metaaldetector teruggevonden kan worden. Brabant Water was op het moment van de gezamenlijke pilot al bezig met het uitwerken van de logistieke kant van werken met tags in twee andere businesscases [[link naar andere artikel](#)]. Zij vonden het jammer maar nuttig om te weten dat de tags (zowel HF als UHF) niet op minimaal vijf meter afstand in alle grondsoorten uit te lezen zijn. Daarom zetten ze daar in het vervolgtraject niet op in. Wel willen ze tags gebruiken om de juiste informatie vast te leggen. De informatie op de tag kan dan bij het opgraven van de afsluiter van dichtbij worden uitgelezen.

Wel inzicht, geen nieuw product

Als bijkomend voordeel heeft de pilot ook meer inzicht geboden in de vraag wat een aantrekkelijke businesscase is voor leveranciers. Deze zullen pas bij een bestelling van honderd- tot driehonderdduizend exemplaren interesse krijgen in het doorontwikkelen en produceren van een nieuw model. Anders is de stukprijs te hoog. Overigens plaatst leverancier Zweva in de telecomsector al jarenlang HF-tags. Zweva had gehoopt op positieve resultaten met UHF-tags in ondergrondse toepassingen, omdat die veel meer mogelijkheden bieden. Dit had wellicht geleid tot nieuwe, producten voor de gas- en waterleidingsector. Helaas bleek dit niet valide. Desondanks heeft Zweva de pilot wel als zeer leerzaam ervaren.

Ondanks het feit dat de uitkomsten niet direct rendement of een bruikbaar nieuw product hebben opgeleverd, wordt toch met tevredenheid teruggekeken op de pilot. Aan alle deelnemers was te merken dat ze het prettig vonden om op verschillende niveaus en met zoveel partijen die

uiteenlopende belangen hebben, samen te werken en meningen en ervaringen uit te wisselen. Dit heeft veel inzicht geboden in de materie en een basis gelegd voor nieuwe ideeën.

Het liva-consortium is een samenwerkingsverband tussen drinkwaterbedrijven Dunea, Oasen, Brabant Water en PWN, leveranciers Zweva engineering, Saint Gobain pipesystems en Ferm RFID solutions en advies- en ingenieursbureau Royal HaskoningDHV. Het doel van dit consortium is om de leveranciers met de beschikbare oplossingen en de gebruikers samen te brengen in een praktijkonderzoek dat pragmatische oplossingen kan genereren.