

Praktijkervaring bij het inrichten van DMA's

Ina Vertommen (KWR Watercycle Research Institute) en Eelco Trietsch (Vitens)

Steeds meer waterbedrijven zijn bezig met of denken na over het inrichten van District Metered Area's. Met DMA's kunnen naar verwachting lekken worden gedetecteerd en kan meer inzicht in het waterverbruik worden verkregen. In een workshop met de Nederlandse drinkwaterbedrijven en De Watergroep zijn de praktijkervaring van de verschillende bedrijven, de bestaande DMA's, achterliggende ontwerpgedachten, realisatie, onderhoud, opbrengsten en bestaande vragen in kaart gebracht. Daarnaast zijn ook de ervaringen van internationale drinkwaterbedrijven met DMA's met een enquête geïnventariseerd.

Steeds meer waterbedrijven zijn bezig met of denken na over het inrichten van District Metered Area's (DMA's), een begrensde gebied in een drinkwaterdistributienetwerk waarvan de in- en uitstromende hoeveelheid water gemeten wordt. DMA's worden ingericht met afsluiters, volumestroommeters en druk- en/of andere sensoren. Daarmee kunnen, naar verwachting, lekken worden gedetecteerd, gekwantificeerd en gelokaliseerd en de toepassing ervan levert meer inzicht in het waterverbruik.

Bij de inrichting van DMA's komt een reeks vragen om de hoek: wat zijn geschikte ontwerpfilosofieën, wat is de optimale omvang per DMA, welke meetsystemen zijn het meest geschikt, hoe moeten data geanalyseerd en gebruikt worden, en wat leveren DMA's drinkwaterbedrijven concreet op? Om hier inzicht in te krijgen en om de stand van de praktijk omtrent DMA's vast te stellen is een workshop gehouden (op 29 mei 2017 bij KWR Watercycle Research Institute) met de Nederlandse drinkwaterbedrijven en De Watergroep (België). Daarnaast is ook een enquête verstuurd naar internationale drinkwaterbedrijven om hun ervaring met DMA's te inventariseren.

Internationale praktijk

Ervaring en bestaande DMA's

De ervaring van enkele internationale drinkwaterbedrijven met DMA's is geïnventariseerd door middel van een enquête. Zes bedrijven hebben op dit verzoek gereageerd: Water Utility 1 (VK), Scottish Water (VK), Bristol Water (VK), Ville Montréal (Canada), Aguas de Valencia (Spanje) en Hamburg Wasser (Duitsland). Hamburg Wasser is niet bekend met het DMA-concept; omdat het lekverlies laag is (ca. 4%) heeft het inrichten van DMA's geen prioriteit. Alle andere bedrijven hebben ervaring met DMA's. Tabel 1 geeft een samenvatting van het aantal jaren ervaring, aantal DMA's en DMA-grootte bij deze bedrijven.

Tabel 1. Ervaring, aantal DMA's en DMA grootte bij 5 internationale drinkwaterbedrijven

Bedrijf	Ervaring	Aantal DMA's	DMA-grootte
Water Utility 1	20 jaar	1900	< 8000 verbruiksadressen
Scottish Water	14 jaar	2900	< 900 verbruiksadressen
Bristol Water	ca. 35 jaar	400	ca. 1250 verbruiksadressen en sub-DMA's met 300-400 verbruiksadressen
Ville Montréal	5 jaar	10	2100 – 5600 verbruiksadressen
Aguas de Valencia	9 jaar	37 (plus 60 in planning)	ca. 10 km leidinglengte

Doelen en opbrengsten

Deze bedrijven hebben DMA's ingericht voor het bepalen en terugdringen van lekverlies. Bij de Engelse bedrijven heeft wetgeving voor lekverlies hier mogelijk een belangrijke rol in gespeeld. Bij Ville Montréal speelt drukregeling (om het aantal leidingbreuken te reduceren) ook een belangrijke rol. De doelen blijken gehaald te zijn: over het algemeen wordt een significante reductie in lekverlies gerealiseerd. Door middel van de DMA's worden lekkages sneller gesignaleerd en kan snel actie worden ondernomen om deze te verhelpen. Daarnaast worden de verzamelde gegevens ook voor andere doelen gebruikt, zoals bedrijfsvoering, controle van waterkwaliteit, optimaliseren van investeringen in het netwerk en het reduceren van het aantal ongeplande leveringsonderbrekingen. Het inrichten van DMA's heeft natuurlijk ook een keerzijde: de benodigde inspanning en kosten voor het onderhoud van afsluiters en meters worden genoemd als negatieve aspecten. Ook een toename in verblijftijd en afname in weerbaarheid (vermogen van het net om onder abnormale omstandigheden nog goed te kunnen presteren) worden door de bedrijven geconstateerd.

Realisatie en meetapparatuur

Om DMA's in te richten wordt er internationaal over het algemeen gekeken naar het aantal benodigde meters (zo min mogelijk, idealiter 1 a 2 meters per DMA) en worden deelgebieden gekozen die (door middel van afsluiters) eenvoudig geïsoleerd kunnen worden van het gehele leveringsgebied. Het minimaliseren van stagnatie van het water wordt ook in aanmerking genomen. In Canada speelt de garantie van bluswater een belangrijke rol. Dit leidt tot meerdere ingangspunten per DMA (ca. 1 ingangspunt per 15 km leidingen met een standaarddiameter van 300 mm).

Met betrekking tot meetapparatuur worden elektromagnetische in-line-volumestroommeters (batterij- of netvoeding) het vaakst gebruikt. Bij de Engelse bedrijven worden de verzamelde data geaggregeerd naar 15 minuten en vervolgens opgeslagen. Bij Ville Montréal worden real-time metingen verzameld, die eens per dag of bij afwijkingen worden doorgestuurd. Bij Aguas de Valencia worden de meetgegevens drie maal per dag doorgestuurd. De analyse betreft vaak het nachtverbruik.

Praktijk in Nederland en bij De Watergroep

Ervaring en bestaande DMA's

Nederlandse en Belgische drinkwaterbedrijven zijn in verschillende mate bezig met DMA's. De Watergroep heeft bijvoorbeeld al ruim 20 jaar ervaring met DMA's, terwijl WMD, WML en Waterbedrijf Groningen (nog) geen ervaring hebben. Enkele bedrijven zijn zoekende naar de

toegevoegde waarde van DMA's en hoe ze deze het beste kunnen inrichten en benutten. De businesscase is bij een aantal bedrijven een obstakel voor het inrichten van DMA's. Bij een aantal bedrijven maken DMA's al deel uit van de bedrijfsvisie. Tabel 2 geeft een overzicht van de bestaande DMA's in Nederland en bij De Watergroep. Bij Waterbedrijf Groningen, WMD en WML zijn momenteel geen DMA's ingericht.

Tabel 2. Aantal DMA's en DMA-grootte bij Nederlandse drinkwaterbedrijven en De Watergroep

Drinkwaterbedrijf	Aantal DMA's	DMA-grootte (aantal aansluitingen)
Brabant Water	2	54 en 875
De Watergroep	325	ca. 5000
Dunea	3	2200 – 10400
Evides	34 grote DMA's, 6 kleine DMA's en 9 simdeum-gebieden	100 - 116 556
Oasen	21	350 – 4000
PWN	2	120 – 260000
Vitens	150 grote DMA's en 9 kleine DMA's	Grote DMA's: gemeentelijk niveau Kleine DMA's: 250 – 5000
Waternet	6	325 – 470000

Doelen en opbrengsten

DMA's worden door de Nederlandse drinkwaterbedrijven en De Watergroep met een brede inzet ontworpen. DMA's worden in het algemeen ontworpen om:

- lekken sneller te detecteren en lokaliseren;
- inzicht te krijgen in het leidingnetwerk (o.a. verbruik, volumestromen, drukval);
- hydraulische modellen te verbeteren;
- sneller en effectiever te reageren bij calamiteiten;
- kennis over de conditie van het leidingnet op te bouwen;
- inzicht te krijgen in waterkwaliteit.

Omdat DMA's de meetgebieden verkleinen leveren ze een verbetering van de meetopbrengsten op (zoals een betere signaal-ruisverhouding). Tabel 3 vat de gerealiseerde opbrengsten die door de bedrijven met DMA's worden genoemd samen.

Tabel 3. Opbrengsten van DMA's zoals gerapporteerd door de waterbedrijven

Lekkage en NIRG	<ul style="list-style-type: none"> • lekkages ontdekt; • duidelijke verlaging van NIRG (niet in rekening gebracht water); • watergebruikspatronen in woonwijken zijn goed voorspelbaar en op basis daarvan heeft Vitens de Dynamische Brandbreedte Monitor voor lekdetectie ontwikkeld;
Prestatie	<ul style="list-style-type: none"> • inzicht in de prestaties van het leveringsstelsel; • inzicht in operationele activiteiten als schakelen en spuien; • incidenten en afwijkingen komen sneller in beeld, het effect van maatregelen kan goed worden gevolgd; • inzicht in invloed grootverbruiker op waterbalans/drukpatroon; • inzicht in oorzaak drukval;
Modellen	<ul style="list-style-type: none"> • inzicht in volumestromen in vergelijking met de modellen; • kalibratie van modellen;
Waterverbruik	<ul style="list-style-type: none"> • inzicht in nachtverbruik; • inzicht in huishoudelijk verbruik (ook met behulp van slimme watermeters bij klanten); • inzicht in zakelijk verbruik; • inzicht in jaarpatronen en piekfactoren;
Anders	<ul style="list-style-type: none"> • inzicht in capaciteit transportleidingen; • inzicht in temperatuursverloop over de seizoenen en maximum temperatuur in de zomer.

Realisatie, meetapparatuur en kosten

Over het algemeen streven de bedrijven naar een eenvoudige en economisch verantwoorde realisatie van DMA's. Dit betekent zo min mogelijk voedende leidingen per DMA om het aantal benodigde volumestroommeters en afsluiters te beperken. Oasen streeft zelfs naar één enkele voedende leiding per DMA, alhoewel dit niet altijd haalbaar is. Daarentegen werken De Watergroep en Brabant Water, met de leveringszekerheid in gedachten, met meer dan één voedende leiding en/of noodverbindingen met andere gebieden. Het gebruik van natuurlijke en geografische grenzen krijgt ook de voorkeur van de bedrijven. PWN en Vitens streven bijvoorbeeld naar het inrichten van DMA's zonder afsluiters te sluiten, om de configuratie van het net niet te veranderen. Ook Dunea probeert een zoveel mogelijk open net in stand te houden. Evides sluit wel niet-relevante leidingen af, maar zorgt voor voldoende verversing. Waternet hanteert geen vaste uitgangspunten. Bij De Watergroep worden zoneafsluiters voorzien van een zegel, zodat ongeregistreerde manipulaties niet mogelijk zijn.

Wat meetapparatuur betreft worden zowel inline- als clamp-on-meters toegepast. De laatste worden vaak gebruikt op grote transportleidingen in verband met kosten en capaciteit. Bij inline-volumestroommeters kan gekozen worden voor diameterverkleining, om de nauwkeurigheid van de metingen tijdens de lage nachtverbruiken te verbeteren. Dit beïnvloedt wel de inspecteerbaarheid van de leidingen. Vrijwel alle bedrijven hebben naast volumestroommeters ook drukmeters geïnstalleerd. De energievoorziening kan zowel op basis van batterij- als netvoeding zijn.

Batterijvoeding is eenvoudiger te installeren. Netvoeding biedt de mogelijkheid tot een hoge meet- en zendfrequentie, waardoor deze toch het vaakst wordt toegepast. De data-overdracht varieert van real-time (in de praktijk vaak op minuutbasis of per 5 minuten) tot eens per dag. Bij afwijkingen kan de communicatie real-time plaatsvinden.

Bij kosten en inspanning voor het onderhoud en beheer van DMA's noemen bedrijven de volgende aspecten:

- elektriciteitskosten;
- communicatiekosten;
- materialen en apparatuur (onderhouden en vervangen);
- software;
- manuren voor o.a.:
 - inspectie en onderhoud;
 - werkzaamheden (bv. installeren van meters);
 - kalibratie, modellering;
 - storingsafhandeling;
 - interne communicatie;
 - afstemming met derden (vergunningverleners, energiebedrijven).

Leerpunten, openstaande vragen en behoeften

Tijdens de workshop hebben de deelnemers verschillende leerpunten genoemd. Tabel 4 vat deze samen. Enkele punten gaan meer om praktische beperkingen, organisatie en behoefte aan duidelijke procedures en zijn niet zozeer inherent aan de DMA's.

Tabel 4. Leerpunten

Aanleg	<ul style="list-style-type: none"> • lange looptijd en grote inspanning (kosten en mankracht) bij het inrichten en installeren van DMA's; • grote inspanning bij het inrichten van signaalontvangst en dataopslag; • afstemming met energiebedrijven i.v.m. aansluiting voor netvoeding is bij sommige waterbedrijven een tijdrovend proces; • niet altijd mogelijk om de meetstraat te plaatsen op optimale of oorspronkelijke locatie, doordat de leiding tegen een gasleiding aanligt; • geleidbaarheidsmeter blijkt niet geschikt voor ondergrondse inbouw;
Operatie	<ul style="list-style-type: none"> • lastig om nachtverbruik nauwkeurig te meten vanwege lage volumestromen, waardoor de meeton nauwkeurigheid in deze periode groot of groter is; • beschikbare hardware (volumestroommeters en loggers) is vaak verouderd en ongeschikt; • langdurige looptijd bij herstel van defecte zoneafsluiters; • opgeleverde meetstraten niet altijd voldoende getest en blijken soms geen of onnauwkeurige data door te geven; • combinaties signaalconverter en volumestroommeter verwisseld, wat leidt tot foute meetdata; • lacunes in de data en onvolledige logboeken; • analyse en interpretatie van verzamelde data vergen een grote inspanning.

Ook zijn meerdere openstaande vragen naar boven gekomen.

Tabel 5. Openstaande vragen

Ontwerp	<ul style="list-style-type: none"> • Wat is de ideale omvang van een DMA? • Moeten we alle leidingen bemeten of juist (n-1) leidingen sluiten? • Wat is de optimale grens van een DMA? • Hoe kunnen optimalisatietools worden ingezet voor het ontwerp van DMA's?
Meetapparatuur	<ul style="list-style-type: none"> • Netgevoed of batterijgevoed? • Is het zinvol om bij grotere diameters (transportleidingen) clamp-on meters toe te passen? • Is diameterverkleining noodzakelijk voor meetnauwkeurigheid? Zo ja, hoe kunnen we leidingen eventueel inspecteerbaar houden? • Hoe omgaan met ND-afsluiters (normaal-dicht)?
Data	<ul style="list-style-type: none"> • Welk inzicht kan worden verkregen wanneer ook de afname wordt gemonitord (bv. met slimme meters)? • Synchronisatie van data is lastig; • Bij welke afdeling moeten de alarmen binnenkomen? • Hoe hou je de bedrijfssituatie bij bij de opgeslagen data (bv. werkzaamheden/calamiteiten)?

Kosten en opbrengsten	<ul style="list-style-type: none"> • Kunnen we goedkopere/betere DMA's creëren met eenzelfde functionaliteit? • Wat zijn de kosten en inspanning? • Wat levert het op?
Lekverlies	<ul style="list-style-type: none"> • Zijn er effectievere methoden dan DMA's om inzicht te krijgen in lekverlies en gedragingen van het net? • Wanneer moeten lekzoekers op pad gaan? • Welke inspanning is er nodig om het lekverlies 1 % te verminderen?
Anders	<ul style="list-style-type: none"> • Welk effect hebben DMA's op leveringszekerheid, leveringscontinuïteit en opgestelde streefstructuren?

Tenslotte zijn in Tabel 6 de door de bedrijven genoemde aandachtspunten en behoeften samengevat.

Tabel 6. Aandachtspunten en behoeften

Automatisering	<ul style="list-style-type: none"> • Data moeten automatisch worden geanalyseerd zodat afwijkingen direct naar voren komen. Dit is veelal nog een handmatige/periodieke actie. Vitens gebruikt hiervoor de Dynamische Bandbreedte Monitor. Idealiter wordt een automatische waarschuwing met een specifieke locatie gegeven als er een lekkage of een andere ongebruikelijke situatie ontstaat in een DMA. • Automatische detectie stand van zone-afsluiters.
Ontwerp en aanleg	<ul style="list-style-type: none"> • Vinden van geschikte locaties voor volumestroommeters: hydraulisch model, LIS/Google maps, visuele inspectie. Vaak is de hydraulisch optimale locatie in de praktijk niet mogelijk. • Belangrijk om doelen steeds scherp te houden – de functionele eisen die aan DMA's gesteld worden zijn daar afhankelijk van. • Correcte grenzen van de DMA's in GIS verwerken. • Correcte intekening van de debietmeters in GIS.
Operatie	<ul style="list-style-type: none"> • Manipulatie afsluiters bij calamiteiten: loggen manipulaties, terugkoppeling naar waterbalans, afsluiters steeds terug in juiste stand zetten. • normaal dichte afsluiters (lees: onbemeten leidingen) kunnen de balans verstoren wanneer ze zonder registratie worden geopend.
Grootverbruikers	<ul style="list-style-type: none"> • Grootzakelijke klanten (zonder een real-time slimme meter) maken het voorspellen van een watergebruikspatroon zeer lastig tot onmogelijk: industriegebieden zijn niet geschikt voor één DMA; • Real-time bemetering van grootverbruikers.
Betrokkenheid	<ul style="list-style-type: none"> • Betrekken van afdeling ICT bij de ontwikkeling van DMA's. • Betrokken collega's goed informeren over doelen en belangen.
Anders	<ul style="list-style-type: none"> • 'Gewoon starten' met DMA's en businesscase niet leidend laten zijn.

Synthese en perspectief

In het buitenland worden DMA's ingericht met het identificeren van lekken als primair doel. Ook drukregeling kan een rol spelen. De internationale ervaring is dan ook dat DMA's een goed middel zijn om het lekverlies te reduceren, hoewel er geen cijfers bekend zijn. In Nederland is het lekverlies relatief laag en geldt nog steeds de vraag wat de verhouding is tussen de kosten en mogelijke opbrengsten van een DMA. Het inrichten van DMA's is hierdoor niet bij elk Nederlands bedrijf een prioriteit. Dit is vergelijkbaar met de situatie bij Hamburg Wasser. Bedrijven die wel DMA's inrichten verwachten daarom ook dat een DMA meerwaarde biedt op meer vlakken dan enkel het bepalen van het lekverlies. Bedrijven willen met DMA's inzicht krijgen in onder andere de conditie en prestatie van het systeem, operationele activiteiten, verbruikspatronen en drukval.

Bij het inrichten van DMA's streven over het algemeen alle drinkwaterbedrijven (Nederland en internationaal) naar een eenvoudig en economisch verantwoord ontwerp. DMA's worden ingericht met zo min mogelijk volumestroommeters en (wanneer van toepassing) afsluiters. Er zijn echter enkele verschillen tussen de internationale en de Nederlandse praktijk:

- In het buitenland worden DMA's vaak afgebakend met afsluiters. Dit resulteert in geïsoleerde deelgebieden en betekent dat er waterkwaliteitsproblemen (stagnatie) kunnen voorkomen. Hiervoor worden maatregelen genomen, zoals spuien.
- In Nederland (specifiek door Vitens, PWN en Dunea) wordt gestreefd naar het inrichten van DMA's zonder de configuratie van het leidingnetwerk te veranderen. Dat wil zeggen dat DMA's enkel worden begrensd door volumestroommeters. Aanvullende waterkwaliteitsproblemen als gevolg van de inrichting van de DMA's komen in dit geval niet voor.
- De DMA-grootte varieert sterk, zowel tussen de verschillende drinkwaterbedrijven als binnen enkele drinkwaterbedrijven zelf (met uitzondering van Scottisch Water en Bristol Water). Dit is mogelijk een consequentie van het inrichten van DMA's op basis van een economisch verantwoord ontwerp, maar kan ook duiden op een gebrek aan kennis en/of onderbouwing van de ideale omvang. De ideale omvang van een DMA is daarbij afhankelijk van de doelen waarvoor die wordt ingericht.

Het inrichten van DMA's is een onderwerp dat veel belangstelling opwekt. De workshop op 29 mei 2017 bij KWR was een belangrijk eerste contact tussen bedrijven en heeft inzicht gegeven in de huidige praktijk omtrent DMA's, de gehanteerde benaderingen en de vragen en behoeften die er liggen.

Omdat veel bedrijven nu nadenken over het inrichten van DMA's, is het een goed moment om verder onderzoek te doen naar dit onderwerp en om kennis en praktijkervaringen verder uit te wisselen. Zo kunnen het beslis- en ontwerpproces en de realisatie beter worden onderbouwd en geoptimaliseerd. Een stap verder komen in deze richting vergt het uitwerken van de volgende aspecten:

- hoe goed er met de huidige stand van kennis voor Nederland en De Watergroep DMA-beslissingen kunnen worden genomen;
- in hoeverre internationale *best practices* van toepassing zijn op Nederland en De Watergroep;
- de verschillende afwegingen en keuzes die bij het inrichten van DMA's horen;

- de benodigde inspanningen en mogelijke opbrengsten van DMA's;
- een kader voor businesscaseberekeningen;
- de optimale omvang van een DMA, afhankelijk van de doelen waarvoor die wordt ingericht;
- de geschikte meettechnieken, -apparatuur en -frequentie gegeven de doelen waarvoor een DMA wordt ingericht (bv. te detecteren grootte van lekken of afwijkingen);
- het effect van DMA's op de prestatie van het leidingnet (waterkwaliteit, leveringszekerheid en –continuïteit).

De hierboven genoemde aspecten vormen een soort routekaart naar geïnformeerde DMA-aanleg. Aan de hand daarvan kunnen beslissingen beter worden onderbouwd. Op dit moment doet KWR samen met enkele drinkwaterbedrijven onderzoek naar de ideale omvang van DMA's in relatie tot de benodigde inspanning en mogelijke opbrengsten. Hiervoor worden numerieke optimalisatietechnieken ingezet.

Wanneer drinkwaterbedrijven meer DMA's gaan inrichten is het ook van belang om goed na te denken over de vormen van dataoverdracht en analyse, om de informatie uit DMA's optimaal te benutten. Een automatisering van de data-analyse en een automatische detectie van afwijkingen in het systeem spelen hierin een belangrijke rol.

Dankwoord

Dit artikel is gebaseerd op uitkomsten van DPWE-onderzoek waaraan ook Vitens heeft bijgedragen. In dit dankwoord willen de auteurs de internationale drinkwaterbedrijven Water Utility 1, Scottish Water, Bristol Water, Ville Montréal en Aguas de Valencia, de Nederlandse drinkwaterbedrijven en De Watergroep bedanken voor het delen van informatie over en ervaring met DMA's. Daarnaast hebben de leden van de projectgroep, met name Michael van den Boom en Dennis Gardien (Dunea), Martin Klein Arfman (PWN), Ralf de Groot (Waternet) en Henk de Kater (Evides) gezorgd voor een goede en constructieve begeleiding van het onderzoeksproject.