



BTO 2015.027 | September 2015

BTO rapport

Prestatie-indicatoren en
stuurparameters voor
het distributienet

BTO

Prestatie-indicatoren en stuurparameters voor het distributienet

BTO 2015.027 | September 2015

Opdrachtnummer

400554-034

Projectmanager

drs. P.G.G. (Nellie) Slaats

Opdrachtgever

BTO - Thematisch onderzoek - Assetmanagement

Kwaliteitsborger(s)

dr. ir. E.J.M. (Mirjam) Blokker

Auteur(s)

ir. R.H.S. (Ralph) Beuken

Verzonden aan

Dit rapport is verspreid onder BTO-participanten en is openbaar.

Jaar van publicatie
2015

Meer informatie

Ralph Beuken
T 030-6069758
E ralph.beuken@kwrwater.nl

Keywords

Prestatie-indicator, distributienet, assetmanagement

PO Box 1072
3430 BB Nieuwegein
The Netherlands

T +31 (0)30 60 69 511
F +31 (0)30 60 61 165
E info@kwrwater.nl
I www.kwrwater.nl



BTO 2015.027 | September 2015 © KWR

Alle rechten voorbehouden.

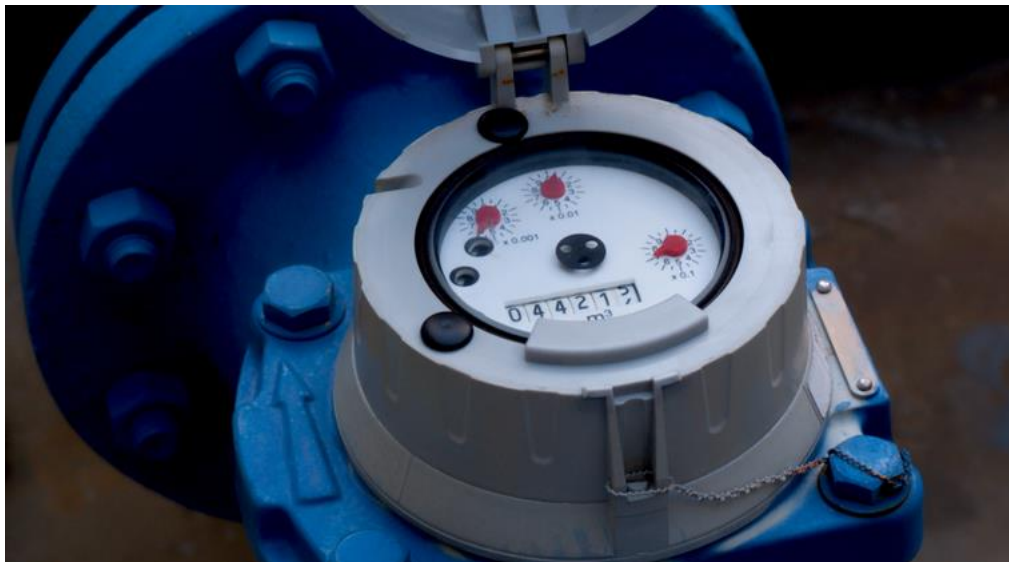
Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

BTO Managementsamenvatting

Sturen op de prestatie van het distributienet

Auteur(s) Ir Ralph Beuken

Drinkwaterbedrijven hebben ervaring met het sturen van bedrijfsprocessen met oog op kosten en risico's. Voor het sturen op prestaties kent met de Ondermaatse LeveringsMinuten (OLM). Er is echter behoefte aan een meer complete beschrijving van de prestatie van de drinkwaterlevering en het technisch functioneren van distributie-assets. Op basis van strategische en tactische doelen en hypothesen voor een verbeterde distributie is een overzicht opgesteld van indicatoren voor prestatiemeting. Hieruit is een selectie gemaakt van zeven prestatie-indicatoren en dertig stuurparameters die drinkwaterbedrijven kunnen gebruiken voor prestatiemeting van hun distributienet.



Belang: effectiever sturen op het technisch presteren van het distributienet

Het omarmen van assetmanagement heeft drinkwaterbedrijven geholpen beter inzicht te krijgen het efficiënt inrichten van bedrijfsprocessen en het toewijzen van kosten. Met behulp van risicomatrices kunnen zij faalkansen en effecten steeds beter kwantificeren. De prestaties van het distributienet worden nu voornamelijk uitgedrukt als Ondermaatse LeveringMinuten (OLM). Drinkwaterbedrijven willen de prestaties van hun distributienet verder kwantificeren en vormgeven aan de hand van duidelijk omschreven en representatieve indicatoren. Met nieuwe prestatie-indicatoren willen drinkwaterbedrijven bedrijfsprocessen beter kunnen sturen op klantwensen en de staat van het leidingnet.

Aanpak: selecteer op toegevoegde waarde

Er is een inventarisatie gemaakt van geschikte methodieken en prestatie-indicatoren die zijn opgesteld in internationale initiatieven, zoals de IWA en de European Benchmark Cooperation, door Nederlandse drinkwater- en gasbedrijven en binnen het BTO.

Bij de inventarisatie van mogelijke prestatie-indicatoren zijn twee belangrijke criteria gehanteerd:

- De prestatiemeting moet een duidelijke relatie hebben met de strategische doelen van drinkwaterbedrijven en de daarvan afgeleide tactische doelen. In deze studie is een onderscheid gemaakt tussen prestatie-indicatoren die zijn gerelateerd aan strategische doelen en

stuurparameters die zijn gerelateerd aan tactische doelen.

- De prestatiemeting moet gericht zijn op gewenste ontwikkelingen en dus toekomstgericht zijn.

Vervolgens is op basis van de criteria representativiteit en benodigde meetinspanning een selectie voorgesteld van prestatie-indicatoren en stuurparameters.

Resultaten: bedrijfsdoelen richtinggevend voor prestatie-indicatoren

In dit rapport is een werkwijze opgesteld die heeft geresulteerd in zeven prestatie-indicatoren en dertig stuurparameters die een afspiegeling zijn van de prestatie van de levering en het functioneren van assets. Deze prestatie-indicatoren en stuurparameters zijn gekoppeld aan strategische en tactische doelen en aan hypothesen voor gewenste toekomstige ontwikkelingen.

Implementatie: prestatiemeting is work in progress

Een systeem van prestatiemeting geeft drinkwaterbedrijven zicht op de kwaliteit van de levering en het functioneren van assets. Drinkwaterbedrijven kunnen de in dit onderzoek opgestelde indicatoren (deels) overnemen of de werkwijze volgen om te komen tot een voor hen toegesneden set. Aandachtspunten voor een goed systeem van prestatiemeting zijn een goede registratie, aansluiting op relevante werkprocessen, opleiding, analyse en rapportage.

Het opzetten van een systeem van prestatiemeting kent een dilemma voor wat betreft de tijd. Het zal geruime tijd vergen voordat een systeem van prestatiemeting is opgezet en daarmee ook een betrouwbare dataset is opgebouwd. Tegelijkertijd worden prestatiemetingen ook ingezet om effectief en meetbaar sturing te geven aan veranderende processen. Dit vergt regelmatige aanpassing aan bijgestelde bedrijfsdoelen, aangepaste bedrijfsprocessen, nieuwe kennis en verandering van de informatievoorziening, die de opbouw van de gewenste dataset beïnvloeden.

Rapport

Dit onderzoek is beschreven in rapport *Prestatie-indicatoren en stuurparameters voor het distributienet* (BTO-2015.027).

Jaar van publicatie
2015

Meer informatie
Ir Ralph Beuken
T 030-6069758
E ralph.beuken@kwrwater.nl

Keywords
Prestatiemeting, distributienet,
assetmanagement

PO Box 1072
3430 BB Nieuwegein
The Netherlands

T +31 (0)30 60 69 511
F +31 (0)30 60 61 165
E info@kwrwater.nl
I www.kwrwater.nl



BTO 2015.027 | September 2015 © KWR

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Inhoud

1	Inleiding	6
1.1	Aanleiding onderzoek	6
1.2	Doel en scope	6
1.3	Aanpak en leeswijzer	7
2	Internationale voorbeelden van prestatiemeting	8
2.1	Inleiding	8
2.2	IWA	8
2.3	European benchmark Co-operation	10
2.4	Baseform	11
2.5	Ofwat	12
3	Prestatiemeting in Nederland	15
3.1	De Drinkwaterwet en het Drinkwaterbesluit	15
3.2	Vewin: Benchmark en OLM	15
3.3	Prestatiemeting bij de Nederlandse drinkwaterbedrijven	16
3.4	Ervaringen BTO	19
3.5	Prestatiemeting bij gasbedrijven	19
4	Uitbreiding van OLM	21
4.1	Inleiding	21
4.2	Verbruikgerelateerde OLM	21
4.3	Nacht-OLM	22
4.4	Klantspecifieke OLM	22
4.5	OLM uitgesplitst naar assettype	22
5	Kaders assetmanagement en de rol van prestatiemeting	25
5.1	Het Assetmanagementsysteem, doelen en prestatiemeting	25
5.2	Vertaling naar de Nederlandse context	28
5.3	Toekomstgerichte prestatie-indicatoren	37
6	Overzicht prestatie-indicatoren en stuurparameters	41
6.1	Inleiding	41
6.2	Het waarborgen van een continue levering	42
6.3	Het leveren van en onberispelijke waterkwaliteit	50
6.4	Een kosten-efficiënte bedrijfsvoering	54
6.5	Een duurzame en maatschappelijk verantwoorde bedrijfsvoering	56
6.6	Een innovatiegerichte bedrijfsvoering	58
6.7	Overzicht van stuurparameters	59
6.8	Contextinformatie	62

7	Prestatiediagrammen	66
7.1	Inleiding	66
7.2	Voorbeeld 1: aandeel zettingsgevoelige bodemleidinglengte versus de gemiddelde storingsfrequentie	66
7.3	Voorbeeld 2: vervangen leidinglengte versus het aantal storingen	66
7.4	Voorbeeld 3: cumulatieve frequentieverdelingen	67
8	Discussie	69
8.1	Algemeen	69
8.2	Bespreking van stuurparameters	70
8.3	Voorstel toe te passen prestatie-indicatoren en stuurparameters voor drinkwaterbedrijven	79
9	Samenvatting en aanbevelingen	81
9.1	Samenvatting	81
9.2	Aanbevelingen	82
10	Literatuur- en internetbronnen	84

1 Inleiding

1.1 Aanleiding onderzoek

Er bestaat een groot aantal definities van assetmanagement. In de in 2014 verschenen ISO 55000 wordt assetmanagement omschreven als een 'coordinated activity of an organization to realize value from assets' (ISO, 2014-a). Deze ruim omschreven doelstelling is veelomvattend, maar geeft weinig richting. Een duidelijke definitie wordt gegeven in de Leidraad voor Systems Engineering binnen de GWW¹-sector, 2009, namelijk: 'Asset Management staat voor de activiteiten waarmee een organisatie uitvoering geeft aan het optimaal beheren van de assets en de daarmee verbonden prestaties, risico's en investeringen gedurende de gehele levenscyclus, met als doel het realiseren van het strategische bedrijfsplan en de doelstellingen van de organisatie' (de Boer et al., 2009). Drinkwaterbedrijven hebben de laatste jaren assetmanagement omarmd, waarmee zij beter inzicht krijgen in kosten, zowel operationeel als voor investeringen. Risico's kunnen beter gekwantificeerd worden door verbeterde storingsregistratie en (geo-gerelateerde) analyses. Er is echter toenemende behoefte aan het kwantificeren van de prestatie van de drinkwaterlevering en het technisch functioneren van assets. Drinkwaterbedrijven willen aan de hand van duidelijk omschreven en representatieve prestatie-indicatoren effectiever sturen op de technische prestatie van het distributienet.

Sinds 2006 hanteren drinkwaterbedrijven de prestatie-indicator OLM (Ondermaatse LeveringsMinuten) als maat voor de tijdsduur dat klanten geen water krijgen. De OLM is hiermee een belangrijke en nuttige prestatie-indicator voor de beschikbaarheid van drinkwater. De term ondermaats staat voor het niet-voldoen aan gestelde normen. Diverse drinkwaterbedrijven geven aan over meer prestatie-indicatoren te willen beschikken om betere sturing te geven aan de totstandkoming van assetmanagementbeleid. Drinkwaterbedrijven geven daarnaast aan behoefte te hebben aan een nadere beschouwing op de OLM met als doel na te gaan hoe beter kan worden ingespeeld op wat klanten als reële overlast ervaren van een leveringsonderbreking. Dit is te vertalen als het aanpassen van de OLM-norm op wat de klant ervaart als een ondermaatse levering.

Prestatie-indicatoren zijn registraties van gebeurtenissen die zich in het verleden hebben voorgedaan. Daarmee is de scope 'terugkijkend'. Om effectief sturing te geven aan asset management is het eveneens nodig zicht te hebben op de toekomst. Als voorbeeld hanteert Ofwat, de regulator in de UK, de begrippen *historical* en *forward looking analyses*. Drinkwaterbedrijven hebben behoefte om ook toekomstgerichte aspecten in prestatie-indicatoren uit te drukken.

1.2 Doel en scope

Doel van dit onderzoek is het definiëren van prestatie-indicatoren en stuurparameters die een zo goed mogelijke afspiegeling geven van de huidige en toekomstige technische prestatie van de levering van drinkwater en het functioneren van distributie-assets. Bij prestaties die zijn gebaseerd op de toekomst is het van belang te onderkennen dat dit gebaseerd zal zijn op een extrapolatie van huidige gewenste inzichten naar de toekomst.

De scope van dit onderzoek ligt bij de leveringsprestatie en het functioneren van de distributie-assets. De distributie-assets worden in dit kader begrensd door enerzijds de

¹ GWW: Grond-, Weg- en Waterbouw.

uitgaande leiding van de hoge-drukpompen en anderzijds de watermeter. De hierboven genoemde technische prestatie van levering en functioneren van distributie-assets houdt in dat vooral die aspecten worden beschouwd die verband houden met de conditie en het ontwerp van het leidingnet. Prestatiemeting voor bedrijfseconomische (bijvoorbeeld gemiddelde kosten voor het maken van een aansluiting) of organisatorische (bijvoorbeeld aantal FTE per 1000 km leidingnet) doeleinden maken geen deel uit van dit onderzoek. Een verdere afbakening betreft de focus op strategische en tactische prestatiemeting. Indicatoren die zich richten op operationeel beheer zijn buiten beschouwing gelaten

Met de in dit project beschreven prestatie-indicatoren krijgen drinkwaterbedrijven beter inzicht in het functioneren van assets en kunnen daarmee sturing geven aan activiteiten. Er wordt niet beoogd om nadere invulling te geven aan verdere benchmarking. Daarom is in dit rapport een onderscheid gehanteerd tussen prestatie-indicatoren en stuurparameters. De drinkwatersector gebruikt prestatie-indicatoren vooral in relatie met de wettelijk verplichte benchmark. Om niet de suggestie te geven dat hier nieuwe prestatie-indicatoren worden gesuggereerd voor deze verplichte benchmark, wordt voor de prestatiemeting op tactisch niveau het begrip stuurparameter gehanteerd. Omdat in internationale literatuur dit onderscheid niet geldt, wordt bij internationale verwijzingen het begrip performance indicator gehanteerd.

1.3 Aanpak en leeswijzer

Als eerste stap binnen dit onderzoek heeft een inventarisatie plaatsgevonden van bestaande buitenlandse (systemen) van prestatie-indicatoren op het gebied van drinkwater, zie hiervoor hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 is de huidige ervaring van prestatie-indicatoren in Nederland beschreven. Er is aangegeven wat hierover is opgenomen in de Drinkwaterwet en het Drinkwaterbesluit. Tevens is de huidige ervaring met de OLM beschreven, alsmede ervaringen met prestatiemeting bij Nederlandse drinkwaterbedrijven en gasbedrijven. De OLM is de belangrijkste indicator voor het meten van de leveringsprestatie aan klanten met het oog op de beschikbaarheid. De OLM maakt echter geen onderscheid naar moment van niet-beschikbaarheid of het type klant. In hoofdstuk 4 zijn voorstellen gedaan om de OLM op deze punten verder te verfijnen. Prestatiemeting kan pas effectief plaatsvinden als er een duidelijke relatie is met de koers die bedrijven zichzelf stellen en de daarop gebaseerde gewenste toekomstige ontwikkelingen. In hoofdstuk 5 is hiervoor een kader gegeven op basis van bestaande literatuur. In hoofdstuk 6 zijn voorstellen voor nieuwe prestatie-indicatoren en stuurparameters gegeven, die Nederlandse drinkwaterbedrijven kunnen toepassen. Hierbij is zoveel mogelijk aangesloten op de meest gebruikte strategische begrippen van drinkwaterbedrijven. In hoofdstuk 7 zijn een aantal voorbeelden gegeven hoe prestatie-indicatoren en stuurparameters kunnen worden weergegeven. Het rapport eindigt met een discussie, samenvatting en aanbevelingen.

2 Internationale voorbeelden van prestatiemeting

2.1 Inleiding

Wereldwijd worden vele prestatie-indicatoren (PI'en) gebruikt voor diverse doeleinden en op verschillende schaalniveaus; sommige prestatie-indicatoren zijn ontworpen voor op organisatieniveau en dienen om binnen een organisatie een betere sturing te bewerkstelligen. Andere indicatoren worden op (inter-) nationale schaal gebruikt, bijvoorbeeld voor bedrijfsvergelijking (benchmarking). Prestatie-indicatoren kunnen gericht zijn op een specifiek aspect van beheer, bijvoorbeeld het lekverlies, terwijl andere juist ontworpen zijn voor een meer holistische benadering, bijvoorbeeld de kwaliteit van de dienstverlening. Deze voorbeelden illustreren ook een ander onderscheid namelijk tussen kwantitatieve prestatie-indicatoren gebaseerd op objectieve metingen en kwalitatieve prestatie-indicatoren gebaseerd op meer subjectieve oordelen.

De meest relevante internationale initiatieven in de drinkwatersector voor de totstandkoming van prestatie-indicatoren zijn beschreven in onderstaande paragrafen. De selectie van de beschreven initiatieven is op basis van verschenen literatuur en presentaties op internationale congressen. Een selectie van de meest relevante indicatoren is opgenomen in Bijlage I. Relevante indicatoren voor Nederlandse drinkwaterbedrijven zijn in Hoofdstuk 6 verder uitgewerkt.

2.2 IWA

In 2006 verscheen het boek *Performance Indicators for Water Supply Services*; een standaardwerk uitgegeven bij IWA Publishing (Alegre, et al., 2006). Dit biedt een richtlijn voor drinkwaterbedrijven en regulerende instanties bij het opzetten van een coherent raamwerk van prestatie-indicatoren. Daarnaast wordt een overzicht gegeven van prestatie-indicatoren. Deze verzameling van prestatie-indicatoren wordt het IWA PI-systeem genoemd.

2.2.1 Doel van een prestatie-indicatorsysteem

Alegre, et al. (2006) noemen dat het gebruik van prestatie-indicatoren bij drinkwaterbedrijven kan leiden tot een aantal verbeteringen, zoals het:

1. beter en sneller kunnen informeren van het management;
2. beter kunnen monitoren van de effecten van besluitvorming, met name op het gebied van kwaliteit, klantprestatie, duurzaamheid en kosten;
3. bijdragen aan een meer pro-actief beleid, in plaats van vooral te reageren op incidenten;
4. onderkennen van verschillen in functioneren van verschillende afdelingen (regio's);
5. bijdragen aan benchmark-activiteiten;
6. verder ontwikkelen naar een op kwaliteit gebaseerde organisatie in het kader van 'Total Quality management';
7. verschaffen van een basis voor audits en het kunnen meten van verbeteringen.

2.2.2 Hoofdgroepen van indicatoren

Het IWA PI-systeem onderscheidt drie hoofdgroepen voor indicatoren:

- De performance indicator, dit is een kwantitatieve waarde die de effectiviteit of efficiëntie van een bepaalde activiteit binnen een bedrijf uitdrukt. Een performance

indicator bevat een waarde uitgedrukt in vooraf te bepalen eenheden met een betrouwbaarheidsbeoordeling en bestaat in de regel uit een verhouding (ratio) tussen een te evalueren waarde (bijvoorbeeld kosten) en een duidelijke en karakteristieke waarde van het systeem (bijvoorbeeld het aantal km leiding).

- De performance index, dit is een waarde die afkomstig is van een combinatie van performance indicators of van een analyse (modelberekening). Deze indices zijn meer van toepassing op een specifieke situatie (bijvoorbeeld een bedrijf) en kunnen minder makkelijk worden gedeeld met derden.
- Het performance level, dit is een prestatimaatstaf van kwalitatieve aard uitgedrukt in discrete categorieën (bijvoorbeeld uitmuntend, goed, voldoende, onvoldoende, etc.). Performance levels worden meestal gebruikt wanneer kwantitatieve maatstaven (zoals een performance indicator) niet beschikbaar zijn, bijvoorbeeld in geval van een klanttevredenheidsonderzoek.

2.2.3 Eisen aan prestatie-indicatoren

Een systeem van prestatie-indicatoren wordt opgezet om zo objectief mogelijk informatie te verzamelen over complexe bedrijfsprocessen en daarmee besluitvorming te ondersteunen. Alegre, et al. (2006) noemen negen eisen waaraan prestatie-indicatoren moeten voldoen:

1. duidelijk gedefinieerd zijn;
2. in redelijke mate haalbaar zijn;
3. te beoordelen zijn;
4. universeel zijn, waarbij afhankelijkheid van plaatselijke condities vermeden moet worden;
5. eenvoudig en goed te begrijpen zijn;
6. kwantificeerbaar zijn;
7. onderscheidend zijn, informatie verschaffen die significant anders is dan informatie van andere prestatie-indicatoren;
8. niet voor tweeërlei uitleg vatbaar zijn;
9. essentieel zijn voor een effectieve prestatie vergelijking.

Alegre, et al. (2006) waarschuwen voor een zogenaamde measurement crisis die ontstaat als er prestatie-indicatoren worden ingevoerd zonder dat deze bijdragen aan meer inzicht.

2.2.4 Implementatie van een performance indicator systeem

Een performance indicator systeem dient gericht zijn op ondersteuning van de doelstellingen van het bedrijf. Het selecteren van performance indicators is daarom een onderdeel van beleidvorming. prestatie-indicatoren zijn het sluitstuk in onderstaande stappen:

- Doel: welke resultaten willen we bereiken?
- Strategie: welke strategie is daarvoor nodig?
- Succesfactoren: welke stappen zorgen ervoor dat het doel gehaald wordt?
- Prestatie-indicators: welke prestatie-indicatoren zijn nodig om het effect van de strategie te meten?

Voor een selectie van de juiste performance indicators geven Alegre, et al. (2006) de volgende overwegingen:

- Het totaal aantal performance indicators moet niet te hoog zijn omdat dit het implementatieproces bemoeilijkt en leidt tot hoge kosten. Het totaal aantal prestatie-indicatoren moet niet te laag zijn omdat het dan niet mogelijk is om een goede evaluatie uit te voeren.
- De geselecteerde performance indicators moeten uitgebalanceerd zijn over de verschillende taakvelden binnen het bedrijf.

- De verschillende performance indicators moeten consistent zijn in hun definitie; een goed geconstrueerd systeem bestaat uit meerdere performance indicators die dezelfde structuur en hetzelfde detailniveau (wat betreft definitie, evaluatieperiode en eenheid) hebben.

Het IWA-handboek onderstreept dat de implementatie van performance indicators geen eenmalige actie is maar een iteratief verbeterproces dat steeds weer om aanpassingen vraagt. Wanneer bijvoorbeeld sprake is van beperkte financiële middelen wordt aanbevolen een prestatie-indicatorsysteem in afgeslankte vorm op te zetten. Een prestatie-indicatorsysteem zal pas zicht geven op gevolgen van beleidsaanpassing indien over een langere periode gegevens zijn gemeten.

Het IWA PI-systeem is opgezet als mondiale standaard, wat inhoudt dat de gehanteerde prestatie-indicatoren generiek toepasbaar zijn. Het systeem kent een aantal indicatoren die om die reden niet relevant zijn voor Nederlandse drinkwaterbedrijven, bijvoorbeeld het aantal uur stroomuitval per pompstation per jaar of het percentage op de publieke watervoorziening aangesloten gebouwen.

2.3 European benchmark Co-operation

De European Benchmarking Co-operation (EBC) is een initiatief van vier Europese nationale waterorganisaties, waaronder Vewin, met als doel het bevorderen van de prestatie en transparantie bij drinkwaterbedrijven. Dit wordt gedaan door:

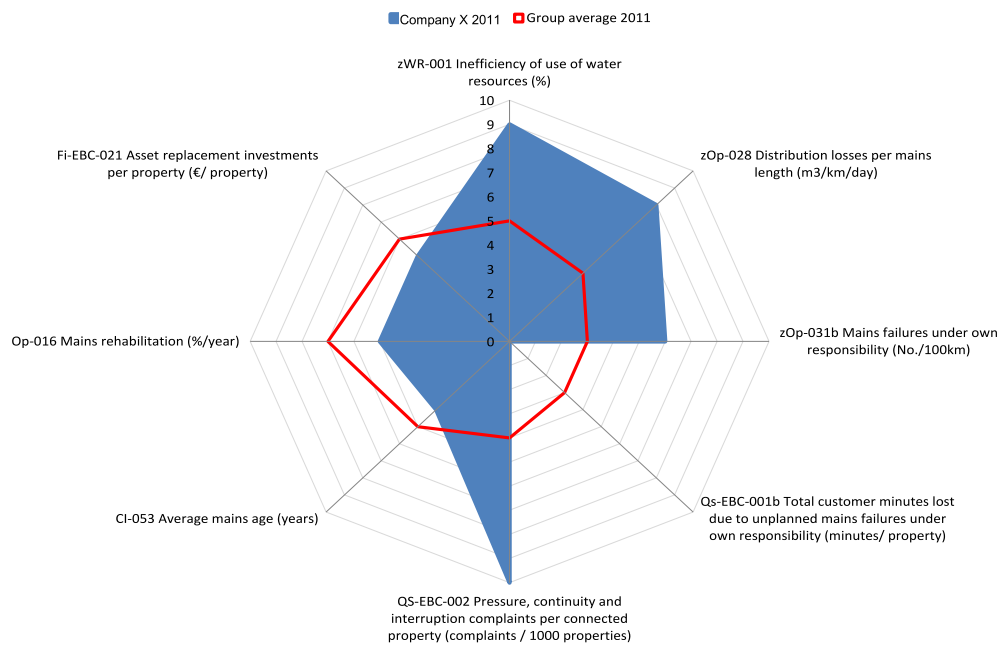
- het ontwikkelen van een internationale benchmark voor bedrijven uit de watersector;
- het faciliteren van een platform voor kennisuitwisseling over ervaring en best practices met betrekking tot de bedrijfsvoering;
- het uitwisselen van kennis over en ervaring met benchmarking.

Om de prestaties van bedrijven te meten, hebben de EBC-partners een prestatie-indicatorsysteem ontwikkeld voor drink- en afvalwaterbedrijven. Dit model is gebaseerd op het IWA PI-systeem en is verder aangevuld. De benchmark is opgezet als self-assessment, wat betekent dat drinkwaterbedrijven zelf de benodigde data aanleveren en analyses kunnen uitvoeren. De laatste benchmark dateert uit 2013. Daaraan namen 51 bedrijven deel, waaronder alle Nederlandse drinkwaterbedrijven. Deelnemende bedrijven kunnen zichzelf indelen in één van de drie ontwikkelingsniveaus: basic, standard of advanced. Voor alle Nederlandse drinkwaterbedrijven geldt dat zij zijn ingedeeld op het niveau advanced.

Bedrijven geven naast contextspecifieke input, input over vijf prestatiegebieden:

- waterkwaliteit (water quality);
- technische betrouwbaarheid (reliability);
- kwaliteit van service (service quality);
- duurzaamheid (sustainability);
- financiën en efficiëntie (financy and efficiency).

Naast deze prestatiegebieden is een aparte categorie assetmanagement opgesteld, die is opgebouwd uit verschillende prestatie-indicatoren uit bovengenoemde prestatiegebieden. De prestatie op het gebied van assetmanagement wordt uitgedrukt met een webdiagram bestaande uit acht indicatoren. In Figuur 2-1 staat een voorbeeld van een webdiagram voor een willekeurig drinkwaterbedrijf waarvan de prestatie wordt vergeleken met de gemiddelde prestatie van alle deelnemende bedrijven.

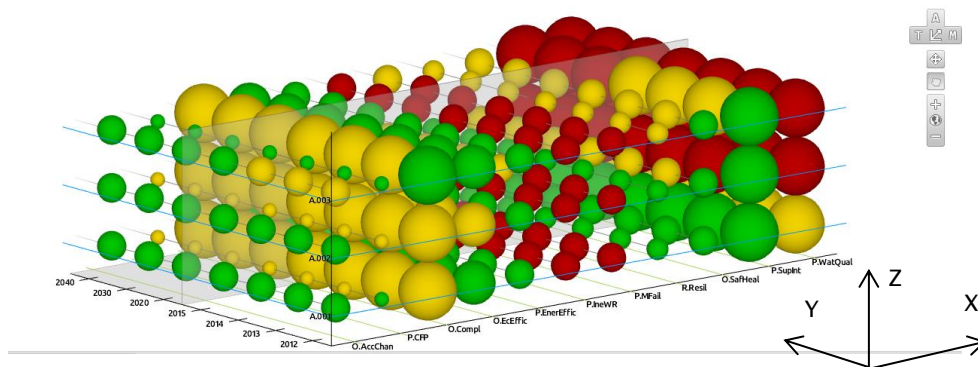


Figuur 2-1 Voorbeeld van webdiagram met de prestatie van een voorbeeldbedrijf in vergelijking met het groepsgemiddelde (Bron Peter Dane, Vewin). Hoe hoger de score hoe beter de prestatie.

De EBC heeft de ambitie om meer en betere prestatie-indicatoren en te ontwikkelen op het gebied van assetmanagement. Eén van deze ontwikkelingen is gebaseerd op de zogenaamde NAX (average network age index) die is ontwikkeld door Neunteufel et al. (2007). Binnen de EBC is op basis hiervan de zogenaamde SNAX (standardized average network age index) ontwikkeld. De NAX geeft een indicatie van de gemiddelde leeftijd van het leidingnet, gedeeld door een door het bedrijf gehanteerde gemiddelde technische levensduur. De SNAX heeft een soortgelijke opzet, maar maakt gebruik van een gestandaardiseerde technische levensduur die gelijk is voor alle bedrijven die participeren in de EBC. Voor een toelichting op de NAX en SNAX, zie Bijlage IV.

2.4 Baseform

Baseform is een software platform waar kennis en softwareproducten beschikbaar worden gesteld (www.baseform.org). Het platform is opgezet door het Portugese onderzoeksinstituut LNEC, en het is gerelateerd aan diverse projecten, waaronder het Europese project TRUST waarvan ook Nederlandse drinkwaterbedrijven en gemeenten deel uitmaken. Op het Baseform platform wordt een tool ter beschikking gesteld die is ontwikkeld op basis van de IWA Performance Indicators. Voor het visualiseren van meerdere prestatie-indicatoren is de applicatie PLAN beschikbaar. In Figuur 2-2 is een voorbeeld gegeven van de visualisatie met PLAN die bestaat uit een kubus die door de gebruiker in een bepaalde positie gedraaid kan worden of waarvan doorsneden gemaakt kunnen worden. Op deze wijze kunnen bijvoorbeeld voor verschillende scenario's prestatie-indicatoren worden vergeleken.



Figuur 2-2 Voorbeeld van een visualisatie met de tool PLAN van Baseform. Op de X-as zijn 11 verschillende prestatie-indicatoren weergegeven, op de y-as staat een tijdschaal en op de Z-as staan drie verschillende scenario's. De kleur van de bollen geeft aan of wordt voldaan aan gesteld criteria en de grootte geeft een prioritering weer.

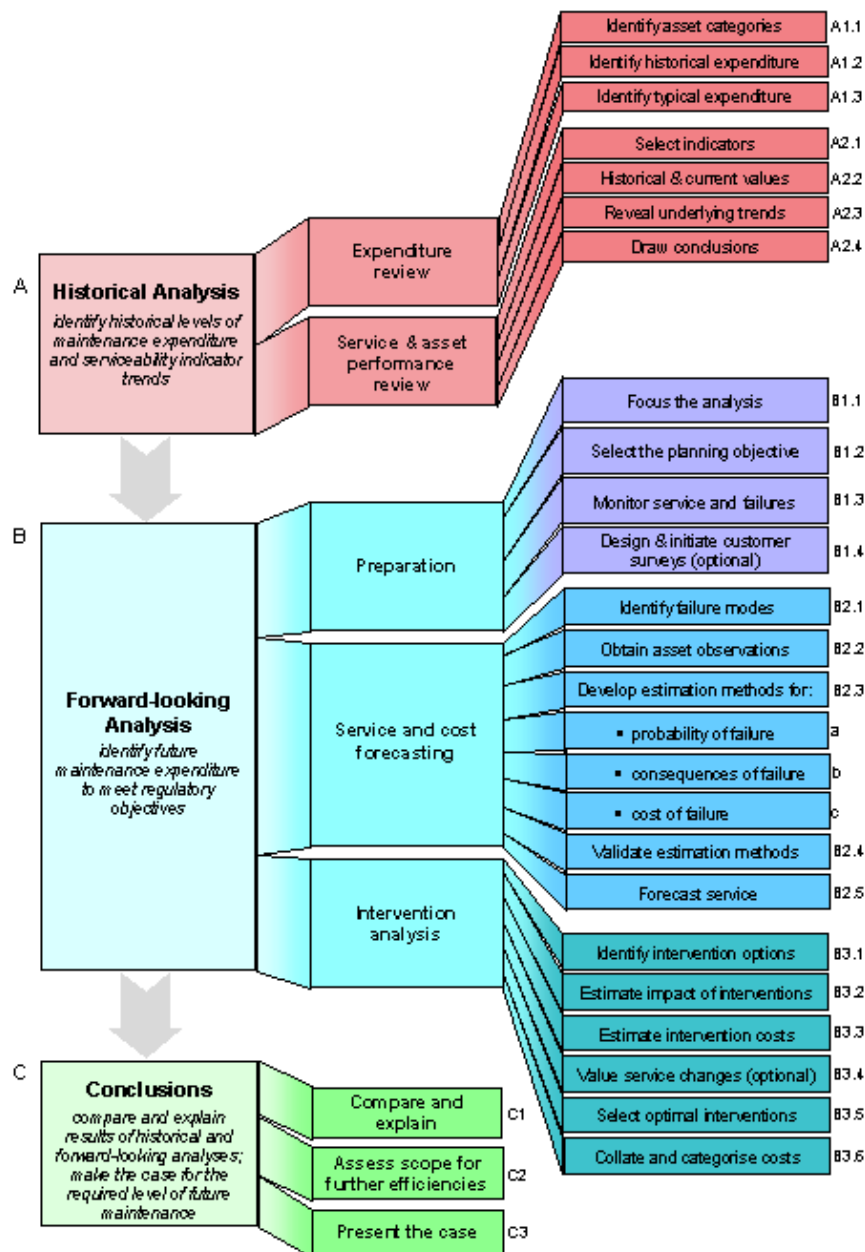
Een interessante performance indicator die is ontwikkeld in het kader van Baseform is de 'Infrastructure Value Index' (IVI), als maat voor de technische restlevensduur van assets. De IVI is de verhouding tussen de huidige waarde en de vervangingswaarde. Deze kan bepaald worden voor een afzonderlijke asset tot aan alle assets van een bedrijf. De verhouding drukt de verwachte veroudering uit op basis van financiële waarde. Deze financiële waarde is gebaseerd op de verwachte technische levensduur en hoeft niet overeen te komen met de gehanteerde afschrijvingstermijn. De berekende IVI kan variëren van '0' tot '1', waarbij '0' betekent dat alle assets aan het eind van hun levensduur zijn en '1' dat alle assets net zijn geïnstalleerd. Nadert de gezamenlijke IVI van een waterbedrijf de waarde '0', dan is het te verwachten dat in de nabije toekomst aanzienlijke investeringen moeten plaatsvinden. De IVI is een indicator die ingezet kan worden om veranderingen in de tijd te monitoren. Verschillende vervangingsscenario's kunnen hiermee onderling worden afgewogen, waarbij een waterbedrijf een bepaalde minimum IVI-waarde kan hanteren. Voor een toelichting op de IVI, zie Bijlage IV.

2.5 Ofwat

De watersector in het Verenigd Koninkrijk is geprivatiseerd en het is de taak van de regulator Ofwat om te waarborgen dat drinkwaterbedrijven een goede service leveren tegen een eerlijke prijs (Ofwat, 2014). Ofwat stuurt hierop door:

- het zo laag mogelijk houden van de waterprijs voor consumenten;
- het monitoren op en vergelijken van prestaties bedrijven;
- het kritisch onderzoeken van de kosten en investeringen van bedrijven;
- het aanmoedigen van competitie die consumenten ten goede komt.

Drinkwaterbedrijven zijn verplicht verantwoording af te leggen over de investeringen die ze nodig achten om de dienstverlening op een overeengekomen niveau te houden. Ofwat hanteert het zogenaamde Capital Maintenance Planning Common Framework met als doel te komen tot vergelijkbare bedrijfsplannen. Voor een schematisch overzicht van de belangrijkste componenten van het Common Framework, zie Figuur 2-3. Voor het vaststellen van de totale prestatie van een waterbedrijf hanteert Ofwat key performance indicators, zie Figuur 2-4.



Figuur 2-3 Schematisch overzicht van het Capital Maintenance Planning Common Framework zoals gehanteerd door Ofwat.

De indicatoren die relevant zijn voor dit onderzoek zijn omkaderd en zijn nader toegelicht in Bijlage I. Voor wat betreft de indicator 'Serviceability of water infrastructure' geldt dat deze is opgebouwd uit de sub-criteria, te weten:

- totaal aantal breuken;
- aantal aansluitingen getroffen door een leveringsonderbreking langer dan 12 uur;
- aantal monsters met een ijzergehalte boven een streefwaarde;
- aantal aansluitingen met een druk of volumestroom lager dan de gestelde grenswaarde;
- aantal bruin water klachten per 1000 inwoners;
- troebelheid veroorzaakt door ijzer en mangaan.

Customer experience		
Service incentive mechanism (SIM)	89	Score
Internal sewer flooding	20	Number of incidents
Water supply interruptions	3.5	Hours per total properties served
Reliability and availability		
Serviceability water non-infrastructure		Stable
Serviceability water infrastructure		Marginal
Serviceability sewerage non-infrastructure		Improving
Serviceability sewerage infrastructure		Stable
Leakage	325	Ml/day
Security of supply index (SoSI)	100	Index score
Environmental impact		
Greenhouse gas (GHG) emissions	542	ktCO ₂ e
Pollution incidents (sewerage)	10	Category 1-3 incidents per 1,000 km of sewer
Serious pollution incidents (sewerage)	2	Category 1-2 incidents per 10,000 km of sewer
Pollution incidents (water)	0	Category 1-3 incidents per 10,000 km of main
Discharge permit compliance	100	%
Satisfactory sludge disposal	100	%
Financial		
Post-tax return on capital	4.8	%
Credit rating	AAA	
Gearing	60	%
Interest cover	1.6	

Figuur 2-4 De door Ofwat gehanteerde key performance indicatoren, de gegeven waarden zijn voor een willekeurig bedrijf (Ofwat, 2012).

3 Prestatiemeting in Nederland

3.1 De Drinkwaterwet en het Drinkwaterbesluit

Zoals eerder in Hoofdstuk 1 genoemd, zijn de in dit rapport benoemde prestatie-indicatoren gericht op het sturen van bedrijfsprocessen. Voor de volledigheid wordt hier een overzicht gegeven van de in de Drinkwaterwet en het Drinkwaterbesluit genoemde aspecten met betrekking tot prestatie-indicatoren. In de Drinkwaterwet is bepaald dat met het oog op de doelmatigheid van de openbare drinkwatervoorziening, een nader aan te wijzen instantie belast is met de uitvoering van een prestatievergelijking volgens een vast te stellen protocol. Deze prestatievergelijking heeft betrekking op de kwaliteit van het geleverde water, de milieuaspecten van de drinkwatervoorziening, klantenservice, kostenefficiëntie, onderzoek en ontwikkeling. In Tabel 3-1 zijn de in het Drinkwaterbesluit is genoemde prestatie-indicatoren gegeven die ten minste in het protocol worden opgenomen.

Kwaliteit van het geleverde water	<ul style="list-style-type: none"> a. bij ministeriële regeling aangewezen parameters en de daarbij behorende waarden en de frequentie en mate van overschrijdingen daarvan b. kwaliteitsbewaking c. lek- en spuiverliezen b. druk in het distributienet
Milieuaspecten van de drinkwatervoorziening	<ul style="list-style-type: none"> a. het energieverbruik van het drinkwaterbedrijf b. het percentage hergebruik van afvalstoffen van het drinkwaterbedrijf c. de duurzaamheid van het inkoopbeleid van het drinkwaterbedrijf
Klantenservice	<ul style="list-style-type: none"> a. het verhelpen van verstoringen b. geplande en ongeplande onderbrekingen van de levering c. facturering d. onderhoud aan het distributienet e. meteropname f. verhuizingen
Kostenefficiëntie	<ul style="list-style-type: none"> a. operationele kosten b. vermogenskosten c. afschrijvingen
Onderzoek en ontwikkeling	Niet nader gedefinieerd

Tabel 3-1 Prestatie-indicatoren die ten minste in het protocol dienen te worden opgenomen (Drinkwaterbesluit, Artikel 57).

3.2 Vewin: Benchmark en OLM

In de driejaarlijkse benchmarkstudie 'Water in Zicht ' worden de prestaties van de Nederlandse drinkwaterbedrijven op hun belangrijkste resultaatgebieden Waterkwaliteit, Dienstverlening, Milieu en Financiën & Efficiency, objectief naast elkaar geplaatst. De Benchmarkstudie geeft inzicht in de prestaties van de drinkwaterbedrijven. Daarnaast geeft het de drinkwaterbedrijven instrumenten in handen om bedrijfsprocessen verder te

optimaliseren. Vanaf 2011 is het uitvoeren van een prestatievergelijking een in de Drinkwaterwet opgenomen verplichting.

De belangrijkste prestatie-indicator in de Benchmark voor de kwaliteit van de levering is de OLM, (Ondermaatse LeveringsMinuten). Deze indicator is door de drinkwatersector zelf opgesteld en is een maat voor de leveringsonderbreking. De OLM wordt berekend volgens onderstaande formule (Verg. 1). Voor een nadere toelichting, zie Blokker en Geudens (2005).

$$OLM = \frac{\sum_{i=1}^N T_i \cdot K_i}{\sum K} \quad \text{Verg. 1}$$

Waarin:

- i: ondermaatse levering "i"
- N: het totaal aantal ondermaatse leveringen in een jaar
- T_i: de tijdsduur van de ondermaatse levering "i"
- K_i: aantal getroffen verbruiksadressen tijdens ondermaatse levering "i"
- ΣK: totaal aantal verbruiksadressen

De OLM wordt onderverdeeld in geplande OLM als gevolg van geplande werkzaamheden en ongeplande OLM als gevolg van omstandigheden waarvan de klanten niet vooraf op de hoogte werden gesteld. Ongeplande OLM is hiermee een maat voor de overlast door storingen. De ongeplande OLM wordt weer onderverdeeld in storingen door eigen oorzaak en door oorzaak derden. Blokker en Geudens gaan uit van normtijden voor onderbrekingen voor veel voorkomende geplande onderbrekingen, zoals het verwisselen van watermeters of een storing aan een aansluitleiding.

In de Benchmark van 2013 (Vewin, 2013) wordt aangegeven dat de totale OLM in 2012 15:57 minuten per jaar bedroeg. Dit is op te splitsen in 9:28 minuten gepland (59%), 5:45 minuten ongepland door eigen oorzaak (36%) en 0:45 minuten door oorzaak derden (5%). De OLM wordt berekend door de totale onderbreking aan klanten en kan daarbij ook beïnvloed worden door uitval van installaties. Op basis van de benchmarkgegevens is niet af te leiden in hoeverre de OLM gerelateerd is aan het distributienet. Op basis van aangeleverde gegevens van Brabant Water, PWN en Waternet voor de vaststelling van de OLM in 2012 blijkt in dat jaar dat de OLM vrijwel geheel wordt bepaald door onderbrekingen in het distributienet (Meerkerk, 2013 - mondelinge mededeling).

Naast de OLM maakt de Benchmark ook melding van de gemiddelde leveringsdruk per waterbedrijf. Deze maat zegt echter weinig over het presteren van het distributienet, aangezien klanten pas hinder ondervinden bij een te lage druk. Als maatstaf geldt daarvoor de wettelijke drukeis van 150 kPa bij het leveringspunt bij verbruik van 1,0 m³/h.

3.3 Prestatiemeting bij de Nederlandse drinkwaterbedrijven

In 2013 is door KWR een vragenlijst aan de drinkwaterbedrijven gestuurd waarin hen gevraagd werd naar het gebruik van prestatie-indicatoren. De meeste drinkwaterbedrijven hebben hierop gereageerd. Onderstaand overzicht is gebaseerd op de door hen gegeven antwoorden. Uit de antwoorden blijkt dat er grote verschillen zijn tussen de drinkwaterbedrijven in het gebruik van prestatie-indicatoren.

Verschillende prestatie-indicatoren voor assetmanagement bij Nederlandse drinkwaterbedrijven

Alle drinkwaterbedrijven geven aan de prestatie-indicatoren uit de Nederlandse benchmark te gebruiken, hierbij speelt voor assetmanagement vooral de OLM een voorname rol. Uit de antwoorden blijkt dat sommige bedrijven zich bezinnen over het gebruik van prestatie-indicatoren (Vitens, Waterbedrijf Groningen). Andere bedrijven gebruiken op het gebied van

assetmanagement naast de prestatie-indicatoren uit de benchmark ook andere prestatie-indicatoren (Brabant Water, Evides, PWN, Waternet, WMD). Enkele voorbeelden van prestatie-indicatoren die door drinkwaterbedrijven worden gebruikt en die passen binnen de scope van dit project, zijn weergegeven in Tabel 3-2.

Tabel 3-2 Voorbeelden van prestatie-indicatoren gebruikt door bedrijven binnen de scope van dit project.

Voorbeeld	Type prestatie-indicator	Eenheid
Aantal spontane storingen in buizen en verbindingen van transport- en distributienet (PWN).	Technische betrouwbaarheid	Aantal/1000 km/jaar
Aantal klachten over waterkwaliteit waarbij oorzaak niet gelegen is in gepland werk (PWN).	Waterkwaliteit	Aantal klachten/1000 klanten/jaar
Aantal drukklachten waarvan oorzaak is gelegen in capaciteit infrastructuur tussen pompstation en klant (PWN) ² .	Technische betrouwbaarheid	Aantal klachten/1000 klanten/jaar
Aantal herhalingsmonsters die genomen moeten worden om een afgekeurd monster van een nieuwe leiding goed te krijgen op basis van interne normen (Brabant Water).	Waterkwaliteit	Gemiddeld aantal herhalingsmonsters voor alle werken
Niet in rekening gebracht water (Evides).	Duurzaamheid	%
Kwaliteit onderhoudsprogramma: storingsfrequentie/inspectiefrequentie (Evides).	Financiën en efficiëntie	St/km/inspectie

In de European Benchmarking Co-operation worden een aantal prestatie-indicatoren genoemd die betrekking hebben op assetmanagement, zie Figuur 2-1. Ondanks dat alle Nederlandse drinkwaterbedrijven meedoen aan de Europese benchmark worden er in de antwoorden op de vragen maar in beperkte mate naar deze prestatie-indicatoren verwezen. Bij navraag blijkt dat het invullen van de European Benchmark in de praktijk door andere afdelingen geschiedt dan de afdelingen die direct zijn betrokken bij assetmanagement³.

Gebruik van VEWIN rapportagevorm voor OLM

Op de vraag of de rapportagevorm van VEWIN wordt gebruikt voor de OLM is geen duidelijk antwoord gekomen. Uit de OLM rapportage van de drinkwaterbedrijven blijkt dat de gevraagde cijfers worden aangeleverd volgens het gevraagde format. Brabant Water geeft aan dat zij, in overeenstemming met de Vewin, een andere rapportagevorm gebruikt omdat dit het meest efficiënt is binnen de gehanteerde workflows. Er zijn enkele voorbeelden genoemd waarbij nieuwe prestatie-indicatoren ontstonden op basis van de OLM. Zo gebruikt Dunea de OLM factor die de ongeplande OLM uitdrukt als ratio van de totale OLM. Bij Vitens wordt de OLM verder vertaald naar OLM over verschillende werkzaamheden zodat er meer inzicht ontstaat hoe de totale OLM tot stand komt.

² OLM-druk, ondermaatse druk wordt hier omschreven als tussen 50 en 200 kPa. In het geval van een druk lager dan 50 kPa is sprake van een onderbreking van de levering.

³ Mondelinge mededeling tijdens de Begeleidingsgroep Distributie van 23 maart 2014.

Doeleinden van prestatie-indicatoren

Uit de antwoorden op de vragenlijst blijkt dat bedrijven drie doelen van prestatie-indicatoren onderscheiden: beoordelen, vergelijken en sturen. De antwoorden van de drinkwaterbedrijven lijken aan te geven dat de meeste prestatie-indicatoren gebruikt worden voor beoordelen en vergelijken. Het is, op basis van de antwoorden, niet duidelijk in hoeverre de drinkwaterbedrijven ook daadwerkelijke sturen op basis van prestatie-indicatoren⁴.

Gevraagd is aan bedrijven wat met prestatie-indicatoren gedaan wordt. Uit de antwoorden van PWN en Brabant Water blijkt dat het voornamelijk de managementteams zijn die gebruik maken van de resultaten. Bij Brabant Water worden de resultaten ook besproken met leidinggevenden op operationeel niveau.

Op de vraag of er een relatie is tussen de prestatie-indicatoren en strategische doelen van de bedrijven wordt verschillend gereageerd. Brabant Water geeft aan dat zij tot de top drie van de benchmark willen behoren. Vitens heeft de prestatie-indicatoren voor één onderdeel (klantenketenbesturing) gekoppeld aan de strategische doelen en bedrijfswaarden. PWN geeft aan dat er voor de OLM wel een duidelijke binding is tussen strategische doelen en prestatie-indicatoren, maar dat dit voor de afdeling assetmanagement als geheel nog niet het geval is. Dunea geeft aan dat waar mogelijk er een expliciete relatie is gelegd tussen de bedrijfsdoelen en bepaalde prestatie-indicatoren. Het strategisch doel 'Dunea streeft naar een zeer hoge leveringsbetrouwbaarheid en continuïteit, nu en in de toekomst' is verbonden met de vertaling naar het tactisch doel 'Wij scoren met onze Ondermaatse Leveringsminuten beter dan het landelijk gemiddelde'.

Ervaringen van meten en verwerken van prestatie-indicatoren

Brabant Water en PWN geven aan dat veel handwerk verricht wordt bij het meten en registreren van prestatie-indicatoren. PWN geeft aan dat dit komt doordat het informatiesysteem niet ingericht is op het meten van prestatie-indicatoren. Brabant Water geeft aan dat er om deze reden een klein aantal prestatie-indicatoren wordt gebruikt. Ook datakwaliteit is een aandachtspunt. Vitens geeft aan dat voor kwaliteit van data het van belang is dat het nut van meten duidelijk is. Wanneer het onduidelijk is waarom gegevens verzameld worden, is de kans groot dat medewerkers niet gemotiveerd zijn om volledige en correcte data aan te leveren. Ook PWN geeft aan dat het nut en belang niet altijd duidelijk is voor degene die de registratie uitvoert.

De drinkwaterbedrijven reageren sterk verschillend op de vraag of prestatie-indicatoren de gewenste inzichten leveren. PWN geeft aan dat de prestatie-indicatoren een goed beeld geven van de kwaliteit van assetmanagement. Vitens geeft aan niet altijd tevreden te zijn. Door de schaalgrootte van Vitens kan het voorkomen dat prestatie-indicatoren op bedrijfsniveau hun waarde verloren hebben. Vitens benadrukt dat prestatie-indicatoren op verschillende organisatieniveaus op elkaar aan moeten sluiten. Uit de antwoorden van Brabant Water volgt dat zij met het huidige aantal prestatie-indicatoren een groot deel van hun doelen kunnen volgen. Dunea geeft aan dat prestatie-indicatoren nuttige informatie verschaffen maar dat aanvullende analyses nodig zijn om de juiste sturingsmaatregelen te nemen.

Overigens zijn Dunea, PWN, Waternet en Evides recent een initiatief gestart om prestatie-indicatoren te evalueren en eventueel te ontwikkelen op het gebied van asset management.

⁴ Ten tijde van het verschijnen van dit rapport geldt dat drinkwaterbedrijven in toenemende mate zijn overgegaan tot sturing op basis van prestatie-indicatoren.

Conclusie

Uit vragen over de toepassing van prestatie-indicatoren door bedrijven blijkt dat zij in het algemeen actief betrokken zijn bij het aanleveren van gegevens voor de nationale en Europese Benchmark, maar dat buiten de OLM het gebruik van prestatie-indicatoren als sturingsmechanisme voor assetmanagement nog beperkt ontwikkeld is.

3.4 Ervaringen BTO

In het kader van het BTO zijn de afgelopen jaren een groot aantal onderzoeken uitgevoerd die tot doel hadden het verbeteren van het beheer van leidingnetten. Op basis van deze onderzoeken kunnen prestatie-indicatoren worden opgesteld. Binnen KWR heeft een consultatie van onderzoeksprojecten plaatsgevonden, waarbij op basis van recente onderzoekservaringen prestatie-indicatoren zijn geïnventariseerd. Deze prestatie-indicatoren zijn toegevoegd aan het overzicht in Bijlage I. Hierbij is ook gebruik gemaakt van het rapport 'Prestatie-indicatoren waterleidingbedrijven NL & OFWAT-NL' (van den Boomen, 2006).

3.5 Prestatiemeting bij gasbedrijven

Door netbeheerders gas worden prestatie-indicatoren gehanteerd die betrekking hebben op het functioneren van het gasnetwerk. De zogenaamde Kwaliteits- en capaciteitsdocumenten Gas geven hiervan een overzicht. Relevante prestatie-indicatoren van de twee grootste netbeheerders Liander en Enexis zijn geïnventariseerd (zie Liander, 2012 en Enexis, 2012).

De gas- en elektriciteitssector maakt gebruik van het storingsregistratiesysteem NESTOR. Deze systematiek is vergelijkbaar met de USTORE storingsregistratie. Voor de betrouwbaarheid van de levering worden de volgende wettelijk vereiste indicatoren gehanteerd:

- Jaarlijkse uitvalduur, hiermee wordt analoog aan de OLM de gemiddelde uitval per aansluiting berekend
- Gemiddelde onderbrekingsduur, waarmee de gemiddelde duur van een onderbreking wordt berekend.
- Onderbrekingsfrequentie, waarmee wordt uitgedrukt het aantal keer dat een aansluiting per jaar wordt onderbroken.
- Aanrijdtijd, de gemiddelde aanrijdtijd voor een storing.

	Jaarlijkse uitvalduur [mm:ss]	Gemiddelde onderbrekingsduur [hh:mm:ss]	Onderbrekingsfrequentie [-/jaar]	Gemiddelde aanrijdtijd bij een storing [hh:mm:ss]
Streefwaarden	01:00	01:40:00	0,0100	1:00:00
Gerealiseerde waarde	2005	03:33	08:45:57	0,0068
	2006	00:24	01:08:13	0,0058
	2007	00:50	01:49:27	0,0076
	2008	00:22	01:09:27	0,0054
	2009	00:25	01:13:00	0,0057
	2010	00:44	02:23:38	0,0051

Figuur 3-1 Streefwaarden Kwaliteitsrealisaties voor Enexis (Enexis, 2012).

Met betrekking tot de veiligheid van gasnetten worden de volgende indicatoren gehanteerd:

- Veiligheidsindicator gas: dit is een maat voor de veiligheid van het net, die wordt opgebouwd uit het aantal lekken uit de NESTOR storingsregistratie, een toegekend risico op basis van het asset-type en de storingsoorzaak en een correctiefactor op basis van het aantal aansluitingen en km hoofdleiding.
- Aantal incidenten dat is gemeld aan de Onderzoeksraad voor de Veiligheid: er wordt aan dit orgaan een jaarlijkse opgave verstrekt van het aantal ernstige

incidenten/ongevallen (Categorie 1) en incidenten zonder gewonden en/of slachtoffers (Categorie 2).

- Aantal vastgestelde lekken in het net: op basis van de NESTOR registratie en uitgesplitst naar transportleidingen en aansluitleidingen.

De hierboven genoemde indicatoren voor wat betreft de leveringsprestatie en de storingen komen overeen met die van drinkwaterbedrijven. De indicatoren die betrekking hebben op de veiligheid zijn wegens het explosiegevaar specifiek voor de distributie van gas.

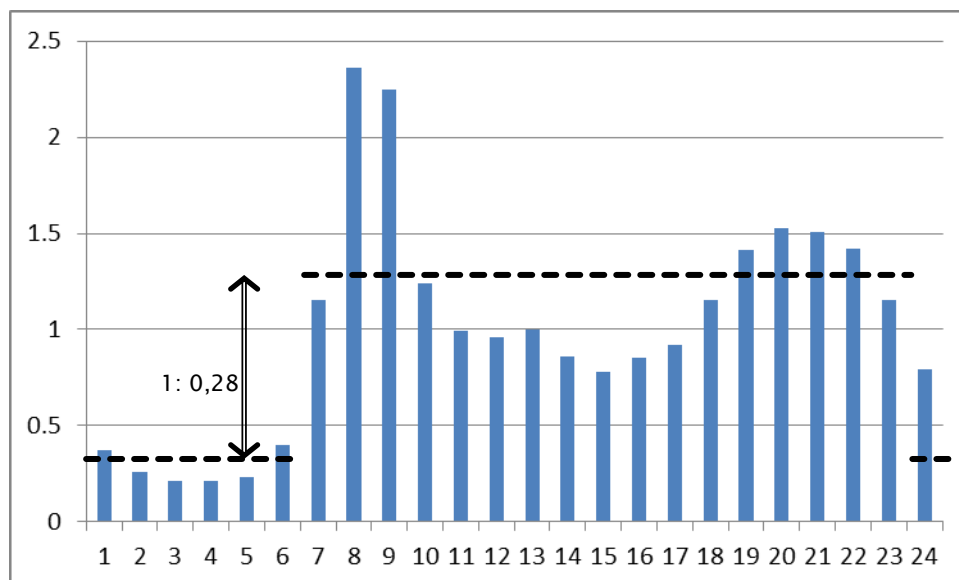
4 Uitbreiding van OLM

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden nieuwe bepalingen van de OLM gepresenteerd. Het doel van deze nieuwe bepalingen is om meer informatie te halen uit de huidige registraties, zodat een drinkwaterbedrijf meer specifieke informatie verkrijgt over het functioneren van assets en de prestatie naar de klant. Er wordt niet beoogd om te komen tot een aanscherping van de Vewin Benchmark.

4.2 Verbruikgerelateerde OLM

Bij de berekening van de huidige OLM wordt geen onderscheid gemaakt naar het moment waarop een onderbreking optreedt. Een onderbreking 's nachts, wanneer klanten daar beperkt overlast van ondervinden, 'telt net zo hard mee' als een onderbreking tijdens een moment van piekverbruik, bijvoorbeeld in de ochtend of tijdens het avondeten. Door bij de OLM registratie ook het tijdstip van onderbreking vast te leggen kan een herberekening worden uitgevoerd van de OLM in relatie tot het waterverbruik. Voor een rekenvoorbeeld op basis van een gemiddeld uurpatroon, zie Bijlage II. In dit voorbeeld is het uurpatroon gebruikt dat is weergegeven in Figuur 4-1. Opgemerkt wordt dat de OLM zal toenemen bij een onderbreking op een tijdstip met een verbruik hoger dan het gemiddeld dagverbruik. Deze toename kan aanzienlijk zijn aangezien reparaties vooral overdag worden uitgevoerd, wanneer het hoogste verbruik optreedt. Een aanzienlijke reductie van de verbruikgerelateerde OLM kan worden gerealiseerd als reparaties 's nachts worden uitgevoerd. Dit vergt een aanpassing van de uitvoeringswerkzaamheden van bedrijven en zal leiden tot hogere kosten. Een drinkwaterbedrijf kan hier een afweging maken.



Figuur 4-1 Uurpatroon gegenereerd voor een huishoudelijk verbruik op een gemiddelde dag in een stedelijke omgeving met de SIMDEUM Patronengenerator. De verhouding van de uurpatronen overdag (van 7 tot 23 uur) en 's nachts (van 23 tot 7 uur) bedraagt 1:0,28.

4.3 Nacht-OLM

De verbruiksgerelateerde OLM heeft twee mogelijke nadelen. Ten eerste is een per uur veranderende OLM ingewikkeld. Daarnaast zullen zoals hierboven aangegeven onderbrekingen tijdens de werkuren resulteren in een stijging van de OLM ten opzichte van de huidige waarde. Hierop kan worden geanticipeerd door een nacht-OLM vast te stellen, waarbij een onderbreking in de nachturen als minder zwaar telt. Een onderbreking overdag wordt dan berekend op de huidige wijze. Het uurpatroon in Figuur 4-1 heeft in de nachturen (tussen 11 uur 's avonds en 7 uur 's morgens) een uurfactor die slechts 28% is van die in de uren overdag (tussen 7 uur 's morgens en 11 uur 's avonds). Het is daarom te rechtvaardigen dat in dit voorbeeld, de OLM in deze nachtelijke periode slechts voor 28% meetelt.

4.4 Klantspecifieke OLM

Drinkwaterbedrijven betrekken in hun besluitvorming nadrukkelijk de aard van de aansluiting. Een onderbreking voor zakelijke klanten of gevoelige klanten, zoals nierdialysepatiënten, scholen of gezondheidscentra, wordt als een grotere overlast gezien dan een onderbreking van een huishoudelijke klant. Hierbij spelen ook imago-aspecten een belangrijke rol. De impact van een onderbreking van een zakelijke of gevoelige klant kan worden gekwantificeerd door aan bepaalde categorieën klanten gewichten te geven. Voor een voorbeeld, zie Verg. 2. Opgemerkt wordt dat de meest kritische zakelijke en gevoelige verbruikers in de regel een dubbele aansluiting hebben en daardoor niet getroffen worden door de meeste leveringsonderbrekingen.

$$OLM_k = w_1 \cdot OLM_1 + w_2 \cdot OLM_2 + w_3 \cdot OLM_3 + w_4 \cdot OLM_4 \quad \text{Verg. 2}$$

Waarin:	w_1 :	weging voor groep 1, bijvoorbeeld huishoudelijke klanten en niet-kritische zakelijke klanten
	OLM_1 :	totaal aantal ondermaatse leveringen voor groep 1 (min)
	w_2 :	weging voor groep 2, bijvoorbeeld klanten uit groep 1 waar in de voorgaande 'x' jaren een leveringsonderbreking heeft plaatsgevonden
	OLM_2 :	totaal aantal ondermaatse leveringen voor groep 2 (min)
	w_3 :	weging voor groep 2, bijvoorbeeld zakelijke en gevoelige klanten
	OLM_3 :	totaal aantal ondermaatse leveringen voor groep 3 (min)
	w_4 :	weging voor groep 3, bijvoorbeeld de meest kritische zakelijke en gevoelige klanten
	OLM_4 :	totaal aantal ondermaatse leveringen voor groep 4 (min)

4.5 OLM uitgesplitst naar assettype

De OLM is een indicator voor de leveringscontinuïteit voor klanten. Er wordt daarbij geen onderscheid gemaakt naar het type asset. Uit opgaven van drinkwaterbedrijven voor de berekening van OLM blijkt dat de OLM voornamelijk wordt veroorzaakt door onderbrekingen in distributieleidingen en in mindere mate in het productiestation of aansluitleidingen. Leveringsonderbrekingen veroorzaakt op het productiestation treden beperkt op, als ze echter optreden is de impact groot. Deze grote impact heeft dan een versturende werking op de OLM die normaliter vooral wordt bepaald door onderbrekingen in het distributienet. Om die reden kan worden overgegaan tot een aparte registratie van de OLM op het productiestation (Verg. 3).

$$OLM_p = \frac{\sum_{i_p=1}^{N_p} T_{i_p} \cdot K_{i_p}}{\sum K} \quad \text{Verg. 3}$$

- Waarin:
- i_p : ondermaatse levering "i_p" veroorzaakt door een productiestation
 - N_p : het totaal aantal ondermaatse leveringen in een jaar als gevolg van een onderbreking op een productiestation
 - T_{i_p} : de tijdsduur van de ondermaatse levering "i_p"
 - K_{i_p} : aantal getroffen verbruiksadressen tijdens ondermaatse levering "i_p"
 - $\sum K$: totaal aantal verbruiksadressen

Voor wat betreft het distributienet varieert de verhouding OLM veroorzaakt op distributieleidingen ten opzichte van OLM veroorzaakt op aansluitleidingen van 6:1 tot 28:1 (Meerkerk, 2013 - mondelinge mededeling). Door de OLM-bijdrage uit te splitsen naar beide componenten wordt een indicator verkregen die de prestatie van deze distributieleidingen en aansluitleidingen beschrijft. Eenduidige vergelijking tussen voorzieningsgebieden is mogelijk door de onderbreking voor distributieleidingen uit te drukken per lengte-eenheid van het leidingnet (Verg. 4) en de onderbreking voor aansluitleidingen uit te drukken per verbruiksadres (Verg. 5).

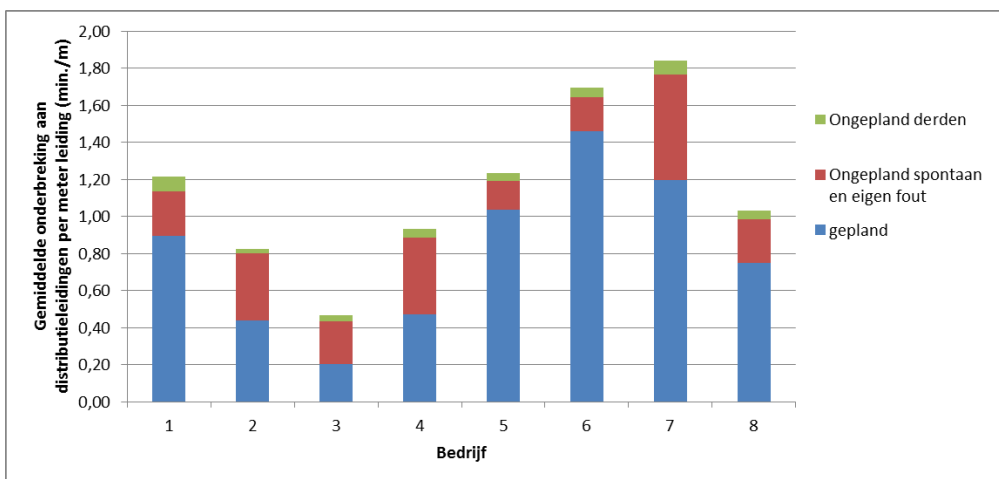
$$OLM_d = \frac{\sum_{i_d=1}^{N_d} T_{i_d} \cdot L_{i_d}}{\sum L} \quad \text{Verg. 4}$$

- Waarin:
- i_d : ondermaatse levering "i_d" veroorzaakt door distributieleidingen
 - N_d : het totaal aantal ondermaatse leveringen in een jaar als gevolg van een onderbreking in een distributieleiding
 - T_{i_d} : de tijdsduur van de ondermaatse levering "i_d"
 - L_{i_d} : lengte getroffen leidingen tijdens ondermaatse levering "i_d"
 - $\sum L$: totale lengte van het leidingnet (m)

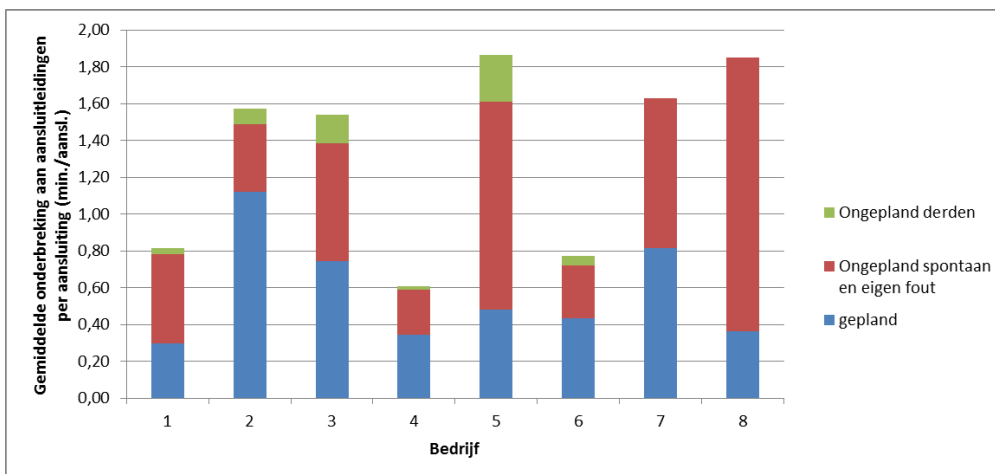
$$OLM_a = \frac{\sum_{i_a=1}^{N_a} T_{i_a} \cdot K_{i_a}}{\sum K} \quad \text{Verg. 5}$$

- Waarin:
- i_a : ondermaatse levering "i_a" veroorzaakt door aansluitleidingen
 - N_a : het totaal aantal ondermaatse leveringen in een jaar als gevolg van een onderbreking in een aansluitleiding
 - T_{i_a} : de tijdsduur van de ondermaatse levering "i_a"
 - K_{i_a} : aantal getroffen verbruiksadressen tijdens ondermaatse levering "i_a"
 - $\sum K$: totaal aantal verbruiksadressen

Om een beeld te geven van de resultaten voor de OLM voor distributie- en aansluitleidingen zijn deze berekend op basis van de aangeleverde gegevens voor de Benchmark OLM 2012. Deze cijfers dienen vooral ter indicatie. Het doel van deze uitgesplitste OLM categorieën is om een vergelijking te maken van de prestatie van soortgelijke eenheden, te weten de onderbreking aan klanten veroorzaakt door distributieleidingen en aansluitleidingen. De berekening heeft voor een waterbedrijf vooral nut als meerdere gebieden gedurende verschillende jaren worden vergeleken. In Figuur 4-2 en Figuur 4-3 zijn de OLM voor distributieleidingen en aansluitleidingen weergegeven voor 8 (geanonimiseerde) drinkwaterbedrijven. Opvallend is dat bijvoorbeeld de bedrijven "2", "3" en "8" een relatief hoge OLM hebben in relatie tot distributieleidingen en dat deze bedrijven een relatief lage OLM hebben in relatie tot aansluitleidingen.



Figuur 4-2 $ZOLM_d$ per meter leidingnet



Figuur 4-3 $ZOLM_a$ per aansluiting

5 Kaders assetmanagement en de rol van prestatiemeting

5.1 Het Assetmanagementsysteem, doelen en prestatiemeting

In 2014 is de ISO 55000 uitgekomen als breed gedragen standaard voor het opzetten van een assetmanagementsysteem. Een centrale gedachte van deze standaard is het doelgeoriënteerde aanpak. Een assetmanagementsysteem wordt gedefinieerd als een samenhangende verzameling activiteiten en elementen binnen een organisatie die door het uitvoeren van assetmanagement bijdragen aan het verwezenlijken van de doelen die een organisatie zich stelt. Het assetmanagementsysteem dat is beschreven in ISO 55001 (ISO, 2014-b) kent onderstaande onderdelen:

- context van de organisatie (Artikel 4);
- leiderschap (Artikel 5);
- planning van activiteiten (Artikel 6);
- ondersteuning in de vorm van middelen, competenties, bewustwording, communicatie en informatie (Artikel 7);
- operationele activiteiten en uitbesteding (Artikel 8);
- evaluatie van de prestatie (Artikel 9);
- correctieve en preventieve verbetering (Artikel 10).

In de ISO 55000 (ISO, 2014-a) wordt de relatie beschreven tussen de organisatie, de doelen die zij zich stelt en de vertaling naar onder andere prestatie-indicatoren. Een organisatie wordt gedefinieerd als een persoon of een groep van personen met specifieke verantwoordelijkheden, expertise en onderlinge verhoudingen die gestelde doelen beogen te halen. Deze doelen zijn een afspiegeling van de context waarin de organisatie zich bevindt en de gekozen richting van de gezamenlijke activiteiten. Een Strategisch Asset Management Plan (SAMP) wordt beschreven als gedocumenteerde informatie waarin is vastgelegd:

1. hoe doelen van de organisatie worden omgezet naar doelen voor assetmanagement?
2. wat de gekozen aanpak is om te komen tot assetmanagement plannen?
3. hoe het assetmanagementsysteem wordt ingezet om de gestelde assetmanagement doelen te behalen?

Het assetmanagementplan is afgeleid van het Strategisch Asset Management Plan. Het bevat documentatie over activiteiten, middelen, en tijdstappen behorende bij individuele assets of assetgroepen, met als doel het verwezenlijken van de bedrijfsdoelen.

In Bijlage III is een schematische weergave gegeven van de sleutelementen van een assetmanagementsysteem volgens ISO 55000 en hun onderlinge relatie. De verschillende planniveaus uit deze figuur zijn weergegeven in Figuur 5-1-links. Aangezien de ISO 55000 een algemene beschrijving geeft van assetmanagement systemen, is in Figuur 5-1-rechts een schematisering weergegeven van de in de PAS 55 (PAS 55-1, 2008) genoemde en overeenkomende hiërarchische niveaus. De PAS 55 is een standaard die in samenwerking tussen het British Standards Institution en utiliteitsbedrijven is opgesteld. Zowel in de ISO 55000 als in de PAS 55 wordt aangegeven dat het Assetmanagementsysteem zich bevindt op de drie onderste niveaus. Deze niveaus worden gekenschetst als, van boven naar onder, het strategische, tactische en operationele niveau.



Figuur 5-1 Vertaling van de planniveaus uit ISO 55000 naar niveaus van prestatiemeting en vergelijking met de in de PAS 55 gehanteerde hiërarchische niveaus.

In de ISO 55002 (ISO, 2014-c) wordt aangegeven dat organisaties processen moeten ontwikkelen voor een systematische en reguliere meting, monitoring, analyse en evaluatie van de assets, het assetmanagementsysteem en de assetmanagement activiteiten. Een set aan prestatie-indicatoren dient ontwikkeld te worden om de assetmanagement activiteiten en resultaten te kunnen meten. Deze indicatoren moeten nuttige informatie verschaffen om vast te stellen of doelen zijn gehaald of dat bijstelling nodig is. Daarbij dient de organisatie zorg te dragen dat er afstemming is tussen de onderlinge verhouding en relatie tot doelen van de indicatoren. De drie niveaus binnen het assetmanagementsysteem richten zich op verschillende niveaus van clustering van assets. In de ISO 55000 worden deze omschreven als:

- asset-portfolio: alle assets binnen de scope van het assetmanagementsysteem
- asset-systeem: een groep assets die interacteren of gerelateerd zijn
- assets: items, dingen of eenheden die potentiële of actuele waarde hebben voor een organisatie. Hierbij richt assetmanagement zich met name op de zogenaamde tastbare aspecten, de fysieke assets genaamd.

Binnen de PAS 55 wordt onderscheid gemaakt tussen zogenaamde key performance indicators (KPI's) en performance indicators (PI's). De KPI's hebben als doel om het hoger management te informeren, een beeld te geven van de overall-prestatie van het assetmanagementsysteem en zijn opgebouwd uit meerdere individuele PI's. De PI's hebben daarmee betrekking op het functioneren van individuele assets of groepen assets. In de PAS 55 wordt echter niet een eenduidige relatie gelegd tussen KPI's en PI's en de hiërarchische niveau zoals gehanteerd in de ISO 55000.

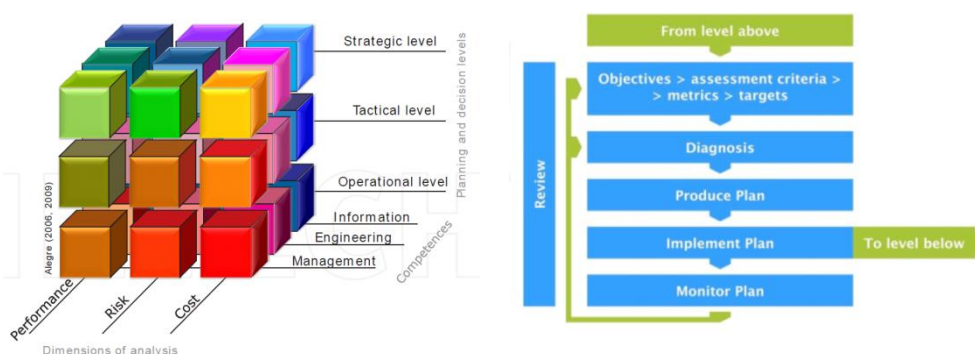
Een kader voor het koppelen van systeem prestaties aan hogere doelen wordt ook gegeven door Enserink et al., (2010). Vanuit de theorie van de systeemanalyse wordt hier het onderscheid gemaakt tussen 'interests', 'objectives' (of 'goals'), 'means' en 'criteria'. Enserink et al. formuleren deze begrippen als volgt:

- Onder **belangen** (interests) wordt verstaan het geheel aan waarden en wensen dat een actor van belang vindt, onafhankelijk van en specifieke situatie. Onder een actor wordt in dit verband een sociale entiteit, persoon or organisatie verstaan. Belangen worden in het algemeen in abstracte termen geformuleerd en zijn relatief onveranderlijk in de tijd.
- **Doelen** (objectives) onderscheiden zich van belangen door hun actualiteit. Doelen behoren tot een specifiek probleem. Doelen zijn daarmee geconcretiseerde belangen met een vertaling naar actuele gebeurtenissen. Een actor formuleert een specifiek doel om uiteindelijk zijn belangen te realiseren.

- **Methoden** (means) kunnen worden ingezet om doelen te verwezenlijken. Een actor zet methoden in om een specifiek doel te realiseren. Het onderscheid tussen doelen en methoden is niet altijd te maken. Wat voor een persoon een methode is kan voor een ander persoon een doel zijn.
- **Criteria** zijn doelen waaraan een waarde is toegekend. Waar een doel relatief abstract is, bijvoorbeeld een hogere veiligheid, is een criteria kwantitatief, bijvoorbeeld het aantal ongelukken per jaar. Het is niet in alle gevallen mogelijk een doel rechtstreeks te vertalen in een criteria. In dat geval kan men gebruik maken van zogenaamde **proxy criteria**. Het aantal klachten kan bijvoorbeeld een proxy criterium zijn voor het doel een verbeterd imago.

De door Enserink et al. (2010) genoemde definities sluiten in zekere zin aan op het kader zoals beschreven in de ISO 55000. De belangen komen dan overeen met de doelen die een organisatie zich stelt. De doelen zijn geconcretiseerd, zoals strategische doelen in een strategisch assetmanagement plan. Methoden of criteria zijn de maatregelen zoals beschreven in een assetmanagementplan.

Veel drinkwaterbedrijven die het gedachtegoed van assetmanagement implementeren, richten hun organisatie in volgens de zogenaamde drie-lagenniveaus voor planning en besluitvorming, te weten de eerder genoemde strategische, tactische en operationele niveaus. Dit wordt ook wel omschreven door de bijbehorende rollen van 'asset-owner', 'asset manager' en 'service provider'. Een beschrijving hiervan wordt gegeven in Alegre en Coelho (2013). Zij symboliseren de integrale benadering van assetmanagement met een kubus, zoals weergegeven in Figuur 5-2-links. Deze kubus laat de verschillende dimensies zien van assetmanagement. De dimensie planning en besluitvorming onderscheidt het strategische niveau, waar het perspectief van de langetermijn en de organisatiedoelen een dominantie rol spelen, het tactische niveau, waar managers die verantwoordelijk zijn voor de infrastructuur vaststellen wat de beste middellange-termijninterventies zijn, en het operationele niveau, waar korte-termijnacties worden gepland en geïmplementeerd. De kubus laat ook de dimensie zien van analyses in termen van prestatie, risico en kosten. De derde dimensie betreft de vereiste competenties, te weten: management, engineering en informatie.



Figuur 5-2 Assetmanagement aanpak zoals beschreven door Alegre en Coelho (2013).

Alegre en Coelho (2013) geven aan dat elk niveau voor planning en besluitvorming – strategisch, tactisch en operationeel – een gestructureerd planningsproces kent, zie ook Figuur 5-2-rechts. Dit planningsproces begint bij het opstellen van 'objectives', 'assessment criteria', 'metrics' en 'targets'. Deze begrippen zijn te vertalen als globale doelen, te evalueren criteria, een maat hoe dit te kwantificeren en een te bereiken kwantitatief doel. Prestatie-indicatoren, zijn daarbij dus de assessment criteria, waarbij de metrics aangeven

hoe deze te kwantificeren en de target de streefwaarde, zie ook Tabel 5-1. Nadat deze zijn bepaald zijn de volgende stappen die van diagnose, planning, implementatie, monitoring en beoordeling.

Tabel 5-1 Voorbeeld van objectives, assessment criteria, metrics en targets.

Objective	Een laag lekverlies
Assessment criteria	Het niet in rekening gebracht verbruik
Metrics	De gemeten hoeveelheid water die in het net is gepompt minus de verrekende hoeveelheid water, te meten in m ³
Target	X m ³ per jaar voor gebied y

5.2 Vertaling naar de Nederlandse context

De organisatiedoelen van een waterbedrijf zijn globaal gedefinieerd en zijn vaak terug te vinden in de missie of in gedefinieerde bedrijfswaarden. Elk waterbedrijf heeft hier zijn eigen accenten en definieert daardoor andere organisatiedoelen. Deze zijn vergelijkbaar met de organisatiedoelen zoals beschreven in de ISO 55000 of de interests volgens Enserink et al. (2010). Voor het opzetten van een assetmanagementsysteem worden deze organisatiedoelen vertaald naar strategische doelen, overeenkomend met het Strategisch Assetmanagement Plan (SAMP) en het niveau van asset-portfolio. Deze strategische doelen komen overeen met de objectives van Enserink et al. en de objectives op het strategische niveau volgens Alegre en Coelho. Voorbeeld van veel voorkomende strategische doelen van drinkwaterbedrijven zijn: 'onberispelijke waterkwaliteit', 'continue levering', 'kosten-efficiency' en 'duurzaam en maatschappelijk verantwoord' en 'innovatiegericht'. Drinkwaterbedrijven kunnen door het expliciet benoemen dat zij 'innovatiegericht' zijn beleid ontwikkelen waarmee gestreefd wordt naar verbetering zodat een hoogwaardige en efficiënte levering wordt behouden of verder bevorderd.

In lijn met deze strategische doelen kunnen prestatie-indicatoren worden opgesteld. In Tabel 5-2 is een overzicht gegeven van de hiervoor genoemde vijf strategische doelen en mogelijke bijbehorende prestatie-indicatoren. Deze prestatie-indicatoren komen overeen met de key performance indicators in de PAS 55 of de strategische assessment criteria volgens Alegre en Coelho. Het is niet altijd mogelijk een strategisch doel rechtstreeks te vertalen naar een kwantitatieve prestatie-indicator. Een onberispelijke waterkwaliteit is niet voor elke klant op elk moment vast te stellen. Om die reden zijn proxy criteria benoemd, te weten het aantal waterkwaliteitsklachten en het aantal monsters dat niet voldoet aan gestelde eisen.

Bij het relateren van doelen en prestatie-indicatoren komt de vraag naar voren welke doelen aan welke indicatoren te koppelen. Dit blijkt bijvoorbeeld uit de indicator lekverlies, die in Tabel 5-2 is gekoppeld aan het doel 'Een duurzame en maatschappelijk verantwoorde bedrijfsvoering'. De achtergrond hierbij is dat de hoeveelheid lekverlies zich verhoudt tot het aspect duurzaamheid en het feit dat een storing optreedt waarbij water lekt, zich verhoudt tot het doel 'Het waarborgen van een continue levering'.

Tabel 5-2 Voorbeelden van strategische doelen en daaraan gerelateerde prestatie-indicatoren

Strategisch doel:	Voorbeelden van prestatie-indicatoren op strategisch niveau:
1. Het waarborgen van een continue levering	Ondermaatse leveringsminuten
2. Het leveren van en onberispelijke waterkwaliteit	Het aantal Waterkwaliteitsklachten Het aantal monsters dat niet voldoet aan gestelde eisen
3. Een kosten-efficiënte bedrijfsvoering	Totale operationele kosten Totale vermogenskosten
4. Een duurzame en maatschappelijk verantwoorde bedrijfsvoering	Overlast omgeving als gevolg van werkzaamheden of schade Totaal lekverlies Energieverbruik
5. Een innovatiegerichte bedrijfsvoering	Aantal innovaties per bedrijfsonderdeel

Zoals volgens de ISO 55000 het strategisch assetmanagementplan leidend is voor het assetmanagementplan, zo zullen ook de prestatie-indicatoren op strategisch niveau leidend horen te zijn voor de prestatiemeting op tactisch niveau. Dit komt overeen met het in de PAS 55 aangegeven onderscheid tussen key performance indicators en performance indicators en tussen de assessment criteria op strategisch en tactisch niveau volgens Alegre en Coelho.

In dit rapport is bewust gekozen het begrip prestatie-indicatoren niet te gebruiken voor prestatiemeting op tactisch niveau. De drinkwatersector gebruikt prestatie-indicatoren vooral in relatie met de Vewin Benchmark. Om niet de suggestie te geven dat hier nieuwe prestatie-indicatoren worden gesuggereerd voor de Benchmark, wordt voor de prestatiemeting op tactisch niveau het begrip stuurparameter gehanteerd.

In onderstaande paragrafen zijn methoden beschreven om te komen tot een keuze voor prestatie-indicatoren en stuurparameters. Deze methoden kunnen individueel of in combinatie worden toegepast. Opgemerkt wordt dat deze methoden op diverse punten overlap kennen.

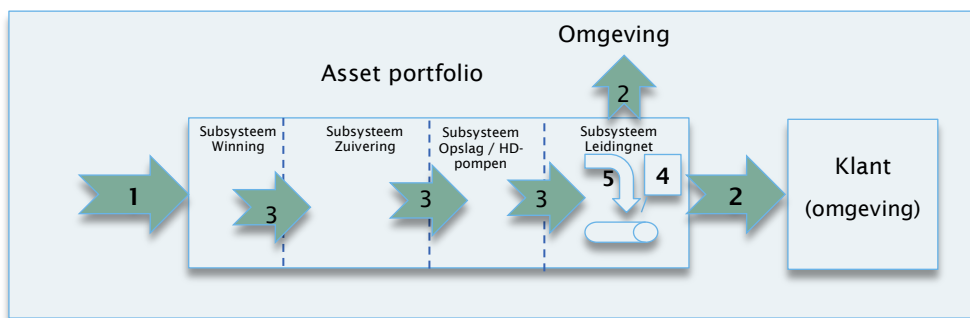
5.2.1 Relatie strategische doelen met prestatie-indicatoren en stuurparameters

Prestatie-indicatoren en stuurparameters spelen een belangrijke rol bij het meetbaar maken van doelen. Zoals aangegeven in paragraaf 5.1 is het belangrijk dat er een evenwicht is tussen strategie en prestatie-indicatoren. Drinkwaterbedrijven kunnen nagaan of dit evenwicht aanwezig is met onderstaande richtingen:

1. Naar boven: is er een evenwichtige relatie tussen de strategische doelen en de gekozen prestatie-indicatoren en stuurparameters?
2. In de breedte: Is er een evenwichtige verdeling van prestatie-indicatoren en stuurparameter over de belangrijke aspecten van het asset-portfolio?
3. Naar beneden: zijn de prestatie-indicatoren gekoppeld aan beïnvloedbare factoren waarop gestuurd kan worden?

Om antwoord te geven op de eerste twee bovenstaande vragen, kunnen drinkwaterbedrijven een relatie leggen tussen de strategische doelen en de belangrijkste onderdelen van het asset-portfolio. Figuur 5-3 geeft een voor dit project opgezette schematisering weer van het asset-portfolio en vijf specifieke kenmerken. Het asset-portfolio is opgedeeld in de asset-systemen: winning, zuivering, opslag / hoge-drukpompen en leidingnet. De kenmerken zijn:

1. De input vanuit de omgeving, bijvoorbeeld gerelateerd aan hoeveelheden onttrokken water, verrichte arbeid, input door externen, geleverde elektriciteit of betalingen en beoordelingen door klanten.
2. De output naar de omgeving, waaronder klanten, bijvoorbeeld gerelateerd aan de kwaliteit van de levering (OLM, druk, waterkwaliteit), schade aan derden, lekverlies of het af te voeren zuiveringsslib.
3. De throughput tussen asset-systemen, bijvoorbeeld gerelateerd aan hoeveelheden water van winning naar zuivering, de voorraad in reinwaterreservoirs, de waterkwaliteit af-pompstation.
4. De eigenschappen van (een groep van) assets, bijvoorbeeld gerelateerd aan de conditie van leidingen, de redundantie van zuiveringsinstallaties, de mate van verstopping van putten, mogelijke effecten bij falen.
5. Het beleid en de toegekende middelen die de organisatie aanwendt om assets aan te leggen, te onderhouden en te beheren, bijvoorbeeld gerelateerd aan de jaarlijkse kosten voor putonderhoud, het aandeel aangelegde leidingen volgens het concept van zelfreiniging of het inspectie-interval voor afsluiters.

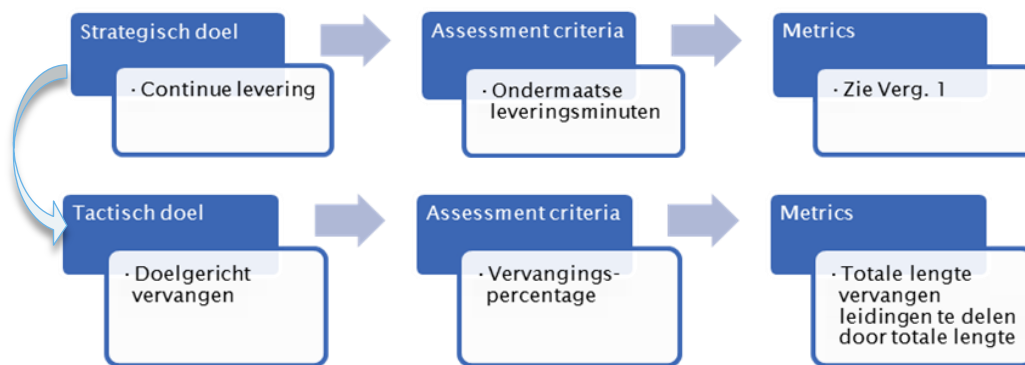


Figuur 5-3 Schematisering van de drinkwaterlevering en vijf verschillende kenmerken: (input vanuit omgeving, output naar omgeving, throughput tussen asset-systemen, eigenschappen assets en beleid organisatie).

Een waterbedrijf kan door combinatie van strategische waarden met de vijf hierboven genoemde kenmerken nagaan of er een evenwichtige verdeling van stuurparameters is. Ter illustratie is in Tabel 5-3 hiervan een voorbeeld gegeven. Aangezien dit BTO-project betrekking heeft op het distributienet, zijn alleen voor dit asset-systeem stuurparameters uitgewerkt. Opgemerkt wordt dat het mogelijk is bewust te kiezen om bepaalde vlakken in Tabel 5-3 niet in te vullen. Voor de relatie van prestatie met risico en kosten, wordt verder verwezen naar Vries et al. (2015).

5.2.2 Relatie strategische doelen met prestatie-indicatoren en stuurparameters

In subparagraaf 5.2.1 is een verdeling van prestatie-indicatoren gemaakt over mogelijke strategische doelen die een bedrijf kan hanteren. In deze subparagraaf wordt een vertaling gegeven van strategische doelen naar tactische doelen. Deze tactische doelen kunnen vervolgens worden omgezet in stuurparameters. Hiervoor kan de relatie zoals afgebeeld in Figuur 5-4 worden gehanteerd. Deze figuur is gebaseerd volgens de indeling van Alegre en Coelho (2013).



Figuur 5-4 Relatie tussen prestatiemeting op strategisch en op tactisch niveau op basis van de benadering volgens Alegre en Coelho (2013).

In Tabel 5-4 is de aanpak van in Figuur 5-4 vertaald voor dezelfde voorbeelden van strategische doelen uit Tabel 5-2.

Voorbeelden van strategische doelen	Continue levering	Onberispelijke waterkwaliteit	Kosten-efficiency	Duurzaam en maatschappelijk verantwoord	Innovatiegericht	
Voorbeelden van prestatie-indicatoren	<ul style="list-style-type: none"> Ondermaatse leveringsminuten 	<ul style="list-style-type: none"> Het aantal Waterkwaliteitsklachten Het aantal monsters dat niet voldoet aan gestelde eisen 	<ul style="list-style-type: none"> Totale operationele kosten Totale vermogenskosten 	<ul style="list-style-type: none"> Energieverbruik Totaal lekverlies Aantal projecten met maatschappelijke partners 	<ul style="list-style-type: none"> Aantal innovaties per bedrijfsonderdeel 	
Kenmerken	Voorbeelden van stuurparameters, gerelateerd aan prestatie-indicatoren op strategisch niveau					
	1. Input	<ul style="list-style-type: none"> Klachten leveringscontinuïteit va specifieke klanten 	<ul style="list-style-type: none"> Klachten waterkwaliteit van specifieke klanten 	<ul style="list-style-type: none"> Aantal niet betalende klanten 	<ul style="list-style-type: none"> Totale inkoop groene energie 	
	2. Output					
	<ul style="list-style-type: none"> klant 	<ul style="list-style-type: none"> Ongeplande ondermaatse leveringsminuten aan specifieke klanten Beschikbaarheid bluswater 	<ul style="list-style-type: none"> Waterkwaliteit klant van specifieke parameters 	<ul style="list-style-type: none"> Kosten voor inning 	<ul style="list-style-type: none"> Aantal communicatie-uitingen per klant 	<ul style="list-style-type: none"> Innovaties op en achter de watermeter
	<ul style="list-style-type: none"> omgeving 		<ul style="list-style-type: none"> Afgifte koper op oppervlaktewater 	<ul style="list-style-type: none"> Kosten door schade aan omgevingsobjecten 	<ul style="list-style-type: none"> Lekverlies distributienet Schade aan omgeving door leidingbreuken Communicatie naar stakeholders (WION, vergunningen, etc) 	<ul style="list-style-type: none"> Innovaties in uitwisseling van gegevens
	3. Throughput	<ul style="list-style-type: none"> Druk en volumestroom af pompstation 	<ul style="list-style-type: none"> Waterkwaliteit af pompstation 		<ul style="list-style-type: none"> Energieverbruik distributie 	
	4. Staat assets	<ul style="list-style-type: none"> Conditie leidingen, afsluiters, brandkranen en watermeters Mate van redundantie 	<ul style="list-style-type: none"> Impact leidingmateriaal op waterkwaliteit Kans op besmetting door leidingbreuk of permeatie 	<ul style="list-style-type: none"> Financiële waarde van leidingen 	<ul style="list-style-type: none"> Inzet duurzaam geproduceerd leidingmateriaal 	<ul style="list-style-type: none"> Jaarlijks aantal innovatieve inspecties
	5. Beleid aanleg, onderhoud en beheer assets	<ul style="list-style-type: none"> Vervangen en repareren leidingen Uitbreiding leidingnet Afsluiteronderhoud 	<ul style="list-style-type: none"> Aanleg zelfreinigende leidingen Schoonmaken leidingen 	<ul style="list-style-type: none"> Kosten van vervangingen of van reparatie 	<ul style="list-style-type: none"> Milieubelasting wagenpark Gezamenlijke uitvoering in de ondergrond 	<ul style="list-style-type: none"> Jaarlijks aantal innovaties bij aanleg en beheer van leidingen

Tabel 5-3 Voorbeeld voor verbinding met behulp van een schematische weergave van het asset-portfolio van strategische waarden en naar prestatie-indicatoren en stuurparameters.

Tabel 5-4. Voorbeelden van strategische doelen, daarvan afgeleide tactische doelen en stuurparameters, gericht op het distributienet.

Strategisch doel	Tactisch doel	Stuurparameter (voorbeeld)
1. Het waarborgen van een continue levering	<ul style="list-style-type: none"> a. Vervangen van de meest prioritaire leidingen b. Onderhouden op risicogerichte grondslag c. (Her-)ontwerpen op onderbouwde en toekomstgerichte grondslag om te komen tot een robuust distributienet d. Minimaliseren van overlast bij lekken e. Minimaliseren van overlast bij geplande werkzaamheden f. Hoge klanttevredenheid bij werkzaamheden of storingen 	<ul style="list-style-type: none"> a. Vervangingspercentage geprioriteerde leidingen b. Inspectiefrequentie afsluiters in transportleidingen c. Gemiddeld aantal aansluitingen per afsluitersectie bij vervangingswerken d. Gemiddelde duur van een reparatie e. Gemiddelde duur van geplande werkzaamheden f. Meting tevredenheid na werkzaamheden of storing
2. Het leveren van en onberispelijke waterkwaliteit	<ul style="list-style-type: none"> a. Aanleggen van leidingen volgens de principes zelfreiniging b. Doelgericht en systematisch schoonmaken van leidingen c. Garanderen van voldoende druk in het leidingnet d. Werken volgens de hoogste hygiënische standaarden e. Hoge klanttevredenheid met betrekking tot de waterkwaliteit 	<ul style="list-style-type: none"> a. Verhouding aangelegde lengte leidingen volgens principe zelfreiniging, t.o.v. totaal aangelegde lengte b. Gemiddelde schoonmaakfrequentie per jaar c. Aantal drukklachten d. Aantal besmettingen e. Reguliere meting klanttevredenheid over waterkwaliteit en druk
3. Het voeren van een kosten-efficiënte bedrijfsvoering met effectieve ingrepen	<ul style="list-style-type: none"> a. Minimaliseren van de kosten voor Capex en Opex, op zowel lange als korte termijn b. Minimaliseren van herhalingsstoringen na uitvoering van werkzaamheden 	<ul style="list-style-type: none"> a. Gemiddelde vervangingskosten per meter leiding b. Storingsfrequentie binnen één jaar na aanleg/reparatie
4. Het voeren van een duurzame en maatschappelijk verantwoorde bedrijfsvoering	<ul style="list-style-type: none"> a. Minimaliseren van de overlast voor de omgeving bij activiteiten voor vervanging van leidingen b. Minimaliseren van de impact van falen op de omgeving door het uitvoeren van verantwoord risicobeheer c. Minimaliseren van het lekverlies d. Minimaliseren van het energieverbruik 	<ul style="list-style-type: none"> a. De gemiddelde tijdsduur dat het straatoppervlak is opengebrouwen per meter vervangen leiding b. Aantal leidingbreuken waarbij sprake is van verkeersoverlast c. Lekverlies deelgebied in m³/jaar d. Broeikasemissie distributie water in g CO₂-eq/m³
5. Het stimuleren van innovatieve bedrijfsvoering	<ul style="list-style-type: none"> a. Het gericht kiezen voor innovaties met nieuwe methoden voor bemetering b. Het gericht kiezen voor innovaties met nieuwe methoden van informatie-uitwisseling c. Het kiezen voor innovaties met nieuwe methoden van 	<ul style="list-style-type: none"> a. Aandeel aanleg bepaald type innovatieve watermeter b. Aantal items in de storingsregistratie die met behulp van GIS worden ingevoerd

- | | |
|--|---|
| leidingaanleg | c. Aandeel vervangen leidingen met technieken voor innovatieve aanleg |
| d. Het gericht kiezen voor innovaties met nieuwe methoden van leidinginspectie | d. Aantal leidinginspecties bepaald type inspectie |

In Tabel 5-2 is de OLM genoemd als prestatie-indicator voor het meten van het strategisch doel 'het waarborgen van een continue levering'. Op strategisch niveau zal een bedrijf in het algemeen kiezen uit een geaggregeerde indicator, zoals de totale OLM. Op tactisch niveau kan een verdere uitsplitsing worden gemaakt, bijvoorbeeld volgens de gangbare indeling gepland, ongepland en veroorzaakt door derden. Ook is het mogelijk dat een uitsplitsing wordt aanhouden zoals voorgesteld in Hoofdstuk 4. Analoog aan terminologie van de PAS 55 is de totale OLM te kenschetsen als een key performance indicator en de uitgesplitste OLM als een performance indicator. Volgens de benadering van Alegre en Coelho is de totale OLM een assessment criterion op strategisch niveau en de diverse uitgesplitste OLM'en assessment criteria op tactisch niveau.

In het bovengenoemde voorbeeld is er een duidelijke, en zelfs een rekenkundige, relatie tussen totale OLM op strategisch niveau en verschillende uitgesplitste OLM'en op tactisch niveau. Deze relatie is niet altijd zo duidelijk. Bijvoorbeeld hetzelfde strategische doel 'het waarborgen van een continue levering' heeft ook een onderliggend tactische doel 'het vervangen van de meest prioritaire leidingen'. Hier is sprake van een logische relatie, immers door gericht te vervangen is het te verwachten dat de OLM in de toekomst positief wordt beïnvloed. Deze relatie is echter gebaseerd op een verwachting en niet op een causaal verband of een rekenkundige relatie.

5.3 Toekomstgerichte prestatie-indicatoren

Door het meten van de prestatie met indicatoren, wordt een kwantitatieve waarde toegekend aan een geleverde prestatie. Het is daarmee mogelijk dat drinkwaterbedrijven hun beleid voor assetmanagement dusdanig uitwerken zodat op korte termijn gunstige resultaten worden gehaald, waarbij echter het langetermijnperspectief uit het oog wordt verloren. Op die manier ontstaat een situatie die niet duurzaam is op de langere termijn. De vraag is of het ook mogelijk is om prestatie-indicatoren op te stellen die een kwantitatieve uitspraak doen over de toekomst. Omdat de toekomst vanzelfsprekend niet voorspelbaar is, is dit alleen mogelijk door gewenste ontwikkelingen te benoemen en te meten in hoeverre de geleverde prestatie aan die ontwikkeling bijdraagt. Ofwat benoemt dit de forward looking analysis, zie Figuur 2-3.

Een opstellen van prestatiemeting die toekomstgericht is, is mogelijk door strategische doelen te benoemen, daarvan tactische doelen af te leiden en vervolgens hypothesen op te stellen die aangeven welke beïnvloedbare ontwikkelingen zullen bijdragen aan het verwezenlijken van deze doelen. Deze hypothese kan vervolgens worden omgezet in een stuurparameter. Opgemerkt wordt dat de hypothesen hier niet ter discussie gesteld worden. Het is aan te bevelen deze hypothesen regelmatig, bijvoorbeeld elke vijf jaar, te toetsen. In Tabel 5-5 is een overzicht gegeven van hypothesen en zijn op basis daarvan stuurparameters opgesteld. Tevens is waar aanwezig de relatie aangegeven van de stuurparameter met de tactische doelen uit Tabel 5-4. Niet voor alle stuurparameters uit Tabel 5-4 is een hypothese op te stellen voor een toekomstgerichte stuurparameter, bijvoorbeeld voor wat betreft klanttevredenheid of het handhaven van voldoende druk.

Tabel 5-5. Overzicht van hypothesen voor toekomstgerichte prestatie-indicatoren en afgeleide stuurparameters. Tevens is de relatie tot de in Tabel 5-4 genoemde tactische doelen gegeven.

Overzicht hypothesen en afgeleide stuurparameters		Tactisch doel
1	De conditie van het gehele net verbetert als drinkwaterbedrijven jaarlijks meer leidingen vervangen. <ul style="list-style-type: none"> Stuurparameter voor het percentage jaarlijks te vervangen lengte ten opzichte van de totale lengte van het leidingnet 	1 a
2	De conditie van het gehele net verbetert als drinkwaterbedrijven relatief meer leidingen op eigen initiatief vervangen. <ul style="list-style-type: none"> Stuurparameter voor het aandeel vervangen op eigen initiatief ten opzichte van het totaal aantal vervangingen, uit te drukken in lengte of investeringen. 	1 a
3	De conditie van het gehele net verbetert als drinkwaterbedrijven vooral oudere leidingen vervangen en daardoor de gemiddelde leeftijd van het net afneemt. <ul style="list-style-type: none"> Stuurparameter voor de gemiddelde leeftijd van het gehele leidingnet, gewogen gemiddelde op basis leidinglengte en vervangingskosten. 	1 a
4	De conditie van het gehele net verbetert als drinkwaterbedrijven die leidingen vervangen uit cohorten waarin relatief meer storingen optreden. <ul style="list-style-type: none"> Stuurparameter voor het percentage vervangingen uit specifieke cohorten ten opzichte van het gehele leidingnet. Voorbeelden voor deze cohorten zijn: de groepenverdeling voor leidingen (zie Beuken en Mesman, 2011), specifieke leidingmaterialen, specifieke aanlegperioden, specifieke bodemomstandigheden, etc. 	1 a
5	De selectie van te saneren leidingen verbetert als drinkwaterbedrijven meer conditiebepalingen (laten) uitvoeren. <ul style="list-style-type: none"> Stuurparameter voor het uitvoeren van inspecties, zoals het aantal fenolftaleïne-testen (thymolftaleïne) per km AC leiding, het aantal schulpen per km GGJ leidingen, het aantal geïnspecteerde km per totale leidinglengte, het aantal geïnspecteerde km per gesaneerde leidinglengte, de dagelijkse lengte geïnspecteerde leidingen. 	1 a
6	Een goed beheer van het gehele net en een beperking van de OLM is mogelijk als drinkwaterbedrijven afsluiters doelgericht en systematisch beheren. <ul style="list-style-type: none"> Stuurparameter voor de inspectiefrequentie afsluiters en diverse stuurparameters voor functioneren van afsluiters (vindbaarheid, draaibaarheid, etc), zie ook Vloerbergh en van Thienen (2010). 	1 b
7	De conditie van metalen leidingen met kathodische bescherming blijft op een aanvaardbaar niveau als drinkwaterbedrijven kathodische bescherming doelgericht en systematisch controleren. <ul style="list-style-type: none"> Stuurparameter voor de inspectiefrequentie voor kathodische bescherming. 	1 b
8	De impact van toekomstig falen wordt geminimaliseerd, als drinkwaterbedrijven (her-) ontwerpen op basis van een blauwdruk die een onderbouwde toekomstige waterverdeling bevat en een duidelijke filosofie over netontwerp, bijvoorbeeld volgens de methode van de streefstructuur (Blokker en Vogelaar, 2011). <ul style="list-style-type: none"> Stuurparameter voor vervangingsprojecten waarvoor een blauwdruk ten grondslag ligt ten opzichte van het totaal aantal vervangingen. Stuurparameter voor het aantal projecten waar herdimensionering heeft plaatsgevonden ten opzichte van het totaal aantal vervangingen (waar dus niet een 1:1 teruglegging plaatsvindt). 	1 c

	<ul style="list-style-type: none"> • Stuurparameter voor het bepalen in hoeverre wordt voldaan aan een optimale sectiegrootte. 	
9	<p>De duur van een onderbreking of lage druk is minimaal als drinkwaterbedrijven lekken zo snel mogelijk repareren. Dit geldt vooral voor grote lekken.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stuurparameter voor de gemiddelde periode van melden tot gereed-melding per lekkage. Gezien de grote diversiteit van reparatietijden en impact van lekkage kan dit verder worden uitgesplitst, bijvoorbeeld naar diameterklasse. 	1 d
10	<p>De duur van een ongeplande onderbreking is minimaal als drinkwaterbedrijven hun processen dusdanig inrichten dat de onderbrekingen voor reparatie zo kort mogelijk zijn.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stuurparameter voor de gemiddelde duur van de onderbreking per reparatie. 	1 d
11	<p>De duur van een geplande onderbreking is minimaal als drinkwaterbedrijven hun processen dusdanig inrichten dat de onderbrekingen voor geplande werkzaamheden zo kort mogelijk zijn.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stuurparameter voor de gemiddelde duur van werkzaamheden. 	1 d
12	<p>De waterkwaliteit wordt op zo'n hoog mogelijk niveau gehouden als drinkwaterbedrijven tertiaire leidingen aanleggen volgens de principes van zelfreiniging (Boomen en Vreeburg, 1999).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stuurparameter voor de gemiddelde diameter bij nieuwe werken. • Stuurparameter voor de lengtereductie bij nieuwe werken. • Stuurparameter voor de gemiddelde diameter van het gehele leidingnet. • Stuurparameter voor de verminderde lengte per vervangingsproject. • Stuurparameter voor de gemiddelde verblijftijd. 	2a
13	<p>De waterkwaliteit wordt op zo'n hoog mogelijk niveau gehouden als drinkwaterbedrijven doelgericht en systematisch schoonmaken (Mesman en Meerkerk, 2015).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stuurparameter voor de schoonmaakfrequentie. • Stuurparameter voor de totale schoongemaakte lengte per dag. 	2b
14	<p>De kosten van vervanging verminderen als no-dig vervangingstechnieken worden toegepast.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stuurparameter voor het toepassen no-dig technieken. 	3a
15	<p>De overlast voor de omgeving bij een vervanging neemt af als de duur en de omvang van verstoring van het wegoppervlak wordt beperkt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stuurparameter voor het wegoppervlak dat wordt opengeboken en de tijdsduur hiervan. • Stuurparameter voor de mate waarin wordt samengewerkt met andere beheerders van ondergrondse infrastructuur, indien dit leidt tot minder overlast. 	4a
16	<p>De impact van falen op de omgeving vermindert als drinkwaterbedrijven voor risicovolle leidingen specifieke beheermaatregelen nemen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stuurparameter voor de totale lengte van risicovolle leidingen (bijvoorbeeld volgens de BEEL-systematiek) ten opzichte van de totale lengte van het leidingnet. • Stuurparameter voor het onderhoud (in uren of geld) aan risicovolle leidingen ten opzichte van de totale onderhoud van het leidingnet • Stuurparameter met betrekking tot grotere incidenten, bijvoorbeeld aantal lekkages aan risicovolle leidingen (voorzien van een meer een inhoudelijke beschrijving). 	4b
17	<p>De duurzaamheid van de levering verhoogt als het lekverlies zo laag mogelijk</p>	4c

	is.	
	<ul style="list-style-type: none"> • Stuurparameter voor lekverlies. 	
18	De duurzaamheid van de levering verhoogt als het energieverbruik zo laag mogelijk is.	4d
	<ul style="list-style-type: none"> • Stuurparameter voor directe en indirecte broeikasgasemissie. 	
19	Innovatie wordt gestimuleerd door gericht te experimenteren met nieuwe methoden voor bemetering en lekverliesbewaking.	5a
	<ul style="list-style-type: none"> • Stuurparameter voor het aantal experimenten. • Stuurparameter die aangeeft dat in jaar x, y% van de watermeters moet zijn voorzien van innovatie z. 	
20	Innovatie wordt gestimuleerd door gericht te experimenteren met nieuwe methoden van informatie-uitwisseling.	5b
	<ul style="list-style-type: none"> • Stuurparameter voor het aantal experimenten. • Stuurparameter die aangeeft dat in jaar x, voor y% van de informatie-uitwisselingen geautomatiseerd en real-time moet zijn uitgevoerd. 	
21	Innovatie wordt gestimuleerd door gericht te experimenteren met nieuwe methoden van leidingaanleg.	5c
	<ul style="list-style-type: none"> • Stuurparameter voor het aantal experimenten. • Stuurparameter die aangeeft dat in jaar x, y% van de aan te leggen leidingen op innovatieve wijze moet zijn uitgevoerd. 	
22	Innovatie wordt gestimuleerd door gericht te experimenteren met nieuwe methoden van leidinginspectie.	5d
	<ul style="list-style-type: none"> • Stuurparameter voor het aantal experimenten. • Stuurparameter die aangeeft dat in jaar x, y% van de leidingen moet zijn geïnspecteerd. 	

6 Overzicht prestatie-indicatoren en stuurparameters

6.1 Inleiding

Voor deze studie is een inventarisatie uitgevoerd van bestaande prestatie-indicatoren en stuurparameters die nuttig kunnen zijn voor Nederlandse drinkwaterbedrijven. Deze inventarisatie is gebaseerd op:

- internationale voorbeelden, zoals beschreven in Hoofdstuk 2;
- bestaande prestatie-indicator systemen en ervaringen vanuit het bedrijfstakonderzoek (BTO) van de laatste jaren, zoals beschreven in Hoofdstuk 3;
- overwegingen over nieuwe OLM-bepalingen, zoals beschreven in Hoofdstuk 4.

In Bijlage I zijn de meest relevante indicatoren weergegeven en van commentaar voorzien. In dit hoofdstuk vindt een verdere omschrijving plaats van relevante prestatie-indicatoren en stuurparameters voor Nederlandse drinkwaterbedrijven. Er wordt hierbij zo veel mogelijk aansluiting gezocht bij de kaders voor assetmanagement zoals beschreven in Hoofdstuk 5. Ook zijn de eisen zoals genoemd door Alegre, et al. (2006) en besproken in paragraaf 2.2.3 in acht genomen. Zoals eerder in Hoofdstuk 1 aangegeven, ligt de focus van de gepresenteerd prestatie-indicatoren en stuurparameters op de leveringsprestatie en het functioneren van de distributie-assets.

Dit hoofdstuk is ingedeeld in zes onderdelen, waarvan de eerste vijf betrekking hebben op prestatie-indicatoren en stuurparameters gerelateerd aan de strategische en tactische doelen genoemd in Hoofdstuk 5. De laatste paragraaf betreft contextinformatie. Deze onderdelen zijn:

- het waarborgen van een continue levering (zie paragraaf 6.2);
- het leveren van en onberispelijke waterkwaliteit (zie paragraaf 6.3);
- een kosten-efficiënte bedrijfsvoering (zie paragraaf 6.4);
- een duurzame en maatschappelijk verantwoorde bedrijfsvoering (zie paragraaf 6.5);
- een innovatiegerichte bedrijfsvoering (zie paragraaf 6.6);
- contextinformatie (zie paragraaf 6.8).

In paragraaf 6.7 is een overzicht gegeven van alle genoemde stuurparameters.

Contextinformatie is door drinkwaterbedrijven niet of beperkt te beïnvloeden. Het beschrijft de karakteristieken van het leidingnet en de omgeving waarin dit leidingnet functioneert en kan gebruikt worden om verschillende onderdelen (bijvoorbeeld regio's) met elkaar te vergelijken. Prestatie-indicatoren en stuurparameters zijn door het drinkwaterbedrijf beter te beïnvloeden en daarmee een maat voor de inspanningen die een bedrijf stelt om de prestatie van het systeem te verbeteren. Opgemerkt dient te worden dat deze invloed zich meestal pas na enkele jaren zal manifesteren. Het onderscheid is in sommige gevallen duidelijk en in sommige gevallen meer arbitrair. Zo is bijvoorbeeld de gemiddelde leeftijd van het netwerk hier benoemd als contextinformatie omdat deze met name een resultante is uit het verleden en een bedrijf hier op korte termijn en binnen redelijke kosten weinig invloed op kan uitoefenen. Aspecten als het aantal storingen en de conditie van leidingen zijn geschaard onder stuurparameters, zij zijn een uitdrukking van de leveringsprestatie en een waterbedrijf

heeft op korte termijn meer mogelijkheden tot beïnvloeding, bijvoorbeeld door een leiding met veel storingen te vervangen.

Prestatiemeting is eveneens mogelijk op operationeel niveau. In dat geval betreft het metingen die verband houden met beheeractiviteiten van het leidingnet. Prestatiemeting over de vervuiling van leidingen die dient om het moment van schoonmaken te bepalen wordt als operationeel gezien en valt buiten de scope van dit onderzoek. Prestatiemeting die dient om het net te karakteriseren en daarmee ondersteunend is voor een meting van een strategisch doel, zoals de schonmaakfrequentie, wordt wel beschouwd. Opgemerkt wordt dat op een algemeen beschrijvend niveau dit onderscheid niet altijd goed is te maken.

Van elke prestatie-indicator, stuurparameter of contextinformatie is, indien relevant, in de titelbalk de relatie weergegeven naar een ander bestaand PI-systeem, zoals die van het IWA en/of de EBC. Er is voor de stuurparameters tevens een koppeling gelegd met de hypothesen zoals genoemd in Tabel 5-5.

6.2 Het waarborgen van een continue levering

6.2.1 Strategisch niveau: prestatie-indicator

PI 1.1 OLM (min/aansluiting.jaar)	EBC: Q5-001
De ondermaatse leveringsminuten zijn het gemiddelde van alle perioden van leveringsonderbreking van klanten. Voor nadere informatie zie paragraaf 3.1. In de Vewin Benchmark wordt een verdere uitsplitsing gemaakt naar de oorzaken van de storingen, namelijk: 'oorzaak derden', 'gepland' als gevolg van werkzaamheden en 'ongepland' als gevolg van een storing.	
Strategisch doel: 1	

6.2.2 Tactisch niveau: stuurparameter

SP 1.1 Verbruikgerelateerde OLM (min/aansluiting.jaar)		
Zie paragraaf 4.2.		
SP 1.2 Nacht OLM (min/aansluiting.jaar)		
Zie paragraaf 4.3.		
SP 1.3 Klantspecifieke OLM (min/aansluiting.jaar)		
Zie paragraaf 4.4.		
SP 1.4 OLM productiestation (min/aansluiting.jaar)		
Zie paragraaf 4.5.		
SP 1.5 OLM distributieleidingen (min/aansluiting.jaar)		
Zie paragraaf 4.5.		
SP 1.6 OLM aansluitleidingen (min/aansluiting.jaar)		
Zie paragraaf 4.5.		
Strategisch doel: 1	Tactisch doel: a/d	Hypothese: 4/9/10/11

SP 1.7 Storingsfrequentie (st/km.jaar)	IWA: Op-31 / EBC: Op-031
De storingsfrequentie is een maat voor de hoeveelheid storingen per km leiding, per jaar. De storingsfrequentie is één van de belangrijkste parameters uit de USTORE analyses. Binnen USTORE kunnen door selectie van leidingeigenschappen verschillende typen storingsfrequenties worden berekend. Hieronder zijn aan aantal voorbeelden gegeven.	
SP 1.8 Storingsfrequentie per leidingmateriaal (st/km.jaar)	
Op basis van het opgegeven leidingmateriaal in de storingsdatabase en de leidingdatabase.	
SP 1.9 Storingsfrequentie per diameterklasse (st/km.jaar)	
Op basis van de opgegeven leidingdiameter in de storingsdatabase en de leidingdatabase.	
SP 1.10 Storingsfrequentie per storingsoorzaak (st/km.jaar)	
Op basis van de opgegeven storingsoorzaak in de storingsdatabase en de leidingdatabase. Hierbij kunnen ook storingen veroorzaakt door derden worden onderscheiden.	
SP 1.11 Storingsfrequentie per leidingonderdeel (st/km.jaar)	
Op basis van de opgegeven onderdeel van de leiding en de leidingdatabase. Hierbij kan bijvoorbeeld een onderscheid worden gemaakt tussen storingen op buisdelen, verbindingen, brandkranen en afsluiters.	
SP 1.12 Buis-gerelateerde spontane storingsfrequentie (st/km.jaar)	
Door selectie van spontane storingen (dus exclusief storingen veroorzaakt door derden) op buisdelen, kan kennis worden gegenereerd van het degradatiegedrag van specifieke buismaterialen.	
SP 1.13 Verbinding-gerelateerde spontane storingsfrequentie (st/km.jaar)	
Door selectie van spontane storingen (dus exclusief storingen veroorzaakt door derden) op verbindingen, kan kennis worden gegenereerd van het degradatiegedrag van specifieke verbindingstypen.	
SP 1.14 Storingsfrequentie per omgevingsfactor (st/km.jaar)	
Denk hierbij aan de storingsfrequentie per bodemsoort, bebouwingsgebied, in de nabijheid van bomen, etc. Hiervoor is het noodzakelijk om ook de geografische verspreiding van deze omgevingsfactoren in de analyse te betrekken. Hiervoor is het noodzakelijk dat in USTORE de leidinggegevens met XY-coördinaten worden aangeleverd.	
Strategisch doel: 1	Tactisch doel: a Hypothese: 4

SP 1.15 Aandeel vervolgstoringen (%)
Dit betreft het aantal storingen aan leidingen waarbij binnen een bepaalde tijd opnieuw een storing plaatsvindt, gedeeld door het totaal aantal storingen per jaar. Een vervolgstoring is te kenschetsen als een herhaalde storing binnen bijvoorbeeld drie jaar aan hetzelfde leidingmateriaal, aanlegperiode en diameter, binnen een afstand van bijvoorbeeld tien meter van een eerdere storing. Een meer gedetailleerde analyse is mogelijk als vervolgstoringen voor specifieke leidinggroepen worden bepaald.
Strategisch doel: 1 Tactisch doel: a Hypothese: 4

SP 1.16 Aantal leveringsonderbrekingen (aantal*1000/aantal aansluitingen.jaar) IWA: Qs-14
Dit betreft het jaarlijks aantal onderbrekingen van de levering per 1000 aansluitingen. Deze stuurparameter is daarmee onafhankelijk van de lengte van de onderbreking. Drinkwaterbedrijven kunnen een onderscheid maken tussen geplande onderbrekingen (reparaties), ongeplande onderbrekingen (bij falen) en onderbrekingen veroorzaakt door derden.
Strategisch doel: 1 Tactisch doel: a Hypothese: 4

**SP 1.17 Aantal leveringsonderbrekingen langer dan 'x' uur
(aantal*1000/aantal aansluitingen/jaar)**

Dit betreft het jaarlijks aantal onderbrekingen van de levering per 1000 aansluitingen die langer duren dan een vast te stellen normtijd. Hoe langer de onderbreking duurt, hoe groter de impact voor klanten zal zijn.

Strategisch doel: 1 Tactisch doel: a Hypothese: 4

SP 1.18 Aantal herhaalde leveringsonderbrekingen binnen 'x' jaar (aantal*1000/aantal aansluitingen.jaar)

Dit betreft het jaarlijks aantal herhaalde onderbrekingen van de levering binnen een vast te stellen normperiode per 1000 aansluitingen. Bij klantonderzoeken blijkt dat klanten met name herhaalde onderbrekingen als hinderlijk ervaren.

Strategisch doel: 1 Tactisch doel: a Hypothese: 4

SP 1.19 Gemiddelde duur onderbreking bij reparatie (min)

Dit betreft de gemiddelde tijd dat de levering wordt onderbroken als gevolg van reparatie van een storing. Bepaling door sommatie van alle tijdsduren van de onderbrekingen in een jaar, te delen door het aantal onderbrekingen in dat jaar.

Strategisch doel: 1 Tactisch doel: d Hypothese: 10

SP 1.20 Gemiddelde duur onderbreking bij geplande werkzaamheden (min)

Dit betreft de gemiddelde tijd dat de levering wordt onderbroken als gevolg van geplande werkzaamheden. Geplande werkzaamheden zijn bijvoorbeeld het vervangen van watermeters, het saneren van leidingen, het uitnemen van afsluiters of het schoonmaken van leidingen. Het betreffen werkzaamheden waarvoor klanten vooraf zijn aangeschreven. Bepaling door sommatie van alle tijdsduren van de onderbrekingen in een jaar, te delen door het aantal onderbrekingen in dat jaar. Bedrijven kunnen een verdere onderverdeling maken naar de aard van de werkzaamheden.

Strategisch doel: 1 Tactisch doel: d Hypothese: 11

SP 1.21 Gemiddelde duur van melding storing tot gereedmelding van reparatie (min)

Dit betreft de gemiddelde duur vanaf het moment dat een storingsmelding binnenkomt tot aan de gereed-melding van de reparatie. Het betreft daarmee de gemiddelde duur van de onderbreking, vermeerderd met de reactietijd. Bepaling door sommatie van alle tijdsduren van melding tot gereed-melding in een jaar, te delen door het aantal storingen in dat jaar. In deze stuurparameter worden ook storingen meegenomen die niet tot een onderbreking leiden.

Strategisch doel: 1 Tactisch doel: d Hypothese: 9

SP 1.22 Klachten over leveringsonderbreking (aantal per jaar/1000 IWA: Q5-31 / EBC: Q5-031 administratieve aansluitingen)

Dit betreffen klachten die een directe relatie hebben met onderbrekingen in de levering.

Strategisch doel: 1 Tactisch doel: f Hypothese: -

SP 1.23 Vervangingspercentage (%)		IWA: Op-16 / EBC: Op-016
De totale lengte vervangen leidingen in een jaar (km) gedeeld door de totale lengte van het leidingnet (km).		
Strategisch doel: 1	Tactisch doel: a	Hypothese: 1

SP 1.24 Verhouding vervanging van leidingen op eigen initiatief t.o.v. totale vervangingen (%)		
Het jaarlijks totaal aantal investeringsprojecten op eigen initiatief voor het vervangen leidingen gedeeld door het totaal aantal vervangingsprojecten in dat jaar. Dit aandeel kan ook worden bepaald door in plaats van het aantal projecten, de lengte per project of de investeringen per project als uitgangspunt te nemen.		
Strategisch doel: 1	Tactisch doel: a	Hypothese: 2

SP 1.25 Verhouding meegaan t.o.v. totaal aantal initiatieven derden (%)		
Bij initiatieven van derden voor het vervangen van leidingen, kan een bedrijf besluiten wel of niet mee te gaan. Hierbij kan het bedrijf kiezen voor een meer volgend of een meer proactief beleid. Met deze stuurparameter kan uitdrukking worden gegeven in hoeverre het gewenste beleid daadwerkelijk gerealiseerd wordt. Het is dan nodig om een goede registratie te hebben van alle binnengekomen initiatieven van derden. Wanneer meer informeel afstemmingsoverleg plaatsvindt met netbeheerders zal het wellicht lastig zijn dit te registreren dan wanneer dergelijke verzoeken altijd formeel worden ingediend.		
Strategisch doel: 1	Tactisch doel: a	Hypothese: 2

SP 1.26 Vervangingspercentage prioritaire leidingen (%)		
Drinkwaterbedrijven kunnen groepen leidingen benoemen die een hogere prioriteit hebben voor vervanging. Daarbij kan bijvoorbeeld de doelstelling worden geformuleerd dat een groep "x" in jaar "y" voor "z ₁ "% vervangen moet zijn (of met 'z ₂ ' km moeten zijn afgenomen). Deze prioriteitstelling kan bijvoorbeeld plaatsvinden op basis van onderstaande kenmerken.		
<ul style="list-style-type: none"> • Leeftijd: "alle leidingen ouder dan 100 jaar in 2020 met 50% afgenomen" • Materiaal: "alle AC leidingen in 2025 met 75% afgenomen" • Materiaal en leeftijd: "alle AC leidingen ouder dan 1960 in 2020 met 80% afgenomen" • BEEL-categorie: "alle BEEL leidingen in 2025 voor 50% vervangen" • Materiaal en grondsoort: "alle AC leidingen in veengrond in 2030 met 60% afgenomen" • Materiaal, periode van aanleg, diameter, en omgeving: "alle PVC leidingen uit de jaren zeventig, groter dan 315 mm in een stedelijke omgeving, in 2030 voor 60% vervangen" 		
Strategisch doel: 1	Tactisch doel: a	Hypothese: 3/4

SP 1.27 Verhouding terecht vervangen leidingen volgens exitbeoordelingen t.o.v. alle vervangen leidingen (%)

Van leidingen die zijn vervangen op eigen initiatief wordt verondersteld dat de conditie niet voldoet aan de gestelde voorwaarden. Door exitbeoordelingen uit te voeren van leidingmateriaal dat bij vervanging wordt uitgenomen, kan deze verwachting worden getoetst. Voorwaarde hiervoor dat een objectief PDCA-systeem is opgezet, waarin het degradatiemechanisme, de kennisregels en de verwachte leidingconditie vooraf worden vastgesteld in een conditie-hypothese. De exitbeoordeling dient om deze hypothese te toetsen. Na uitvoering van een voldoende aantal exitbeoordelingen kunnen de kennisregels worden aangepast.

Per kennisregel dient een stuurparameter te worden benoemd die met behulp van exitbeoordelingen wordt getoetst. Deze parameter is dan per groep de verhouding van exitbeoordelingen van terecht vervangen leidingen ten opzichte van exitbeoordelingen van alle uitgenomen leidingen.

Strategisch doel: 1 Tactisch doel: a Hypothese: 5

SP 1.28 Aantal exitbeoordelingen per km leidingnet per jaar (aantal/km.jaar)

Door het uitvoeren van exitbeoordelingen krijgen drinkwaterbedrijven tegen relatief beperkte kosten inzicht in de conditie van specifieke leidingen. Tevens is toetsing mogelijk van de uitgangspunten die ten grondslag lagen aan de vervanging (mits deze conditie-gerelateerd was). Er kan een uitsplitsing worden gemaakt voor AC (fenolftaleïne of thymolftaleïne), GGJ (schulpenonderzoek), PVC (DCMT of weerstand tegen langzame scheurgroei).

Strategisch doel: 1 Tactisch doel: a Hypothese: 5

SP 1.29 Verhouding geïnspecteerde leidinglengte t.o.v. te vervangen leidinglengte (%) IWA

$$V.I.L = \frac{\sum L_i}{\sum L_v} \quad \text{Verg. 6}$$

- $\sum L_i$: de totale jaarlijkse geïnspecteerde leidinglengte met behulp van destructief onderzoek, inwendige leidinginspecties of ePulse
- $\sum L_v$: de totale jaarlijkse lengte te vervangen leidingen

Als uitgangspunt wordt gehanteerd dat meer informatie over de conditie van leidingen zal leiden tot beter onderbouwde saneringsbeslissingen. Met deze prestatie-indicator relateren drinkwaterbedrijven totale lengte geïnspecteerde leidingen aan de totale lengte die het waterbedrijf jaarlijks vervangt. Omdat de verschillende inspectiemethoden verschillende nauwkeurigheden en bijbehorende kosten kennen, is bijvoorbeeld onderstaande verrekening mogelijk:

- Inwendige inspectie: correctie factor 1
- ePulse: correctiefactor 0,25, wat inhoudt dat de betrouwbaarheid van het inspectieresultaat als een kwart zo goed wordt gewaardeerd als inwendige inspectie.
- Destructief onderzoek: per leidingmateriaal schatten van een representatieve leidinglengte per lokale puntmeting, bijvoorbeeld: AC: 20 m, GGJ 5 m, PVC: 50 m.

Strategisch doel: 1 Tactisch doel: a Hypothese: 5

SP 1.30 Verhouding kosten voor inspectie t.o.v. jaarlijkse vervangingsopgave (€/km)		
$V.IK = \frac{\sum K_c}{\sum K_v}$		Verg. 7
ΣK_c :	de totale jaarlijkse kosten voor conditiebepaling van leidingen (bijvoorbeeld kosten storingsregistratie, exitbeoordelingen, leidinginspecties)	
ΣK_v :	de totale jaarlijkse investeringen voor het vervangen leidingen	
Als uitgangspunt wordt gehanteerd dat meer informatie over de conditie van leidingen zal leiden tot beter onderbouwde saneringsbeslissingen. Met deze prestatie-indicator relateren drinkwaterbedrijven de inspanningen voor het meten van de conditie aan de jaarlijkse investeringen die het waterbedrijf maakt voor het vervangen van leidingen. Hoe hoger de waarde, hoe meer gebruik wordt gemaakt van beter onderbouwde beslissingen.		
Strategisch doel: 1	Tactisch doel: a	Hypothese: 5

SP 1.31 Aandeel ongewenste leidingmaterialen (km)		
Ongewenste leidingmaterialen worden hier gekenschetst als leidingen die door de aard van hun materiaal of diameter ongewenst zijn. Het betreft hier dus niet de conditie van het materiaal, maar de overweging dat voor bepaalde materialen geen reserve- of reparatiematerialen beschikbaar zijn, of dat het in reserve houden ongewenst is. Een bedrijf kan een lijst opstellen van deze ongewenste leidingmaterialen en aangeven wanneer deze materialen vervangen dienen te zijn.		
Strategisch doel: 1	Tactisch doel: a	Hypothese: -

SP 1.32 Verhouding vervangen leidingen op basis van een streefstructuur t.o.v. te vervangen leidinglengte (%)		
$V.VS = \frac{\sum L_s}{\sum L_v}$		Verg. 8
ΣL_s :	de totale oorspronkelijke lengte van alle vervangen leidingen die zijn vervangen op basis van streefstructuur	
ΣL_v :	de totale oorspronkelijke lengte van alle vervangen leidingen	
Het verdient aanbeveling om een streefstructuur op te zetten die een blauwdruk vormt voor toekomstige aanpassingen van het leidingnet. Hiermee kunnen individuele vervangingsprojecten ingepast worden in een overkoepelend visie op de toekomstige waterverdeling. Met deze indicator kan op basis van de totale lengte te vervangen leidingen worden geëvalueerd in welke mate wordt gewerkt volgens een streefstructuur. Voorwaarde is dat expliciet wordt gemaakt wat onder een streefstructuur wordt volstaan en er een duidelijk onderscheid valt te maken tussen gebieden waarvoor een streefstructuur is vastgesteld en welke niet.		
Strategisch doel: 1	Tactisch doel: c	Hypothese: 8

SP 1.33 Inspectiefrequentie afsluiters (aantal inspecties per jaar/ aantal afsluiters)

Door inspectie van afsluiters kunnen drinkwaterbedrijven controleren of afsluiters voldoen aan vooraf bepaalde criteria (zie bijvoorbeeld Vloerbergh en van Thienen, 2010). Typische criteria zijn in dit kader: identificeerbaarheid op de kaart en in het veld, vindbaarheid in het veld, toegankelijkheid, draaibaarheid en (voldoende) afsluitbaarheid.

De inspectiefrequentie wordt verkregen door van een te evalueren groep leidingen het aantal jaarlijkse inspecties te delen door het totaal aantal afsluiters. Hierbij is het mogelijk om specifieke groepen te definiëren, zoals afsluiters in transportleidingen, afsluiters in BEEL leidingen, geprioriteerde afsluiters op basis van een CAVLAR-analyse of afsluiters in een bepaalde regio.

Strategisch doel: 1

Tactisch doel: b

Hypothese: 6

SP 1.34 Faalfrequentie afsluiters bij inspectie (aantal niet-functionerende afsluiters / aantal afsluiterinspecties)

Deze faalfrequentie is een maat voor het niet-functioneren van een afsluiter tijdens inspectie. Het niet-functioneren wordt gedefinieerd als het niet voldoen aan vooraf gestelde criteria zoals: identificeerbaarheid op de kaart en in het veld, vindbaarheid in het veld, toegankelijkheid, draaibaarheid en afsluitbaarheid (Vloerbergh en van Thienen, 2010). De afsluitbaarheid wordt in de praktijk vaak niet getest en zou daardoor buiten de gestelde criteria vallen.

De faalfrequentie bij inspectie is te bepalen door van een te evalueren groep leidingen het aantal niet-functionerende afsluiters te delen door het aantal geïnspecteerde afsluiters.

Hierbij is het mogelijk om specifieke groepen te definiëren, zoals afsluiters in transportleidingen, afsluiters in BEEL leidingen, geprioriteerde afsluiters op basis van een CAVLAR-analyse of afsluiters in een bepaalde regio.

Strategisch doel: 1

Tactisch doel: b

Hypothese: 6

SP 1.35 Faalfrequentie afsluiters bij gebruik (aantal niet-functionerende afsluiters / totaal aantal afsluitermanipulaties)

Deze faalfrequentie is een maat voor het niet functioneren van een afsluiter tijdens gebruik. Het niet-functioneren wordt gedefinieerd als het niet voldoen aan vooraf gestelde criteria zoals: identificeerbaarheid op de kaart en in het veld, vindbaarheid in het veld, toegankelijkheid, draaibaarheid en afsluitbaarheid (Vloerbergh en van Thienen, 2010). De faalfrequentie wordt in principe bepaald door van een vooraf vastgestelde groep per eerste afsluitermanipulatie in een beheeractie vast te stellen hoe vaak deze afsluiter niet functioneert, gedeeld door het aantal eerste afsluitermanipulaties. Er wordt hier gesproken over de eerste afsluitermanipulatie in een beheeractie, aangezien er van mag worden uitgegaan dat als een afsluiter functioneert op moment van sluiten voor een beheeractie, die afsluiter ook zal functioneren bij het bijbehorende moment van openen.

De vooraf vastgestelde groepen worden bijvoorbeeld vastgesteld op basis van afsluiters in transportleidingen, afsluiters in BEEL leidingen, geprioriteerde afsluiters op basis van een CAVLAR-analyse, afsluiters in een bepaalde regio, etc.

Opgemerkt wordt dat deze wijze van registreren in de praktijk lastig kan zijn omdat juist in gevallen van calamiteiten de aandacht voor registratie vaak zal verminderen. Om die reden kan de faalfrequentie makkelijker worden vastgesteld op het moment van inspectie als er meer mogelijkheden zijn voor nauwkeurige registratie.

Strategisch doel: 1

Tactisch doel: b

Hypothese: 6

SP 1.36 Veranderend aantal afsluiters per km vervangen leiding (aantal/km)

Drinkwaterbedrijven streven naar een optimale sectiegrootte, waarbij in het algemeen geldt dat minder afsluiters leidt tot lagere kosten en een hogere OLM in geval van een leveringsonderbreking. Hierbij is de optimale sectiegrootte een vertaling van strategische uitgangspunten van het bedrijf. In de praktijk betekent een gerichte analyse meestal dat het aantal afsluiters zal verminderen.

Deze stuurparameter geeft per vervangingswerk het aantal afsluiters aan dat is veranderd (in de praktijk verminderd) per km vervangen leiding. Hiermee is het mogelijk te evalueren of als gevolg van vervangingen in het leidingnet gewerkt wordt naar het optimaal aantal afsluiters in het net.

De stuurparameter kan ook worden geaggregeerd door voor alle vervangingswerken per jaar het totaal van het aantal veranderde afsluiters te delen door de totale lengte vervangen leidingen.

Strategisch doel: 1

Tactisch doel: c

Hypothese: 8

SP 1.37 Aandeel afsluitersecties buiten gewenste bandbreedte voor het aantal aansluitingen per afsluitersectie (%)

Drinkwaterbedrijven streven naar een optimale sectiegrootte, waarbij in het algemeen geldt dat minder afsluiters leidt tot lagere kosten en een hogere OLM in geval van een leveringsonderbreking. Hierbij is de optimale sectiegrootte een vertaling van strategische uitgangspunten van het bedrijf. In de praktijk betekent een gerichte analyse meestal dat het aantal afsluiters zal verminderen.

Bedrijven kunnen een bandbreedte aangeven voor het gewenste aantal aansluitingen per afsluitersectie. Vervolgens kan worden aangegeven wat het aandeel afsluitersecties is dat buiten deze bandbreedte valt. De stuurparameter wordt bepaald door het totaal aantal afsluitersectie buiten de bandbreedte te delen door het totaal aantal afsluitersecties.

Hiermee is het bijvoorbeeld mogelijk om te evalueren of als gevolg van vervangingen in het leidingnet het aantal afsluiters daalt.

Strategisch doel: 1

Tactisch doel: c

Hypothese: 8

SP 1.38 Aandeel afsluitersecties met vier of meer afsluiters (%)

In geval van een storing of werkzaamheden zijn afsluitersecties met meerdere afsluiters minder goed te beheren. Door een overzicht te maken van de afsluitersecties met het aantal bijbehorende afsluiters, kunnen secties worden geïdentificeerd met meer afsluiters dan gewenst. In de regel wordt vier of meer afsluiters als ongewenst gezien. Hiermee kan een waterbedrijf monitoren of door gerichte activiteiten het aantal secties met veel afsluiters verminderd. Vanzelfsprekend kan hier ook een ander aantal als criterium worden aangehouden.

De indicator wordt bepaald door het totaal aantal afsluitersecties met vier of meer afsluiters te delen door het totaal aantal afsluitersecties.

Strategisch doel: 1

Tactisch doel: c

Hypothese: 8

SP 1.39 Inspectiefrequentie kathodische bescherming (aantal inspecties per jaar/ aantal locaties met KB)

Door inspectie van kathodische bescherming (KB) controleren drinkwaterbedrijven in het veld of de aangebrachte KB voldoet aan vooraf bepaalde criteria. Typische criteria zijn de optredende stroomsterkte en de hoeveelheid anodemateriaal. De inspectiefrequentie wordt verkregen door van een te evalueren groep leidingen het aantal jaarlijkse inspecties te registreren en deze te delen door het aantal locaties met KB.

Strategisch doel: 1 Tactisch doel: b Hypothese: 7

SP 1.40 Faalfrequentie kathodische bescherming bij inspectie (aantal niet-functionerende KB locaties / aantal KB inspecties)

De faalfrequentie is een maat voor het niet-functioneren van een KB-locatie tijdens een inspectie. Het niet-functioneren wordt gedefinieerd als het niet voldoen aan vooraf gestelde criteria zoals de stroomsterkte en de hoeveelheid anodemateriaal.

De faalfrequentie bij inspectie is te bepalen door van een te evalueren groep leidingen het aantal niet-functionerende KB locaties te delen door het aantal geïnspecteerde KB locaties.

Strategisch doel: 1 Tactisch doel: b Hypothese: 7

6.3 Het leveren van en onberispelijke waterkwaliteit

6.3.1 Strategisch niveau

PI 2.1 Klachten waterkwaliteit per 1000 aansluitingen per jaar IWA: QS-30 / EBC: QS-030 (Aantal/1000 aansluitingen.jaar)

Door verschillende maatregelen (beter ontwerpen, gericht vervangen, effectiever schoonmaken, aanpassingen zuivering) is het mogelijk de waterkwaliteit in het distributienet te verbeteren. Als gevolg van de betere waterkwaliteit zal naar verwachting het aantal klachten over de waterkwaliteit (met name gericht op bruin water) afnemen.

Strategisch doel: 2

PI 2.2 Aantal herhaalde afgekeurde waterkwaliteitsmonsters per jaar IWA: QS-18 / EBC: QS-018

Drinkwaterbedrijven zijn verplicht waterkwaliteitsmonsters te nemen aan de keukenkraan bij klanten. In geval dat een monster niet voldoet aan de wettelijk of door het bedrijf gestelde normen, zal een herhalingsmonster worden genomen. Deze indicator geeft het aantal monsters weer dat ook bij herhaling niet voldoet aan de gestelde normen.

Strategisch doel: 2

6.3.2 Tactisch niveau

SP 2.1 Verhouding zelfreinigend aangelegde leidingen t.o.v. aan te leggen leidinglengte (%)		
$V.ZA = \frac{\sum L_{za}}{\sum L_{ta}}$		Verg. 9
ΣL_{za} :	de totale lengte van alle nieuw aanlegde tertiaire leidingen ontworpen volgens de principes van zelfreiniging	
ΣL_{ta} :	de totale lengte van alle nieuw aangelegde tertiaire leidingen	
<p>Zelfreinigende netten, mits aangelegd volgens de geldende voorschriften, hebben een positief effect op de waterkwaliteit en resulteren in veel gevallen tot lagere kosten voor aanleg en beheer. Als binnen een bedrijf duidelijke criteria bestaan over het ontwerp van zelfreinigend netten, kan voor elk nieuwbouwproject (uitbreiding) worden bepaald welke leidingen zijn te kenmerken als zelfreinigend. Binnen een nieuwbouwproject kan een deel als niet-zelfreinigend worden aangelegd, bijvoorbeeld op basis van de benodigde bluscapaciteit. Door deze stuurparameter kan het bedrijf monitoren in hoeverre daadwerkelijk over wordt gegaan tot de aanleg van zelfreinigende netten bij nieuwbouwprojecten. De stuurparameters kan worden opgesteld per project of bijvoorbeeld van alle projecten binnen een jaar.</p> <p>Deze stuurparameter geldt alleen voor tertiaire leidingen. Voor toepassing van deze stuurparameter moeten worden vastgesteld welke leidingen als tertiair zijn te kenmerken.</p>		
Strategisch doel: 2	Tactisch doel: a	Hypothese: 12

SP 2.2 Verhouding zelfreinigend vervangingen leidingen t.o.v. te vervangen leidinglengte (%)		
$V.ZV = \frac{\sum L_{zv}}{\sum L_{tv}}$		Verg. 10
ΣL_{zv} :	de totale oorspronkelijke lengte van alle vervangen tertiaire leidingen herontworpen volgens de principes van zelfreiniging	
ΣL_{tv} :	de totale oorspronkelijke lengte van alle vervangen tertiaire leidingen	
<p>Bij het vervangen van een leiding kan dezelfde leidingdiameter en leidingconfiguratie worden teruggelegd (het zogenaamd 1:1 vervangen). Het waterbedrijf kan er ook voor kiezen om een herontwerp uit te voeren, waarbij de nieuwe leiding wordt getoetst aan de actuele omgeving en recente inzichten van zelfreinigend ontwerp. Zelfreinigende netten, mits aangelegd volgens de geldende voorschriften, hebben een positief effect op de waterkwaliteit en resulteren in veel gevallen tot lagere kosten voor aanleg en beheer. Als binnen een bedrijf duidelijke criteria bestaan over het ontwerp van zelfreinigend netten, kan voor elk vervangingsproject worden bepaald welke leidingen zijn te kenmerken als zelfreinigend. Door deze stuurparameter kan het bedrijf monitoren in hoeverre daadwerkelijk over wordt gegaan tot de aanleg van zelfreinigende netten bij vervangingsprojecten. De stuurparameters kan worden opgesteld per project of bijvoorbeeld van alle projecten binnen een jaar.</p> <p>Hier wordt de lengte van de oorspronkelijke te vervangen leidingen gebruikt. Immers, zelfreinigende aanleg leidt in de regel tot een reductie in de leidinglengte. Om dit positieve effect in de stuurparameter tot uitdrukking te brengen, is het beter de oorspronkelijke leidinglengte in de noemer onder te brengen in plaats van de nieuwe. Deze stuurparameter geldt alleen voor tertiaire leidingen. Voor toepassing van deze stuurparameter zal eerst</p>		

moeten worden vastgesteld welke leidingen als tertiair zijn te kenmerken.		
Strategisch doel: 2	Tactisch doel: a	Hypothese: 12

SP 2.3 Leidingvolume per km aangelegde leiding (m3/km)		
$V_{La} = \frac{1000 \cdot \sum_{i=1}^N A_{ia} \cdot L_{ia}}{\sum L_a}$		Verg. 11
i:	leidinggroep "i" binnen het te evalueren nieuwbouwproject, een leidinggroep is hier een verzameling leidingen binnen een nieuwbouwproject (of een verzameling nieuwbouwprojecten) met dezelfde binnendiameter	
N:	het totaal aantal leidinggroepen met een verschillende binnendiameter binnen een nieuwbouwproject (of een verzameling nieuwbouwprojecten)	
A_{ia} :	het doorstomend oppervlak van leidinggroep "i", berekend op basis van de binnendiameter (m ²)	
L_{ia} :	de lengte van leidinggroep "i" (m)	
$\sum L_a$:	de totale lengte aangelegde leidingen binnen een nieuwbouwproject (of een verzameling nieuwbouwprojecten) (km)	
Zelfreinigende netten, mits aangelegd volgens de geldende voorschriften, hebben een positief effect op de waterkwaliteit en resulteren in veel gevallen tot lagere kosten voor aanleg en beheer. Door deze stuurparameter kan het bedrijf monitoren in hoeverre bij individuele nieuwbouwprojecten daadwerkelijk gekozen wordt voor zelfreinigende en dus kleinere leidingdiameters. De stuurparameter kan ook worden bepaald voor combinatie van meerdere projecten.		
Strategisch doel: 2	Tactisch doel: a	Hypothese: 12

SP 2.4 Leidingvolume per km vervangen leiding (m3/km)		
$V_{Lv} = \frac{1000 \cdot \sum_{i=1}^N A_{iv} \cdot L_{iv}}{\sum L_v}$		Verg. 12
i:	leidinggroep "i" binnen het te evalueren vervangingsproject, een leidinggroep is hier een verzameling leidingen binnen een vervangingsproject (of een verzameling vervangingsprojecten) met dezelfde binnendiameter	
N:	het totaal aantal leidinggroepen met een verschillende binnendiameter binnen een vervangingsproject (of een verzameling vervangingsprojecten)	
A_{iv} :	het doorstomend oppervlak van leidinggroep "i", berekend op basis van de binnendiameter (m ²)	
L_{iv} :	de lengte van leidinggroep "i" (m)	
$\sum L_v$:	de totale oorspronkelijke lengte te vervangen leidingen binnen een vervangingsproject (of een verzameling vervangingsprojecten) (km)	
Zelfreinigende netten, mits aangelegd volgens de geldende voorschriften, hebben een positief effect op de waterkwaliteit en resulteren in veel gevallen tot lagere kosten voor aanleg en beheer. Door deze stuurparameter kan het bedrijf monitoren in hoeverre bij individuele vervangingsprojecten daadwerkelijk gekozen wordt voor zelfreinigende en dus kleinere leidingdiameters. De stuurparameter kan ook worden bepaald voor combinatie van meerdere projecten.		
In deze stuurparameter wordt de lengte van de oorspronkelijke te vervangen leidingen gebruikt. Immers, zelfreinigend aanleg leidt in de regel tot een reductie in de leidinglengte. Om dit positieve effect in de stuurparameter tot uitdrukking te brengen, is het beter de oorspronkelijke leidinglengte in de noemer onder te brengen in plaats van de nieuwe.		

Strategisch doel: 2	Tactisch doel: a	Hypothese: 12
---------------------	------------------	---------------

SP 2.5 Gemiddelde verblijftijd (uur)

De waterkwaliteit kan verminderen bij een langere verblijftijd. De gemiddelde verblijftijd kan in plaats van met een hydraulische rekenprogramma ook bepaald worden door het totale volume van het leidingnet te bepalen en dat te delen door de gemiddelde productie af-pompstation. Het volume van het leidingnet is eenvoudig te berekenen met behulp van de binnendiameter en de lengte van alle leidingen.

Deze stuurparameter kan beïnvloed worden door leidingen aan te leggen met kortere lengte of kleinere diameter. De veranderingen in relatie tot het totale volume zullen zeer gering zijn. Opgemerkt wordt dat een gemiddelde waarde zijn beperkingen heeft aangezien vooral de perifere gebieden kampen met hogere verblijftijden.

Strategisch doel: 2	Tactisch doel: a	Hypothese: 12
---------------------	------------------	---------------

SP 2.6 Verblijftijd, 95% percentiel (uur)

De waterkwaliteit kan verminderen bij een langere verblijftijd. De verblijftijd kan berekend worden met behulp van een hydraulisch rekenprogramma, waarin alle leidingen en verbruiken nauwkeurig zijn gemodelleerd. Omdat het minder zinvol is de meest extreme verblijftijd te bepalen, wordt geadviseerd de 95% waarde te hanteren. Dit kan berekend worden als de verblijftijd waarbij 95% van de totale leidinglengte een lagere waarde heeft. Deze stuurparameter kan beïnvloed worden door herinrichting van het distributienet en/of door het aanleggen van zelfreinigende netten. Op dit moment is meer kennis noodzakelijk tussen de relatie van verblijftijd en (microbiologische) waterkwaliteit.

Strategisch doel: 2	Tactisch doel: a	Hypothese: 12
---------------------	------------------	---------------

SP 2.7 Aandeel aansluitingen met een verblijftijd boven de norm (%)

De waterkwaliteit kan verminderen bij een langere verblijftijd. Op basis van een karakterisering van het uitgaande water en processen in het distributienet kan een normwaarde opgesteld worden voor de maximale verblijftijd. Op dit moment is echter meer kennis noodzakelijk van de processen die in het kader van biologische activiteit hierbij een rol spelen. Met een hydraulisch rekenpakket kan het aantal aansluitingen worden berekend dat water ontvangt met een verblijftijd hoger dan de normtijd. Hierbij zijn in tertiaire netten de beste resultaten te bereiken als rekening wordt gehouden met realistische afnamepatronen op waarschijnlijkheidsbasis, zoals te berekenen met SIMDEUM.

Strategisch doel: 2	Tactisch doel: a	Hypothese: 12
---------------------	------------------	---------------

SP 2.8 Schoonmaakfrequentie (keer/jaar)

Deze indicator geeft aan hoe vaak een leiding gemiddeld wordt schoongemaakt. Voor een evaluatiegebied wordt hiervoor de lengte van het aantal schoongemaakte leidingen gedeeld door de totale lengte van het leidingnet.

Strategisch doel: 2	Tactisch doel: b	Hypothese: 13
---------------------	------------------	---------------

SP 2.9 Drukklachten (aantal /1000 administratieve aansluitingen.jaar)

IWA: Qs-28 / EBC: Qs-028

Dit betreffen klachten die een directe relatie hebben met een verlaagde druk. Druk in het leidingnet is een belangrijke barrière tegen het intreden van verontreinigingen.

Drukluchten zijn daarmee een indicator om te verifiëren of intrede van verontreiniging heeft kunnen optreden.		
Strategisch doel: 2	Tactisch doel: c	Hypothese: -

6.4 Een kosten-efficiënte bedrijfsvoering

6.4.1 Strategisch niveau

Dit onderzoek betreft het technisch functioneren van het distributienet. Deze strategische prestatie-indicator is daarom hier niet uitgewerkt.

6.4.2 Tactisch niveau

SP 3.1 Infrastructure Value Index (IVI) (index van 0 tot 1)	
$IVI_t = \frac{\sum_{i=1}^N (cs_{i,t} * \frac{vr_{i,t}}{vu_i})}{\sum_{i=1}^N cs_{i,t}}$	Verg. 13
<p>IVI_t: infrastructure value index over jaar "t"</p> <p>t: het evaluatiejaar</p> <p>i: component "i"</p> <p>N: het aantal componenten van de totale infrastructuur</p> <p>cs_{i,t}: kosten van vervanging van component "i" in jaar "t" (€)</p> <p>vr_{i,t}: de restlevensduur van component "i" in jaar "t" (jaar)</p> <p>vu_i: de totale levensduur van component "i" (jaar)</p>	
<p>De IVI is een verdere ontwikkeling van de NAX (zie subparagraaf 6.2.2), uitgevoerd binnen het project AWEARE-P (zie paragraaf 2.4). Waar men met de NAX een index bepaalt op basis van de lengte van verschillende groepen leidingen, bepaalt men met de IVI een index op basis van de vervangingskosten ten tijde van het jaar van vervangen. Doordat de IVI een index is op basis van kosten en levensduur kunnen alle typen installaties worden gewogen. Ook zullen in vergelijking met de NAX grotere leidingen die hogere vervangingskosten kennen zwaarder meewegen in de index.</p> <p>Opgemerkt wordt dat de betekenis van de IVI omgekeerd is aan die van de NAX. Bij de IVI staat een index < 0,4 staat voor een systeem met relatief veel verouderde infrastructuur en een IVI > 0,6 voor een systeem met nieuwe infrastructuur. Voor een voorbeeld, zie Bijlage IV</p>	
Strategisch doel: 3	Tactisch doel: a Hypothese: -

SP 3.2 Verhouding vervangingsinvesteringen leidingen t.o.v. totale inkomsten (%)

De totale investeringen voor het vervangen leidingen in een jaar (€) gedeeld door de totale inkomsten (vast en variabel) per jaar uit de verkoop van drinkwater (€). De vervanging van leidingen wordt gezien als een grote investeringspost, die naar verwachting in de toekomst toeneemt en daardoor invloed kan hebben op de tariefvorming. Deze indicator geeft inzicht in hoe de (toekomstige geprognosticeerde) investeringen zich verhouden tot de inkomsten uit de verkoop van drinkwater.

Strategisch doel: 3	Tactisch doel: a	Hypothese: -
---------------------	------------------	--------------

SP 3.3 Verhouding no-dig vervangingen t.o.v. het totaal vervangen leidingen (%) IWA: Op-17		
$V.ND = \frac{\sum L_n}{\sum L_v}$		Verg. 14
ΣL_n :	de totale oorspronkelijke lengte van alle vervangen leidingen waar no-dig technieken zijn toegepast	
ΣL_v :	de totale oorspronkelijke lengte van alle vervangen leidingen	
<p>Uitgangspunt is dat door het toepassen van no-dig technieken de kosten van vervanging zullen afnemen. Deze stuurparameter geeft inzicht in de mate waarin niet voor no-dig vervanging wordt gekozen. Gegeven de beperkte toepassing zijn no-dig vervangingen tot op heden niet altijd goedkoper dan traditioneel vervangen. De verwachting is dat dat in de toekomst zal veranderen.</p> <p>Opgemerkt wordt dat deze stuurparameter ook een relatie heeft tot tactisch doel 4a, aangezien no-dig technieken in de regel leiden tot minder overlast, en tot tactisch doel 5c, aangezien no-dig technieken worden gezien als innovatief.</p>		
Strategisch doel: 3	Tactisch doel: a	Hypothese: 14

SP 3.4 Lengte geïnspecteerde leidingen per dag (km/dag)		
Deze indicator geeft aan hoeveel kilometer leiding gemiddeld per gewerkte dag met (uitwendige of inwendige) inspectietechnieken wordt geïnspecteerd en is daarmee een maat voor de snelheid van werken.		
Strategisch doel: 3	Tactisch doel: b	Hypothese: -

SP 3.5 Totaal schoongemaakte lengte per dag (km/dag)		
Deze indicator geeft aan hoeveel kilometer leiding gemiddeld per gewerkte dag wordt schoongemaakt en is daarmee een maat voor de snelheid van werken.		
Strategisch doel: 3	Tactisch doel: b	Hypothese: -

SP 3.6 Storingsfactor binnen één jaar na aanleg (-)		
$SF_1 = \frac{SF_1}{SF_{2-25}}$		Verg. 15
SF_1 :	de storingsfrequentie in het eerste jaar na aanleg of vervanging	
SF_{2-25} :	de gemiddelde storingsfrequentie van hetzelfde leidingmateriaal vanaf jaar 2 tot en met jaar 25	
<p>Bij de aanleg van nieuwe leidingen of de vervanging van bestaande leidingen kunnen in het eerste jaar na de werkzaamheden meer storingen optreden als gevolg van ongunstige of verkeerde werkwijzen bij uitvoering. Een bovengemiddelde storingsfrequentie is mogelijk als gevolg van materiaalfouten, bodemzettingen of graafwerkzaamheden. Met behulp van deze stuurparameter krijgen drinkwaterbedrijven inzicht in de omvang van dit effect bij specifieke werkzaamheden of specifieke omstandigheden. Het effect van veroudering blijft buiten beschouwing omdat alleen de storingsfrequentie tot een leeftijd van 25 jaar wordt beschouwd.</p>		
Strategisch doel: 3	Tactisch doel: b	Hypothese: -

6.5 Een duurzame en maatschappelijk verantwoorde bedrijfsvoering

6.5.1 Strategisch niveau

PI 4.1 Negatieve publiciteit als gevolg van een leidingbreuk of reparatie (aantal)

Dit betreft het jaarlijks aantal publicaties in nationale, regionale of lokale kranten, op televisie of op internet, als gevolg van een spontane faaloorzaak of eigen werkzaamheden. Er kan een wegingsfactor worden gegeven om het belang van bepaalde mediabronnen zwaarder te laten wegen, bijvoorbeeld nationale televisie scoort hoger dan regionale krant.

Strategisch doel: 4

PI 4.2 Lekverlies (%)

Het aandeel van het totaal werkelijk lekverlies, ten opzichte van de totaal uitgaande hoeveelheid van de pompstations. Onder het totaal werkelijk lekverlies wordt verstaan het 'niet-geregistreerd gebruik' (NIRG) minus het waterverbruik bij werkzaamheden en meetverschillen. Het NIRG is te meten door het verschil van de hoeveelheid uitgaand pompstation, verdisconteerd met en gros leveringen, met de opgenomen meterstanden. Het waterverbruik bij werkzaamheden is te schatten door het opstellen van normgetallen voor specifieke werkzaamheden. Meetverschillen zijn te bepalen door analyse van meetfouten van watermeters.

Strategisch doel: 4

PI 4.3 Elektriciteitsverbruik distributieproces per volume geproduceerd water (kWh/m³) EBC: zOp-057

Het totale elektriciteitsverbruik voor het HD-pompen, gedeeld door het volume afpompstation. Dit betreft het gezamenlijk energieverbruik inclusief opjagers en hydroforen in beheer van het waterbedrijf. Opgemerkt dat sturing op deze parameter beperkt is en voornamelijk bepaald zal worden door de omvang en drukvereisten van het distributienet. De stuurparameter kan gebruikt worden om te evalueren hoe efficiënt het pompregime is en hoe efficiënt de pompen. Deze waarden kunnen worden vergeleken met theoretische waarden uit hydraulische modellen en informatie van pompenleveranciers.

Strategisch doel: 4

6.5.2 Tactisch niveau

SP 4.1 Overlast door verbreken straatoppervlak (OVSO) (m.uur)		
$OVSO = \frac{\sum_{i=1}^N O_i \cdot D_i \cdot I_i \cdot S_i}{\sum L}$		Verg. 16
i:	werk "i" waar het straatoppervlak wordt verbroken	
N:	het totaal aantal werken waar het straatoppervlak wordt verbroken	
O _i :	het oppervlak dat wordt verbroken in werk "i" (m ²)	
D _i :	de duur dat het oppervlak wordt verbroken in werk "i" (uur)	
I _i :	de impactfactor in werk "i" (-)	
S _i :	de samenwerkingsfactor in werk "i" (-)	
ΣL:	totale lengte leidingnet (m)	
<p>De OVSO is een maat voor de veroorzaakte overlast door het verbreken van straatoppervlak door werkzaamheden voor het vervangen van leidingen. Uitgangspunt is dat graafwerk buiten het straatoppervlak niet of tot beperkte overlast leidt en daarmee niet binnen deze stuurparameter wordt betrokken. Opgemerkt wordt dat in dit kader privétuinen desgewenst ook tot het straatoppervlak kunnen worden gerekend, aangezien graafwerk hier ook als overlastgevend kan worden beschouwd. Door gericht te sturen op een zo laag mogelijke OVSO kan een waterbedrijf de overlast voor de omgeving minimaliseren. Dit kan door het oppervlak dat wordt verbroken zo klein mogelijk te houden, de duur van de verbreking te beperken en samenwerking te zoeken met andere beheerders van ondergrondse infrastructuur of wegen. De samenwerking met beheerders van andere ondergrondse infrastructuur kan worden uitgedrukt in de samenwerkingsfactor, bijvoorbeeld volgens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • samenwerking met één beheerder: 0,7 • samenwerking met twee of meer beheerders: 0,5 • samenwerking met wegbeheerders: 0,3 <p>Bij de berekening van de stuurparameter wordt rekening gehouden met een impactfactor die het type straatoppervlak weergeeft, bijvoorbeeld volgens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • impact door verbreking van een trottoir of fietspad: 0,5 • impact door verbreking van een rijweg: 1 • impact door verbreking van een verkeersader: 3 		
Strategisch doel: 4	Tactisch doel: a	Hypothese: 15

SP 4.2 Incidenten als gevolg van een leidingbreuk of reparatie (aantal)		
<p>Dit betreft het jaarlijks aantal ongelukken waarbij derden of eigen personeel zijn berokken met persoonlijk letsel of dood tot gevolg, bijna ongelukken, directe gevolgschade aan derden als gevolg van een spontane faaloorzaak of eigen werkzaamheden. Er kan een wegingsfactor worden gegeven om het belang van bepaalde incidenten zwaarder te laten wegen, bijvoorbeeld persoonlijk letsel scoort hoger dan gevolgschade.</p>		
Strategisch doel: 4	Tactisch doel: b	Hypothese: 16

SP 4.3 Twitterberichten als gevolg van een leidingbreuk of reparatie (aantal/ breuk) of (aantal /jaar)		
<p>Dit betreft het jaarlijks aantal berichten op twitter als gevolg van een leidingbreuk of door onderbreking van de levering. Voor een meer omvangrijk incident kan het aantal twitterberichten worden gemeten per incident.</p>		

Strategisch doel: 4	Tactisch doel: b	Hypothese: 16
---------------------	------------------	---------------

SP 4.4 Volume lekverlies (m³/jaar)

Het totaal werkelijk lekverlies per jaar voor het evaluatiegebied. Onder het totaal werkelijk lekverlies wordt verstaan het 'niet-geregistreerd verbruik' minus het waterverbruik bij werkzaamheden en meetverschillen.

Strategisch doel: 4	Tactisch doel: c	Hypothese: 17
---------------------	------------------	---------------

SP 4.5 Lekverlies per dag per aansluiting (l/dag.aansluiting)

IWA: Op-27

Het totaal werkelijk lekverlies per dag gedeeld door het aantal administratieve aansluitingen. Onder het totaal werkelijk lekverlies wordt verstaan het 'niet-geregistreerd verbruik' minus het waterverbruik bij werkzaamheden en meetverschillen.

Strategisch doel: 4	Tactisch doel: c	Hypothese: 17
---------------------	------------------	---------------

SP 4.6 Lekverlies per dag per km leidinglengte (l/dag.km)

IWA: Op-28

Het totaal werkelijk lekverlies per dag gedeeld door de lengte van het leidingnet. Onder het totaal werkelijk lekverlies wordt verstaan het 'niet-geregistreerd verbruik' minus het waterverbruik bij werkzaamheden en meetverschillen.

Strategisch doel: 4	Tactisch doel: c	Hypothese: 17
---------------------	------------------	---------------

SP 4.7 Broeikasgasemissie per volume geproduceerd water (kg CO₂-eq/m³) EBC: zOp-058

Deze stuurparameter geeft aan wat de klimaatvoetafdruk is per geproduceerde m³ drinkwater. In Bijlage V wordt nadere achtergrond gegeven.

Strategisch doel: 4	Tactisch doel: d	Hypothese: 18
---------------------	------------------	---------------

6.6 Een innovatiegerichte bedrijfsvoering

6.6.1 Strategisch niveau

PI 5.1 Aantal innovaties per bedrijfsonderdeel per jaar (aantal/jaar)

Drinkwaterbedrijven kunnen innovatie stimuleren door hiervoor specifiek beleid op te stellen. Het nadeel als een bedrijf geen specifiek innovatiebeleid kent is dat innovaties voornamelijk in reguliere werkomstandigheden hun meerwaarde moeten bewijzen. Bij een afweging van alternatieven wordt in de praktijk dan vaak op basis korte-termijnperspectief *gekozen* voor een traditionele (bekende) oplossing. Ook kan dit er toe leiden dat specifieke kennis over innovaties beperkt in het bedrijf verankerd wordt. Door innovaties specifiek te benoemen en te evalueren vanuit het lange-termijnperspectief kan een waterbedrijf zich meer gericht aanpassen aan een veranderende toekomst. Met deze prestatie-indicator kan een waterbedrijf meten hoeveel innovaties jaarlijks worden uitgevoerd. Het is van belang dat er binnen het bedrijf overeenstemming is wat onder een innovatie wordt verstaan.

Strategisch doel: 5

6.6.2 Tactisch niveau

SP 5.1 Aandeel aanleg bepaald type innovatieve watermeter (aantal/jaar)		
Met deze stuurparameter kunnen drinkwaterbedrijven monitoren in hoeverre een bepaald type innovatieve watermeter wordt toegepast.		
Strategisch doel: 5	Tactisch doel: a	Hypothese: 19

SP 5.2 Aantal items in storingsregistratie die via GIS worden ingevoerd (aantal)		
Met deze stuurparameter kunnen drinkwaterbedrijven monitoren in hoeverre bepaalde inputgegevens voor storingsgegevens via GIS worden ingevoerd en daardoor geen belasting meer vormen voor monteurs.		
Strategisch doel: 5	Tactisch doel: b	Hypothese: 20

SP 5.3 Aandeel vervangen leidingen met technieken voor innovatieve aanleg (aantal/jaar)		
Met deze stuurparameter kunnen drinkwaterbedrijven monitoren in hoeverre innovatieve methoden van aanleg worden toegepast. Het is hierbij van belang dat drinkwaterbedrijven duidelijk omschrijven welke methoden zij als innovatief bestempelen.		
Strategisch doel: 5	Tactisch doel: c	Hypothese: 21

SP 5.4 Aantal leidinginspecties bepaald type inspectie (aantal/jaar)		
Met deze stuurparameter kunnen drinkwaterbedrijven monitoren in hoeverre innovatieve methoden van leidinginspectie worden toegepast. Het is hierbij van belang dat drinkwaterbedrijven duidelijk omschrijven welke methoden zij als innovatief bestempelen.		
Strategisch doel: 5	Tactisch doel: d	Hypothese: 22

Bovenstaande vier stuurparameters dienen als voorbeeld. Drinkwaterbedrijven kunnen deze lijst desgewenst uitbreiden. Onderstaand voorbeeld kan behulpzaam zijn bij het formuleren van innovatiedoelen en afgeleide stuurparameters.

SP 5.5 Specifieke innovatiedoelen		
Door innovaties specifiek te benoemen en te evalueren vanuit het lange-termijnperspectief kan een waterbedrijf zich meer gericht aanpassen aan een veranderende toekomst. Met deze stuurparameter kan een waterbedrijf specifieke doelen stellen en monitoren in hoeverre dit doel wordt gerealiseerd. Voorbeelden zijn:		
<ul style="list-style-type: none"> • In jaar x, moet y% van de leidingen geïnspecteerd zijn met techniek z. • In jaar x, moet y% van de vervangingsprojecten zijn uitgevoerd met techniek z. 		
Strategisch doel: 5	Tactisch doel: a t/m d	Hypothese: 19 t/m 22

6.7 Overzicht van stuurparameters

In Tabel 6-1 is een overzicht gegeven van de stuurparameters zoals beschreven in de paragrafen 6.2 t/m 6.6. De stuurparameters zijn geclusterd naar kenmerk.

Tabel 6-1 Overzicht van genoemde stuurparameters geclusterd per kenmerk.

Het waarborgen van een continue levering		
PI 1.1	OLM	
SP 1.1	Verbruikgerelateerde OLM	OLM
SP 1.2	Nacht OLM	
SP 1.3	Klantspecifieke OLM	
SP 1.4	OLM productiestation	
SP 1.5	OLM distributieleidingen	
SP 1.6	OLM aansluitleidingen	
SP 1.7	Storingsfrequentie	Storingsfrequentie
SP 1.8	Storingsfrequentie per leidingmateriaal	
SP 1.9	Storingsfrequentie per diameterklasse	
SP 1.10	Storingsfrequentie per storingsoorzaak	
SP 1.11	Storingsfrequentie per leidingonderdeel	
SP 1.12	Buis-gerelateerde spontane storingsfrequentie	
SP 1.13	Verbinding-gerelateerde spontane storingsfrequentie	
SP 1.14	Storingsfrequentie per omgevingsfactor	
SP 1.15	Aandeel vervolgstoringen	
SP 1.16	Aantal leveringsonderbrekingen	
SP 1.17	Aantal leveringsonderbrekingen langer dan 'x' uur	
SP 1.18	Aantal herhaalde leveringsonderbrekingen binnen 'x' jaar	
SP 1.19	Gemiddelde duur onderbreking bij reparatie	Duur onderbreking
SP 1.20	Gemiddelde duur onderbreking bij werkzaamheden	
SP 1.21	Gemiddelde duur van melding storing tot gereedmelding van reparatie	
SP 1.22	Klachten over leveringsonderbreking	Klachten
SP 1.23	Vervangingspercentage	Vervanging
SP 1.24	Verhouding vervanging van leidingen op eigen initiatief t.o.v. totale vervangingen	
SP 1.25	Verhouding meegaan t.o.v. totaal aantal initiatieven derden	
SP 1.26	Vervangingspercentage prioritaire leidingen	
SP 1.27	Verhouding terecht vervangen leidingen volgens exitbeoordelingen t.o.v. alle vervangen leidingen	Inspectie conditie leiding
SP 1.28	Aantal exitbeoordelingen per km leidingnet	
SP 1.29	Verhouding geïnspecteerde leidinglengte t.o.v. te vervangen leidinglengte	
SP 1.30	Verhouding kosten voor inspectie t.o.v. jaarlijkse vervangingsopgave	
SP 1.31	Aandeel ongewenste leidingmaterialen	
SP 1.32	Verhouding vervangen leidingen op basis van een streefstructuur t.o.v. te vervangen leidinglengte	Gewenste veranderingen
SP 1.33	Inspectiefrequentie afsluiters	Afsluiters
SP 1.34	Faalfrequentie afsluiters bij inspectie	
SP 1.35	Faalfrequentie afsluiters bij gebruik	
SP 1.36	Veranderend aantal afsluiters per km vervangen leiding	
SP 1.37	Aandeel afsluitersecties buiten gewenste bandbreedte voor het aantal aansluitingen per afsluitersectie	

SP 1.38	Aandeel afsluitersecties met vier of meer afsluiters	
SP 1.39	Inspectiefrequentie kathodische bescherming	Kathodische bescherming
SP 1.40	Faalfrequentie kathodische bescherming bij inspectie	bescherming
Het leveren van en onberispelijke waterkwaliteit		
PI 2.1	Klachten waterkwaliteit per 1000 aansluitingen per jaar	
PI 2.2	Aantal herhaalde afgekeurde waterkwaliteitsmonsters per jaar	
SP 2.1	Verhouding zelfreinigend aangelegde leidingen t.o.v. aan te leggen leidinglengte	(Her-) ontwerp
SP 2.2	Verhouding zelfreinigend vervangingen leidingen t.o.v. te vervangen leidinglengte	
SP 2.3	Leidingvolume per km aangelegde leiding	
SP 2.4	Leidingvolume per km vervangen leiding	
SP 2.5	Gemiddelde verblijftijd	Verblijftijd
SP 2.6	Verblijftijd, 95% percentiel	
SP 2.7	Aandeel aansluitingen met een verblijftijd boven de norm	
SP 2.8	Schoonmaakfrequentie	Schoonmaken
SP 2.9	Drukklachten	Drukklachten
Het voeren van een kosten-efficiënte bedrijfsvoering met effectieve ingrepen		
PI 3	-	
SP 3.1	Infrastructure Value Index (IVI)	Vervanging
SP 3.2	Verhouding vervangingsinvesteringen leidingen t.o.v. totale inkomsten	
SP 3.3	Verhouding no-dig vervangingen t.o.v. het totaal vervangen leidingen	
SP 3.4	Lengte geïnspecteerde leidingen per dag	Beheer
SP 3.5	Totaal schoongemaakte lengte per dag	
SP 3.6	Storingsfactor binnen één jaar na aanleg	Effectiviteit
Het voeren van een duurzame en maatschappelijk verantwoorde bedrijfsvoering		
PI 4.1	Negatieve publiciteit a.g.v. leidingbreuk of reparatie	
PI 4.2	Lekverlies	
PI 4.3	Elektriciteitsverbruik distributieproces per volume geproduceerd water	
SP 4.1	Overlast door verbreken straatoppervlak	Overlast
SP 4.2	Incidenten als gevolg van een leidingbreuk of reparatie	
SP 4.3	Twitterberichten als gevolg van een leidingbreuk of reparatie	
SP 4.4	Volume lekverlies	Lekverlies
SP 4.5	Lekverlies per dag per aansluiting	
SP 4.6	Lekverlies per dag per km leidinglengte	
SP 4.7	Broeikasgasemissie per volume geproduceerd water	
Het stimuleren van innovatieve bedrijfsvoering		
PI 5.1	Aantal innovaties per bedrijfsonderdeel per jaar	
SP 5.1	Aandeel aanleg bepaald type innovatieve watermeter	Innovatie
SP 5.2	Aantal items in storingsregistratie ingevoerd via GIS	
SP 5.3	Aandeel vervangen leidingen met technieken voor innovatieve aanleg	
SP 5.4	Aantal leidinginspecties bepaald type inspectie	
SP 5.5	Specifieke innovatiedoelen	

6.8 Contextinformatie

C.1 Inwoners per evaluatiegebied (aantal)

IWA: CI-9 / EBC: F-001

Het aantal inwoners dat is ingeschreven bij de gemeentelijke basisadministratie in een te evalueren gebied (voorzieningsgebied van een waterbedrijf of deelgebieden daarvan).

C.2 Aantal administratieve aansluitingen (aantal)

IWA: C-24 / EBC: C-024

Het aantal administratieve aansluitingen waaraan water wordt geleverd in een te evalueren gebied (voorzieningsgebied van een waterbedrijf of deelgebieden daarvan). Het aantal administratieve aansluitingen is gerelateerd aan het aantal verbruiksadressen waaraan een afrekening wordt gestuurd.

C.3 Aantal technische aansluitingen (aantal)

IWA: C-24 / EBC: C-024

Het aantal technische aansluitingen waaraan water wordt geleverd in een te evalueren gebied (voorzieningsgebied van een waterbedrijf of deelgebieden daarvan). Het aantal technische aansluitingen is gerelateerd aan het aantal verbruiksadressen waar water wordt geleverd. Als voorbeeld, een appartementencomplex kan één administratieve aansluiting bevatten, als er één rekening voor wordt opgesteld, maar kan meerdere technische aansluitingen bevatten.

C.4 Omvang evaluatiegebied (km²)

IWA: CI-14 / EBC: CI-014

Het totale oppervlakte van een te evalueren gebied.

C.5 Totale lengte leidingnet (km)	IWA: CI-35
Totale lengte van transport- en distributieleidingen in een evaluatiegebied.	
Verdere uitsplitsing is mogelijk naar leidingmateriaal, bijvoorbeeld:	
<ul style="list-style-type: none"> AC (%) Beton (%) Grijs gietijzer (%) Nodulair gietijzer (%) PE(%) PVC (%) Staal (%) Overige leidingmaterialen (%) 	
Verdere uitsplitsing is mogelijk naar periode van aanleg, bijvoorbeeld:	
<ul style="list-style-type: none"> Aandeel leidingen aangelegd t/m 1925 (%) Aandeel leidingen aangelegd van 1926 t/m 1950 (%) Aandeel leidingen aangelegd van 1951 t/m 1975 (%) Aandeel leidingen aangelegd van 1976 t/m 2000 (%) Aandeel leidingen aangelegd vanaf 2001 (%) 	
Verdere uitsplitsing is mogelijk naar nominale diameter, bijvoorbeeld:	
<ul style="list-style-type: none"> Nominale diameter: <= 75 mm Nominale diameter: > 75 mm en <150 mm Nominale diameter: >= 150 mm en <300 mm Nominale diameter: >= 300 mm 	
Verdere verbijzondering van specifieke leidingen, bijvoorbeeld:	
<ul style="list-style-type: none"> Aandeel BEEL-leidingen (%) Aandeel leidingen binnen de bebouwde omgeving (%) Aandeel leidingen buiten de bebouwde omgeving (%) Aandeel leidingen in winkelgebieden (%) 	
Door de lengte van delen van het leidingnet op basis van specifieke groepen te volgen wordt informatie verkregen in hoeverre veranderingen plaatsvinden, zoals bijvoorbeeld het vervangen van oudere leidingen of het aanleggen van kleinere leidingdiameters. Ook is het mogelijk leidingen te karakteriseren.	

C.6 Gemiddelde leeftijd leidingnet (jaar)	IWA: CI-61 / EBC: CI-053
$A_{gem} = \frac{\sum_{i=1}^N A_i \cdot L_i}{\sum L}$	Verg. 17
<ul style="list-style-type: none"> i: Leiding "i" N: het totaal aantal leidingen A_i: de leeftijd van leiding "i" (jaar) L_i: de lengte van leiding "i" (m) ΣL: totale lengte leidingnet (m) 	
De gemiddelde leeftijd van leidingnet gewogen naar lengte in een evaluatiegebied, op basis van alle individuele leidingen in een database. Voor een voorbeeld, zie Bijlage IV	
Strategisch doel: 1	Tactisch doel: a
	Hypothese: 3

C.7 Network Age index (NAX) (index van 0 tot 1)		Verg. 18
$NAX = \sum_{i=1}^N La_i \frac{A_{act,i}}{A_{ref,i}}$		
i:	leidinggroep "i"	
N:	het aantal leidinggroepen	
La _i :	het aandeel van de lengte van leidinggroep "i" ten opzichte van de totale lengte van het te evalueren distributienet (%)	
A _{act,i} :	de actuele gemiddelde leeftijd van leidinggroep "i" (jaar)	
A _{ref,i} :	de referentieleeftijd van leidinggroep "i" (jaar)	
<p>De NAX wordt bepaald door het leidingnet te verdelen in groepen. Per groep wordt dan de gemiddelde actuele leeftijd gedeeld door een referentie leeftijd. Deze referentie leeftijd is een bedrijfsspecifieke gemiddelde leeftijd waarop verwacht mag worden dat het betreffende materiaal vervangen dient te worden. De NAX heeft een waarde tussen 0 en 1, waarbij een NAX van < 0,4 staat voor een 'gemiddeld nieuw netwerk' en een NAX > 0,6 voor een 'gemiddeld oud netwerk'. De NAX maakt deel uit van de EBC, voor nadere informatie, zie Neunteufel et al (2007). Voor een voorbeeld, zie Bijlage IV</p>		
Strategisch doel: 1	Tactisch doel: a	Hypothese: 3

C.8 Standardized network Age index (SNAX) (index van 0 tot 1)		EBC: xzOp-002
<p>Dit betreft het dezelfde berekeningswijze als de NAX, hierbij wordt echter gebruik gemaakt van een gestandaardiseerde referentie-leeftijd. Drinkwaterbedrijven zouden hiervoor gebruik kunnen maken van de in het BTO gedefinieerde technische levensduurvoorspellingen op basis van de driehoeksverdeling (Beuken en Mesman, 2011).</p>		
Strategisch doel: 1	Tactisch doel: a	Hypothese: 3

C.9 Aantal administratieve aansluitingen per km leidingnet (aantal/km) IWA: CI-61 / EBC: CI-61	
<p>In een geval van meer aansluitingen per km leidinglengte, zal er ook sprake zijn van een meer complexe situatie in de ondergrond en naar verwachting hogere kosten voor beheer en vervanging. Binnen de systematiek van de Vewin Benchmark wordt dit aangeduid als de netcomplexiteit. Er is hier gekozen voor het meenemen van de administratieve aansluitingen. Bij administratieve aansluitingen worden appartementencomplexen als één aansluiting aangemerkt, wat beter overeenkomt met de door de drinkwaterbedrijven ervaren complexiteit van beheer. Het is ook mogelijk om verschillende wijken te vergelijken op basis van deze parameter.</p>	

C.10 Gemiddelde lengte aansluitleidingen (m/aansluiting) IWA: CI-55	
<p>Hiermee kunnen stuurparameters gericht op aansluitleidingen gerelateerd worden aan de lengte daarvan.</p>	

C.11 Aantal BEEL-leidingen (km)**C.12 Aandeel BEEL-leidingen (%)**

Leidingen die vallen onder de BEEL beoordeling (Beoordeling Externe Effecten Leidinglekage) hebben in veel gevallen een hogere prioriteit voor vervanging of een zwaarder beheerregime. Door binnen een te evalueren gebied de omvang van het aantal BEEL-leidingen (absoluut of relatief) te bepalen krijgt een waterbedrijf meer zicht op de omvang van deze groep.

Verdere uitsplitsing is mogelijk naar BEEL-object, bijvoorbeeld:

- Primaire waterkeringen
- Secundaire waterkeringen
- Snelwegen
- Spoorwegen
- Overige objecten

C.13 Gemiddelde distributie input (m3/dag)

IWA: CI-64 / EBC: A-003

Dit betreft het dagelijkse volume drinkwater af-pompstation naar een te evalueren gebied.

C.14 Per capita huishoudelijke consumptie (l/persoon/dag)

IWA: CI-70 / EBC: CI-071

Dit betreft het gemiddeld dagelijks huishoudelijk verbruik van de inwoners in een te evalueren gebied.

C.15 Totaal verbruik per km leidingnet (m3/km/jaar)

IWA: CI-76

Dit betreft het totaal verbruik van alle gebruikers en alle en-grosleveringen, per km leidinglengte. In de IWA systematiek wordt deze indicator omschreven als 'network delivery rate'.

C.16 Aantal WION-meldingen per leidinglengte (aantal/km/jaar)

Dit betreft voor een te evalueren gebied het totaal aantal graafmeldingen per jaar gedeeld door het aantal km leidingen. Hiermee wordt inzicht verkregen in welke gebieden meer graafwerkzaamheden voorkomen en daarmee een grotere kans op storingen door derden. Verdere uitsplitsing is mogelijk naar type graver. Uit onderzoek is gebleken dat met name werkzaamheden aan rioleringen leiden tot een toename van het aantal storingen in de daaropvolgende maanden (van Eijk en van Daal, 2013).

C.17 Aandeel zettingsgevoelige bodem (%)

In een zettingsgevoelige bodem komen als gevolg van zettingsverschillen meer spanningen voor op leidingen en als gevolg daarvan meer leidingbreuken. Definitie van deze contextinformatie kan geschieden op basis van een zettingenkaart.

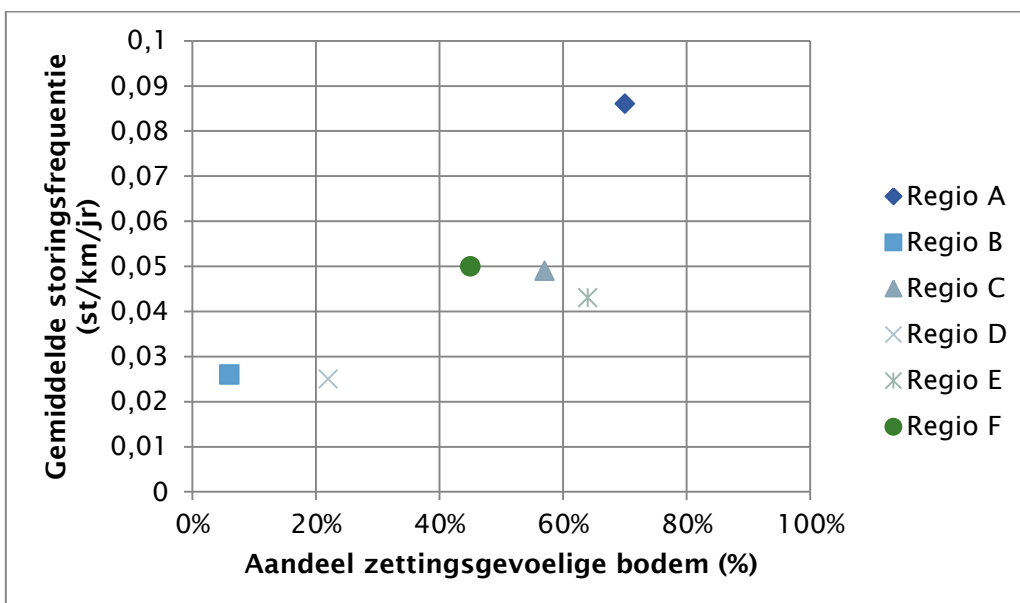
7 Prestatiediagrammen

7.1 Inleiding

Een prestatie-indicator of een stuurparameter is in veel gevallen een verhouding (een breuk) die bestaat uit een teller die een te meten grootte uitdrukt en een noemer die eenduidige vergelijking mogelijk maakt, bijvoorbeeld het aantal afsluitermanipulaties per jaar of het aantal storingen per km per jaar. Prestatie-indicatoren en stuurparameters kunnen in een diagram met elkaar vergeleken worden, hier prestatiediagrammen genoemd. Hiermee is het mogelijk meer specifieke informatie over het leidingnet weer te geven. Ter illustratie wordt in dit hoofdstuk een aantal voorbeelden van prestatiediagrammen gegeven. Daarnaast is een voorbeeld gegeven voor het inzetten van cumulatieve frequentieverdelingen voor het vergelijken van veranderingen in het leidingnet.

7.2 Voorbeeld 1: aandeel zettingsgevoelige bodemleidinglengte versus de gemiddelde storingsfrequentie

In Figuur 7-1 is een fictief voorbeeld van een prestatiediagram weergegeven dat voor verschillende regio's aangeeft wat het aandeel zettingsgevoelige grond is in combinatie met de gemiddelde storingsfrequentie. Uit dit fictieve voorbeeld blijkt dat regio's met meer zettingsgevoelige bodems, een hogere storingsfrequentie hebben

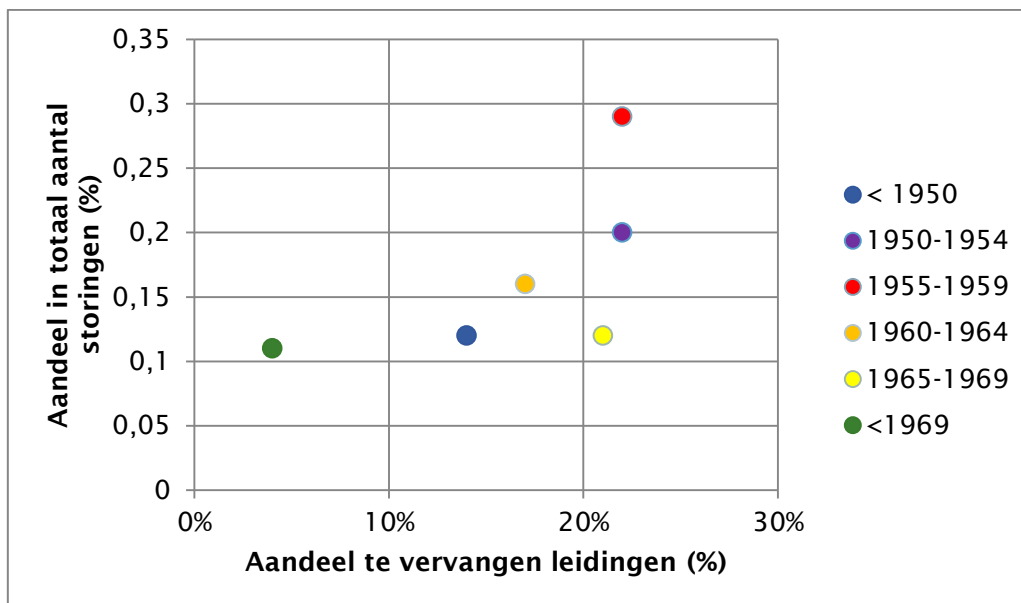


Figuur 7-1 Fictief voorbeeld van een prestatiediagram dat voor verschillende regio's aangeeft wat het aandeel zettingsgevoelige grond is en de gemiddelde storingsfrequentie.

7.3 Voorbeeld 2: vervangen leidinglengte versus het aantal storingen

Figuur 7-2 is een fictief voorbeeld van een prestatiediagram waarin voor AC leidingen van verschillende perioden van aanleg, het aandeel in de totale vervangen leidinglengte wordt gegeven versus het aandeel in het totaal aantal storingen. In dit fictieve voorbeeld blijkt dat de AC leidingen die het meest worden vervangen de oudere AC leidingen zijn uit de vijftiger

jaren. Het blijkt echter ook dat er relatief veel leidingen worden vervangen uit de eind zestiger jaren, terwijl het aandeel storingsen van deze categorie relatief beperkt is.



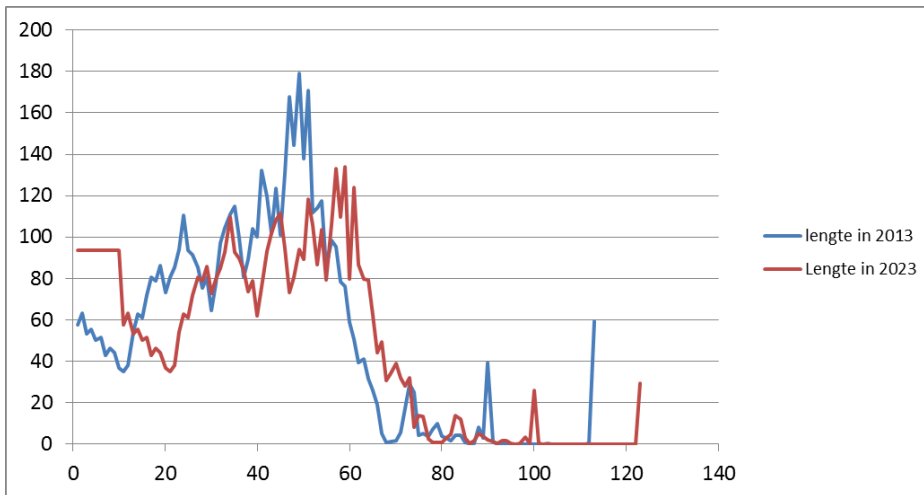
Figuur 7-2 Fictief voorbeeld van een prestatiediagram dat voor verschillende aanlegperiodes van AC leidingen aangeeft wat het aandeel (op basis van leidinglengte) in de totale vervangingsprogramma is en het aandeel in het totaal aantal storingsen.

7.4 Voorbeeld 3: cumulatieve frequentieverdelingen

In een cumulatieve frequentieverdeling wordt op de y-as het percentage aangegeven van dat deel van de steekproef dat kleiner is dan de op de x-as aangegeven waarde, waardoor het mogelijk is meerdere verdelingen met elkaar te vergelijken. Ter illustratie is voor een fictief leidingnet in Figuur 7-3 de lengte van een leidingnet aangegeven voor de verschillende jaren van aanleg in peiljaar 2013. Het waterbedrijf maakt een planning, bijvoorbeeld met behulp van een softwarepakket, welke leidingen de komende tien jaar worden vervangen. Op basis hiervan is dan te bepalen wat de te verwachten lengteverdeling is in 2023. Aangenomen wordt dat er in deze periode geen uitbreiding van het net plaatsvindt. Het verschil tussen beide lijnen wordt bepaald door:

1. het verouderen van het leidingnet met 10 jaar, resulterend in een verschuiving naar rechts;
2. het uitvoeren van werken, resulterend in het verlagen van waarden van de blauwe lijn en het verhogen van de rode lijn in de periode nul tot tien jaar.

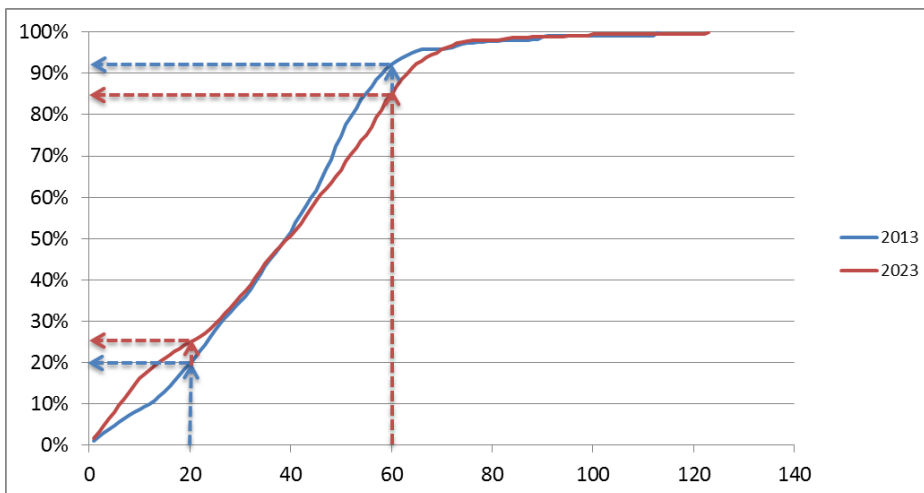
Het is echter op basis van Figuur 7-3 niet eenvoudig vast te stellen of de vervangingen er toe geleid hebben dat het aandeel oudere leidingen vermindert.



Figuur 7-3 Lengte van een fictief leidingnet op basis van aanlegjaar voor 2013 en 2023.

In Figuur 7-4 zijn de cumulatieve frequentieverdelingen weergegeven van de populaties in 2013 en 2023. Hier is te zien dat de vervanging heeft geleid tot meer jonge leidingen. In 2013 had 20% van de leidingen een leeftijd van 20 jaar of minder. Op basis van de ingeplande projecten geldt dat in 2023 25% van de leidingen een leeftijd heeft van 20 jaar of minder. Eveneens is te zien dat ondanks de geplande projecten het aandeel oudere leidingen is toegenomen. Anders gezegd in dit voorbeeld hebben de vervangingsprojecten de veroudering niet bij kunnen houden. In 2013 had immers 92% van de leidingen een leeftijd van 60 jaar of minder. In 2023 zal naar verwachting 85% van de leidingen een leeftijd hebben van 60 jaar of minder. Anders gezegd, ondanks de vervangen zal het aandeel leidingen ouder dan 60 jaar zal toenemen van 8% naar 15%.

Opgemerkt wordt dat er geen oordeel wordt uitgesproken of de in dit voorbeeld geschetste toename van het aandeel oudere leidingen ongewenst is. Het waterbedrijf kan door een goede selectie van projecten de slechtste oudere leidingen hebben vervangen.



Figuur 7-4 Cumulatieve frequentieverdelingen voor de leeftijdsopbouw van een fictief leidingnet voor 2013 en 2023.

8 Discussie

8.1 Algemeen

In voorliggend BTO-rapport is verkenning beschreven van prestatie-indicatoren en stuurparameters die een zo goed mogelijke afspiegeling geven van de huidige en toekomstige technische prestatie van de levering van drinkwater en het functioneren van distributie-assets. Andere indicatoren die meer betrekking hebben op financiële aspecten of de productiviteit van werkzaamheden of bij drinkwaterbedrijven zijn vaak al bekend vanuit bedrijfseconomische disciplines en zijn om die reden buiten beschouwing gelaten. Een belangrijke uitdaging in deze studie is het relateren van prestatie-indicatoren en stuurparameters aan veelgebruikte strategische waarden van drinkwaterbedrijven en die niet alleen beschrijvend zijn met oog op de historische prestatie maar die ook richting geven aan gewenste toekomstige ontwikkelingen. In dit rapport is een onderscheid gehanteerd tussen prestatie-indicatoren en stuurparameters. De drinkwatersector gebruikt prestatie-indicatoren vooral in relatie met de Vewin Benchmark. Om niet de suggestie te geven dat hier nieuwe prestatie-indicatoren worden gesuggereerd voor de Benchmark, wordt voor de prestatiemeting op tactisch niveau het begrip stuurparameter gehanteerd.

Prestatie-indicatoren zijn een vereenvoudigde weergave van complexe onderliggende processen. In Figuur 7-4 wordt bijvoorbeeld voor een fictief leidingnet geconcludeerd dat ondanks het uitvoeren van vervangingsprojecten het aandeel oudere leidingen zal toenemen. Het is niet gezegd dat daarmee de kwaliteit van het leidingnet achteruit zal gaan. Als de oude leidingen die niet worden vervangen in een goede conditie zijn, dan hoeft dit geen negatieve gevolgen te hebben op de overall-conditie van het net. Redenerend vanuit dit voorbeeld, zal de stuurparameter die een beschrijving geeft van het aandeel oudere leidingen aangeven dat het aandeel oudere leidingen toeneemt. Vervolgens kan een drinkwaterbedrijf met een gerichte analyse van de uitgevoerde vervangingsprojecten nagaan of de leidingen met de slechtste conditie daadwerkelijk zijn vervangen. Op deze wijze worden prestatie-indicatoren en stuurparameters ingezet om te monitoren of gewenste ontwikkelingen daadwerkelijk optreden en kan vervolgens een bedrijf hierop anticiperen.

Er zijn diverse literatuurbronnen geraadpleegd over performance indicators. In de systematieken van de IWA en de EBC (zie hoofdstuk 2) is een groot aantal performance indicators genoemd. Deze zijn voor een zeer diverse doelgroep opgesteld en in veel gevallen van beperkte toegevoegde waarde voor de doelen die Nederlandse drinkwaterbedrijven zich stellen. De bedrijven leveren gegevens aan voor de nationale en Europese Benchmark. Buiten de OLM wordt er weinig gebruik gemaakt van prestatie-indicatoren om sturing te geven aan assetmanagement voor het leidingnet. De in dit rapport gepresenteerde prestatie-indicatoren en stuurparameters zijn geënt op de doelen die Nederlandse drinkwaterbedrijven zich stellen en zijn een afspiegeling van de huidige kennis over het functioneren van het leidingnet. Nieuwe onderzoeksresultaten kunnen leiden tot aanscherping of vernieuwing van prestatie-indicatoren, zoals kennis over de invloedsfactoren die bepalend zijn voor de degradatie van leidingen of de biologische waterkwaliteit. Als meer inzicht ontstaat in de belangrijkste invloedsfactoren, de wijze van kwantificeren en wat correcte normwaarden zijn, is het mogelijk nieuwe indicatoren te ontwikkelen. Ook ontwikkelingen op het gebied van het typeren van leidingnetten kunnen bijdragen aan nieuwe indicatoren. Hierbij valt te denken aan het herkennen van pendelzones en het rekenkundig onderscheiden van primaire, secundaire en tertiaire leidingen.

Het opzetten van een systeem van prestatiemeting kent een dilemma voor wat betreft de tijd. Het zal geruime tijd vergen voordat een systeem van prestatiemeting is opgezet en er beschikking is over een betrouwbare dataset voor het ondersteunen van besluitvorming. Er geldt echter ook dat de prestatiemeting wordt ingezet om effectief en meetbaar sturing te geven aan veranderende processen. Dit houdt in dat een regelmatige aanpassing nodig is als gevolg van bijgestelde bedrijfsdoelen, aangepaste bedrijfsprocessen, nieuwe kennis en verandering van de informatievoorziening. Bij een lange en niet veranderende reeks is er een kans dat geen reactie van inspanningen voor verandering wordt gemeten. Bij een korte en variërende reeks is er een kans dat die veranderingen worden veroorzaakt door externe omstandigheden.

8.2 Bespreking van stuurparameters

De stuurparameters die in de paragrafen 6.2 tot en met 6.6 zijn besproken zijn weergegeven in Tabel 6-1. In deze paragraaf worden de stuurparameters nader besproken en per strategisch doel ingedeeld in een matrix. In deze matrices zijn twee assen te onderscheiden, te weten de representativiteit en de meetinspanning van de verschillende stuurparameters. De representativiteit is een door KWR opgestelde schatting van de mate waarin de stuurparameter bijdraagt aan het kwantificeren van het strategisch doel. De meetinspanning is een schatting door KWR van de extra inspanningen die een gemiddeld drinkwaterbedrijf moet uitvoeren om de stuurparameter te operationaliseren. Gezien de subjectiviteit hiervan dienen de scores door bedrijven voor hun eigen situatie getoetst te worden.

In deze matrices zijn vier kwadranten te onderscheiden:

- Lage representativiteit en een hoge meetinspanning: deze stuurparameters zijn van geringe waarde, immers veel inspanning is benodigd voor een parameter met lage representativiteit.
- Lage representativiteit en een lage meetinspanning: deze stuurparameters zijn van middelgrote waarde. De kwaliteit van de stuurparameter is beperkt, echter de meetgegevens zijn (met een beperkte inspanning) beschikbaar.
- Hoge representativiteit en een hoge meetinspanning: deze stuurparameters zijn van middelgrote waarde. De stuurparameters hebben een hoge representativiteit, echter er is veel inspanning benodigd om deze parameter te operationaliseren.
- Hoge representativiteit en een lage meetinspanning: deze stuurparameters zijn van grote waarde, immers met een lage inspanning is een stuurparameter op te zetten met hoge representativiteit.

De strategische doelstelling 'Het waarborgen van een continue levering' kan worden gekwantificeerd met de prestatie indicator 'OLM' (PI 1.1). De OLM is weer onder te verdelen in de geplande OLM door werkzaamheden en de ongeplande OLM door storingen en reparatie. De veertig gepresenteerde stuurparameters zijn een nadere uitsplitsing van de OLM of zijn factoren die direct of indirect bijdragen aan de OLM. Hierbij zijn de volgende kanttekeningen te plaatsen:

- De 'Verbruikgerelateerde OLM' (SP 1.1), 'Nacht OLM' (SP 1.2) en de 'Klantspecifieke OLM' (SP 1.3) geven een meer specifieke vertaling van de OLM naar de mate van ervaren overlast. De verbruikgerelateerde OLM en de klantspecifieke OLM zijn representatieve stuurparameters voor dit strategisch doel. De Nacht OLM is minder specifiek dan de verbruikgerelateerde OLM. Met de 'OLM productiestation' (SP 1.4), 'OLM distributieleidingen' (SP 1.5) en 'OLM aansluitleidingen' (SP 1.6) kunnen bedrijven meer in detail analyseren op welke onderdelen van het leveringssysteem bijdragen aan de totale OLM. Omdat dit nog relatief omvangrijke assetgroepen zijn, is de representativiteit gekenschetst als 'vrij laag'.

Voor alle OLM-bepalingen geldt dat de meetgegevens beschikbaar zijn, maar dat

bewerking noodzakelijk is. Voor de verbruikgerelateerde OLM is relatief meer bewerking benodigd.

- De storingsfrequentie is één van de parameters die direct bepalend is voor de ongeplande OLM. Hier zijn acht specifieke storingsfrequenties gegeven (SP 1.7 t/m SP 1.14) die bedrijven kunnen helpen om beter te analyseren welk type leidingen of onderdelen van leidingen een aandeel hebben in de gezamenlijke storingsfrequentie van alle leidingen, wat één van de aspecten betreft die de leveringscontinuïteit beïnvloeden. De buis- en verbinding-gerelateerde spontane storingsfrequentie (SP 1.12 en SP 1.13) geven de meeste informatie over de leidingdegradatie en daarom is de representativiteit hiervan gekenschetst als 'vrij hoog'. De storingsfrequentie per leidingmateriaal (SP 1.8), per diameterklasse (SP 1.9), per storingsoorzaak (SP 1.10), per leidingonderdeel (SP 1.11) en per omgevingsfactor (SP 1.14) zijn minder specifiek, waardoor de representativiteit als 'middel' is gekarakteriseerd. Omdat de algemene storingsfrequentie (SP 1.7) weinig specifiek is heeft deze als representativiteit de waarde 'vrij laag'. Omdat de gegevens beschikbaar zijn, is de meetinspanning voor deze stuurparameters 'laag'.
De stuurparameter 'Aandeel vervolgstoringen' (SP 1.15) kan bedrijven helpen te analyseren welke leidingen herhaaldelijk storen. Klanten ervaren met name het herhaaldelijk storen als hinderlijk. De representativiteit is gekenschetst als 'vrij hoog'. Omdat hier extra handelingen noodzakelijk zijn, is de meetinspanning gekenschetst als 'vrij laag'.
- De leveringsonderbreking bepaalt het aantal keer dat klanten worden getroffen door een onderbreking en is daarmee gerelateerd aan de OLM. Er is een stuurparameter voorgesteld voor alle onderbrekingen (SP 1.16). De representativiteit voor het strategisch doel is gekenschetst als 'middel'. Er zijn tevens twee stuurparameters voorgesteld waar onderbrekingen worden geregistreerd die leiden tot overlast die door klanten als zwaarder wordt ervaren en daardoor meer representatief zijn voor de leveringscontinuïteit. Dit betreffen onderbrekingen die langer duren dan een vast te stellen normtijd (SP 1.17) en die herhaald optreedt binnen een vast te stellen normperiode (SP 1.18). Aangezien de meeste gegevens beschikbaar zijn is de meetinspanning voor deze drie parameters 'vrij laag'.
- De duur van de onderbreking van de levering is één van de parameters die direct bepalend is voor de OLM. Hier zijn twee stuurparameters voorgesteld die de duur van de onderbreking beschrijven respectievelijk voor een ongeplande (SP 1.19) en een geplande onderbreking (SP 1.20). De representativiteit voor het strategisch doel is gekenschetst als respectievelijk 'middel' en 'vrij hoog'. Naast de duur van de onderbreking, wordt ook een stuurparameter voorgesteld die in geval van een storing de gemiddelde duur van melding tot gereedmelding beschrijft (SP 1.21). Door naast de onderbrekingsduur ook de reactietijd mee te nemen wordt snelheid uitgedrukt waarbinnen een bedrijf kan reageren op storingen. Omdat dit een minder sterke relatie heeft tot de leveringscontinuïteit is de representativiteit hier gekenschetst als 'vrij laag'. De registraties maken deel uit van bestaande tijdsregistraties, zodat de meetinspanningen als 'vrij laag' zijn te kenschetsen.
- 'Klachten over leveringsonderbrekingen' (SP 1.22) geven de beleving weer van een klant over leveringsonderbrekingen. Omdat deze klachten enerzijds een subjectief karakter hebben, maar anderzijds door drinkwaterbedrijven als belangrijk worden gezien, is de representativiteit voor het strategisch doel als 'middel' gekenschetst. De meetinspanning is 'laag'.
- Door het doelgericht vervangen, zullen oudere slechter presterende leidingen vervangen worden door nieuwe en in principe beter presterende leidingen. Op langere termijn zal dit leiden tot een reductie, of een verminderde stijging, van het aantal leveringsonderbrekingen. Het 'Vervangingspercentage' (SP 1.23) drukt het aandeel van

de vervangen leidingen uit in relatie tot de omvang van het leidingnet. Deze stuurparameter kan gezien worden als een grove benadering, het is namelijk niet gezegd dat een hoger vervangingspercentage betekent dat ook de slechtst presterende leidingen worden vervangen. Om die reden is de representativiteit voor het strategisch doel gekenschetst als 'laag'.

In dit rapport is de hypothese gegeven dat als bedrijven meer vervangen op eigen initiatief, zij hun vervangingen minder laten bepalen door externe partijen en meer leidingen zullen vervangen die zij als slecht presterend beschouwen. Stuurparameters die hieraan uitdrukking geven zijn de 'Verhouding vervanging van leidingen op eigen initiatief' (SP 1.24) en de 'Verhouding meegaan t.o.v. totaal aantal initiatieven derden' (SP 1.25). De representativiteit voor het strategisch doel is iets hoger ('vrij laag'). Omdat dit een extra registratie vereist, is de extra meetinspanning gekenschetst als 'middel'. Een soortgelijke stuurparameter is het 'Vervangingspercentage geprioriteerde leidingen' (SP 1.26). Als een drinkwaterbedrijf een dergelijke lijst heeft samengesteld, is deze stuurparameter meer representatief dan de twee voorgaande. De extra meetinspanning is gekenschetst als 'vrij laag'.

Voorwaarde voor een goed gebruik van deze drie parameters is dat het drinkwaterbedrijf een goed onderbouwde besluitvorming heeft om slecht presterende leidingen te selecteren.

- De besluitvorming over het vervangen van leidingen kan verder worden verbeterd door het uitvoeren van conditiebepaling van leidingen. Met de stuurparameter 'Verhouding terecht vervangen leidingen' (SP 1.27) wordt met exitbeoordelingen vastgesteld of vervangen leidingen ook daadwerkelijk een ondermaatse conditie hadden. Hiermee kunnen kennisregels die aan de vervanging ten grondslag hebben gelegen worden geëvalueerd. Omdat hier gerichte kennis wordt verzameld die uiteindelijk kan leiden tot minder leveringsonderbrekingen, is de representativiteit van deze stuurparameter te kenschetsen als 'middel'. Er is een extra meetinspanning noodzakelijk, waarbij echter gebruik wordt gemaakt van vrijkomend buismateriaal. De inspanning is gekenschetst als 'vrij hoog'.

De omvang van het aantal exitbeoordelingen kan worden geëvalueerd met de globale stuurparameter het 'Aantal exitbeoordelingen per km leidingnet' (SP 1.28), waarvan de representativiteit is gekenschetst als 'vrij laag'. De 'Verhouding geïnspecteerde leidinglengte t.o.v. te vervangen leidinglengte' (SP 1.29) geeft aan hoe vaak inspecties worden ingezet voor vervangingen uitgedrukt in meters leidinglengte. Bij stuurparameter 'Verhouding kosten voor inspectie t.o.v. jaarlijkse vervangingsopgave' (SP 1.30) worden de kosten voor inspectie gerelateerd aan de kosten voor leidingvervanging. Deze laatste twee stuurparameters zijn een meer representatieve maat om de inspanningen over de conditie van leidingen te relateren aan de omvang van de vervangingen. Opgemerkt wordt dat dit alleen zinvol is bij een min of meer stabiel aantal inspecties met een zekere omvang. Omdat hiervoor extra registraties noodzakelijk zijn, is de meetinspanning gekenschetst als 'middel'.

- Het vervangen van leidingen is een gelegenheid om verbeteringen in het leidingnet door te voeren die op langere termijn bijdragen aan het waarborgen van een continue levering. In dit perspectief kan gemeten worden of ongewenste leidingmaterialen worden verwijderd (SP 1.31). Dit betreft een meer operationeel doel en draagt in beperkte mate bij aan het waarborgen van de leveringscontinuïteit. De meetinspanning is gekenschetst als 'vrij laag'. Het meten of vervangingen plaatsvinden binnen een beleidskader van een transitie naar een gewenste streefstructuur (SP 1.32) draagt in indirecte wijze bij aan een verbeterde leveringscontinuïteit in de toekomst en is daardoor meer representatief. Indien een streefstructuur is gemaakt zijn de meeste gegevens beschikbaar en zijn de extra meetinspanningen te kenschetsen als 'vrij laag'.

- Afsluiters en de inrichting van afsluitersecties spelen een belangrijke rol bij het beheer van leidingen en de omvang en duur van een onderbreking. De stuurparameter 'Inspectiefrequentie afsluiters' (SP 1.33) is een maat voor de frequentie waarmee afsluiters, of specifieke groepen afsluiters, worden geïnspecteerd. Deze gegevens zijn eenvoudig te verkrijgen, maar zijn op zich beperkt representatief voor de leveringscontinuïteit. De conditie van afsluiters zoals wordt vastgesteld bij inspecties en die uit is te drukken in de stuurparameter 'Faalfrequentie afsluiters bij inspectie' (SP 1.34) is een meer representatieve maat. De conditie is alleen te bepalen als er duidelijke criteria zijn waaraan een afsluiter moet voldoen en afspraken zijn hoe dit objectief vast te stellen. Tijdens inspecties wordt vaak de afsluitbaarheid niet getoetst aangezien deze toets het functioneren van de afsluiter negatief kan beïnvloeden. Door de faalfrequentie vast te stellen bij gebruik van een afsluiter (SP 1.35) komt meer betrouwbare informatie over de afsluitbaarheid beschikbaar. Dit vereist echter een hogere meetinspanning omdat monteurs in geval van werkzaamheden of storingen ook de conditie van afsluiters moeten vastleggen.
Naast de conditie van afsluiters speelt ook de inrichting van afsluitersecties een rol bij het verminderen van leveringsonderbrekingen. Bedrijven streven naar een logische indeling van het leidingnet in afsluitersecties. Daarbij zijn afsluitersecties met een te klein of een te groot aantal aansluitingen ongewenst, alsmede afsluitersecties met veel afsluiters. In geval van vervanging van leidingen kan de inrichting van afsluitersecties worden aangepast. Stuurparameters die hierbij behulpzaam kunnen zijn, zijn het 'Veranderend aantal afsluiters per km vervangen leiding' (SP 1.36), het 'Aandeel afsluitersecties buiten de gewenste bandbreedte' voor het aantal aansluitingen per afsluitersectie (SP 1.37) en het 'Aandeel afsluitersecties met vier of meer afsluiters' (SP 1.38). De representativiteit van de eerste stuurparameter is het hoogst ('vrij hoog') omdat hier per werk wordt gemeten of een verbeterde afsluiterconfiguratie wordt doorgevoerd. De registratie per werk leidt tot een meetinspanning die is gekenschetst als 'middel'. De overige twee stuurparameters zijn meer globaal en vergen een meer beperkte meetinspanning.
- Kathodische bescherming is een methode om stalen leidingen te beschermen tegen corrosie als gevolg van zwerfstromen. De stuurparameter 'Inspectiefrequentie kathodische bescherming' (SP 1.39) en de 'Faalfrequentie kathodische bescherming bij inspectie' (1.40) geven informatie over respectievelijk de intensiteit van de inspecties en de inspectieresultaten. Deze stuurparameters zijn slechts voor een beperkt deel van het leidingnet van toepassing en hebben daardoor een beperkte representativiteit voor het overall-presteren van het leidingnet.

Meetinspanning	Laag	SP 1.23	SP 1.7	SP 1.8 SP 1.9 SP 1.10 SP 1.11 SP 1.14 SP 1.22	SP 1.12 SP 1.13	
	Vrij laag	SP 1.33 SP 1.39 SP 1.40	SP 1.4 SP 1.5 SP 1.6 SP 1.21 SP 1.31 SP 1.34	SP 1.16 SP 1.20 SP 1.26 SP 1.37 SP 1.38	SP 1.2 SP 1.15 SP 1.17 SP 1.18 SP 1.19	SP 1.3
	Middel		SP 1.24 SP 1.25 SP 1.28	SP 1.29 SP 1.30	SP 1.35 SP 1.36	SP 1.1
	Vrij hoog				SP 1.27 SP 1.32	
	Hoog					
		Laag	Vrij laag	Middel	Vrij hoog	Hoog
Representativiteit						

Figuur 8-1 Overzicht van de representativiteit en meetinspanning van de stuurparameters die gerelateerd zijn aan het strategisch doel 'Het waarborgen van een continue levering'. Voor de verwijzing naar de beschrijving, zie Tabel 6-1.

De strategische doelstelling 'Het leveren van een onberispelijke waterkwaliteit' kan worden gekwantificeerd met de prestatie-indicatoren 'Klachten waterkwaliteit per 1000 aansluitingen per jaar' (PI 2.1) en het 'Aantal herhaalde afgekeurde waterkwaliteitsmonsters per jaar' (PI 2.2). De zeven gepresenteerde stuurparameters geven een nadere definiëring op tactisch niveau van de waterkwaliteit of bedrijfsactiviteiten die hieraan bijdragen. Hierbij zijn de volgende kanttekeningen te plaatsen:

- Door te sturen op de aanleg van zelfreinigende netten, wordt bijgedragen aan de invulling van bovengenoemde prestatie-indicatoren. De stuurparameters 'Verhouding zelfreinigend aangelegde leidingen t.o.v. aan te leggen leidinglengte' (SP2.1) en 'Verhouding zelfreinigend vervangingen leidingen t.o.v. te vervangen leidinglengte' (SP 2.2), kwantificeren in hoeverre bij respectievelijk nieuwbouw- of vervangingsprojecten zelfreinigende netten worden aangelegd. Hiervoor is het van belang dat er duidelijke criteria zijn welke leidingen zelfreinigend zijn en welke niet. Ook zal het duidelijk moeten zijn dat de leidingen deel uitmaken van het tertiaire net aangezien voor deze leidingen een zelfreinigend ontwerp mogelijk is. Als deze criteria zijn opgesteld is de representativiteit voor de strategische doelen gekenschetst als 'middel'. De stuurparameters 'Leidingvolume per km aangelegde leiding' (SP 2.3) en 'Leidingvolume per km vervangen leiding' (SP 2.4) geven een meer objectief beeld van de toepassing van zelfreinigende netten. Er hoeft namelijk niet getoetst te worden welke leidingen voldoen aan de criteria van zelfreiniging, wat kan leiden tot een subjectief oordeel. Het leidingvolume is een meer objectieve maat voor de mate van zelfreiniging en daardoor een meer representatieve meting. Hierbij is de randvoorwaarde dat in het ontwerp voldoende capaciteit is gegarandeerd. De meetinspanning voor deze vier stuurparameters is gekenschetst als 'middel', immers de meeste gegevens zijn voorhanden. Bij de eerste twee stuurparameters is toetsing aan een criterium noodzakelijk, bij de andere stuurparameters is aanvullende een volumeberekening noodzakelijk.

- Een algemeen aanvaarde aanname is dat de verblijftijd een negatief effect heeft op de waterkwaliteit, hoewel meer kennis noodzakelijk is om inzicht te verkrijgen welke processen hierbij een dominante rol spelen en hoe deze te kwantificeren. Er zijn drie stuurparameters voorgesteld voor het meetbaar maken van de verblijftijd. De eenvoudigste stuurparameter is de 'Gemiddelde verblijftijd' (SP 2.5) op basis van het totale leidingvolume. Dit is eenvoudig te bepalen op basis van bestaande data in de leidingendatabase. De gemiddelde waarde heeft echter een beperkte representativiteit, aangezien vooral de hoogste waarden in de perifere gebieden van belang zijn. Om inzicht te krijgen in deze hoge waarden is een nauwkeurige berekening noodzakelijk met een hydraulisch pakket, bij voorkeur op basis SIMDEUM-gebruikspatronen. Hiermee zijn de meer representatieve stuurparameters 'Verblijftijd, 95% percentiel' (SP 2.6) en 'Aandeel aansluitingen met een verblijftijd boven de norm' (SP 2.7) te bepalen. De meetinspanning (rekeninspanning) is 'hoog'. Zo lang er nog geen onderbouwde normwaarde voor de verblijftijd is, is de representativiteit gekenschetst als 'middel'.
- De stuurparameter 'Schoonmaakfrequentie' (SP 2.8) is een maat voor de periode waarin hervervuiling van het leidingnet plaatsvindt. In gebieden met een hoge schoonmaakfrequentie zijn meer waterkwaliteitsklachten te verwachten, zie ook Vertommen en van Thienen (2015). Het lijkt aannemelijk dat in deze gebieden ook meer afgekeurde waterkwaliteitsmonsters optreden, dat is echter niet door onderzoek onderbouwd. De representativiteit is gegeven het nog beperkte onderzoek gekenschetst als 'vrij laag'. De meetinspanning is 'laag'.
- Het garanderen van voldoende waterdruk in de leidingen is een belangrijke barrière tegen besmettingen van buiten. Met stuurparameter 'Drukklachten' (SP 2.9) kunnen bedrijven gebieden identificeren waar deze vaker barrière afwezig is. Omdat dit een barrière betreft en geen directe meting van een besmetting is, is de representativiteit 'laag'. De meetinspanning is 'laag'.

Meetinspanning	Laag	SP2.5 SP 2.9	SP 2.8			
	Vrij laag					
	Middel			SP 2.1 SP 2.2	SP 2.3 SP 2.4	
	Vrij hoog					
	Hoog			SP 2.6 SP 2.7		
		Laag	Vrij laag	Middel	Vrij hoog	Hoog
	Representativiteit					

Figuur 8-2 Overzicht van de representativiteit en meetinspanning van de stuurparameters die gerelateerd zijn aan het strategisch doel 'Het leveren van een onberispelijke waterkwaliteit'. Voor de verwijzing naar de beschrijving, zie Tabel 6-1.

De strategische doelstelling 'Het voeren van een kostenefficiënte bedrijfsvoering en effectieve ingrepen' kan worden gekwantificeerd met prestatie-indicatoren die buiten de scope van deze studie vallen. De zes gepresenteerde stuurparameters geven een nadere definiëring op tactisch niveau van de kostenefficiëntie of bedrijfsactiviteiten die hieraan bijdragen. Hier worden alleen technisch georiënteerde stuurparameters gepresenteerd. Hierbij zijn de volgende kanttekeningen te plaatsen:

- Met het oog op de inspanningen die een drinkwaterbedrijf verricht voor het vervangen van leidingen zijn drie stuurparameters onderscheiden. De stuurparameter 'Infrastructure Value Index' (IVI) (SP 3.1) is de in AWARE-P ontwikkelde stuurparameter die een maat is voor de gemiddelde levensfase van een groep assets en verschaft bij een juist gebruik een representatief beeld (gekenschetst als 'vrij hoog') van de te verwachte vervangingsinvesteringen. De meetinspanning is hoger naarmate een meer gedetailleerde bepaling wordt uitgevoerd. De stuurparameter 'Verhouding vervangingsinvesteringen leidingen t.o.v. totale inkomsten' (SP 3.2) plaatst de vervangingsinvesteringen ten opzichte van de totale inkomsten uit de verkoop van water. Met deze parameters krijgt een bedrijf inzicht in de vraag wanneer investeringen zijn te verwachten en hoe deze investeringen zich verhouden tot de inkomsten. Het betreft een globale parameter die een 'vrij lage' representativiteit heeft voor het strategisch doel. De meetinspanning is 'laag'.
De stuurparameter 'Verhouding no-dig vervangingen t.o.v. het totaal vervangen leidingen' (SP 3.3) is een meer specifieke en technische maat voor de toepassing van vaak goedkopere aanlegtechnieken. De meetinspanning hiervoor is 'laag'.
Opgemerkt wordt dat er veel meer financieel getinte stuurparameters zijn te ontwikkelen. Dit valt echter buiten de scope van dit bedrijfstakonderzoek.
- Twee technische stuurparameters die uitdrukking geven aan de effectiviteit van beheermaatregelen zijn de 'Lengte geïnspecteerde leidingen per dag' (SP 3.4) en de 'Totaal schoongemaakte lengte per dag' (SP 3.5). De eerste stuurparameter geeft een

maat voor de snelheid van inspecties voor conditiebepalingen, de tweede stuurparameter voor de snelheid van schoonmaken. De representativiteit voor de specifieke activiteit is hoog, echter deze activiteit is een van de velen die een bedrijf uitvoert. Om die reden wordt de representativiteit als 'middel' gekenschetst. Gezien de aanwezigheid van tijdsregistratiesystemen is de meetinspanning 'vrij laag'.

- De kwaliteit van aanleg is bijvoorbeeld uit te drukken in de stuurparameter 'Storingsfactor binnen één jaar na aanleg' (SP 3.6). Hierbij wordt aangegeven hoe vaak een leiding na aanleg stoort. De oorzaak kan dan direct of indirect gelegen zijn binnen de invloedssfeer van het bedrijf, zoals in de kwaliteit van het aangeschafte leidingmateriaal of de wijze van aanleg of buiten de invloedssfeer, zoals externe belasting tijdens bouwwerkzaamheden. Hierdoor is de representativiteit 'vrij laag', de meetinspanning is 'laag'.

Meetinspanning	Laag		SP 3.2 SP 3.6			
	Vrij laag	SP3.3		SP 3.4 SP 3.5		
	Middel				SP3.1	
	Vrij hoog					
	Hoog					
		Laag	Vrij laag	Middel	Vrij hoog	Hoog
	Representativiteit					

Figuur 8-3 Overzicht van de representativiteit en meetinspanning van de stuurparameters die gerelateerd zijn aan het strategisch doel 'Het voeren van een kostenefficiënte bedrijfsvoering en effectieve ingrepen'. Voor de verwijzing naar de beschrijving, zie Tabel 6-1.

De strategische doelstelling 'Het voeren van een duurzame en maatschappelijk verantwoorde bedrijfsvoering' kan worden gekwantificeerd met een meting van de 'Negatieve publiciteit als gevolg van een leidingbreuk of reparatie' (PI 4.1), het 'Lekverlies' (PI 4.2) en het Elektriciteitsverbruik voor het distributieproces (PI 4.3). De zeven gepresenteerde stuurparameters geven een nadere definiëring op tactisch niveau van duurzame en maatschappelijk verantwoorde bedrijfsvoering of bedrijfsactiviteiten die hieraan bijdragen. Hierbij zijn de volgende kanttekeningen te plaatsen:

- De prestatie-indicator Negatieve publiciteit, is verder uitgesplitst in drie ondersteunende stuurparameters: 'Overlast door verbreken straatoppervlak' (SP 4.1), 'Incidenten als gevolg van een leidingbreuk of reparatie' (SP 4.2) en 'Twitterberichten als gevolg van een leidingbreuk of reparatie' (S.P 4.3).

De overlast door het verbreken van het straatoppervlak geeft de omvang weer van graafwerkzaamheden waar het verhard straatoppervlak wordt verbroken.

Drinkwaterbedrijven kunnen deze stuurparameter gebruiken als representatieve bijdrage aan het maatschappelijk verantwoorde bedrijfsvoering. Hierbij kan gestuurd worden

door het minimaliseren van de duur van de onderbreking of het te verbreken oppervlak, door meer kwetsbare oppervlakken (zoals wegen) te ontzien of door samen te werken met andere beheerders van ondergrondse infrastructuur of wegbeheerders. Het traject van invoering van deze stuurparameter kan gebaseerd zijn op dat van de OLM, waarbij sectorafspraken zijn gemaakt en waarbij is aangegeven voor welke onderdelen normgetallen worden ingezet. Daarnaast zal door het gebruik van GIS in het ontwerpproces de berekening van deze stuurparameter worden gefaciliteerd. Omdat de meeste gegevens beschikbaar zijn, is de meetinspanning te karakteriseren als 'middel'. Een andere maat voor overlast is het optreden van incidenten. Hiermee is het mogelijk om gevolgen te registreren met een hoge impact en hierover te rapporteren naar stakeholders. Gezien de beperkte omvang van incidenten en de grote mate van onvoorspelbaarheid, kan gesteld worden dat er slechts beperkte sturing mogelijk is op deze parameter en dat de representativiteit 'vrij laag' is. De meetinspanning beperkt zich tot het registreren van incidenten.

Door het verzamelen van twitterberichten kan snel worden gezien welke impact en omvang een leidingbreuk of reparatie heeft op klanten. De twitterberichten zijn echter meer een signalering van incidenten dan een representatieve prestatiemeting aangezien het gebruik hiervan gedurende meerdere jaren kan veranderen.

- Voor de prestatie-indicator ' worden drie ondersteunende stuurparameters aangegeven: 'Volume lekverlies' (SP 4.4), 'Lekverlies per dag per aansluiting' (SP 4.5) en het 'Lekverlies per dag per km leidinglengte' (SP 4.6). Het 'Volume lekverlies' geeft de jaarlijkse hoeveelheid lekverlies weer en kan dienen om hetzelfde gebied gedurende meerdere jaren te vergelijken. De representativiteit voor een duurzame bedrijfsvoering wordt als 'vrij laag' gekenschetst. De stuurparameters die het lekverlies weergave op basis van het aantal aansluitingen en de lengte van de leidingen, helpen om verschillende gebieden met elkaar te kunnen vergelijken. Het lekverlies per aansluiting is vooral van toepassing bij langere aansluitleidingen, waar relatief veel lekkage plaatsvindt. Voor de Nederlandse context lijkt deze stuurparameter minder toepasbaar. Het uitdrukken van het lekverlies per lengte van het leidingnet lijkt voor de Nederlandse context de meest representatieve bijdrage aan het strategisch doel ('middel'). Aangezien hier bestaande gegevens worden gebruikt, is de meetinspanning beperkt. Voor een bepaling van het lekverlies van specifieke leidingen is een meer omvangrijke meetcampagne vereist.
- Om zicht te hebben op de totale emissie die is verbonden aan het distributieproces, kan gebruik worden gemaakt van de stuurparameter 'Broeikasgasemissie per volume geproduceerd water' (SP 4.7). De mogelijkheid om te kunnen sturen met behulp van deze parameter is beperkt. Het grootste aandeel in de broeikasgasemissie is de energie benodigd voor pompen en, indien dit wordt beschouwd, de productie van leidingmateriaal. De benodigde pompenergie wordt bepaald door beperkt beïnvloedbare eigenschappen van het leidingnet, tevens maken alle drinkwaterbedrijven gebruik van groene energie. De representativiteit voor het strategisch doel wordt daarom als 'vrij laag' gezien. Indien de meting beperkt blijft tot de pompenergie, zijn de meetgegevens beschikbaar.

SP 1.31

Meetinspanning	Laag	SP 4.5	SP 4.4 SP 4.7	SP 4.6		
	Vrij laag		SP 4.2			
	Middel		SP 4.3		SP 4.1	
	Vrij hoog					
	Hoog					
		Laag	Vrij laag	Middel	Vrij hoog	Hoog
	Representativiteit					

Figuur 8-4 Overzicht van de representativiteit en meetinspanning van de stuurparameters die gerelateerd zijn aan het strategisch doel 'Het leveren van een onberispelijke waterkwaliteit'. Voor de verwijzing naar de beschrijving, zie Tabel 6-1.

De strategische doelstelling 'Het stimuleren van een innovatieve bedrijfsvoering' kan worden gekwantificeerd met vaststellen van het 'Aantal innovaties per bedrijfs onderdeel' (PI 5.1). De vijf gepresenteerde stuurparameters geven een nadere definiëring op tactisch niveau van innovatieve bedrijfsvoering. Hierbij zijn de volgende kanttekeningen te plaatsen:

- De genoemde stuurparameters zijn voorbeelden van actuele innovaties. Waterbedrijven kunnen deze lijst desgewenst aanpassen. Voor alle stuurparameters geldt dat de bijbehorende meetinspanning laag is. Omdat de mate van innovatie niet meetbaar is, is het niet aan te geven in hoeverre een stuurparameter representatief is voor het strategisch doel.

8.3 Voorstel toe te passen prestatie-indicatoren en stuurparameters voor drinkwaterbedrijven

Op basis van het voorgaande is door KWR een voorstel opgesteld van voor de technische prestatie meting van drinkwaternetten. Criteria die een rol hebben gespeeld bij de selectie zijn, naast de in paragraaf 0 genoemde representativiteit en meetinspanning, een evenwichtige spreiding over strategische doelen.

Tabel 8-1 Voorgestelde technische prestatie-indicatoren en stuurparameters voor het distributienet.

Strategisch doel en bijbehorende prestatie-indicator:	Voorgestelde stuurparameter
<p>1. Waarborgen van een continue levering</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ OLM 	<p>Nacht-OLM (SP 1.2) Klantspecifieke OLM (SP 1.3) diverse storingsfrequenties, met name de buis-gerelateerde en de verbinding-gerelateerde spontane storingsfrequentie (SP 1.12 en SP 1.13) Aandeel vervolgstoringen (SP 1.15) Aantal leveringsonderbrekingen langer dan 'x' uur (SP 1.17) Aantal herhaalde leveringsonderbrekingen binnen 'x' jaar (SP 1.18) Duur ongeplande leveringsonderbreking (SP 1.19) Klachten over leveringsonderbrekingen (SP 1.22) Verhouding vervanging van leidingen op eigen initiatief' (SP 1.24) Vervangingspercentage geprioriteerde leidingen (SP 1.26) Verhouding terecht vervangen leidingen (SP 1.27) Verhouding kosten voor inspectie t.o.v. jaarlijkse vervangingsopgave (SP 1.30) Verhouding vervangen leidingen op basis van een streefstructuur (SP 1.32) Faalfrequentie afsluiter bij gebruik (SP 1.35) Veranderend aantal afsluiters per km vervangen leiding' (SP 1.36)</p>
<p>2. Leveren van en onberispelijke waterkwaliteit</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Klachten waterkwaliteit per 1000 aansluitingen per jaar ○ Aantal herhaalde afgekeurde waterkwaliteitsmonsters per jaar 	<p>Leidingvolume per km aangelegde leiding (SP 2.3) Leidingvolume per km vervangen leiding' (SP 2.4) Verblijftijd, 95% percentiel (SP 2.6) Schoonmaakfrequentie (SP 2.8)</p>
<p>3. Kosten-efficiënte bedrijfsvoering</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ - 	<p>Infrastructure Value Index (SP 3.1) Lengte geïnspecteerde leidingen per dag (SP 3.4) Totaal schoongemaakte lengte per dag (SP 3.5)</p>
<p>4. Duurzame en maatschappelijk verantwoorde bedrijfsvoering</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Negatieve publiciteit als gevolg van een leidingbreuk ○ Lekverlies ○ Elektriciteitsverbruik voor het distributieproces 	<p>Overlast door verbreken straatoppervlak (SP 4.1) Incidenten als gevolg van een leidingbreuk of reparatie (SP 4.2) Volume lekverlies (SP 4.4) Lekverlies per dag per km leidinglengte (SP 4.6) Broeikasgasemissie per volume geproduceerd water (SP 4.7)</p>
<p>5. Innovatiegerichte bedrijfsvoering</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Aantal innovaties per bedrijfsonderdeel 	<p>Aandeel vervangen leidingen met technieken voor innovatieve aanleg (SP 5.3) Aantal leidinginspecties bepaald type inspectie (SP 5.4)</p>

9 Samenvatting en aanbevelingen

9.1 Samenvatting

Doel van dit onderzoek is het definiëren van prestatie-indicatoren die een zo goed mogelijke afspiegeling zijn van de huidige en toekomstige prestatie van de levering en het functioneren van assets.

In dit rapport is een overzicht opgesteld van prestatie-indicatoren en stuurparameters die een afspiegeling zijn van de prestatie van de levering en van het functioneren van assets en die door drinkwaterbedrijven zijn te beïnvloeden. Daarnaast is een overzicht gegeven van contextinformatie die door de drinkwaterbedrijven niet of beperkt zijn te beïnvloeden, maar die de karakteristieken weergeven van het leidingnet en de omgeving en daarmee bedrijven helpen verschillende voorzieningsgebieden te vergelijken.

Prestatie-indicatoren horen een relatie te hebben met de strategische doelen van een waterbedrijf, zodat zij een betrouwbaar meetmiddel zijn om na te gaan of de gestelde doelen gerealiseerd worden. In dit rapport zijn bestaande kaders beschreven en is een uitwerking gegeven van strategische doelen van een waterbedrijf, de vertaling hiervan in tactische doelen en de verdere vertaling in prestatie-indicatoren en stuurparameters. Ook voor stuurparameters geldt dat zij een duidelijke relatie moeten hebben met strategische en tactische doelen. Voor een effectieve sturing is het van belang dat er een evenwichtige spreiding bestaat van prestatie-indicatoren aan strategische doelen.

Er zijn hypothesen benoemd voor gewenste toekomstige ontwikkelingen, die vervolgens zijn vertaald in stuurparameters. Deze hypothesen zijn eveneens gekoppeld aan strategische en tactische doelen. Drinkwaterbedrijven kunnen een dergelijke aanpak uitwerken voor het opzetten van een prestatie-meting voor hun specifieke situatie en bijbehorende strategische doelen. Opgemerkt wordt dat de gestelde hypothesen met regelmaat geverifieerd dienen te worden, of aangepast na nieuw onderzoek.

Bij het opstellen van de prestatie-indicatoren en contextinformatie is gebruik gemaakt van ervaringen uit bestaande systemen van prestatie-indicatoren, zoals van de International Water Association (IWA), de European Benchmarking Cooperation (EBC) en Ofwat. Uit analyse van deze systemen blijkt dat de indicatoren die prestatie van de levering of het functioneren van assets beschrijven en die toepasbaar zijn in de Nederlandse context, beperkt zijn. Om die reden heeft ook een inventarisatie plaatsgevonden van mogelijke prestatie-indicatoren die voortkomen uit het BTO van de afgelopen jaren. Deze inventarisatie heeft geleid tot relevante indicatoren.

Drinkwaterbedrijven hanteren sinds enkele jaren de OLM om de prestatie van de levering aan klanten te meten. In deze studie zijn enkele verfijningen gepresenteerd van de OLM die kunnen leiden tot een verder afstemming op de wensen van klanten, zoals aanpassing aan het tijdstip van de onderbreking of een uitsplitsing naar type klant.

De gepresenteerde prestatie-indicatoren en stuurparameters zijn nader beschouwd op de aspecten representativiteit voor een betere bepaling aan het gekoppelde strategisch doel en de extra benodigde meetinspanningen. Op basis hiervan is een lijst voorgesteld met zeven

prestatie-indicatoren en dertig stuurparameters die de prestatie van het leidingnet beschrijven.

Prestatie-indicatoren en stuurparameters hebben als doel het meetbaar maken van complexe processen. In de regel kent het eenvoudig uitdrukken van deze processen in enkele meetwaarden zijn beperkingen. Prestatie-indicatoren en stuurparameters dienen vooral te worden gebruikt voor signalering. In geval van afwijkingen zal een diepere analyse noodzakelijk zijn om in te grijpen in de onderliggende processen.

Het opzetten van een systeem van prestatiemeting kent een dilemma voor wat betreft de tijd. Het zal geruime tijd vergen voordat een systeem van prestatiemeting is opgezet en er beschikking is over een betrouwbare dataset voor het ondersteunen van besluitvorming. Er geldt echter ook dat de prestatiemeting wordt ingezet om effectief en meetbaar sturing te geven aan veranderende processen. Dit houdt in dat een regelmatige aanpassing nodig is als gevolg van bijgestelde bedrijfsdoelen, aangepaste bedrijfsprocessen, nieuwe kennis en verandering van de informatievoorziening. Bij een lange en niet veranderende reeks is er een kans dat geen reactie van inspanningen voor verandering wordt gemeten. Bij een korte en variërende reeks is er een kans dat die veranderingen worden veroorzaakt door externe omstandigheden.

9.2 Aanbevelingen

1. In dit onderzoek is op basis van een analyse van strategische en tactische doelen en te verwachten beïnvloedbare ontwikkelingen een set opgesteld van zeven prestatie-indicatoren en dertig stuurparameters. Drinkwaterbedrijven wordt aanbevolen een set aan prestatie-indicatoren en stuurparameters op te stellen die een representatieve afspiegeling zijn van de strategische doelen die het bedrijf zich stelt. Hiervoor is een voorstel opgesteld waaruit drinkwaterbedrijven kunnen kiezen, zie Tabel 8-1 op bladzijde 80.
2. Deze lijst is gebaseerd op generieke inschattingen van de representativiteit van een stuurparameter voor een strategisch doel en de benodigde extra meetinspanning om gegevens beschikbaar te krijgen. Deze inschattingen kunnen per bedrijf verschillen. Drinkwaterbedrijven wordt aanbevolen een vertaling te maken voor hun specifieke situatie.
3. Drinkwaterbedrijven wordt aanbevolen een systeem van prestatiemeting op te zetten, waarbij aandacht is voor een goede wijze van registratie, aansluiting op relevante werkprocessen, opleiding, analyse en rapportage.
4. Drinkwaterbedrijven wordt aanbevolen om het systeem van prestatiemeting gedurende enkele jaren te gebruiken en daarbij aandacht te hebben voor evaluatie en verbetering. Voor het effectief bijsturen van een dergelijk systeem is het noodzakelijk dat de prestatie-indicatoren en stuurparameters een correcte afspiegeling zijn van de onderliggende processen.
5. Aanbevolen wordt nader onderzoek uit te voeren naar de klantbeleving van leveringsonderbrekingen, zodat drinkwaterbedrijven de prestatiemeting hiervan zo goed mogelijk af kunnen stemmen op wat de klant als voornaamste overlast ervaart. Hiermee is mogelijk een OLM prestatiemeting op te zetten die zich richt op bijvoorbeeld de impact van de duur, het tijdstip en de herhaling van de onderbreking voor verschillende typen klanten.
6. Door middel van een aantal hypothesen zijn gewenste ontwikkelingen in kaart gebracht waarmee de prestatiemeting meer toekomstgericht wordt, zie Tabel 5-5 bladzijde 38. Het is aan te bevelen de hier geformuleerde hypothesen regelmatig te toetsen, bijvoorbeeld elke vijf jaar.

7. Binnen deze studie is een aantal prestatie-indicatoren en stuurparameters benoemd, waarbij nader onderzoek gewenst is om te komen tot effectieve sturing van bedrijfsprocessen en de inzet van assets. Gedacht wordt aan:
- het ontwikkelen van een representatief conditiegetal voor de levensduur van leidingen, waarmee een betere indicator beschikbaar komt dan de leeftijd;
 - beter inzicht in het kwantificeren van de waterkwaliteit met oog op biologische activiteit;
 - het beter kunnen karakteriseren van leidingnetten door het maken van net-typologieën, waarmee bijvoorbeeld wordt uitgedrukt wat de mate van vermaasdheid of vertaktheid is en wat het onderscheid is tussen primaire, secundaire en tertiaire leidingen.

10 Literatuur- en internetbronnen

Alegre, H., J.M. Baptista, E. Cabrera Jr, F. Cubillo, P. Duarte, W. Hirner, W. Merkel and R. Parena (2006): *Performance Indicators for Water Supply Services - Second Edition*. Manual of Best Practice Series, IWA Publishing, London, ISBN: 9781843390510.

Alegre, Helena, Sérgio T. Coelho (2013): Infrastructure asset management of urban water systems, uit *Water Supply System Analysis - Selected Topics*, samengesteld door Avi Ostfeld, ISBN 978-953-51-0889-4: <http://www.intechopen.com/books/water-supply-system-analysis-selected-topics>

Beuken, R.H.S. en G.A.M. Mesman (2011): *Technische levensduur voor groepen leidingen, naar een onderbouwing van het investeringsbeleid*, KWR Watercycle Research Institute, Nieuwegein. BTO 2011.038.

Blokker, E.J. en A. J. Vogelaar (2011): *Ontwerpen secundair leidingnet*, KWR Watercycle Research Institute, Nieuwegein. BTO 2011.025.

Blokker, E.J. en P. Geudens (2005): *OLM in de VEWIN Benchmark.*, KWR Watercycle Research Institute, Nieuwegein. KWR 05.081.

Boer, de Goos, Hans Bruinsma, Erik Elich, Bart van Luling, Gerrit Wemeijer (2009): *Leidraad voor Systems Engineering binnen de GWW-sector, V2.0*, Werkgroep Leidraad Systems Engineering: <http://www.leidraadse.nl/>

Boomen, Martine van den (2006): *Prestatie-indicatoren waterleidingbedrijven NL & OFWAT-NL*, Kiwa N.V. Water Research, Nieuwegein. BTO 2006.021(s).

Boomen, M. van den, J.H.G. Vreeburg (1999): *Nieuwe ontwerprichtlijnen voor distributienetten*, Kiwa N.V., Nieuwegein. SWE 99.011, ISBN 90-74741-78-9.

Eijk, Ronald van en Kim van Daal (2013): *Storingen als gevolg van graafwerkzaamheden. Ruimtelijke analyse van USTORE gegevens*, Nieuwegein, KWR 2013.093.

Enexis (2012): *Kwaliteits- en capaciteitsdocument gas, 2012 - 2021. Deel A*. Enexis N.V., 's Hertogenbosch.

Enserink, B., Hermans, L., Kwakkel, J., Thissen, W., Koppenjan, J. and Bots, P. (2010): *Policy Analysis of Multi-Actor Systems*. Lemma, Den Haag. ISBN 978-90-5931-538-9

ISO 55000 (2014-a): *Asset management - overview, principles and terminology*. ISO, Geneve.

ISO 55001 (2014-b): *Asset management - Management systems - Requirements*. ISO, Geneve.

ISO 55002 (2014-c): *Asset management - Management systems - Guidelines for the application of ISO 55001*. ISO, Geneve.

Liander (2012): *Kwaliteits- en capaciteitsdocument gas, 2011*. Liander N.V., Duiven.

Meerkerk, M.A. en G.A.M. Mesman (2015): *Leidraad voor het schoonmaken van leidingen en het uitvoeren van OPM*, KWR Watercycle Research Institute, Nieuwegein (in voorbereiding).

Meerkerk, M. (2013): Mondelinge mededelingen over de totstandkoming van de OLM voor de Vewin Benchmark, gedaan door Martin Meerkerk, KWR Watercycle Research Institute.

Neunteufel R., R. Perfler, H. Theuretzbacher Fritz, J. Kölbl (2007): *Average Network Age Index" (NAX), Explanatory factor for mains failures and water losses*, Presentatie op 2nd IWA Leading-Edge Conference & Exhibition on Strategic Asset Management, Lisbon.

PAS 55-1, (2008): *Publicly available specification Asset Management, Part 1: Specification for the optimized management of physical assets*, British Standards Institution, ISBN: 978 0 580 50975 9.

PAS 55-2, (2008): *Publicly available specification Asset Management, Part 2: Guidelines for the application of PAS 55-1*, British Standards Institution, ISBN: 978 0 580 50976 6.

Vewin (2013): *Water in zicht 2012, bedrijfsvergelijking drinkwatersector*. Vewin, Rijswijk. Vewin 2013/119/6281.

Vertommen, Ina en Peter van Thienen (2015): *De waarde van klantmeldingen: Alternatieve indicatoren voor waterkwaliteitsproblemen*, KWR Watercycle Research Institute, Nieuwegein. BTO 2015.024.

Vloerbergh, I.N. en P. van Thienen (2010): *Controlemethodiek afsluiters, afsluiteronderhoud en -beheer*, KWR Watercycle Research Institute, Nieuwegein. BTO 2010.020.

Vries, Dirk, Claudia Agudelo-Vera, Joost van Summeren (2015): *Assetmanagement in balans: systematiek voor integraal en kwantitatief beheer van de drinkwaterketen*, KWR Watercycle Research Institute, Nieuwegein. BTO 2014.049.

Water Research Foundation (2013). *Toolbox for Water Utility Energy and Greenhouse Gas Emission Management*. Denver, CO. ISBN 978-1-60573-185-8.

Internetverwijzingen:

Baseform: www.baseform.org

Ofwat: www.ofwat.gov.uk

Ofwat performance indicators (2012):

www.ofwat.gov.uk/regulating/compliance/gud_pro1203kpi.pdf

Bijlage I Overzicht prestatie-indicatoren uit internationale overzichten en BTO

In Hoofdstuk 2 zijn diverse PI-systemen beschreven die betrekking hebben op assetmanagement van het drinkwaternet. In deze bijlage wordt op basis van deze bronnen een overzicht verschaft van indicatoren die ook in de Nederlandse context toegepast kunnen worden. Opvallend is dat veel PI-systemen gebruik maken van dezelfde of vergelijkbare indicatoren.

Bij de bronvermelding wordt zo veel mogelijk verwezen naar de beschrijving in de IWA-manual (Alegre et al., 2006) en die in de EBC-systematiek. In de tabel zijn alle indicatoren vertaald naar toepassing in het distributienet. In onderstaande tabellen wordt een overzicht gegeven van bronnen, indicatoren, gebruikte eenheden en opmerkingen.

In het kader van het BTO zijn de afgelopen jaren een groot aantal onderzoeken uitgevoerd die tot doel hadden het verbeteren van het beheer van leidingnetten. Op basis van deze onderzoeken kunnen ook prestatiemetingen worden opgesteld. Binnen KWR heeft een consultatie van diverse onderzoeksprojecten plaatsgevonden, die ook in onderstaande tabel zijn opgenomen.

De indicatoren zijn als volgt geclusterd:

1. kwaliteit van levering, inclusief storingen in het leidingnet(Tabel 10-1);
2. saneringsstrategie leidingnet (Tabel 10-2);
3. verbeteringen aan het leidingnet door vervanging en nieuwbouw (Tabel 10-3);
4. onderhoud: afsluiters en kathodische bescherming (Tabel 10-4);
5. conditiebepaling van leidingen (Tabel 10-5);
6. schoonmaken van leidingen (Tabel 10-6);
7. duurzaamheid in relatie tot het leidingnet (Tabel 10-7).

Tabel 10-1. Indicatoren voor de kwaliteit van levering, inclusief storingen in het leidingnet.

Code	Indicator	IWA	EBC	Overig	Bepaling (Eenheid)	Opmerking
L1	Leidingstoringen	Op31	Op-031		Aantal storingen in leidingnet * 100 / lengte leidingnet per jaar (storingen / 100 km / jaar)	Dit betreft leidingen inclusief appendages en verbindingen
L2	Leidingstoringen veroorzaakt door derden		zOp-031a		Zie boven	Zie S1, maar dan specifiek voor storingen veroorzaakt door derden
L3	Leidingstoringen veroorzaakt door spontane oorzaak		zOp-031b		Zie boven	Zie S1, maar dan specifiek voor storingen veroorzaakt het falen van de leiding onder eigen verantwoordelijkheid van het waterbedrijf
L4	Storingen aansluitleidingen	Op32			Aantal storingen in aansluitleidingen * 1000 / aansluitingen per jaar (storingen / 1000 aansluitingen/jaar)	Op basis van technische aansluitingen.
L5	Storingen op buizen			CARE-W	Aantal storingen op buizen * 100 / lengte leidingnet per jaar (storingen buizen /100 km / jaar)	Betreft storingen aan buisdelen in het leidingnet
L6	Storingen op verbindingen			CARE-W	Aantal storingen op buizen * 100 / lengte leidingnet per jaar (storingen buizen / 100 km / jaar)	Betreft storingen aan verbindingen in het leidingnet
L7	Storingen op afsluiters			CARE-W	Aantal storingen op afsluiters * 100 / lengte leidingnet per jaar (storingen buizen / 100 km / jaar)	Betreft storingen aan afsluiters in het leidingnet
L8	Storingen op kritieke leidingen			CARE-W	Aantal storingen op kritische leidingen * 100 / totale lengte kritische leidingen per jaar (storingen buizen / 100 km / jaar)	Kritische leidingen nader te definiëren, bijvoorbeeld BEEL leidingen
L9	Onderbrekingen per aansluiting	QS14			Aantal onderbrekingen * 1000 / aantal aansluitingen per jaar (aantal/1000 aansluitingen/ jaar)	Komt overeen met de bestaande PI Customer Interruptions
L10	Onderbreking waterlevering			Ofwat	Totale onderbreking / aantal aansluitingen per jaar (uur /aansluitingen/jaar)	Vergelijkbaar met totale OLM
L11	Aantal aansluitingen met een leveringsonderbreking > 12 uur			Ofwat	Aantal aansluitingen >12 uur (aantal)	Geeft inzicht in langdurige onderbrekingen
L12	Ondermaatse LeveringsMinuten (OLM) door leidingfalen		Qs-001		Totale duur van de onderbrekingen / aansluitingen per jaar (min/aansluitingen/jaar)	Ongeplande OLM
L13	Ondermaatse LeveringsMinuten (OLM) door leidingfalen veroorzaakt door derden		Qs-001a		Totale duur van de onderbrekingen / aansluitingen per jaar (min/aansluitingen/jaar)	Ongeplande OLM door oorzaak derden
L14	Ondermaatse LeveringsMinuten		Qs-001b		Totale duur van de onderbrekingen / aansluitingen	Ongeplande OLM door eigen oorzaak

	(OLM) door leidingfalen veroorzaakt door eigen oorzaak				per jaar (min/aansluitingen/jaar)	
L15	Totaal aantal breuken			Ofwat	Aantal leidingbreuken per bedrijf / jaar	Indicator om per bedrijf jaarlijks het aantal storingen te monitoren
L16	Waterkwaliteitsincidenten			Ofwat	Aantal Categorie 1-3 incidenten / 10.000 km /jaar	Categorie 1-3 incidenten zijn hebben minimaal een kleine of minimale impact op het milieu, mensen en /of eigendommen, met een beperkt of lokaal effect op de waterkwaliteit
L17	Ijzergehalte			Ofwat	Aantal monsters boven een streefwaarde	Betreft waterkwaliteitsmonsters, het is de vraag door welke activiteiten (zuivering of distributie) er sturing kan plaatsvinden.
L18	Troebelheid, gerelateerd aan ijzer en mangaan			Ofwat	Aantal monsters boven een streefwaarde	Idem
L19	Aantal aansluitingen met ondermaatse druk of volumestroom			Ofwat	Aantal aansluitingen (aantal)	Aantal is afhankelijk van streefwaarde, er is een methodiek nodig om vast te stellen hoe deze waarde te meten
L20	Klachten over de dienstverlening per aansluiting	QS26	QS-026		Aantal klachten * 1000 / aansluitingen	Klachten per 1000 administratieve aansluitingen
L21	Klachten over de dienstverlening per klant	QS27	QS-027		Aantal klachten over de kwaliteit van de levering / klanten	Klachten per geregistreerde klant, bijvoorbeeld een serviceflat met één aansluiting kan meerdere klanten tellen
L22	Aantal bruinwaterklachten			Ofwat	Aantal klachten / 1000 inwoners	De vraag is of deze juist zijn te registreren, met name tijdens grootschalige incidenten. Klachten hebben een subjectief karakter
L23	Aandeel drukklachten	QS28	QS-028		Aantal klachten over waterdruk / totaal aantal klachten (%)	Klachten per klant.
L24	Aandeel Waterkwaliteitsklachten	QS30	QS-030		Aantal klachten over waterkwaliteit / totaal aantal klachten (%)	Klachten per klant.
L25	Aandeel klachten over onderbrekingen	QS31	QS-031		Aantal klachten over onderbreking levering / totaal aantal klachten (%)	Klachten per klant.
L26	Klachten over rekening	QS32	QS-032		Aantal klachten over rekening / totaal aantal klanten	Klachten en ook verzoeken om inlichtingen over de rekening
L27	Gemiddelde reparatietijd			BTO	Totale reparatietijd per specifieke activiteit / aantal specifieke activiteiten (uur)	Op basis van tijdregistratie voor OLM, aangeven wat de gemiddelde reparatietijd is voor gedefinieerde activiteiten

Tabel 10-2. Indicatoren voor saneringsstrategie leidingnet

Code	Indicator	IWA	EBC	Overig	Bepaling (Eenheid)	Opmerking
S1	Vervangingspercentage leidingen	Op16	Op-016		lengte vervangen leidingen/totale lengte leidingen (%)	Geeft totale omvang vervangingen, geen info over effectiviteit
S2	Toepassing renovatietechnieken	Op17	Op-017		Lengte gerenoveerde leidingen / totale lengte vervangingen (%)	Geeft aan in hoeverre renovatietechnieken (relining, in-pipe replacement, etc.) wordt toegepast
S3	Vervangingspercentage aansluitleidingen	Op20			Aantal vervangen aansluitleidingen/totaal aantal aansluitleidingen (%)	Geeft totale omvang vervangingen, geen info over effectiviteit
S4	Jaarlijkse investeringen leidinginfrastructuur per m3	Fi25	Fi-025		Jaarlijkse investeringen leidinginfrastructuur / afzet drinkwater (€/m3)	Totale investeringen leidingnet op basis van afzet drinkwater. In afwijking op IWA manual alleen investeringen in leidinginfrastructuur.
S5	Manuren personeel voor vervangingen leidingen per leidinglengte	Pe 1	Pe-001		Totaal fte * 1000 / aantal aansluitingen (fte / 1000 aansl.)	Maat voor de efficiëntie van een organisatie. IWA en EBC maken een verdere uitsplitsing naar type personeel. Beperkt relevant voor Nederland aangezien uitbesteding hierbij niet tot uitdrukking komt.
S6	Manuren personeel voor vervangingen leidingen per leidinglengte	Pe 12			Totaal fte voor transport, opslag en distributie * 100 / lengte leidingnet (fte / 100 km)	Idem
S7	Average Network Age Index (NAX)		zOp-002		Berekening van de gemiddelde netwerkleeftijd op basis van een gemiddelde leeftijd geldig voor lokale omstandigheden	De berekening wordt uitgevoerd door eerst de gemiddelde leeftijd van de belangrijkste leidingmaterialen te berekenen.
S8	Standardized Average Network Age Index (SNAX)		xzOp-002		Berekening van de gemiddelde netwerkleeftijd op basis van een standaard-leeftijd voor alle deelnemende bedrijven	Idem
S9	Infrastructure Value Index (IVI)			Baseform	De verhouding tussen de huidige waarde en de vervangingswaarde. De verhouding drukt de verwachte veroudering uit op basis van financiële waarde.	De IVI kan variëren van '0' tot '1', waarbij '0' betekent dat alle assets aan het eind van hun levensduur zijn en '1' dat alle assets net zijn geïnstalleerd.
S10	Percentage vervangingen op eigen initiatief			BTO	Lengte vervangen op eigen initiatief / totale lengte vervangingen (%)	Geeft aan in hoeverre de eigen prioriteitstelling wordt gevolgd.
S11	Percentage vervangingen op eigen initiatief van geprioriteerde groepen			BTO	Lengte vervangen van geprioriteerde groepen / totale lengte vervangingen (%)	Geeft inzicht in hoeverre geprioriteerde groepen worden vervangen
S12	Aandeel afgewezen saneringen bij initiatief derden			BTO	Lengte (aantal) afgewezen saneringen bij initiatief derden/ lengte (aantal) saneringsvoorstellen van derden (%)	Geeft aan in hoeverre een bedrijf er in slaagt zijn eigen saneringskoers te volgen. Dit kan op basis van de leidinglengte of het aantal saneringsplannen.

Code	Indicator	IWA	EBC	Overig	Bepaling (Eenheid)	Opmerking
S13	Jaarlijkse investeringen leidingvervangning op eigen initiatief per m3			BTO	Jaarlijkse investeringen leidingvervangning / afzet drinkwater (€/m3)	Geeft aan in hoeverre investeringen volgens eigen prioriteitstelling geschieden
S14	Aandeel terecht vervangen leidingen			BTO	Aandeel (%) vervangingen terecht/ totale aantal vervangingen	Voer tijdens de vervanging een of meer conditietests uit en constateer of leiding verouderd was
S15	Informatiesystemen compleetheid, aandeel leeftijd onbekend			BTO	Aandeel (%) lengte leidingen met onbekend jaar van aanleg op totale leidinglengte	idem voor overige attributen, zoals materiaal en diameter

Tabel 10-3. Indicatoren voor verbeteringen aan het leidingnet door vervanging en nieuwbouw

Code	Indicator	IWA	EBC	Overig	Bepaling (Eenheid)	Opmerking
V1	Aanleg van zelfreinigende leidingen (nieuwbouw)			BTO	Lengte nieuw aangelegde leidingen volgens methode van zelfreiniging / jaar (km/jaar)	Hiervoor dient een bedrijf een duidelijk omschreven ontwerpmethodiek te ontwikkelen, waarbij getoetst kan worden of een ontwerp hieraan voldoet.
V2	Aanleg van zelfreinigende leidingen (nieuwbouw)			BTO	Lengte nieuw aangelegde leidingen volgens methode van zelfreiniging / totale lengte nieuw aangelegde leidingen (%)	Idem
V3	Aanleg van zelfreinigende leidingen (nieuwbouw)			BTO	Lengte nieuw aangelegde leidingen kleiner dan 75mm / jaar (km./jaar)	Eenvoudiger dan bovenstaande aangezien enkel de toepassing van leidingdiameters hoeft te worden geëvalueerd. Overigens kan ook een andere diameter worden gekozen.
V4	Aanleg van zelfreinigende leidingen (nieuwbouw)			BTO	Lengte nieuw aangelegde leidingen kleiner dan 75mm / totale lengte nieuw aangelegde leidingen (%)	Idem
V5	Aanleg van zelfreinigende leidingen (vervangning)			BTO	Lengte vervangen leidingen volgens methode van zelfreiniging / jaar (km/jaar)	Hiervoor dient een bedrijf een duidelijk omschreven ontwerpmethodiek te ontwikkelen die ook van toepassing is voor het vervangingsbeleid, waarbij getoetst kan worden of een ontwerp hieraan voldoet.
V6	Aanleg van zelfreinigende leidingen (vervangning)			BTO	Lengte vervangen leidingen volgens methode van zelfreiniging / totale lengte vervangen leidingen (%)	Idem
V7	Aanleg van zelfreinigende leidingen (vervangning)			BTO	Lengte vervangen leidingen kleiner dan 75mm / jaar (km./jaar)	Eenvoudiger dan bovenstaande aangezien enkel de toepassing van leidingdiameters hoeft te worden geëvalueerd. Overigens kan ook een andere diameter worden gekozen.

V8	Aanleg van zelfreinigende leidingen (vervangings)			BTO	Lengte vervangen leidingen kleiner dan 75mm / totale lengte vervangen leidingen (%)	Idem
V9	Aanleg van zelfreinigende leidingen (vervangings)			BTO	Totale lengte leidingen na vervanging/ totale lengte leidingen voor vervanging (%)	Geeft lengtereductie per vervangingsproject of gemiddeld voor alle projecten per jaar.
V10	Aanleg van zelfreinigende leidingen (vervangings)			BTO	Totaal volume leidingen na vervanging/ totaal volume leidingen voor vervanging (%)	Geeft volumereductie per vervangingsproject of gemiddeld voor alle projecten per jaar.

Tabel 10-4. Indicatoren voor onderhoud afsluiters en kathodische bescherming

Code	Indicator	IWA	EBC	Overig	Bepaling (Eenheid)	Opmerking
O1	Vervangen afsluiters	Op19			Aantal vervangen afsluiters / totaal aantal afsluiters per jaar (%/jaar)	De toepassing van deze PI is twijfelachtig, aangezien drinkwaterbedrijven veelal streven naar sectievergroting, zodat het niet duidelijk is in hoeverre deze PI een maat is voor kwaliteit.
O2	Inspectie afsluiters			BTO	Aantal geïnspecteerde afsluiters / totaal aantal afsluiters per jaar (%/jaar)	Deze PI staat niet genoemd in IWA manual. Binnen het BTO is een verder onderscheid gemaakt in Identificeerbaar, vindbaar, bereikbaar, draaibaar en voldoende afsluitbaar.
O3	Gerepareerde afsluiters			BTO	Aantal gerepareerde afsluiters / totaal aantal geïnspecteerde afsluiters per jaar (%/jaar)	Geeft een maat voor het functioneren van afsluiters.
O4	Inspectietijd afsluiters			BTO	Totale tijd besteed aan afsluiterinspectie /aantal geïnspecteerde afsluiters (tijd)	Geeft inzicht in efficiency van afsluiteronderhoud.
O5	Vervangen afsluiters na vervangingswerken			BTO	Voor alle vervangingswerken in een jaar: Totaal aantal afsluiters na vervangingswerken / totaal aantal afsluiters voor vervangingswerken (% / jaar)	Aangezien drinkwaterbedrijven streven naar een verlaging van het aantal afsluiters, kan hiermee worden aangegeven of bij vervangingswerken minder afsluiters worden teruggeplaatst.
O6	Gemiddelde sectiegrootte bij werken			BTO	Voor alle vervangings- en nieuwbouwwerken: Totaal aantal aansluitingen werken / totaal aantal afsluitersecties (gemiddeld aantal aansluitingen / sectie)	Een waterbedrijf kan een optimale sectiegrootte vaststellen en met deze PI monitoren in hoeverre daaraan wordt voldaan.
O7	Gemiddelde sectiegrootte			BTO	Totaal aantal aansluitingen / totaal aantal afsluitersecties per jaar (aantal aansluitingen / sectie)	Geeft aan in hoeverre het waterbedrijf er in slaagt de grootte van afsluitersectie te laten toenemen
O8	Inspectiefrequentie KB			BTO	Totaal aantal inspecties per jaar/ totaal aantal locaties met KB (aantal inspecties / locaties met KB)	Geeft aan in hoeverre het waterbedrijf het aantal locaties met KB regelmatig inspecteert

Tabel 10-5. Indicatoren voor inspecties van het leidingnet

Code	Indicator	IWA	EBC	Overig	Bepaling (Eenheid)	Opmerking
I1	Netwerk inspectie	Op3			Totale lengte geïnspecteerde leidingen / totale leidinglengte per jaar (%/jaar)	Totale lengte geïnspecteerde leidingen is lastig te bepalen als ook puntmetingen (bijv. fenolftaleinetest) worden meegenomen.
I2	Lekdetectie	Op4			Totale lengte waar lekdetectie heeft plaatsgevonden / totale leidinglengte per jaar (%/jaar)	Uitvoeren van lekdetectie vindt in Nederland beperkt plaats.
I3	Destructieve inspecties			BTO	Aantal inspecties *1000 / lengte relevante leidingen per jaar (aantal/1000 km leidinglengte / jaar)	Bijvoorbeeld fenolftaleinetesten bij AC-leidingen, schulpenonderzoek bij GGIJ-leidingen of DCMT bij PVC-leidingen.
I4	In-line inspecties			BTO	Lengte in-line geïnspecteerde leidingen * 1000 / lengte relevante leidingen per jaar (lengte geïnspecteerd/1000 km leidinglengte / jaar)	Relevante leidingen voor type inspectietechniek. Kan ook worden toegepast op bijvoorbeeld inspectie met Echologics.

Tabel 10-6. Indicatoren voor schoonmaken van leidingen

Code	Indicator	IWA	EBC	Overig	Bepaling (Eenheid)	Opmerking
Sc1	Schoonmaakfrequentie			BTO	totaal lengte leidingnet / lengte schoongemaakte leidingen per jaar (frequentie/ jaar)	Geeft aan om de hoeveel jaar een leiding wordt schoongemaakt

Tabel 10-7. Indicatoren voor duurzaamheid in relatie tot het distributienet

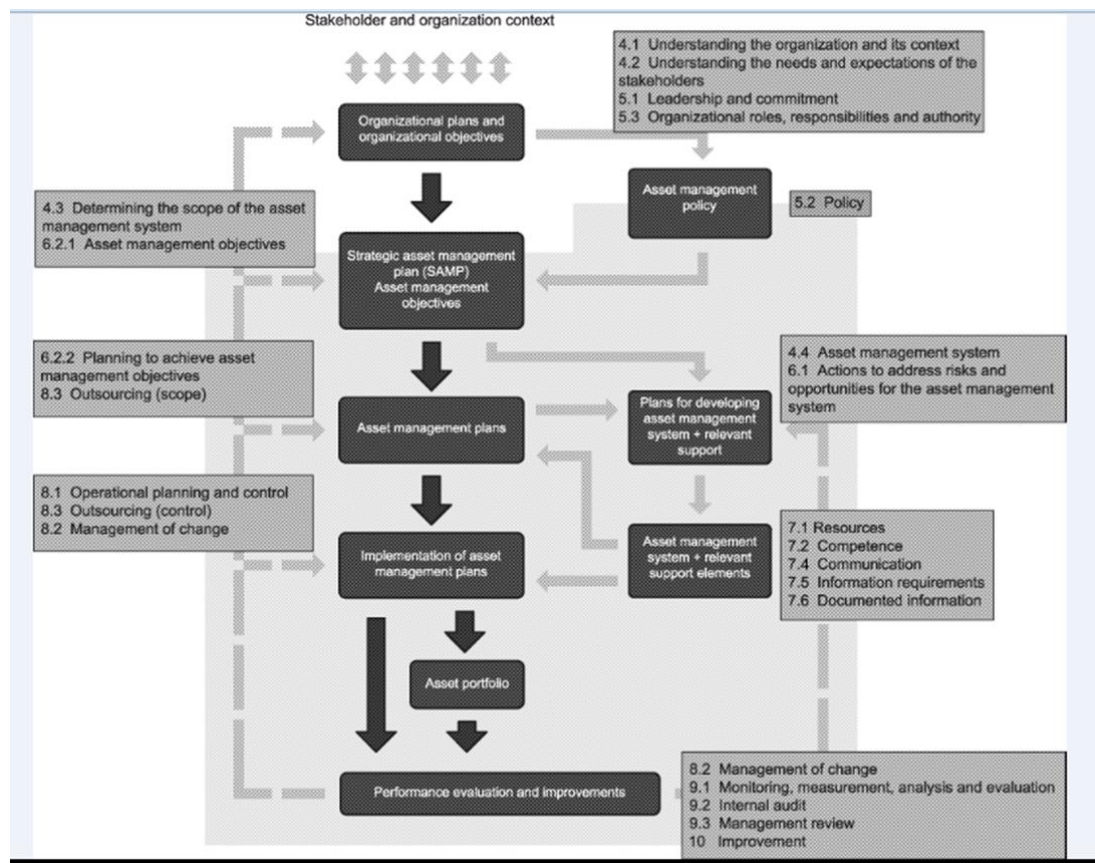
Code	Indicator	IWA	EBC	Overig	Bepaling (Eenheid)	Opmerking
D1	Werkelijk verlies per aansluiting per dag	Op27	Op-027		Werkelijke verliezen (l) / aantal aansluitingen per dag (liter / aansluiting / dag)	Werkelijk lekverlies (in m ³) in de literatuur aangeduid als real losses. Dit betreft het niet-in-rekening-gebracht verbruik, minus ongeregistreerd verbruik en meetverschillen. Het betreft dus het fysieke lekverlies in reservoirs, leidingen en aansluitleidingen.
D2	Werkelijk verlies per lengte hoofdleiding per dag	Op28	Op-028		Werkelijke verliezen (l) / totale lengte leidingnet per dag (liter / km / dag)	Idem
D3	Distributieverlies per		zOp-027		Distributieverlies (m ³) / aantal aansluitingen (m ³ /	Distributieverlies ook wel aangeduid als NIRG (niet-in-rekening -

	aansluiting				aansluiting)	gebracht) of non-revenu water. .
D4	Distributieverlies per lengte leidingen		zOp-028		Distributieverlies (m ³) / totale lengte leidingnet per dag (m ³ /km/dag)	Idem
D5	Infrastructure Leakage Index (ILI)	Op-029	OP-029		Ratio tussen werkelijk lekverlies en een schatting van het minimum lekverlies dat technisch haalbaar is voor de bijbehorende druk, gemiddelde aansluitlengte en aansluitingsdichtheid.	In de praktijk is het lekverlies in Nederland lager dan het minimum technisch haalbare verlies. (ILI < 1)
D6	Lekverlies			Ofwat	Totale lekverlies / dag (MI /dag)	Dit betreft het totaal lekverlies (NIRG)
D7	Elektriciteitsverbruik distributieproces per m³ geproduceerd water		zOp-057		Elektriciteitsverbruik in distributieproces / Volume af pompstation (kWh / m ³)	Betreft energieverbruik voor HD-pompen.
D8	Elektriciteitsverbruik distributieproces per leidinglengte		zOp-057a		Elektriciteitsverbruik in distributieproces / Totale lengte leidingnet (kWh / km)	Idem
D9	Broeikasgasemissie			Ofwat	Ton CO2-equivalenten	Bedrijven geven op basis van een vastgestelde methodiek de totale emissie aan broeikasgassen. Voor distributie zou dit beperkt kunnen worden tot het energieverbruik van reinwaterpompen
D10	Hergebruik verwijderde leidingmaterialen			BTO	Totale lengte verwijderde en hergebruikte leidingmaterialen / Totale lengte verwijderd leidingmaterialen (%)	Kan ook worden uitgedrukt in gewicht (kg)

Bijlage II Berekening Verbruikgerelateerde OLM

	A	B	C1	D1	E1	F1	G1	H1	I1	
1										
2		Onderbreking			1	2	3	4	5	
3		Tijdstip start onderbreking			7:14	2:46	14:01	3:08	22:35	
4		Duur onderbreking			3:38	2:34	1:18	0:24	2:35	
5		Tijdstip eind onderbreking			10:52	5:20	15:19	3:32	1:10	
6										
7		Aantal onderbrokenaansluiting			10	20	34	50	25	
8										
9		OLM - totaal			36:20	51:20	44:12	20:00	64:35	
10		OLM - verbruikgerelateerd			61:34	12:26	35:13	4:12	42:03	
11										
12		van	tot	Piekfactor	Minuten					
13		0:00	1:00	0.37	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
14		1:00	2:00	0.26	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
15		2:00	3:00	0.21	0:00	0:14	0:00	0:00	0:00	
16		3:00	4:00	0.21	0:00	1:00	0:00	0:24	0:00	
17		4:00	5:00	0.23	0:00	1:00	0:00	0:00	0:00	
18		5:00	6:00	0.4	0:00	0:20	0:00	0:00	0:00	
19		6:00	7:00	1.15	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
20		7:00	8:00	2.36	0:46	0:00	0:00	0:00	0:00	
21		8:00	9:00	2.25	1:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
22		9:00	10:00	1.24	1:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
23		10:00	11:00	0.99	0:52	0:00	0:00	0:00	0:00	
24		11:00	12:00	0.96	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
25		12:00	13:00	1	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
26		13:00	14:00	0.86	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
27		14:00	15:00	0.78	0:00	0:00	0:59	0:00	0:00	
28		15:00	16:00	0.85	0:00	0:00	0:19	0:00	0:00	
29		16:00	17:00	0.92	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
30		17:00	18:00	1.15	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
31		18:00	19:00	1.41	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
32		19:00	20:00	1.53	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
33		20:00	21:00	1.51	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
34		21:00	22:00	1.42	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
35		22:00	23:00	1.15	0:00	0:00	0:00	0:00	0:25	
36		23:00	0:00	0.79	0:00	0:00	0:00	0:00	1:00	
37	Dag twee	0:00	1:00	0.37	0:00	0:00	0:00	0:00	1:00	
38		1:00	2:00	0.26	0:00	0:00	0:00	0:00	0:10	
39		2:00	3:00	0.21	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
40		3:00	4:00	0.21	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
41		4:00	5:00	0.23	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
42		5:00	6:00	0.4	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
43		6:00	7:00	1.15	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
44		7:00	8:00	2.36	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
45		8:00	9:00	2.25	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
46		9:00	10:00	1.24	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
47		10:00	11:00	0.99	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
48		11:00	12:00	0.96	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
49		12:00	13:00	1	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
50		13:00	14:00	0.86	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
51		14:00	15:00	0.78	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
52		15:00	16:00	0.85	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
53		16:00	17:00	0.92	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
54		17:00	18:00	1.15	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
55		18:00	19:00	1.41	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
56		19:00	20:00	1.53	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
57		20:00	21:00	1.51	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
58		21:00	22:00	1.42	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
59		22:00	23:00	1.15	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
60		23:00	0:00	0.79	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	
61				48	3:38	2:34	1:18	0:24	2:35	
62	Berekening									
63	Cell: E5	=E3+E4								
64	Cell: E9	=E7*E4								
65	Cell: E10	=SUMPRODUCT(\$D\$14:\$D\$61;E\$14:E\$61)*E7								
66	Cell: E14	=IF(AND(\$C14>E\$3;\$B14<E\$5);IF(\$B14<E\$3;IF(\$C14<E\$5;\$C14-E\$3;E\$4);IF(\$C14<E\$5;1/24;E\$5-\$B14));0)								
67	format voor tijdnnotatie [u]:mm;@									

Bijlage III ISO 55000, relatie tussen sleutelementen van een assetmanagement systeem



Relaties tussen de sleutelementen van een assetmanagement systeem, in samenhang met de gerelateerde artikelen uit ISO 55001(ISO, 2014-c). Het assetmanagement systeem wordt omvat door de grijze achtergrond.

Bijlage IV Voorbeelden van de NAX, SNAX en de IVI

Voorbeeld van de NAX en SNAX

Voor een beperkte set leidingen is een voorbeeldberekening gegeven van de NAX (average network age index). De NAX wordt berekend met behulp van onderstaande formule.

$$NAX = \sum_{i=1}^N La_i \frac{A_{act,i}}{A_{ref,i}}$$

- i: leidinggroep "i"
 N: het aantal leidinggroepen
 La_i: het aandeel van de lengte van leidinggroep "i" ten opzichte van de totale lengte van het te evalueren distributienet (%)
 A_{act,i}: de actuele gemiddelde leeftijd van leidinggroep "i" (jaar)
 A_{ref,i}: de referentieleeftijd van leidinggroep "i" (jaar). In dit voorbeeld worden door een waterbedrijf voor A_{ref} onderstaande waarden aangehouden:
 AC: 50 jaar
 GGIJ: 100 jaar
 PVC: 80 jaar

Leiding:	Lengte	Materiaal	A _{ref}	A _{act}	A _{act} /A _{ref}	La	La * A _{act} /A _{ref}
1	127	AC	50	45	0.90	0.099	0.09
2	80	PVC	80	11	0.14	0.063	0.01
3	141	AC	50	48	0.96	0.110	0.11
4	215	PVC	80	36	0.45	0.168	0.08
5	45	GGIJ	100	64	0.64	0.035	0.02
6	128	GGIJ	100	59	0.59	0.100	0.06
7	34	PVC	80	8	0.10	0.027	0.00
8	168	AC	50	40	0.80	0.131	0.11
9	36	AC	50	49	0.98	0.028	0.03
10	124	GGIJ	100	86	0.86	0.097	0.08
11	126	AC	50	34	0.68	0.099	0.07
12	55	PVC	80	35	0.44	0.043	0.02
som	1279						0.67

De NAX in bovenstaand heeft een waarde van 0,67. Omdat deze waarde hoger is dan 0,6 wordt dit net volgens Neunteufel (2007) gekarakteriseerd als 'gemiddeld oud'. In de systematiek van Neunteufel is niet duidelijk hoe om te gaan met leidingen met een actuele leeftijd hoger dan de referentieleeftijd. Voorgesteld wordt de waarde A_{act} niet te maximaliseren op A_{ref}, hierdoor kunnen individuele waarden voor de breuk A_{act}/A_{ref} groter zijn dan 1.

In het geval van berekening van een SNAX (standardised average network age index), bestaat waarde A_{ref,i} uit een gestandaardiseerde waarde, bijvoorbeeld een voor de Nederlandse drinkwatersector afgesproken leeftijd. Dezelfde rekenmethodiek wordt gebruikt.

Voorbeeld van de IVI

Voor een beperkte set leidingen wordt een voorbeeldberekening gegeven van de IVI (Infrastructure Value Index). De IVI wordt berekend met behulp van onderstaande formule.

$$IVI_t = \frac{\sum_{i=1}^N (cs_{i,t} * \frac{vr_{i,t}}{vu_i})}{\sum_{i=1}^N cs_{i,t}}$$

- IVI_t : infrastructure value index over jaar "t"
 t : het evaluatiejaar
 i : component "i"
 N : het aantal componenten van de totale infrastructuur
 $cs_{i,t}$: kosten van vervanging van component "i" in jaar "t" (€), die in dit voorbeeld is gebaseerd op een kostenkengetal van 100€/m¹.
 $vr_{i,t}$: de restlevensduur van component "i" in jaar "t" (jaar)
 vu_i : de totale levensduur van component "i" (jaar)

Voor dezelfde set leidingen als hierboven wordt in onderstaand voorbeeld de IVI uitgerekend.

Leiding:	Lengte	Materiaal	vu_i	$vr_{i,t}$	$vr_{i,t}/vu_i$	$cs_{1,t}$	$cs_{i,t} * vr_{i,t}/vu_i$
1	127	AC	50	5	0.10	€ 12,700	€ 1,270
2	80	PVC	80	69	0.86	€ 8,000	€ 6,900
3	141	AC	50	2	0.04	€ 14,100	€ 564
4	215	PVC	80	44	0.55	€ 21,500	€ 11,825
5	45	GGIJ	100	36	0.36	€ 4,500	€ 1,620
6	128	GGIJ	100	41	0.41	€ 12,800	€ 5,248
7	34	PVC	80	72	0.90	€ 3,400	€ 3,060
8	168	AC	50	10	0.20	€ 16,800	€ 3,360
9	36	AC	50	1	0.02	€ 3,600	€ 72
10	124	GGIJ	100	14	0.14	€ 12,400	€ 1,736
11	126	AC	50	16	0.32	€ 12,600	€ 4,032
12	55	PVC	80	45	0.56	€ 5,500	€ 3,094
som	1279					€ 127,900	€ 42,781
					IVI:		0.33

De IVI in bovenstaand heeft een waarde van 0,33. Omdat deze waarde lager is dan 0,4 wordt dit gekarakteriseerd als 'met relatief veel verouderde infrastructuur' (zie www.baseform.com).

Onderstaand voorbeeld geeft een bepaling weer voor de IVI voor verschillende asset-groepen. De totale IVI bedraagt in dit voorbeeld 0,44. Omdat deze waarde hoger is dan 0,4 wordt dit gekarakteriseerd als 'een gebalanceerde leeftijd van de infrastructuur'.

Asset-groep:	vu_i gemiddeld	$vr_{i,t}$ gemiddeld	$vr_{i,t}/vu_i$	$cs_{1,t}$ totaal	$cs_{i,t} * vr_{i,t}/vu_i$
Winning A	100	39	0.39	€ 2,000,000	€ 780,000
Winning B	100	31	0.31	€ 1,500,000	€ 465,000
Productielocatie A	50	46	0.92	€ 22,000,000	€ 20,240,000
Productielocatie B	50	5	0.10	€ 15,000,000	€ 1,500,000
Pompen, boosters	40	4	0.10	€ 1,300,000	€ 130,000
Leidingen transport	80	22	0.28	€ 85,000,000	€ 23,375,000
Leidingen distributie	70	33	0.47	€ 280,000,000	€ 132,000,000
Kantoren en overige	30	18	0.60	€ 2,500,000	€ 1,500,000
som				€ 409,300,000	€ 179,990,000
			IVI:		0.44

Bijlage V Meten van broeikasgasemissie

Mbt broeikasgasemissies, dit wordt onderverdeeld volgens het Greenhouse Gas Protocol (www.ghgprotocol.org) in drie zogenaamde scope's:

Scope 1: Directe emissies, dit betreft de verbranding van brandstoffen en de uitstoot van gassen. Voor de distributie van drinkwater betreft dit het verbranden van diesel in geval van het gebruik van een noodaggregaat of de uitstoot van bedrijfsauto's. Bij de distributie komen geen broeikasgassen (zoals CH₄ of N₂O) vrij. Per saldo zal het aandeel van waterdistributie aan broeikasgassen binnen Scope 1 beperkt zijn.

Scope 2: Indirecte emissies door de productie van elektriciteit. Overigens is alle energie die de Nederlandse drinkwaterbedrijven gebruiken groene energie (Vewin Benchmark, 2013).

Scope 3: Alle overige indirecte emissies, zoals voor de productie, vervoer, aanleg en verwijdering van leidingmateriaal of de productie en toepassing van chemicaliën.

Drinkwaterbedrijven kunnen standaardwaarden opstellen voor diverse werkzaamheden. Hierbij zullen waarschijnlijk de belangrijkste aspecten zijn: elektriciteit pompen, transportkosten tijdens beheer en vervaardiging en aanleg van leidingmateriaal. Voor nadere achtergrond over het gebruik van deze methode, zie Water Research Foundation (2013).