



## AUTEURS



Richard Peerboom en Geert Linssen  
(WML)



## LAAGSTE MAATSCHAPPELIJKE KOSTEN DOOR GEAVANCEERD DATAGEDREVEN ASSETMANAGEMENT



Ignaz Worm en Jurjen den Besten  
(Spatial Insight)



**Waterleiding Maatschappij Limburg (WML) vervangt jaarlijks 1,25% van het distributienet. Dat is een hoger percentage dan gemiddeld in de sector gebruikelijk is. Is het in het komende decennium wel nodig om dit te handhaven? WML onderzoekt samen met consultant Spatial Insight of datagedreven assetmanagement de vervangingsinvesteringen verantwoord omlaag kan brengen.**

In 2019 kreeg WML het ISO-55001-certificaat, horend bij de internationale standaard voor systematisch assetmanagement. De vraag van WML in dit onderzoek is of het nodig is om in het komende decennium jaarlijks 1,25% van het distributienet te blijven vervangen.

### Objectief besluit over het optimale vervangingspercentage

Door de besluitvorming over het vervangen van assets datagedreven te maken, en de berekeningen zo te definiëren dat ze gericht zijn op de strategische bedrijfsdoelstellingen, wordt de – vaak onbedoelde – invloed van persoonlijke voorkeuren van betrokkenen beperkt. Dat levert consistente, optimale en reproduceerbare besluiten op. Het strategische doel is om de laagste maatschappelijke kosten te bereiken en tegelijkertijd de overlast voor burgers zo veel mogelijk te beperken. Daarnaast wordt gezocht naar een manier om in de toekomst het assetmanagement eenvoudig bij te kunnen sturen.

Om een objectieve en reproduceerbare balans te vinden tussen prestatie, kosten en risico's van het distributienet worden zowel interne als externe storings- en assetdata gebruikt.

**Afbeelding 1. Grotere en kleinere projecten zoals die met de clusteranalyse zijn bepaald**  
Gele, oranje en rode lijnen: de vervangingsprioriteit van leidingen. Stippellijnen: leidingen die inmiddels zijn verwijderd. Rode diamanten: plekken waar daadwerkelijk lekkages zijn opgetreden. De meeste lekkages vinden plaats op plekken die zijn aangewezen in de clusteranalyse



Maatschappelijke  
winst datagedreven  
assetmanagement

12

De **prestatie** van het distributienet wordt gedefinieerd als de mate waarin het net in staat is te voldoen aan de leveringseis. Deze ligt vast in de wet: een druk van 15 mwk (meter waterkolom) bij een debiet van 1 m<sup>3</sup>/uur bij de watermeter van elke klant. WML stelt daarbovenop voorwaarden ten aanzien van de gevoeligheid voor drukschommelingen, ongewenste weerstanden en afspraken met gemeenten en veiligheidsregio's (over bluswater). Als maat voor de **kosten** wordt het vervangingspercentage van het net aangehouden. Voor het **risico** is in dit onderzoek gekozen voor het aantal lekken.

#### Geïntegreerde data

Om te kunnen modelleren zijn uniforme en geïntegreerde data nodig. We hebben in dit onderzoek twee typen (ruimtelijke) data: faaldata en data over het leidingnet.

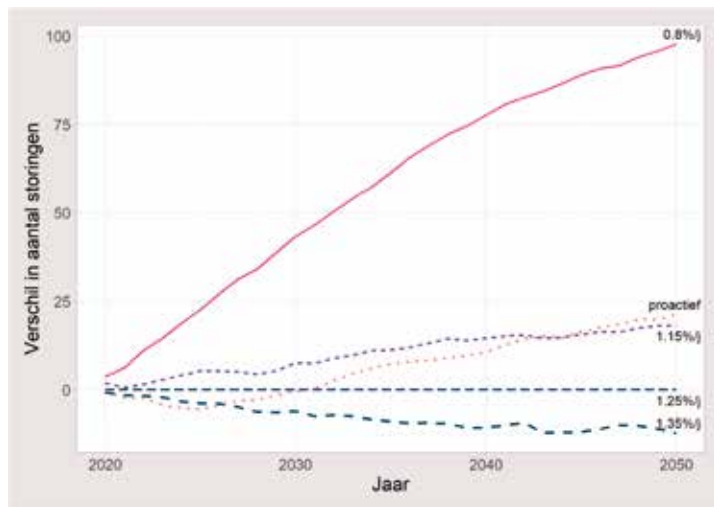
Voor de registratie van faaldata gebruikt WML de ERP (*enterprise resource planning*)-software van SAP. Data van het tweede type, over de ligging van leidingen en hun eigenschappen (zoals materiaal, aanlegjaar en diameter) worden vastgelegd in een database van Smallworld.

Overkoepelend is datawarehouse ADI (*asset data integrator*) geïnstalleerd, dat beide typen ruimtelijke data uniformeert, aan elkaar relateert en toegankelijk maakt. In ADI komen nog meer data samen, bijvoor-

beeld over werkzaamheden van andere netbeheerders, KLIC-meldingen en in de nabije toekomst ook procesdata, zoals debiet van de productie-installaties en drukken. Bij de dagelijkse verversing van de gegevens wordt de kwaliteit van nieuwe invoer automatisch gecontroleerd en worden afwijkingen gesignaleerd. Als bijvoorbeeld een reparatie aan een pvc-leiding wordt gemeld, terwijl volgens de database op die plek een stalen leiding ligt, dan is er óf iets misgegaan bij de registratie óf klopten de oorspronkelijke gegevens niet. Als is uitgezocht wat de juiste informatie is, wordt die opgeslagen.

#### Modellering met ruimtelijke data

Met een regressieanalyse op eigen data van WML en data uit USTORE (de gezamenlijke storingsdatabase van de Nederlandse drinkwaterbedrijven) is voor verschillende materialen en leeftijden van leidingen de storingskarakteristiek opnieuw en nauwkeurig vastgesteld. Ook is een gevoeligheidsanalyse gedaan met het kennismodel TransparantNL, waaruit bleek dat sommige parameters een dominante invloed hebben op het berekende vervangingsjaar. Hierbij ging het om parameters als de aanwezigheid van een winkelgebied en hoge druk in combinatie met pvc-leidingen nabij productie-installaties. Andere parameters, waaronder het aantal eerdere lekken, hadden juist een lager effect dan verwacht.



### Machine learning

*Machine learning* is een methode om uit trainingsdata relaties af te leiden tussen parameters en daarmee een voorspellend model te maken. De trainingsdata zijn een deel van de beschikbare dataset, het resterende deel van de dataset wordt gebruikt om het algoritme te valideren. We hebben *machine learning* toegepast om met zogenaamde clusteranalyse leidingen te groeperen die samen gemiddeld de grootste bijdrage leveren aan het aantal lekken. De gevonden clusters zijn stevast dezelfde als de nieuwe probleemgebieden die worden aangedragen gesignaleerd door de beheerders van WML. In de praktijk informeert de adviseur drinkwatervoorziening nu de leidingbeheerders proactief over kwetsbare gebieden en *plant*-saneringen op basis van de resultaten van de clusteranalyse (voorbeeld in afbeelding 1).

Tenslotte is voor verschillende vervangingsscenario's bepaald hoeveel lekken te verwachten zijn en wat de bijbehorende ontwikkeling van de gemiddelde leeftijd van het net is. Afbeelding 2 laat zien wat het effect van meer of juist minder vervangen is op het aantal lekken in de komende jaren. De nullijn is de referentie: voortzetting van de saneringsstrategie uit de periode 2016-2020, namelijk een vast vervangingspercentage van 1,25% per jaar.

### Besluit

Op basis van de modelresultaten heeft WML besloten om het vervangingspercentage van 1,25% per jaar voorlopig vast te houden, maar meer leidingen proactief te gaan saneren in de berekende clusters. De verwachting is dat daardoor het aantal lekkages

### Afbeelding 2. Het effect van het jaarlijkse saneringspercentage op het te verwachten aantal extra storingen

Referentie is het '1,25% per jaar-scenario'. 'Proactief' is het scenario waarbij op basis van clusteranalyses eerst 10 jaar meer dan 1,25% per jaar wordt vervangen en later minder

per jaar zal dalen. Het saneren op basis van lekken zal verminderen, waardoor meer ruimte ontstaat voor afstemmen van saneringen met derden of voor het oplossen van andere knelpunten in het leidingnet.

### Afstemming andere netbeheerders

Om de laagste maatschappelijke kosten te bereiken en overlast voor de omgeving te beperken, wordt ook gekeken naar de mogelijkheden om samen te werken met andere partijen, zoals netbeheerders, gemeenten en de provincie. WML, Enexis en een aantal Limburgse gemeenten gebruiken voor deze afstemming de tool SynergieNL. De netbeheerders uploaden hun voorgenomen werkzaamheden gestandaardiseerd en bespreken deze periodiek. WML heeft dan al met behulp van een prioriteringstool bekeken welke werkzaamheden voor samenwerking in aanmerking komen. In het afstemmingsoverleg wordt voor alle overlappende projecten bepaald of het voor één of meerdere partijen zinvol is om de eigen planning aan te passen en 'mee te gaan' met de ander. Tenslotte wordt elk kwartaal met de uitvoerende afdeling bekeken of de vastgestelde projecten ook daadwerkelijk zijn uitgevoerd.

Door een goede langetermijnplanning en afstemming met de andere partijen zijn de wijzigingen en verstoringen in de planning van de uitvoerende afdeling van WML van circa 40% in 2016 gedaald tot minder dan 10% in 2020. Dit is gerealiseerd door samen met Enexis in gesprek te gaan met alle gemeenten en de provincie, door planvast uitvoering ('afpraak is afspraak') en door continue monitoring van de projecten in de prioriteringstool. Dat geeft rust in ieders planning, en voorkomt frustraties en onnodige kosten voor voorbereidingen en desinvesteringen. Extra voordeel van een gezamenlijke afstemmingstool is

dat Enexis en WML altijd naar dezelfde data kijken en dat medewerkers vervangbaar zijn bij een overleg en achteraf toch over alle data beschikken om de goede afwegingen te maken.

Na deze afstemming doorlopen de geselecteerde projecten het uitvoeringsproces van hydraulisch schetsontwerp, uitvoeringsontwerp, uitvoering en afronding, inclusief vastlegging in het GIS-systeem. In al deze fases worden data verrijkt of toegevoegd aan het projectgebied en achteraf weer gebruikt voor analysedoeleinden. Op de afgeronde projecten worden bijvoorbeeld automatisch enkele analyses uitgevoerd, zoals controle op 'alle opgegeven leidingen vervangen', 'sectionering' of 'dode eindpunten'. Dit om te beoordelen of is gewerkt conform beleid en ontwerp.

Als binnen twee meter van een bestaande drinkwaterleiding recentelijk een gasleiding is vernieuwd, blijkt de storingsfrequentie significant hoger te zijn – tot wel viermaal hoger dan bij leidingen in de nabijheid waarvan geen gasleiding is vervangen. Het laten liggen van die waterleidingen geeft dus een verhoogde kans op falen. Dit voorbeeld onderstreept de noodzaak van goede afstemming en samenwerking met andere partijen. In de nabije toekomst moet onderzoek naar de invloed van activiteiten van derden resulteren in een voorspellend model.

### Implementatie in bedrijfsvoering en beleid

Het complete saneringsproces is belegd bij de voorzitter van het saneringsteam van WML. In zijn rol als *linking pin* zorgt hij voor de samenwerking met de verschillende interne afdelingen en met Enexis, gemeenten en Provincie. Daarnaast is ingezet op de ontwikkeling van diverse tools om de controle en het overzicht op het proces en de projecten te kunnen behouden.

Op korte termijn kunnen op projectniveau geautomatiseerde controles plaatsvinden. Op de middellange en lange termijn worden de effecten meetbaar van de saneringsstrategie. Dat geeft de assetmanager de mogelijkheid om de strategie te wijzigen, en daarmee de te verwachten effecten te beïnvloeden.

De jaarplannen van 2018, 2019 en 2020 zijn al

steeds meer afgestemd op de resultaten uit het kennismodel. WML is inmiddels dermate overtuigd van de aanvullende kwaliteitsinzichten uit de clusteranalyse, dat de strategie van 1,25% sanering per jaar de komende jaren meer wordt ingevuld met de bevindingen uit de clusteranalyse.

Hiermee heeft WML als één van de eerste Nederlandse drinkwaterbedrijven alle elementen van datagedreven assetmanagement geïmplementeerd die nodig zijn om de Deming cirkel (plan-do-check-act) uit de ISO-55001 standaard te kunnen sluiten, namelijk dataregistratie en -integratie, modellering, besluitvorming en afstemming van werkzaamheden.

WML acht de clusteranalyse zeer bruikbaar en waardevol voor het maken van de kortetermijn-saneringsplannen. Voor het opstellen van de saneringsplannen voor middellange en lange termijn is het kennismodel TransparantNL juist meer geschikt. Door deze kennismodellen te combineren wordt in de komende jaren naar een optimum gezocht. WML benadrukt wel dat het beslissingsondersteunende modellen blijven – en geen glazen bollen.

Richard Peerboom (WML), Ignaz Worm en Jurjen den Besten (*Spatial Insight*), Geert Linssen (WML)

Maatschappelijke  
winst datagedreven  
assetmanagement

### SAMENVATTING

Het Limburgse drinkwaterbedrijf WML en consultant *Spatial Insight* sluiten met dit onderzoek de cirkel van het genereren, bewerken en gebruiken van data in het managen van drinkwaterleidingen (plan-do-check-act). Gecombineerde asset- en storingsdata leiden tot de optimale verhouding tussen prestatie, kosten en risico's van het distributienet. Datagedreven assetmanagement dus, dat gebruik maakt van geïntegreerde ruimtelijke data en data-sciencetechnieken zoals *machine learning* en regressieanalyse. De hiermee aangepaste vervangingsstrategie vermindert de overlast voor de burger én de maatschappelijke kosten van het beheer van ondergrondse infrastructuur.