

Beter zicht op de staat van aansluitleidingen

Ralph Beuken, Amitosh Dash (KWR Water Research Institute), Joren Rombouts (Brabant Water) en Richard Peerboom (WML)

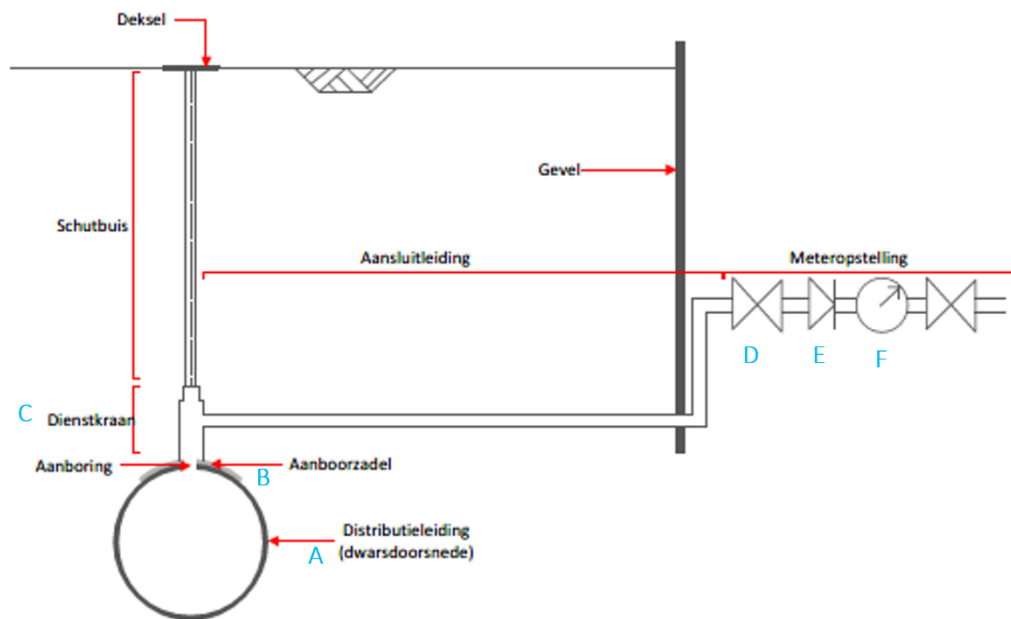
Drinkwaterbedrijven besteden beperkt aandacht aan aansluitleidingen. Het huidige functioneren van aansluitleidingen geeft daartoe ook geen aanleiding. Omdat de gezamenlijke omvang en vervangingswaarde van aansluitleidingen aanzienlijk is, is het van belang om deze assetgroep beter in het vizier te krijgen. Dit artikel beschrijft een onderzoek waarin kennis over aansluitleidingen bijeen is gebracht en formuleert aanbevelingen om het vervangingsbeleid van aansluitleidingen meer te structureren. Een belangrijke rol is hierbij weggelegd voor storingen van aansluitleidingen. Door uniforme registratie krijgen drinkwaterbedrijven beter inzicht in het functioneren van aansluitleidingen en kunnen zij relatief slecht presterende groepen identificeren.

Nadat drinkwaterbedrijven rond de eeuwwisseling op grote schaal de loden aansluitleidingen hebben vervangen, kreeg en krijgt deze assetgroep relatief weinig aandacht. In het algemeen leveren aansluitleidingen weinig problemen op en wanneer falen optreedt beperkt de overlast zich meestal tot één klant. De Nederlandse drinkwaterbedrijven hebben in totaal 8.429.000 administratieve aansluitingen [1], wat betekent dat de omvang en de daarmee ook de vervangingsinvesteringen zeer aanzienlijk zijn. Vervangingsprojecten bij drinkwaterbedrijven richten zich vooral op transport- en distributieleidingen en veel minder op aansluitleidingen. Om deze redenen is in het bedrijfstakonderzoek, dat KWR uitvoert voor Nederlands en Vlaamse drinkwaterbedrijven, een project uitgevoerd waarmee bestaande kennis over aansluitleidingen bijeen is gebracht, kennislacunes zijn geïdentificeerd en aanbevelingen zijn gedaan voor effectieve en efficiënte vervolgacties [2]. Tevens was gevraagd of het mogelijk is groepen aansluitleidingen te identificeren met een overeenkomstige levensduur met geldigheid voor alle drinkwaterbedrijven, zoals eerder is gebeurd voor distributie- en transportleidingen.

Dit onderzoek is uitgevoerd in samenwerking met de tien Nederlandse drinkwaterbedrijven en De Watergroep uit Vlaanderen. Voor dit onderzoek is een vragenlijst verstuurd naar deze drinkwaterbedrijven, is een analyse uitgevoerd van data van Brabant Water over aansluitingen en daarop opgetreden storingen. Resultaten zijn met drinkwaterbedrijven besproken in een workshop.

Wat is een aansluitleiding?

In afbeelding 1 zijn alle onderdelen van een aansluitleiding schematisch weergegeven, vanaf de distributieleiding tot de binneninstallatie die zich achter de stopkraan bevindt. Drinkwaterbedrijven hebben geen uniforme definitie van een aansluitleiding. Zo zijn er bedrijven die de aansluitleiding definiëren als die onderdelen vanaf de dienstkraan tot aan de hoofdkraan (traject C-F in afbeelding 1), andere bedrijven definiëren dit als vanaf het aanboorzadel, waarmee een aansluiting wordt gemaakt op de distributieleiding, tot en met de watermeter (traject B-I). De verschillen bestaan dus uit het wel of niet meenemen van het aanboorzadel en de watermeteropstelling. Voor dit project is de aansluitleiding gedefinieerd als die onderdelen vanaf het aanboorzadel tot en met de hoofdkraan (anders gezegd van punt C tot direct voor G).



Afbeelding 1. Schematische weergave distributieleiding (dwarsdoorsnede), aansluitleiding en de bijbehorende appendages en onderdelen

Een bijzondere eigenschap van aansluitleidingen is dat er drie liggingsituaties zijn te onderscheiden:

- in publieke grond;
- in private grond, zoals in tuinen van huiseigenaren;
- in een gebouw, waarbij verder onderscheid is tussen gebouwen waartoe het drinkwaterbedrijf geen directe toegang heeft (zoals in particuliere woningen) en gebouwen waartoe het drinkwaterbedrijf wel directe toegang heeft (zoals kan voorkomen in appartementen of bij grote verbruikers).

Deze verschillende liggingsituaties houden in dat er voor werkzaamheden aan aansluitleidingen rekening gehouden moet worden met diverse betrokkenen en bijzondere omstandigheden, zoals het graven in voortuinen of het verkrijgen van toegang tot huizen.

Aansluitleidingen en vervangingsbeleid

Aan de beheerders van aansluitleidingen van drinkwaterbedrijven zijn vragenlijsten gezonden over aansluitleidingen en het vervangingsbeleid. Uit de antwoorden blijkt dat er in Nederland 6.379.000 aansluitleidingen zijn. Dit is 76% van het aantal administratieve aansluitingen, wat betekent dat er gemiddeld voor elke vier administratieve aansluitingen (adressen die een factuur ontvangen) drie aansluitleidingen zijn. Bij bedrijven met grotendeels stedelijk voorzieningsgebied bedraagt dit 38% (veel gestapelde woningen) en bij grotendeels landelijke voorzieningsgebieden 100%. Inclusief De Watergroep bedraagt het aantal aansluitleidingen 7.667.000.

De gemiddelde lengte per bedrijf is 9,3 meter per aansluiting. Grotendeels stedelijke bedrijven hebben gemiddeld kortere aansluitingen (ca. 7 m per aansluiting) dan grotendeels landelijke bedrijven (10-15 m). Op basis van de gemiddelde lengte per aansluiting en het totale aantal aansluitleidingen, is de totale lengte van alle aansluitleidingen in Nederland geschat op 59.000 kilometer en inclusief De Watergroep op 71.000 kilometer.

Drinkwaterbedrijven geven aan dat de kosten voor het vervangen van aansluitleidingen variëren van € 800 tot € 1600 per aansluitleiding. Deze verschillen worden veroorzaakt door verschillen tussen de kostenposten die een bedrijf aan vervangingswerk toekent (vergunningen, onderzoek naar bodemverontreiniging, bestrating, enz.) en door gemaakte afspraken met aannemers. Het gewogen gemiddelde van alle bedrijven bedraagt € 1.220 per aansluiting, wat inhoudt dat de gezamenlijke vervangingsinvesteringen van de elf bedrijven is te schatten op € 9,5 miljard.

Gemiddeld vervangen drinkwaterbedrijven jaarlijks 0,33% van hun aansluitleidingen, met een variatie tussen 0,06% en 0,81%. Respondenten gaven aan dat een toename van het aantal vervangingen wenselijk is en zij verwachten dat dit percentage de komende jaren zal verdubbelen. Dit wordt echter bemoeilijkt door beperkingen van het beschikbare budget en de capaciteit van aannemers en eigen personeel. Ook geven beheerders aan dat de besluitvorming over het vervangen van aansluitleidingen lastig is vanwege het ontbreken van kennis over de veroudering en levensduur. Zij hebben behoefte aan een methodiek om de slechtst presterende leidingen te herkennen om deze als eerste te vervangen.

In de meerderheid van de gevallen worden aansluitleidingen vervangen als ook de distributieleiding wordt vervangen. Bedrijven gaan alleen tot vervanging van een aansluitleiding over als er klachten zijn, meestal over de druk of de waterkwaliteit, of lekkages. Een andere aanleiding voor vervangen is dat de aansluitleiding een kleine diameter heeft (vaak ≤ 16 mm) of van een ongewenst materiaal is (asbestcement, grijs gietijzer, staal).

Drinkwaterbedrijven willen door het registreren van storingen meer kennis verzamelen over het functioneren van aansluitleidingen. Alle bedrijven zijn hiermee bezig, maar geven ook aan dat hier nog veel verbeteringen mogelijk zijn. Omdat de registratiemethodiek nogal eens verandert, zijn meerjarige analyses lastig uit te voeren. Ook geven bedrijven aan dat er in voorgaande jaren vaak sprake was van onvolledige of onduidelijke afspraken. Eén bedrijf heeft een analyse uitgevoerd naar faalwijze en faaloorzaken. Hieruit blijkt dat lekkage van de aansluitleiding, een defecte hoofdkraan en lekkage van de hoofdkraan de meest voorkomende faalwijzen zijn. Zij treden daar op in respectievelijk 39%, 36% en 12% van de storingen.

Storingen geven inzicht

Van de elf bedrijven heeft Brabant Water de grootste en meest volledige database van storingen in aansluitleidingen. Brabant Water registreert sinds 2014 op uniforme wijze. Deze gegevens zijn in dit project geanalyseerd en vergeleken met gegevens die in 2016 door KWR zijn geanalyseerd in een onderzoek voor Dunea, PWN en Waternet [3]. In dit laatste onderzoek is nagegaan of het mogelijk was te komen tot een uniforme registratie van storingen. Dit bleek vanwege beperkte omvang en datakwaliteit niet mogelijk.

Vergelijking van toegepast leidingmateriaal laat grote verschillen zien tussen bedrijven. Bij PWN en Dunea is PE het dominante leidingmateriaal met respectievelijk 90% en 77% van het aantal aansluitleidingen. Bij Waternet bestaan de aansluitleidingen voor 50% uit koper en voor 46% uit PE en bij Brabant Water voor 49% uit PE, 35% uit PVC en 16% uit koper.

In tabel 1 is een overzicht gegeven van karakteristieken van aansluitleidingen bij Brabant Water voor de materialen koper, PVC en PE. Overige materialen zijn nauwelijks aanwezig. Koper is het oudste leidingmateriaal. Het heeft de kortste gemiddelde leidinglengte, wat aangeeft dat het relatief veel in steden is toegepast. De spontane storingsfrequentie (dat wil zeggen dat de storingen veroorzaakt door

derden niet worden meegenomen) van koper is aanzienlijk hoger dan die van PVC en PE. Binnen de groep koperen leidingen neemt de diameter 14 mm een bijzondere plaats in, aangezien hiervan de storingsfrequentie bijna vier keer hoger is dan gemiddeld voor koperen leidingen. Deze leidingen worden daarom relatief vaak vervangen.

Kijkend naar de periode van aanleg, valt op dat de spontane storingsfrequentie van koperen aansluitleidingen voor verschillende aanlegperiodes vrij constant is. Van meer dan de helft van de aansluitleidingen is echter het jaar van aanleg onbekend. Bij PVC-aansluitleidingen uit de periode 1955 - 1979 is de spontane storingsfrequentie een factor 1,6 hoger dan die uit de periode 1980 – 1999. Hierbij heeft 17% een onbekend aanlegjaar. Bij PE-aansluitleidingen uit de periode 1968 - 1989 is de spontane storingsfrequentie een factor 1,9 hoger dan die uit de periode 1990 – 2009. Hierbij heeft 24% een onbekend aanlegjaar.

Tabel 1. Karakteristieken van aansluitleidingen bij Brabant Water

	Koper	PVC	PE
Aantal aansluitleidingen	174.158 (16%)	388.710 (35%)	534.142 (49%)
Aanlegperiode vooral	1950 - 1979	1979 - 1989	1980 - heden
Gemiddelde lengte (m)	4,8	8,9	7,6
Gemiddelde spontane storingsfrequentie	0,342 st/km/jaar	0,106 st/km/jaar	0,057 st/km/jaar
Aandeel met onbekend aanlegjaar	54%	17%	24%
Meest voorkomende diameters	22 mm (55%) 15 mm (31%) 28 mm (5%) 14 mm (5%)	20 mm (45%) 25 mm (44%) 32 mm (6%)	25 mm (90%) 32 mm (7%)

Discussie

Drinkwaterbedrijven hebben geen of een beperkt beeld van de conditie en restlevensduur van aansluitleidingen. Dit maakt het moeilijk om goed onderbouwde beslissingen te nemen over het vervangen van deze leidingen. Op basis van gegevens van Brabant Water bedraagt de gemiddelde storingsfrequentie in orde grootte van 1,0 storing per 1.000 aansluitingen per jaar, of 0,1 storing per kilometer per jaar. Als dit wordt vertaald naar alle elf deelnemende bedrijven representeert dat 20 storingen per dag. In vrijwel alle gevallen betreft deze storing een lekkage, terwijl er slechts in een beperkt aantal gevallen, ongeveer 3%, sprake is van druk- of kwaliteitsproblemen. Storingsdata van Brabant Water laten zien dat koper gemiddeld drie keer zo vaak storingen geeft als PVC en zes keer zo vaak als PE. Kijkend naar de leidinglengte is de storingsfrequentie van aansluitleidingen hoger dan die van distributieleidingen. Ook geldt dat het aandeel storingen door derden hoger is dan bij distributieleidingen. Hiervoor zijn meerdere verklaringen mogelijk. Aansluitleidingen hebben vaak meer appendages die vatbaar zijn voor storingen. Aansluitleidingen bevinden zich minder diep, kruisen vaker andere ondergrondse infrastructuur en kunnen extra spanningen ondervinden bij muurdoorvoeren. Bovendien zijn distributieleidingen over het algemeen robuuster, vooral in vergelijking met het minder flexibele koper.

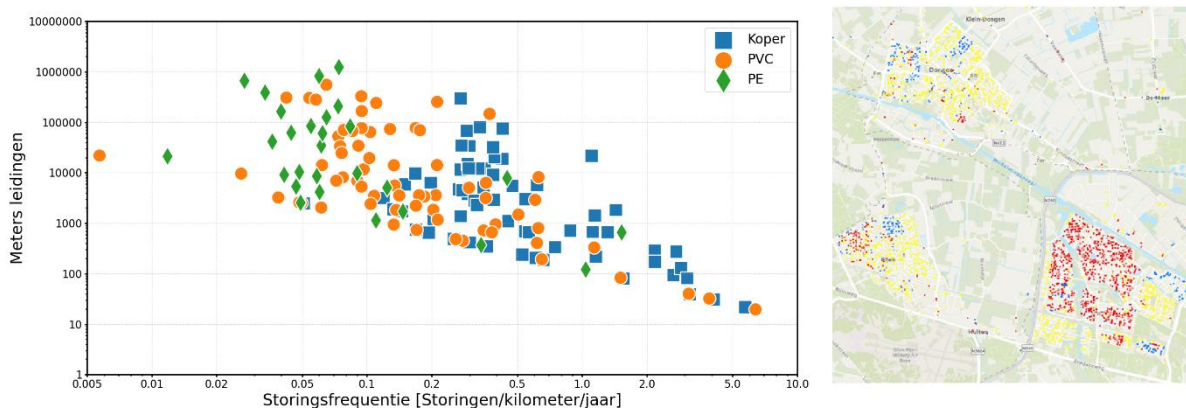
Gezien de grote transitievraagstukken, zoals de energietransitie, de nieuwbouwoopgave, stedelijke vergroening en het afkoppelen van rioleringen, is het waarschijnlijk dat activiteiten in de (met name stedelijke) ondergrond zullen toenemen. Drinkwaterbedrijven zullen in toenemende mate geconfronteerd worden met werk van derden. Het is daarom belangrijk dat drinkwaterbedrijven op basis van een effectief vervangingsbeleid gefundeerd beslissen wanneer zij wel of niet meegaan met dit werk van derden, niet alleen voor de vervanging van distributieleidingen, maar ook voor die van aansluitleidingen.

Het gezamenlijk vervangen van aansluitleidingen en distributieleidingen is efficiënt. Meestal zijn deze leidingen even oud en leidt dit tot de minste graafoverlast voor bewoners. Toch wordt vaak besloten aansluitleidingen niet mee te nemen bij het vervangen van distributieleidingen. Het effect bij falen is kleiner en het vervangen van aansluitleidingen leidt in veel gevallen tot meer overlast dan het vervangen van distributieleidingen. Aansluitleidingen liggen namelijk loodrecht op de straat, waardoor het vervangen relatief vaker leidt tot storingen aan kabels. Ook is het vaak nodig om werkzaamheden uit te voeren in voortuinen en in woningen en geeft een muurdoorvoer extra complexiteit, vooral als voorzieningen nodig zijn vanwege zettingsverschillen.

Het vervangen van aansluitleidingen in combinatie met andere aansluitleidingen (zoals gas, riolering en warmte) blijkt in de praktijk vaak ook niet eenvoudig. Redenen hiervoor zijn onder andere:

- de verplichte vervanging van brosse aansluitleidingen voor gas leidt ertoe dat gasnetbeheerders zoveel aansluitleidingen moeten vervangen dat drinkwaterbedrijven dit niet altijd bij kunnen houden;
- rioolaansluitingen worden vaak niet vervangen, en als dat wel het geval is betreft het alleen het deel in de openbare grond;
- vervangingen van aansluitleidingen worden vaak uitgevoerd door andere aannemers dan de vervanging van distributieleidingen, wat combinatie niet eenvoudig maakt.

Afbeelding 2 illustreert dat data bedrijven kunnen ondersteunen bij het onderbouwen van besluitvorming. In de linkergrafiek vertegenwoordigt elke punt een groep aansluitleidingen van hetzelfde materiaal, diameter en periode van aanleg. Op de x-as staat de storingsfrequentie en op de y-as de gezamenlijke lengte. Uit deze afbeelding volgt dat groepen met een hoge storingsfrequentie een beperkte lengte hebben. Uit dit voorbeeld blijkt dat gerichte uitname van deze groepen de gezamenlijke prestatie kan verbeteren. Aan de rechterzijde van afbeelding 2 is een geografische analyse gemaakt van aansluitleidingen ingedeeld naar clusters op basis van te verwachten aantal storingen. Uit dit voorbeeld blijkt dat slechter gewaardeerde aansluitleidingen in een bepaald gebied zijn geconcentreerd.



Afbeelding 2. Groepen aansluitleidingen afgezet naar storingsfrequentie en lengte, waarbij elke stip een cluster vertegenwoordigt van aansluitleidingen met een zelfde periode van aanleg en diameter (links) en een daarop gebaseerde indeling geografische clusteringanalyse van storings (rechts)

Op dit moment vervangen drinkwaterbedrijven jaarlijks gemiddeld ongeveer 0,33% van hun aansluitleidingen. Dit percentage kan worden gerechtvaardigd op basis van het aantal storings dat zich voordoet in combinatie met het feit dat een storing meestal maar betrekking heeft op één woning. De consequentie is dat het met dit vervangingstempo 300 jaar zal duren voordat alle aansluitleidingen zijn vernieuwd. Daardoor nemen assetmanagers aan dat dit percentage de komende jaren zal toenemen. Een toename van het aantal storings bij toenemende leeftijd van aansluitleidingen lijkt te verwachten op basis van de data van Brabant Water, maar dit dient nog beter onderbouwd te worden. Het lijkt daarom gerechtvaardigd om in eerste instantie de focus te leggen op het monitoren van de conditie van de aansluitleidingen door middel van storingsregistratie en in een latere fase onderbouwd te kunnen besluiten welke aansluitleidingen als eerste voor vervanging in aanmerking komen. Gevraagd was na te gaan of er groepen aansluitleidingen zijn te identificeren met een overeenkomstige levensduur met geldigheid voor alle drinkwaterbedrijven. Vanwege de grote verschillen tussen bedrijven voor wat betreft definities en materiaalkeuze en de nog beperkte storingsregistraties is dit op dit moment niet mogelijk.

Aanbeveling 1: uniform vervangingsbeleid

Zoals hiervoor aangegeven kunnen drinkwaterbedrijven vervangingsbeleid voor aansluitleidingen nog maar beperkt onderbouwen met data. Het is echter mogelijk om een meer op kwalitatieve leest geschoeide prioritering op te stellen voor het vervangen van aansluitleidingen. Het opstellen van eenduidige criteria helpt drinkwaterbedrijven te komen tot een uniforme en reproduceerbare onderbouwing. Deze criteria vergen echter van drinkwaterbedrijven een standpunt over wat zij wel of niet onaanvaardbaar achten. Voorbeelden van criteria zijn:

- wanneer is een risico op schade bij werkzaamheden onaanvaardbaar?
- wat zijn ongewenste leidingmaterialen of -diameters?
- wat is een onaanvaardbaar hoge storingsfrequentie voor een bepaald type aansluitleiding (bijvoorbeeld op basis van materiaal, diameter en aanlegjaar)?
- wat zijn standaard calculatieprijzen voor diverse typen aansluitleidingen, als door samenwerking een kostenvoordeel is te behalen?
- wanneer levert falen van aansluitleidingen een groot effect op?

Aanbeveling 2: kennisopbouw

Ervan uitgaande dat er de komende jaren steeds betere data verzameld worden, wordt het mogelijk om de selectie van te vervangen aansluitleidingen steeds meer te baseren op data. Storingsregistraties spelen hierbij een cruciale rol, vooral gecombineerd met geografische analyses en de effecten van falen. Als uit een deugdelijke storingsanalyse blijkt dat er geen groepen zijn met een verhoogde storingskans, is dat een nuttige aanwijzing. Vervangingen kunnen dan vooral worden gebaseerd op samenwerkingskansen en omgevingseisen.

Het uitwisselen van kennis tussen bedrijven zal beter gaan als er meer eenduidigheid is in definities. Zo is het bijvoorbeeld lastig dat bedrijven verschillende definities van een aansluitleiding hanteren. De volgende stappen worden voorgesteld om kennis van aansluitleidingen te verbeteren (met name gebaseerd op informatie van Brabant Water):

1. Verbeter de huidige data over aansluitleidingen.
 - a. achterhaal het aanlegjaar van aansluitleidingen.
 - b. zorg dat gegevens van aansluitleidingen volledig zijn, inclusief de juiste ligging.
 - c. achterhaal gegevens over appendages (hoofdkranen en dienstkranen), zoals fabrikant en type.
2. Stel een storingsregistratie op van aansluitleidingen.
 - a. zet een methodiek op voor een beperkte registratie, waarin faalwijze en -oorzaak zijn opgenomen en die bedrijfsbreed (en dus ook door aannemers) wordt toegepast.
 - b. ontwikkel een uniforme werkwijze en definities, zodat gegevens en ervaringen zijn te vergelijken met andere bedrijven.
 - c. maak een jaarlijkse opgave van alle aansluitleidingen, zodat storingen uit een bepaald jaar ook aan het aansluitleidingnet van dat betreffende jaar zijn te koppelen.
3. Onderzoek, nadat bovenstaande verbeteringen zijn doorgevoerd, de meerwaarde van het (al dan niet samen met andere drinkwaterbedrijven) opstellen van groepen met een levensduurvoorspelling die de basis kunnen vormen voor toekomstig vervangingsbeleid.

Referenties

1. Vewin (2022). *Drinkwaterstatistieken 2022*, Vewin, Den Haag,
2. <https://vewin.nl/SiteCollectionDocuments/Publicaties/Cijfers/Vewin-Drinkwaterstatistieken-2022-NL-WEB.pdf>
3. Beuken, R., Dash, A. en Galama-Tirtamarina, A. (2023): *Zicht op aansluitleidingen, Is een indeling in cohorten mogelijk?* BTO 2023.070, KWR Water Research Institute, Nieuwegein.
4. Moerman, A.(2016). *Storingen van aansluitleidingen. Een verkennende studie naar beschikbaarheid van data en probleemrelevantie*, KWR 2016.007, KWR Watercycle Research Institute, Nieuwegein.