

KWR 2016.110 | December 2016

# Registratieprotocol storingen van aansluitingen

Naar een uniforme registratie van storingen  
van aansluitingen



# Registratieprotocol storings van aansluitingen

Naar een uniforme registratie van storings van aansluitingen

KWR 2016.110 | December 2016

## Opdrachtnummer

401386/007

## Projectmanager

ir. A. (Andreas) Moerman

## Opdrachtgever

DPWE stuurgroep

## Kwaliteitsborger(s)

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

## Auteur(s)

ir. A. (Andreas) Moerman, B.A.S. (Bas) Dilven MSc

## Verzonden aan

DPWE stuurgroep

Jaar van publicatie  
2016

### Meer informatie

ir. A. Moerman  
T +31 (0)30 6069 605  
E [andreas.moerman@kwrwater.nl](mailto:andreas.moerman@kwrwater.nl)

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](mailto:info@kwrwater.nl)  
I [www.kwrwater.nl](http://www.kwrwater.nl)



KWR 2016.110 | December 2016 © KWR

Alle rechten voorbehouden.  
Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, 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.

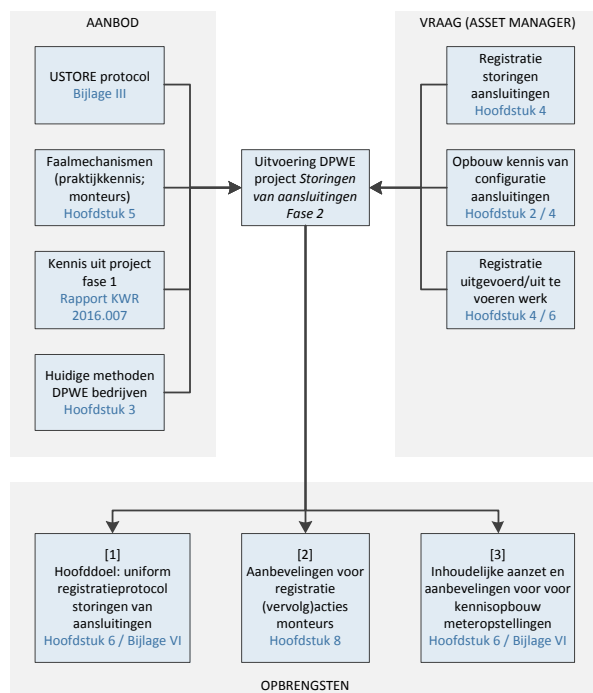
# DPWE Managementsamenvatting

## Uniforme registratieprotocol voor aansluitleidingen inzetten om saneringsbult te voorkomen

### Auteur(s):

Ir. A. (Andreas) Moerman, B.A.S. (Bas) Dilven MSc

Nu het leidingnet veroudert, hebben waterbedrijven een toenemende behoefte aan data en analysemethoden om tot een rationeel onderbouwd vervangingsbeleid te komen. (Storingen van) aansluitingen ontbreken nu nog in de sinds 2009 opgebouwde gezamenlijke database voor distributieleidingen (USTORE). Bij het opstellen van een uniform registratieprotocol voor storingen van aansluitingen is kennis gebruikt uit bestaande registratiewijzen, zoals USTORE, en informatie uit workshops met assetmanagers en monteurs. Aanbevolen wordt om het ontwikkelde registratieprotocol te hanteren bij het registreren van storingen van aansluitingen en dat daarbij de assetmanagers en monteurs (die de gegevens verzamelen) met elkaar blijven communiceren.



Schematische weergave van de methode en de opbrengsten van het project Storingen van aansluitingen – fase 2.

### Belang: informatie over storingen aansluitleidingen draagt bij aan verbetering vervangingsbeleid

Een aansluiting vormt de verbinding tussen de tertiaire leiding in de straat en de drinkwaterinstallatie bij de klant. De aansluiting bestaat uit een aansluitleiding (inclusief zadel en dienstkraan) en een meteropstelling met watermeter. Om in de toekomst een mogelijke

'saneringsbult' van aansluitingen te voorkomen, is het belangrijk dat zicht te hebben op de degradatie van aansluitingen en daaruit af te leiden wanneer aansluitleidingen moeten worden vervangen. Met de huidige kwaliteit en toegankelijkheid van gegevens van (storingen van) aansluitingen bij de DPWE bedrijven is het nog niet mogelijk om betrouwbare uitspraken te

doen over (trends in) het storingsgedrag van (onderdelen van) aansluitingen. Vooral de storingsgegevens bevatten nog veel omissies. Daarnaast zijn de gegevens per bedrijf erg verschillend. Dit maakt het lastig voor asset managers en bedrijfsstrategen van waterbedrijven om data samen te voegen en gezamenlijk (meer betrouwbare) analyses uit te voeren. Aansluitingen verdienen aandacht omdat de kosten verbonden aan het repareren en vervangen van aansluitingen substantieel zijn; de geschatte vervangingswaarde voor Dunea, PWN en Waternet samen bedraagt € 0,9 – 1,3 miljard. Om te weten welke aansluiting op welk moment vervangen moet worden, moet helder zijn welke groepen aansluitingen meer storen dan andere en waar dit aan ligt. Daarvoor is het noodzakelijk om storings van aansluitingen (beter) te registreren.

#### Aanpak: kennis uit workshops met monteurs en asset managers en ervaring met bestaande registraties

Bij het opstellen van een uniform registratieprotocol voor storings van aansluitingen is kennis gebruikt uit bestaande registratiewijzen, zoals USTORE, en informatie uit workshops met assetmanagers en monteurs.

#### Resultaten: registratieprotocollen aansluitingen in twee delen: aansluitleiding en meteropstelling

Uit de workshop met assetmanagers blijkt dat het vervangen van aansluitingen bij de DPWE bedrijven op dit moment nog vooral reactief gebeurt (storingsafhankelijk onderhoud). Redenen om een (deel van een) aansluitleiding te vervangen zijn (op volgorde van optreden): lekkage van aansluitingen: (reactief); klachten van klanten (drukproblemen, kwaliteitsissues (geur- en/of smaakklachten; reactief), afwijkende dimensionering (proactief: vindt vooral plaats wanneer de aanliggende distributieleiding vervangen wordt). Asset managers willen vervanging van een aansluiting (vanwege redenen van efficiëntie) graag combineren met andere processen, zoals vervangingen door een andere netbeheerder of vervanging van de distributieleiding waarop de aansluiting zich bevindt, maar alleen als daar voldoende reden voor is (degradatie). Asset managers vinden uniforme registratie en het delen van storing- en leidinggegevens noodzakelijk een (eerste) beeld te krijgen van die degradatie.

De workshop met monteurs gaf inzicht in de typen storings die monteurs in de dagelijkse praktijk tegenkomen. Meest genoemd werden:

- lekkage aan/defecte appendages door corrosie of andere tijdsgerelateerde faalmechanismen (veroudering);
- lekkage bij koppelingen, zowel bij de dienstkraan als in de aansluitleiding;
- storings door activiteiten van derden.

Bij het maken van registratieprotocollen is ervoor gekozen om de registratie van aansluitingen te splitsen in twee delen: (1) de aansluitleiding (van dienstkraan tot hoofdkraan) en (2) de meteropstelling (van hoofdkraan tot en met stopkraan). Voor de aansluitleiding is een registratieprotocol ontwikkeld dat zoveel mogelijk aansluit bij de USTORE-registratie. Voor registratie van storings aan de meteropstelling is een voorstel gedaan dat verder uitgewerkt dient te worden voordat het kan worden toegepast in de praktijk.

#### Toepassing: protocol hanteren in continue evaluatie met asset managers en monteurs

Aanbevolen wordt om het ontwikkelde registratieprotocol te hanteren bij het registreren van storings van aansluitingen en dat daarbij de assetmanagers en monteurs die de gegevens verzamelen met elkaar blijven communiceren. Voor vervangingsbeslissingen is de kwaliteit van de gegevens heel belangrijk. Voor borging van die kwaliteit zijn training van monteurs in de registratieprotocollen en een doorgaand proces van evaluatie noodzakelijk, waarbij ook de haalbaarheid van registratie in de praktijk van belang is.

#### Rapport

Dit onderzoek is beschreven in KWR 2016.110 *Registratieprotocol storings van aansluitingen; naar een uniforme registratie van storings van aansluitingen*. De begeleidingsgroep bij dit DPWE-project bestond uit Rob Geers (Dunea), Peter Horst (PWN), Joost Louter (Waternet) en Philip Lo (Evides).

#### Trefwoorden

Aansluitleiding, aansluiting, meteropstelling, storing, storingsregistratie, assetmanagement, degradatie, veroudering, vervanging.

# Inhoud

<i>DPWE Managementsamenvatting</i>	2
<b>Inhoud</b>	<b>4</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>6</b>
1.1 Aanleiding	6
1.2 Doel	6
1.3 Aanpak	7
1.4 Leeswijzer	8
<b>2 Systeemgrens</b>	<b>9</b>
2.1 Definitie aansluitleiding	9
2.2 Systeemgrens standaard situatie	9
2.3 Systeemgrens niet-standaardsituaties	11
2.4 Scheiding aansluitleiding en meteropstelling	14
<b>3 Bestaande registratieprotocollen</b>	<b>16</b>
3.1 Bestaande uniforme protocollen voor storingsregistratie in Nederland	16
3.2 Bestaande databases voor storingsregistratie buiten Nederland	18
3.3 Bestaande protocollen voor storingsregistratie van aansluitingen bij de DPWE bedrijven	18
<b>4 Uitkomsten workshop I met asset managers</b>	<b>21</b>
4.1 Inleiding en doel	21
4.2 Opzet workshop	21
4.3 Opbrengsten workshop	22
<b>5 Uitkomsten workshop II met monteurs</b>	<b>24</b>
5.1 Inleiding en doel	24
5.2 Opzet workshop	24
5.3 Opbrengsten workshop	26
<b>6 Registratieprotocollen voor storings van aansluitingen</b>	<b>29</b>
6.1 Uitgangspunten bij het opstellen van registratieprotocollen	29
6.2 Protocol voor registreren storings van aansluitleidingen	29
6.3 Protocol voor registreren storings van meteropstellingen	30
<b>7 Conclusies</b>	<b>32</b>
<b>8 Aanbevelingen</b>	<b>34</b>

8.1	Algemene aanbevelingen	34
8.2	Aanbevelingen met betrekking tot implementatie	34
8.3	Aanbevelingen voor vervolgonderzoek	35
	<b>Literatuur</b>	<b>36</b>
	<b>Bijlage I Lengtedoorsnede aansluitleiding</b>	<b>37</b>
	<b>Bijlage II Format voor indienen praktijkcases tijdens workshop voor monteurs</b>	<b>38</b>
	<b>Bijlage III Registratieprotocol USTORE</b>	<b>39</b>
	<b>Bijlage IV Registratieprotocol Evides</b>	<b>45</b>
	Aansluitleiding	45
	Apparaat meetstraat	47
	<b>Bijlage V Ingediende cases storingen aansluitingen</b>	<b>49</b>
	<b>Bijlage VI Boomschema's registratieprotocollen</b>	<b>53</b>
	Aansluitleiding	53
	Meteropstelling	54

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Met de huidige kwaliteit en toegankelijkheid van gegevens van (storings van) aansluitingen bij de DPWE bedrijven is het nog niet mogelijk om betrouwbare uitspraken te doen over (trends in) storingsfrequenties van (onderdelen van) aansluitingen. Vooral de storingsgegevens bevatten nog veel omissies. Daarnaast zijn de gegevens per bedrijf erg verschillend. Dit maakt het lastig om data samen te voegen en gezamenlijk (meer betrouwbare) analyses van storingsfrequenties uit te voeren. Dat aansluitingen aandacht verdienen blijkt uit het feit dat de kosten die verbonden zijn aan het repareren en vervangen van aansluitingen substantieel zijn (Moerman, 2016). Met een vervangingswaarde van 750 tot 1000 €/aansluiting en 1,3 miljoen aansluitingen<sup>1</sup> wordt de totale vervangingswaarde voor Dunea, PWN en Waternet samen geschat op 0,9 – 1,3 miljard euro. Om te weten welke aansluiting op welk moment vervangen moet worden is het noodzakelijk dat twee informatiestromen beschikbaar zijn:

- a. gegevens van aansluitingen (materiaal, aanlegjaar, etc.);
- b. gegevens van storings van aansluitingen (faalwijze, storend object, materiaal, etc.).

Ook de kwaliteit van de gegevens in deze informatiebronnen doet uiteraard ter zake. Uit fase 1 van dit project is gebleken dat vooral de kwaliteit van storingsgegevens (b) nog te wensen over laat. In fase 2 (dit project) ligt de focus dan ook op de informatievoorziening over storings van aansluitingen (b).

Om analyses voor storings op aansluitingen te verbeteren en het mogelijk te maken om statistische verbanden aan te tonen is een meer uniforme werkwijze van het registreren van storings van aansluitingen noodzakelijk. Hierbij is het van belang dat er een systeemgrens gedefinieerd wordt die aansluit op de huidige USTORE registratie voor distributieleidingen (welke storings vallen onder het systeem aansluiting en welke onder het systeem distributieleiding). Tevens dient er inzicht te zijn in de informatie die nodig is voor een betere besluitvorming (databehoefte: assetmanagers) en de mogelijkheden van registratie van faalmechanismen van aansluitingen in het veld (monteurs).

Het uitvoeren van een meer uniforme registratie van storings van aansluitingen draagt bij aan een meer effectief assetmanagement van aansluitingen omdat dit een onderbouwing geeft welke aansluitingen als eerste vervangen moeten worden. In dit onderzoek ligt de focus op de uniforme registratie. In een volgende fase kan onderzoek gedaan worden naar de wenselijkheid en vormgeving van een structuur voor het gezamenlijk registreren van storings van aansluitingen.

## 1.2 Doel

Het doel van het project is om een eerste aanzet te geven voor een meer uniforme datavoorziening voor het assetmanagement van de DPWE bedrijven het vervangingsbeleid van aansluitingen. Deze aanzet bestaat uit een registratieprotocol voor storings van aansluitingen.

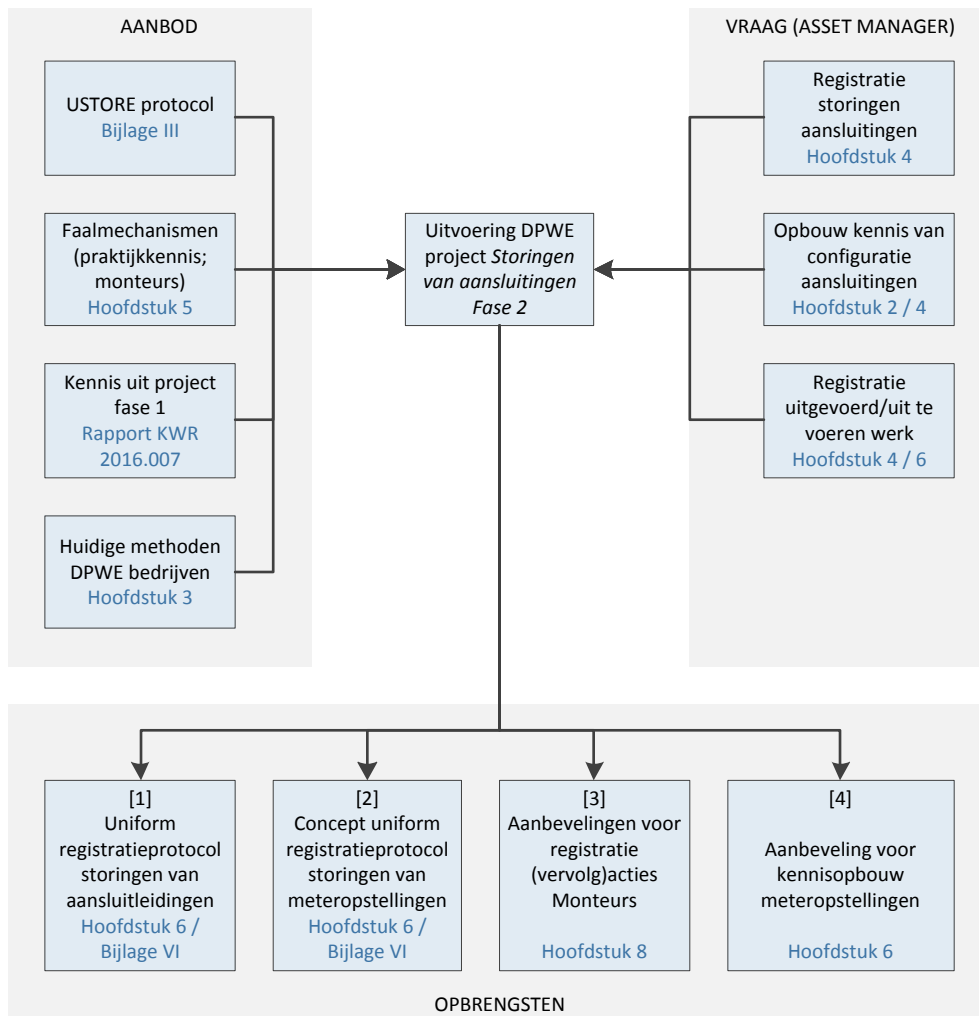
---

<sup>1</sup> Eén aansluiting kan meerdere administratieve aansluitingen bevatten.



### 1.3 Aanpak

Om het doel te bereiken zijn verschillende informatiebronnen geraadpleegd (Figuur 1-1; aanbodzijde). Tijdens het project is gebleken dat het om verschillende redenen nuttig is om de registratie van storingen aan de aansluitleiding (incl. dienstkraan en zadel) te scheiden van de registratie van storingen van meteropstellingen (vanaf hoofdkraan tot en met stopkraan). Hierop wordt nader ingegaan in §2.4. De hoofdobbrengst van het project bestaat uit een registratieprotocol voor uniforme registratie van storingen van aansluitleidingen ([1] in Figuur 1-1). Verder is een concept uniform registratieprotocol voor storingen van meteropstellingen opgesteld ([2] in Figuur 1-1).



FIGUUR 1-1 SCHEMATISCHE WEERGAVE METHODE EN OPBRENGSTEN VAN HET PROJECT *STORINGEN VAN AANSLUITINGEN - FASE 2*.

Daarnaast is kennis, opgedaan in het project, gebruikt om aanbevelingen te doen ten aanzien van de volgende punten:

- Registratie van acties van monteurs (opbrengst [3] in Figuur 1-1). Feit is dat voor efficiënt onderhoud niet alleen bekend moet zijn welke assets falen en hoe deze falen (hoofddoel project: storingsregistratie), maar ook welke acties door de monteur in het veld uitgevoerd zijn en welke acties nog uitgevoerd dienen te worden. De registratie van deze acties valt echter buiten de scope (doel) van dit project.

- Kennisopbouw van meteropstellingen (opbrengst [4] in Figuur 1-1): tijdens het project gebleken dat bedrijven niet precies weten welke assets waar toegepast zijn. Dit kan tot veel werk (en dus kosten) leiden wanneer uit de storingsregistratie blijkt dat bepaalde assets proactief vervangen moeten worden. Hiervoor zijn aanbevelingen gedaan.

#### 1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de systeemgrens van het systeem 'aansluiting' beschreven. Hoofdstuk 3 van dit rapport gaat beknopt in op bestaande methoden voor het registreren van storingen van aansluitingen, zowel binnen als buiten de drinkwatersector. De hoofdstukken 4 en 5 beschrijven de uitkomsten van de gehouden workshops met asset managers en monteurs. Hoofdstuk 6 geeft beknopt de inhoud weer van de opgestelde registratieprotollen. Deze protocollen zelf staan in Bijlage VI. De hoofdstukken 7 en 8 bevatten conclusies en aanbevelingen uit het onderzoek.

Bij dit rapport hoort een Excelbestand dat gebruikt kan worden voor registratie van storingen van aansluitingen.

## 2 Systeemgrens

### 2.1 Definitie aansluitleiding

In dit rapport wordt voor de term 'aansluiting' de definitie uit de *VEWIN Model Aansluitvoorwaarden Drinkwater 2011* gehanteerd (VEWIN, 2011). Deze luidt:

[de aansluiting is] *de leiding van het bedrijf die de drinkwaterinstallatie met de hoofdleiding verbindt, met inbegrip van de meetinrichting en alle andere door of vanwege het bedrijf in of aan die leiding aangebrachte apparatuur, zoals dienstkraan, hoofdkraan, keerklep, begrenzer.*

Definities uit andere bronnen die hiermee overeenkomen zijn:

- [de aansluitleiding is de] *verbinding tussen tertiaire leiding en drinkwaterinstallatie inclusief, meetinrichting en alle andere door het bedrijf in of aan die leiding aangebrachte apparatuur zoals dienstkransen en begrenzers* (Meerkerk en Mesman (2010) in de *Richtlijn drinkwaterleidingen buiten* (KWR 2010.094)) en;
- [De aansluitleiding] *is de leiding die de distributieleiding met de drinkwaterinstallatie verbindt. Tot de aansluiting behoren: de dienstkraan, het eventueel daarop te plaatsen straatstel, de hoofdkraan, de leiding tussen deze beide kranen samengesteld uit buizen, hulpstukken en verbindingen, alsmede de watermeter (eventueel voorzien van een capaciteits- of stroombegrenzer) en de keerklep* (De Water en Stok (1982)<sup>2</sup> .

In de definities hierboven is echter sprake van de term 'aansluitleiding' in plaats van de term 'aansluiting' terwijl de omschrijving (definitie) hetzelfde is. De term 'aansluitleiding' is in dit verband daarom ambigu en kent twee betekenissen: (1) als aansluitleiding in brede zin zoals hierboven geformuleerd (De Water en Stok, 1982; Meerkerk en Mesman, 2010) en (2) de aansluitleiding als het verbindend element tussen leiding tussen dienstkraan en hoofdkraan. Om verwarring te voorkomen wordt in dit rapport consequent de term 'aansluiting' gebruikt. Conform de hierboven genoemde definitie wordt hiermee het gehele traject van zadel en dienstkraan tot en met de meteropstelling bedoeld. Wanneer in dit rapport sprake is van de aansluitleiding wordt hiermee alleen de leiding tussen dienstkraan en hoofdkraan bedoeld.

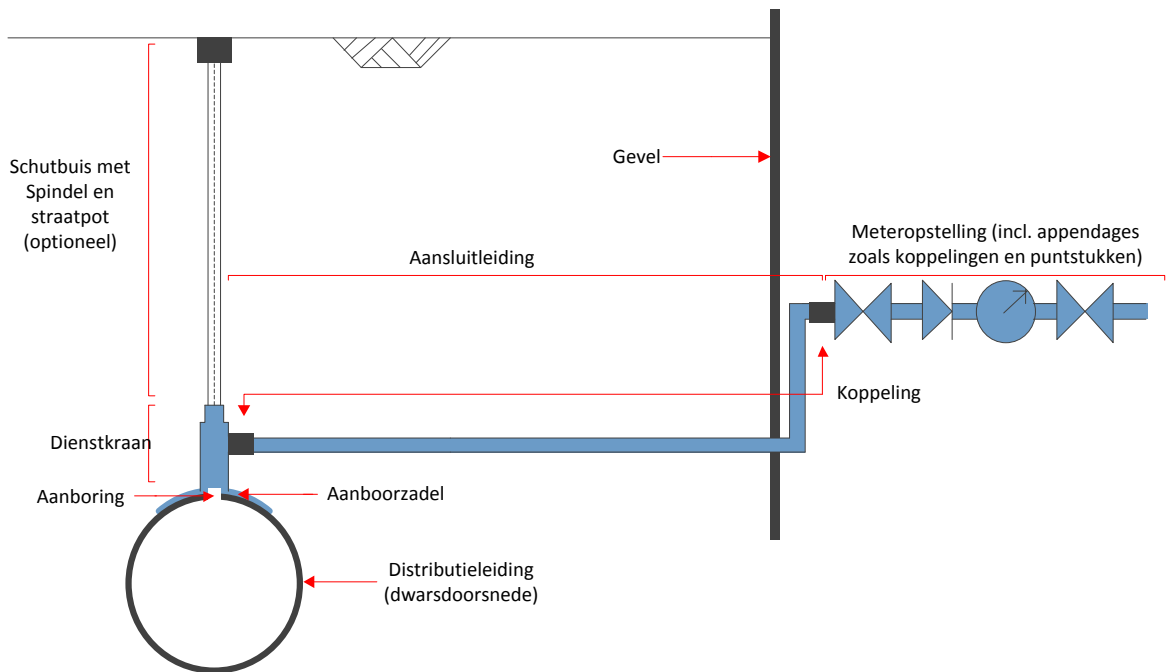
In Bijlage I is een lengtedoorsnede van een aansluiting opgenomen zoals weergegeven in De Water en Stok (1982).

### 2.2 Systeemgrens standaard situatie

De meest voorkomende situatie waarbij sprake is van een aansluitleiding van het distributienet naar de klant is de huishoudelijke aansluitleiding. Hiervoor wordt een aanboring gemaakt op de distributieleiding. Figuur 2-1 illustreert deze situatie.

---

<sup>2</sup> In deze definitie zijn de termen 'dienstleiding', 'hoofdleiding' en 'binnenleiding' vervangen door respectievelijk de (nu meer gangbare) termen 'aansluitleiding', 'distributieleiding' en 'drinkwaterinstallatie'.



FIGUUR 2-1 SCHEMATISCHE WEERGAVE AANSLUITING VAN EEN HUISHOUDELIJKE DRINKWATERINSTALLATIE OP EEN DISTRIBUTIELEIDING. DE TEKENING IS NIET OP SCHAAL.

De aansluiting (blauw in Figuur 2-1) bestaat (van links naar rechts: Figuur 2-1) uit:

- A. de combinatie van zadel en dienstkraan<sup>3</sup>;
- B. de aansluitleiding tussen dienstkraan en meteropstelling, inclusief koppelingen aan het begin en einde van de leiding en eventuele verbindingen halverwege de leiding;
- C. de meteropstelling, bestaande uit:
  - meterbeugel;
  - hoofdkraan;
  - watermeter;
  - keerklep (insteek of additioneel);
  - stopkraan;
  - koppelingen en puntstuk(ken);
  - evt. een begrenzer.

In de huidige situatie geldt voor alle DPWE bedrijven dat het drinkwaterbedrijf verantwoordelijk is voor de gehele aansluiting. De juridische grens tussen het eigendom van het drinkwaterbedrijf (aansluiting) en het private eigendom ((collectieve) drinkwaterinstallatie) wordt meestal na de watermeter getrokken<sup>4</sup>. Dit betekent dat de stopkraan buiten de systeemgrens zou vallen. In de dagelijkse praktijk is het echter zo dat de DPWE bedrijven ook stopkranen vervangen. Voor het assetmanagement van aansluitingen wordt de systeemgrens dus gedefinieerd als: van zadel tot en met stopkraan.

Deze systeemgrens sluit aan op de systeemgrens zoals deze momenteel vastgelegd wordt voor de USTORE registratie (Beuken *et al.*, in voorbereiding).

<sup>3</sup> A. De aanboring zelf wordt niet beschouwd als een component. Deze vindt plaats op de distributieleiding en maakt dus geen deel uit van de aansluiting.

B. Dienstkranen worden tegenwoordig niet meer standaard van spindels en straatpotten voorzien.

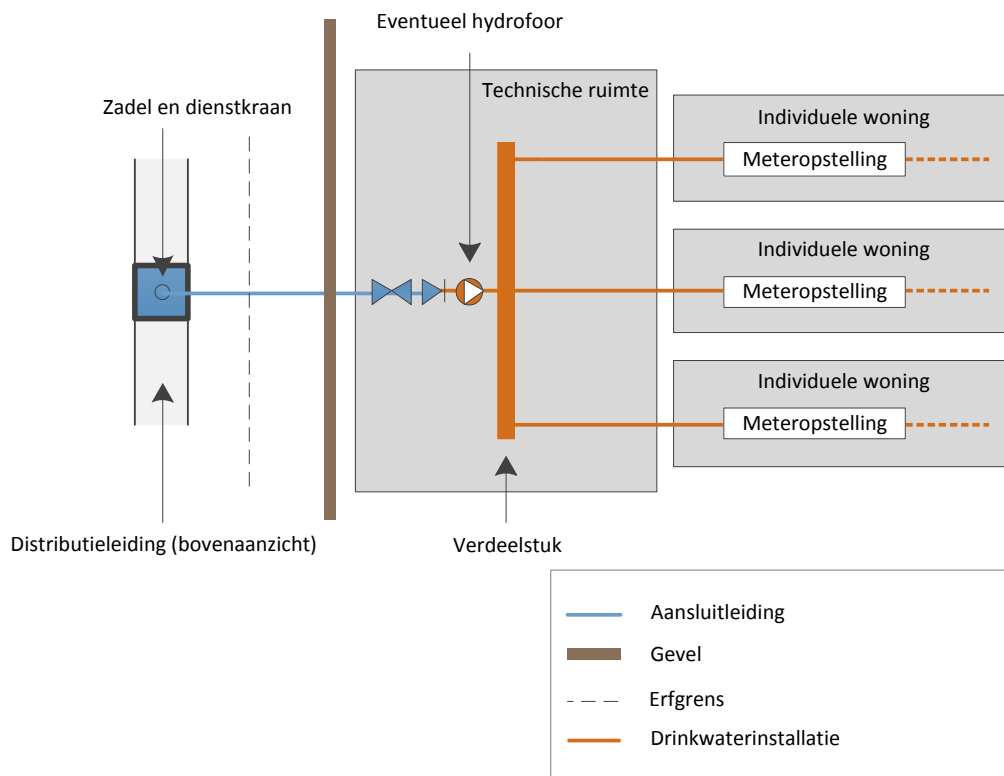
<sup>4</sup> Dit kan anders zijn voor niet-standaardsituaties zoals portiekwoningen of flatgebouwen. Zie hiervoor §2.3.

Bij Figuur 2-1 dient opgemerkt te worden dat het in de huidige situatie standaard is om de aanleg van een dienstkraan uit te voeren zonder schutbuis en straatpot.

### 2.3 Systeemgrens niet-standaardsituaties

In §2.2 is de systeemgrens voor de registratie van storingen aan aansluitingen gedefinieerd aan de hand van de meest voorkomende situatie van één huishoudelijke aansluiting op een distributieleiding. In praktijk zijn er verschillende situaties mogelijk die afwijken van deze standaardsituatie. Deze worden hieronder beschreven, inclusief de voor deze situaties geldende systeemgrenzen.

- A. **Verschillende afnemers aangesloten op één dienstkraan, één muurdoorvoer** (Figuur 2-2). Van alle niet-standaard situaties komt deze situatie het meeste voor. In dit geval is er achter de gevel (in een technische ruimte) een verdeelstuk aangebracht. Deze situatie doet zich voor bij bijvoorbeeld portiekwoningen, appartementencomplexen of flatgebouwen.

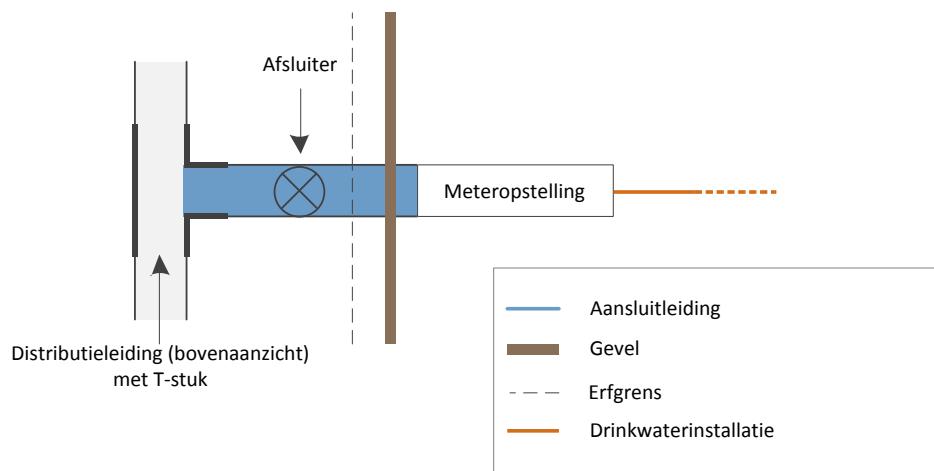


FIGUUR 2-2 MEERDERE AFNEMERS OP ÉÉN AANSLUITLEIDING.

De systeemgrens wordt in deze situatie bepaald door de combinatie zadel/dienstkraan links en de keerklep rechts. Het drinkwaterbedrijven is niet verantwoordelijk voor de collectieve installatie tussen de keerklep en de afzonderlijke watermeters. Deze collectieve installatie zal doorgaans privaat eigendom zijn van de eigenaar of een stichting (vereniging van eigenaren). De meteropstellingen zelf vallen uiteraard wel onder de verantwoordelijkheid van het drinkwaterbedrijf.

De meest gangbare situatie waarbij er sprake is van meerdere afnemers op één aansluitleiding is geschetst in Figuur 2-2. Er zijn meerdere varianten op deze situatie mogelijk die minder vaak voorkomen. Zo kunnen de meteropstellingen zich ook in de technische ruimte bevinden. In sommige gevallen is het verdeelstuk ook van het drinkwaterbedrijf.

- B. **Aansluitingen met T-stuk in plaats van aanboring** (Figuur 2-3). Dergelijke aansluitingen komen vooral voor bij grotere afnemers. De dienstkraan is in dit geval vervangen door een afsluiter na het T-stuk<sup>5</sup>. In geval van bijvoorbeeld een groot flatgebouw kan het zo zijn dat deze situatie gecombineerd is met situatie A (verdeelstuk na muurdoorvoer).

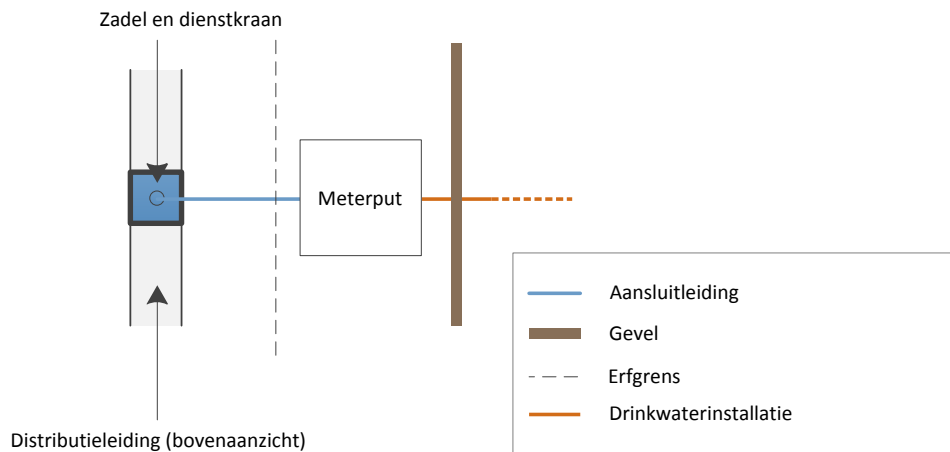


FIGUUR 2-3 SITUATIE AANSLUITING MET T-STUK. DE TEKENING IS NIET OP SCHAAL.

De systeemgrens wordt in deze situatie bepaald door het T-stuk aan de linkerkant en de meteropstelling aan de rechterkant.

- C. **Meteropstelling in meterput in plaats van achter de gevel** (Figuur 2-4). Deze situatie kan zich voordoen in combinatie met elke hiervoor genoemde situatie. Mogelijk zijn er ook gevallen waarbij de meterput niet in private maar in publieke grond ligt. Voorbeelden hiervan zijn de meterputten die toebehoren aan woonboten.

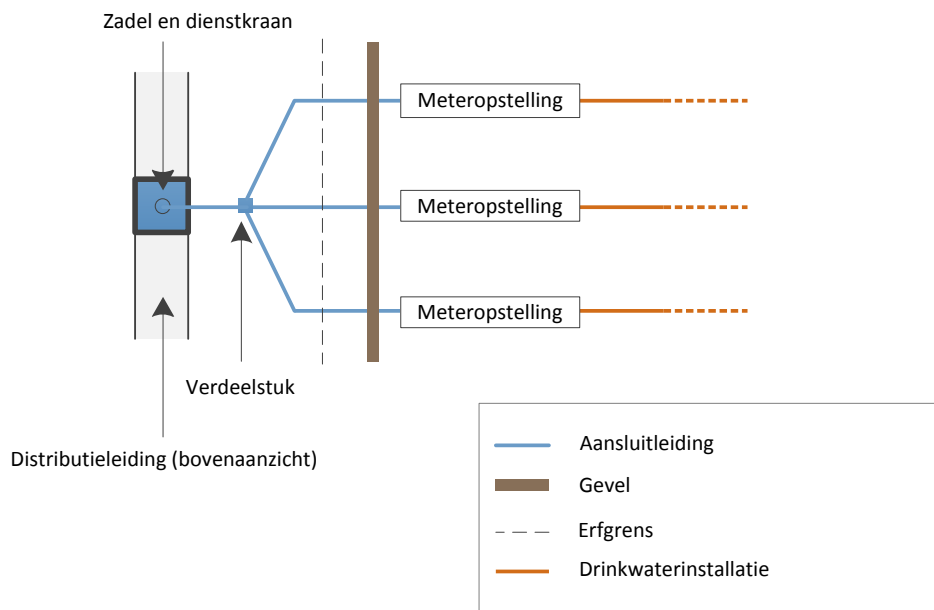
<sup>5</sup> Bij kwetsbare afnemers zoals ziekenhuizen of grote industriële afnemers worden ook twee afsluiters aan weerszijde van de aansluiting op de distributieleiding geplaatst zodat (door het dichtzetten van één van deze afsluiters) de aansluiting (bij een storing op een van de aanliggende leidingen) gevoed blijft vanaf de andere sectie.



FIGUUR 2-4 SITUATIE AANSLUITING MET METERPUT. TEKENING IS NIET OP SCHAAL.

De systeemgrens wordt in dit geval bepaald door de combinatie zadel/dienstkraan links en de stopkraan in de meterput (die de meteropstelling bevat) rechts.

- D. **Verschillende afnemers aangesloten op één dienstkraan, individuele muurdoorvoeren** (Figuur 2-5) Van alle bijzondere situaties lijkt dit geval het meeste op de standaardsituatie (Figuur 2-1). Het enige verschil is dat er een verdeelstuk aangebracht is tussen de dienstkraan en de meteropstelling. Daardoor splitst de aansluiting zich naar verschillende meteropstellingen. Iedere meteropstelling heeft zijn eigen verbinding met het verdeelstuk halverwege de aansluiting. Deze situatie komt in de praktijk weinig voor.



FIGUUR 2-5 SITUATIE ÉÉN DIENSTKRAAN MET MEERDERE AANSLUITINGEN. DE TEKENING IS NIET OP SCHAAL.

Evides en PWN hebben aangegeven dat deze situatie bij hen niet voorkomt. Bij Dunea komt deze situatie wel voor. De systeemgrens wordt in deze situatie bepaald door de combinatie zadel/dienstkraan links en de stopkraan achter de afzonderlijke meteropstellingen rechts.

Naast de hierboven genoemde opties A (met varianten), B, C en D is het ook mogelijk dat een adres meer dan één aansluitleiding bevat. In een dergelijk geval zal er sprake zijn van één van de hiervoor genoemde opties, of de standaard situatie (§2.2) met als enige verschil dat zich tussen de distributieleiding en de meteropstelling twee of meer aansluitleidingen bevinden in plaats van één.

#### 2.4 Scheiding aansluitleiding en meteropstelling

Voor het opbouwen van uniforme kennis over de degradatie van aansluitingen wordt voorgesteld de registratie van storingen in te delen in twee groepen.

1. Registratie van storingen van **aansluitleidingen**:  
hieronder vallen storingen aan zadels, dienstkranen en aansluitleidingen (incl. eventuele verbindingen of koppelingen). Het protocol dat hiervoor opgesteld is vormt de hoofdobbrengst van dit project.
2. Registratie van storingen van **meteropstellingen**:  
hieronder vallen storingen aan watermeters, hoofdkranen, (insteek)keerkleppen, bevestiging (meterbeugels), begrenzers, en stopkranen. Het protocol dat hiervoor opgesteld is moet gezien worden als een inhoudelijke aanzet voor een vervolgtraject voor de formulering van een uniform registratieprotocol voor storingen aan meteropstellingen. Deze opbrengst moet als een nevenopbrengst worden gezien buiten de scope van dit project.

Het opdelen van de aansluiting, zoals gedefinieerd in §2.1, conform de hierboven genoemde punten 1 en 2 heeft de volgende praktische redenen:



- Bij sommige bedrijven worden de storings aan aansluitleidingen en van de meteropstelling door verschillende diensten uitgevoerd (storingsmonteur voor aansluitleidingstoringen, servicemonteur voor problemen). Uiteraard zijn deze werkvelden niet compleet te scheiden, maar het geeft wel aan dat er sprake is van verschillende werkprocessen.
- De gegevens van de aansluitleiding en meteropstelling vallen vaak onder verschillende beheersystemen. De aansluitleiding wordt beschouwd als het laatste onderdeel in de distributieketen (voor vertakt ontwerp: transport- of primairnet – secundair net – tertiair net – aansluitleiding). De meteropstelling valt daarbuiten en wordt geregistreerd in bijvoorbeeld een klantsysteem.
- De grote variatie aan vormen meteropstellingen maakt het niet eenvoudig om een goed functionerend uniform protocol op te stellen. Dit geldt in mindere mate voor de aansluitleiding, die als een verlengde van de distributieleiding beschouwd kan worden. Door een apart protocol aan te houden voor aansluitleidingen kan in de toekomst eenvoudig een combinatie met USTORE gemaakt worden. De inbreng van storings van meteropstellingen zou dit een stuk complexer maken.
- Er blijkt nog niet voldoende informatie te zijn om een volledig protocol voor registratie van storings aan meteropstellingen op te kunnen stellen binnen het doel van uniforme registratie: het verzamelen van uniforme gegevens over het storen van assets om tot kennis van degradatie te komen.

## 3 Bestaande registratieprotocollen

### 3.1 Bestaande uniforme protocollen voor storingsregistratie in Nederland

#### 3.1.1 USTORE

In 2007/2008 is door de drinkwaterbedrijven in samenwerking met KWR een uniform registratieprotocol opgesteld voor het registreren van storings (lekkages) aan buizen, verbindingen en appendages in transport- en distributieleidingen. Aansluitingen en de daarbij behorende appendages (§2.1) vallen op dit moment buiten de systeemgrens van USTORE. Het USTORE protocol (Bijlage III) biedt een goede basis voor het opstellen van een protocol voor het registreren van storings aan aansluitingen omdat voor aansluitleidingen dezelfde vragen gelden als voor distributieleidingen. Tussen aansluitleidingen en distributieleidingen bestaat (afgezien van de functie zelf) een aantal belangrijke verschillen:

- I. Aansluitleidingen liggen meestal loodrecht op de kabel en leidingen en de graafrichting in de sleuf, dit vergroot de kans dat een aansluitleiding kapotgetrokken wordt tijdens graafwerkzaamheden bij eigen werk of werk van derden. Een groot deel van de graafschades die optreedt betreft dan ook aansluitleidingen (van Eijk en van Daal, 2013).
- II. Aansluitleidingen vormen meestal een verbinding tussen het niet gefundeerde distributienet en het gefundeerde pand. Bij zetting van de grond rondom de leiding en aansluitleiding leidt dit tot extra trekspanningen op de aansluiting.
- III. Aansluitleidingen hebben (grote afnemers uitgezonderd) kleine diameters in vergelijking met het distributie- of transportnet en bestaan meestal uit PE. Dit betekent mogelijk dat aansluitleidingen onderhevig zijn aan andere vormen van mechanisch falen dan distributieleidingen (kleiner traagheidsmoment maar (bij toepassing van PE) ook een kleinere stijfheid waardoor aansluitleidingen flexibeler zijn). Bepaalde vormen van mechanisch falen (zoals een scherf- of rondbreuk) zullen daarom mogelijk minder vaak voorkomen bij aansluitleidingen.

#### 3.1.2 Nestor

Nestor is de Storingsregistratie van de Nederlandse Gas- en Elektriciteitsnetbeheerders en kan – wat het gasdeel (Nestor Gas) betreft – gezien worden als de evenknie van USTORE. Nestor Gas heeft een bredere systeemgrens dan USTORE omdat in Nestor ook storings van gasmeteropstellingen meegenomen worden (Moerman, 2014; Netbeheer-Nederland, 2012). Naast onderscheid in systeemgrens kent Nestor een onderscheid tussen voorziene en onvoorziene storings. Deze worden geregistreerd in de zogenaamde Nestor Voorzien Gas en Nestor Onvoorzien Gas. Voorziene storings uit de Nestor Voorzien Gas betreffen lekkages die opgemerkt worden tijdens geplande werkzaamheden mits deze niet leiden tot een leveringsonderbreking. Wanneer storings tijdens geplande werkzaamheden wel leiden tot een leveringsonderbreking worden deze aangemerkt als een voorziene storing, mits de onderbreking drie dagen van te voren is aangekondigd. Dit is vergelijkbaar met de geplande OLM bij drinkwaterbedrijven (Blokker en Geudens, 2005). In USTORE worden geen voorziene storings geregistreerd op de manier zoals dit plaats vindt in de Nestor voorzien gas. USTORE komt daarom het beste overeen met de Nestor Onvoorzien Gas.

In de *Handleiding Nestor Gas* is beschreven wat specifiek voor storingen van aansluitleidingen voor gas (Tabel 3-1) en gasmeteropstellingen (Tabel 3-2) geregistreerd moet worden.

TABEL 3-1 PARAMETERS IN NESTOR ONVOORZIEN GAS VOOR AANSLUITLEIDINGEN. VOOR DE BESCHRIJVINGEN VAN DE GENOEMDE PARAMETERS WORDT VERWEZEN NAAR DE *HANDLEIDING NESTOR GAS*.

Parameter	Mogelijke waarden
Component	Buis buiten gevel Buis binnen gevel Overgangskoppeling Aftakking / aansluitzadel grondafsluiter Verbinding buiten gevel Verbinding binnen gevel Anders, toelichten bij opmerking
Materiaal van de leiding	Staal Nodulair gietijzer Hard PVC Slagvast PVC PE Koper PeKo (koper met losse PE mantelbuis)
Diameter van de leiding	< 25 32 - 40 ≥ 50
Oorzaak	Vandalisme / diefstal Aanlegfout (in het verleden) Montagefout (nu) Productfout Werking van de bodem Bediening Graafwerk Corrosie/veroudering Puntbelasting Onbekend, ondanks onderzoek Anders, toelichten bij opmerking

TABEL 3-2 PARAMETERS IN NESTOR ONVOORZIEN GAS VOOR GASMETEROPSTELLINGEN ( $\leq G6$ ). VOOR DE BESCHRIJVINGEN VAN DE GENOEMDE PARAMETERS WORDT VERWEZEN NAAR DE *HANDLEIDING NESTOR GAS*.

Parameter	Mogelijke waarden
Component	Hoofdkraan Flexibele meterverbinding Huisdrukregelaar Huisdrukregelaar / B-klep B-klep (gasgebrekbeveiliging) Verbinding Anders, toelichten bij opmerking

Parameter	Mogelijke waarden
Oorzaak	Vandalisme / diefstal Aanlegfout (in het verleden) Montagefout (nu) Productfout Werking van de bodem Klant Vervuiling Bevriezing Slijtage / veroudering Bediening Inwendig defect Onbekend, ondanks onderzoek Anders, toelichten bij opmerking

### 3.2 Bestaande databases voor storingsregistratie buiten Nederland

Naast Nederland (USTORE, Nestor) is er – voor zover bekend – alleen in het Verenigd Koninkrijk sprake van een werkende nationale database voor storingsregistratie (Arsenio, 2013). Dit is de UKWIR *National Mains Failure Database* onder beheer van UK Water Industry Research Ltd. (UKWIR). Navraag leert dat in het Verenigd Koninkrijk de verantwoordelijkheid voor het onderhoud aan aansluitingen ('service mains') stopt bij de erfgrans. De *service main* van een drinkwaterbedrijf in het Verenigd Koninkrijk kan daarom beschouwd worden als een verlengstuk van het distributienet dat bij de erfgrans overgaat in een aansluitleiding die de verbinding vormt tussen het distributienet en het pand en die eigendom is van de private eigenaar van het perceel. Dit betekent dat er geen sprake is van aansluitingen zoals die in Nederland gebruikelijk zijn (met name als het gaat om punt II uit §3.1.1). Informatie uit Arsenio (2013) wijst erop dat het protocol voor de UKWIR *National Mains Failure Database* geen punten heeft die aanvullend zijn aan het USTORE protocol.

Om bovengenoemde redenen is er geen tijd geïnvesteerd in het achterhalen van het exacte registratieprotocol dat gebruikt wordt voor de UKWIR storingsdatabase.

### 3.3 Bestaande protocollen voor storingsregistratie van aansluitingen bij de DPWE bedrijven

#### 3.3.1 Algemeen

Alle DPWE bedrijven registreren storings op aansluitingen en dienstkranen. De mate en volwassenheid van dit werkproces verschillen sterk per bedrijf.

#### 3.3.2 Dunea

Dunea registreert storings van aansluitingen. Het protocol dat hiervoor gebruikt wordt is beperkt en sommige informatie (zoals aanlegjaar of materiaalsoort) wordt alleen geregistreerd in een open veld. Dit zorgt ervoor dat het lastig is om analyses uit te voeren over de gegevens die door monteurs verzameld zijn.

#### 3.3.3 PWN

Voor het registreren van storings van aansluitingen maakt PWN gebruik van het USTORE registratieformat voor transport- en distributieleidingen. Omdat het registreren van storings op aansluitingen momenteel niet verplicht is, worden niet alle storings geregistreerd. Verder zijn niet alle registratieparameters uit het USTORE format relevant voor aansluitingen.

### 3.3.4 Waternet

Waternet registreert storings van aansluitingen. Hierbij worden datum, locatie, ordernummer, type melding (bijvoorbeeld 'lekkage aansluitleiding') en een eventuele omschrijving geregistreerd. Tijdens de afhandeling wordt pas duidelijk wat er precies aan de hand is en kan eventuele overige informatie nog toegevoegd worden aan de melding.

### 3.3.5 Evides

Evides heeft de afgelopen jaren geïnvesteerd in een uitvoerig storingsregistratiesysteem. Dit systeem is opgebouwd volgens een vast format (boomschema) voor elke assetgroep. Assetgroepen die voor dit onderzoek van belang zijn, zijn: Aansluitleiding (zadel/dienstkraan t/m hoofdkraan) en Meetstraat (keerklep, watermeter en stopkraan, plus evt. andere appendages). Het registratieformat (boomschema) is opgedeeld in een aantal takken:

1. storingscodes;
2. probleemcodes;
3. oorzaakcodes;
4. uitgevoerde handelingen door monteur;
5. uit te voeren handelingen in de toekomst.

De focus van dit onderzoek ligt op de registratie van storings van aansluitingen ten behoeve van kennisopbouw over degradatie van assets. Voor dit doel zijn de punten 4 en 5 niet relevant. Deze punten zijn echter wél relevant voor het assetmanagement van de drinkwaterbedrijven. Ter informatie zijn hier de door Evides gebruikte storings- en probleemcodes opgenomen. Elke combinatie van storings- en probleemcode resulteert in een aantal mogelijke oorzaakcodes. De oorzaakcodes zijn, samen met storingscodes en probleemcodes te vinden in Bijlage IV.

TABEL 3-3 STORINGSCODES EN PROBLEEMCODES UIT HET REGISTRATIESYSTEEM VAN EVIDES VOOR AANSLUITINGEN.

Storingscodes	Probleemcodes
Defect	Defect Hoofdkraan Defect Dienstkraan Defect Aansluitleiding Defect Aanboring (vb Zadel) Defect Additionele Keerlep Defect Begrenzer
Lekkage	Lekkage Dienstkraan Lekkage Aansluitleiding Lekkage hoofdkraan Lekkage Aanboring (vb Zadel) Lekkage Additionele Keerlep Lekkage Begrenzer
Onvoldoende Waterkwaliteit	Slechte Waterkleur Slechte Watergeur Slechte Watersmaak Onjuiste waterdruk
Onbereikbaar	Onbereikbaar Hoofdkraan Onbereikbaar Dienstkraan Onbereikbaar Aansluitleiding Onbereikbaar Additionele Keerlep

Onvindbaar	Onvindbaar Hoofdkraan Onvindbaar Dienstkraan Onvindbaar Aansluitleiding Onvindbaar Additionele Keerklep
------------	--

TABEL 3-4 STORINGSCODES EN PROBLEEMCODES UIT HET REGISTRATIESYSTEEM VAN EVIDES VOOR DE MEETSTRAAT.

Storingscodes	Probleemcodes
Defect	Watermeter defect Defect beugel Defect Inschuij Keerklep Defect Additionele Keerklep Defect Stopkraan
Lekkage	Lekkage Stopkraan Lekkage Watermeter Lekkage Additionele Keerklep Lekkage Inschijf Keerklep
Onvoldoende Waterkwaliteit	Slechte Waterkleur Slechte Watergeur Slechte Watersmaak Onjuiste waterdruk
Onbereikbaar	Onbereikbaar Stopkraan Onbereikbaar Watermeter Onvindbaar Stopkraan

De gegevens uit Tabel 3-3 en Tabel 3-4 en de oorzaakcodes uit Bijlage IV zijn gebruikt bij het opstellen van het uniforme registratieprotocol voor storingen van aansluitingen.

## 4 Uitkomsten workshop I met asset managers

### 4.1 Inleiding en doel

Op 14 september 2016 werd voor assetmanagers van de DPWE bedrijven een workshop georganiseerd over het vervangen van aansluitingen. Hiermee werd beoogd een beeld te krijgen wat de redenen zijn om aansluitingen te vervangen. Daarnaast bood de workshop de mogelijkheid om het concept protocol voor registratie van storings van aansluitingen te bespreken met een breder publiek dan alleen de projectgroep. Bij deze workshop waren 9 personen aanwezig (Tabel 5-1).

TABEL 4-1 AANWEZIGEN TIJDENS DE WORKSHOP VOOR ASSETMANAGERS.

Bedrijf	Naam	Functie
Dunea	Rob Geers	Asset Engineer / lid projectgroep
Dunea	Mark Voormeulen	Teamleider afd. onderhoud & beheer
PWN	Peter Horst	Asset Engineer / lid projectgroep
PWN	Marcel Wielinga	Asset Engineer
Waternet	Arne Bosch	Manager afd. assetmanagement
Waternet	Ernst Wink	Asset Engineer
Evides	Philip Lo	sr. Reliability Engineer / lid projectgroep
KWR	Ralph Beuken	Onderzoeker Waterinfrastructuur
KWR	Andreas Moerman	Onderzoeker Waterinfrastructuur / projectleider

### 4.2 Opzet workshop

De workshop voor asset managers bestond uit vier sessies:

1. **Redenen voor het vervangen van een aansluitleiding:** de deelnemers werd in deze sessie gevraagd antwoord te geven op de volgende vragen:
  - Wat wil jouw manager over vijf jaar weten over aansluitingen?
  - Wat zijn – op dit moment – de 5 belangrijkste redenen om een aansluitleiding te vervangen en kun je deze prioriteren.
2. **Invloed van de omgeving:** in deze sessie werd de deelnemers gevraagd hoe belangrijk de omgeving is bij het vervangen van aansluitingen. Dit werd gedaan aan de hand van drie vragen:
  - In welke mate kan een aansluitleiding onafhankelijk vervangen worden? (wat is de invloed van werken derden of het vervangen van de distributieleiding?)
  - In welke mate vormt het storen van een aansluitleiding een risico voor het functioneren van de distributieleiding?
  - Welk risico loop je als bedrijf als de aansluitingen einde levensduur hebben bereikt?
3. **Faalmechanismen:** deze sessie was bedoeld om een beeld te krijgen van kritische componenten en hypothesen van faalmechanismen.

4. **Bespreking concept registratieprotocol:** in deze sessie werd de deelnemers gevraagd om commentaar te geven op het concept registratieprotocol (d.d. 16 september 2016) voor aansluitingen aan de hand van de volgende punten:
- welke elementen missen in het concept registratieprotocol.
  - welke punten zijn belangrijk (+) of niet (-)
  - welke parameters zijn mogelijk beschikbaar in het leidinginformatiesysteem
  - sluit het concept protocol aan op de bestaande werkwijze?
  - zijn er aanvullende voordelen van storingsregistratie van aansluitingen, m.b.t. meteropstelling, liggingsbepaling WION, etc.

Voor het uitvoeren van de brainstorm werden twee groepen gemaakt. De resultaten van de brainstormsessies werden na elke ronde besproken. Vanwege de tijd werd sessie 3 achterwege gelaten. Dit was geen probleem omdat deze sessie een sterke overlap had met workshop II voor monteurs.



FIGUUR 4-1 IMPRESSIE WORKSHOP STORINGEN VAN AANSLUITINGEN MET ASSET MANAGERS. VAN LINKS NAAR RECHTS: PETER HORST (PWN), MARCEL WIELINGA (PWN), ERNST WINK (WATERNET), ARNE BOSCH (WATERNET), ROB GEERS (DUNEA), MARK VOORMEULEN (DUNEA), ANDREAS MOERMAN (KWR).

### 4.3 Opbrengsten workshop

#### 4.3.1 Redenen voor het vervangen van een aansluitleiding

Uit de antwoorden van de deelnemers blijkt dat het huidige vervangingsbeleid vooral reactief is: er wordt vervangen zodra er klachten zijn of (ontwikkelingen in) de omgeving daartoe aanleiding geeft. Tijdens de workshop zijn door aanwezigen (samengevat) de volgende redenen genoemd voor het vervangen van een aansluiting:

1. Afwijking van de huidige standaard wat betreft materiaal, diameter of aanlegwijze (of een combinatie hiervan) van een aansluiting<sup>6</sup>. Vanwege de kosten die hieraan verbonden zijn wordt dit meestal alleen gedaan wanneer hier een aanleiding voor is zoals de vervanging van de distributieleiding waarop de aansluiting zich bevindt of activiteiten van andere netbeheerders.
2. Lekkage aan een onderdeel van de aansluiting.

<sup>6</sup> Dergelijke aansluitingen die, wat betreft ontwerp, afwijken van de huidige standaard worden meestal aangeduid met de term 'exoot'. Het proces van het verwijderen van 'exoten' wordt wel met de term 'harmonisatie' geduid.



3. Drukproblemen (klachten) vanwege bijvoorbeeld een te kleine diameter aansluitleiding;
4. Activiteiten van andere netbeheerders, zoals het vervangen van huisaansluitingen van het gasnet of vervanging van de riolering.
5. Geconstateerde bodemverontreinigingen (evt. smaakklachten).

De grootste risico's van het storen van aansluitingen zijn volgens de deelnemers:

- imagoschade bij herhaalde onderbrekingen of vervolgschade in de woning;
- schadeclaims door inpannige lekkage;
- een sterke toename van het aantal storingen (wanneer er een saneringsbult zou ontstaan) en een tekort aan arbeidskrachten om deze storingen te verhelpen;
- toename van de OLM.

#### **4.3.2 Mate van afhankelijkheid vervangen aansluiting in relatie tot omgevingsprocessen**

Volgens de deelnemers kan een aansluitleiding individueel vervangen worden, ongeacht de processen in de omgeving. Momenteel gebeurt dit vooral wanneer er specifieke klachten zijn over waterkwantiteit (druk) of waterkwaliteit (smaak). Wel geeft men de voorkeur aan het benutten van kansen door het combineren van werkzaamheden zoals die optreedt bij:

- vervanging van een distributieleiding waarop de aansluitleiding zich bevindt;
- vervanging van aansluitingen door andere netbeheerders;
- vervanging van een groot aantal aansluitingen tegelijk;
- combineren van het vervangen van de aansluitleiding (al dan niet met zadel/dienstkraan) en de meteropstelling (of de verplaatsing daarvan);
- vervanging van een riool (wanneer er sprake is van een kruising met de riolering; distributieleiding ligt aan de andere kant van de straat).

Tijdens de workshop werd een algemene voorkeur uitgesproken voor het combineren van werkzaamheden, oftewel; vervangen van aansluitingen (of delen daarvan) afhankelijk van de omgeving omdat dit in de meeste gevallen tot een efficiëntere bedrijfsvoering zal leiden en minder overlast voor de klant. In geval een individuele aansluitleiding veel problemen geeft kan alsnog overgegaan worden op het vervangen van een individuele aansluitleiding (of een deel daarvan).

#### **4.3.3 Algemene punten van aandacht**

Tijdens de workshop kwamen in de verschillende sessies verschillende aandachtspunten naar boven:

- Het is niet duidelijk wat het moment van einde levensduur van een aansluitleiding is.
- Er blijken geen duidelijke criteria te zijn voor het – al dan niet – vervangen van een aansluitleiding in samenhang met omgevingsprocessen zoals de vervanging van een distributieleiding.
- Het feit dat klanten die klagen – bij voldoende reden – een nieuwe aansluitleiding krijgen en hun burens niet roept vragen op over de consistentie van het vervangingsbeleid.

## 5 Uitkomsten workshop II met monteurs

### 5.1 Inleiding en doel

Op 27 september 2016 is een workshop gehouden waarbij van de verschillende bedrijven monteurs aanwezig waren. Het doel van deze workshop was het verzamelen van praktijkinformatie over het storen van aansluitingen. Om zoveel mogelijk informatie uit het veld te verzamelen is van te voren aan de projectgroep gevraagd of zij cases uit de praktijk wilden verzamelen zoals foto's en (onderdelen) van assets die hadden gefaald (Bijlage V). Bij de workshop waren 13 personen aanwezig (Tabel 5-1).

TABEL 5-1 AANWEZIGEN TIJDENS DE WORKSHOP VOOR MONTEURS.

Bedrijf	Naam	Functie
Dunea	Rob Geers	Asset Engineer / lid projectgroep
Dunea	Bert Boeters	Storingsmonteur
Dunea	Rob van Spronsen	Storingsmonteur
PWN	Peter Horst	Asset Engineer / lid projectgroep
PWN	Martijn Brinkman	Storingsmonteur
PWN	Ferry Tavenier	Storingsmonteur
Waternet	Joost Louter	Assetbeheerder / lid projectgroep
Waternet	Gerrit van Vliet	sr. Assetbeheerder
Waternet	Martin Zijlmans	Storingsmonteur
Waternet	Klaas Schaal	Storingsmonteur
Evides	Philip Lo	sr. Reliability Engineer / lid projectgroep
KWR	George Mesman	Onderzoeker Waterinfrastructuur
KWR	Andreas Moerman	Onderzoeker Waterinfrastructuur / projectleider

De kennis die opgedaan is tijdens de workshop is gebruikt voor het opstellen van een registratieprotocol voor storings van aansluitingen.

### 5.2 Opzet workshop

De workshop voor monteurs was ingedeeld in drie delen:

1. Inventarisatie van faalvormen van aansluitingen in drie rondes: drie groepen bestaande uit monteurs, projectgroepleden en KWR-medewerkers rouleerde langs drie onderwerpen: (1) zadel en dienstkraan, (2) aansluitleiding en (3) meteropstelling.
2. Een plenaire sessie waarbij de door de groepen (middels geeltjes) benoemde faalvormen werden ingedeeld naar frequentie van optreden: zelden, regelmatig of vaak.
3. Bespreking van de ingediende praktijkcases.

Figuur 5-1 en Figuur 5-2 geven een impressie van de workshop.



FIGUUR 5-1 IMPRESSIE WORKSHOP VOOR MONTEURS: (1) TOELICHTING OP DOOR MONTEURS MEEGENOMEN MATERIALEN, (2) BRAINSTORMEN IN GROEPEN OVER FAALVORMEN VAN AANSLUITINGEN IN DE PRAKTIJK.



FIGUUR 5-2 DOOR MONTEURS GEÏNVENTARISEERDE FAALVORMEN GEORDEND NAAR ASSETGROEP (METEROPSTELLING, ZADEL/DIENSTKRAAN, AANSLUITLEIDING) EN VOORKOMEN IN DE PRAKTIJK (ZELDEN, REGELMATIG, VAAK).

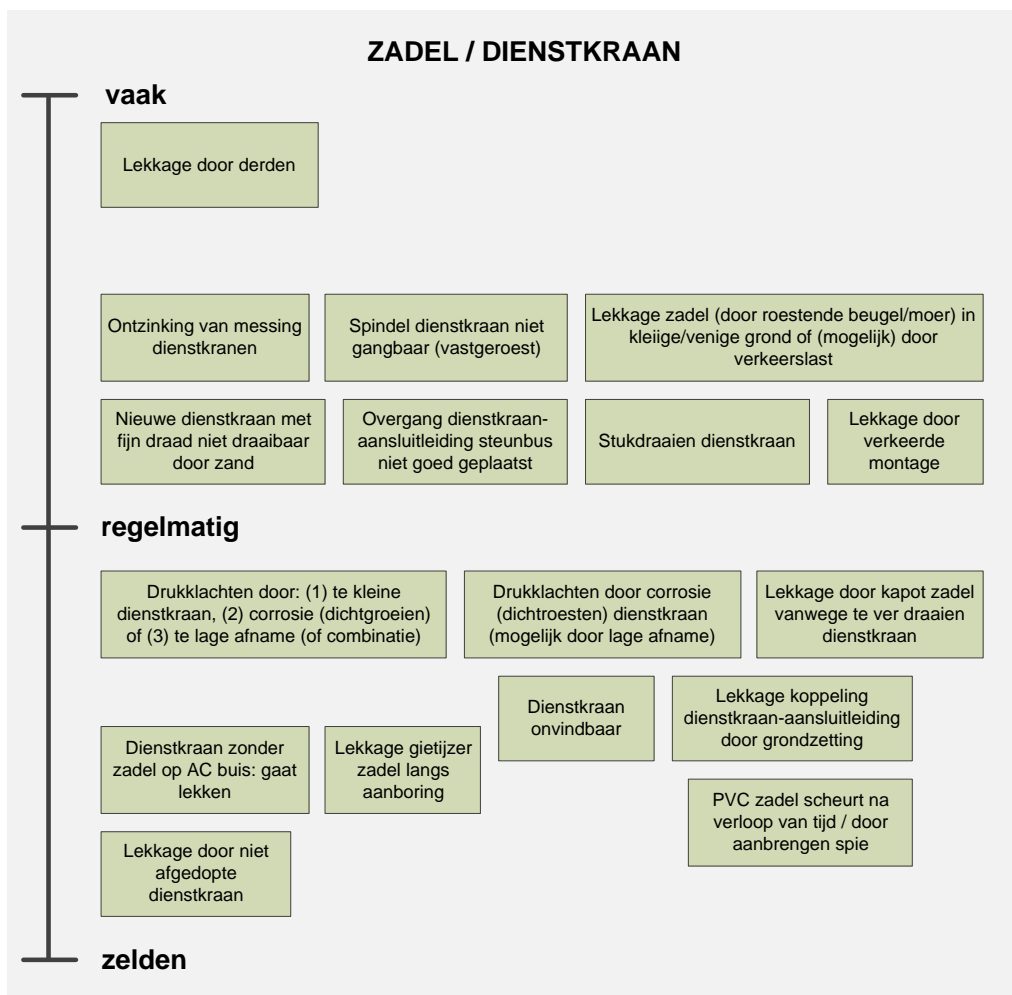
### 5.3 Opbrengsten workshop

#### 5.3.1 Inventarisatie storings aan zadel en dienstkraan

De volgende vormen en oorzaken van falen bij zadel en dienstkraan zijn die door meerdere groepen monteurs benoemd:

- schade door derden;
- corrosie aan zadelbeugel- of bouten/moeren;
- drukklachten;
- stukdraaien;
- ontzinking messing appendages.

Figuur 5-3 geeft een overzicht van de door de monteurs benoemde faalvormen vormen en oorzaken die optreden bij zadels en dienstkranen.



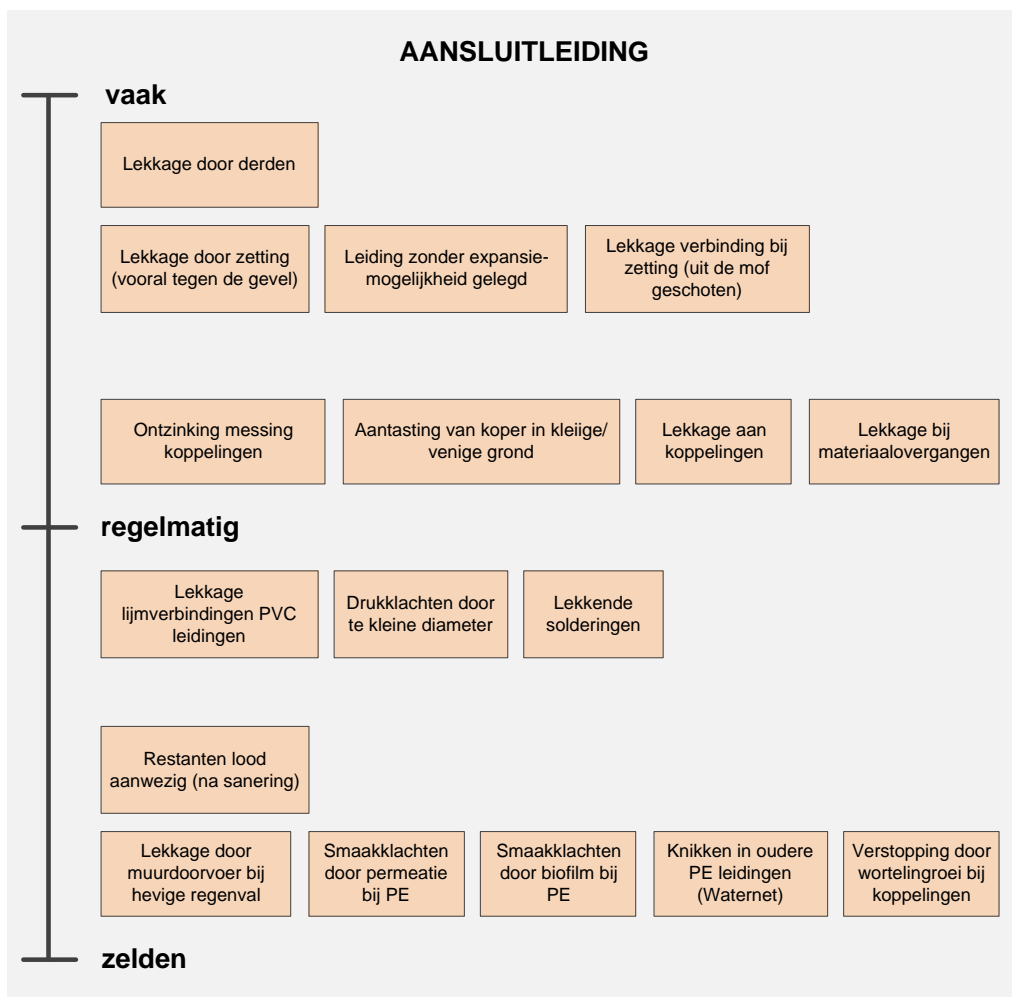
FIGUUR 5-3 DOOR MONTEURS INGEBRACHTTE VORMEN EN OORZAKEN VAN FALLEN VOOR ZADELS EN DIENSTKRANEN. DE SCHAAL GEEFT DE MATE VAN VOORKOMEN WEER (ZOALS AANGEGEVEN DOOR MONTEURS).

#### 5.3.2 Inventarisatie storings aan aansluitleidingen

Vormen en oorzaken van falen bij aansluitleidingen die door meerdere groepen monteurs benoemd zijn:

- schade door derden;
- lekkages aan koppelingen;
- lekkage door grondzetting (al dan niet in combinatie met te weinig expansiemogelijkheden);
- ontzinking messing appendages;
- drukklachten;
- smaakklachten.

Figuur 5-4 geeft een overzicht van de door de monteurs benoemde faalvormen die optreden bij aansluitleidingen.



FIGUUR 5-4 DOOR MONTEURS INGEBRACHTTE VORMEN EN OORZAKEN VAN FALEN VOOR AANSLUITLEIDINGEN. DE SCHAAL GEEFT DE MATE VAN VOORKOMEN WEER (ZOALS AANGEGEVEN DOOR MONTEURS).

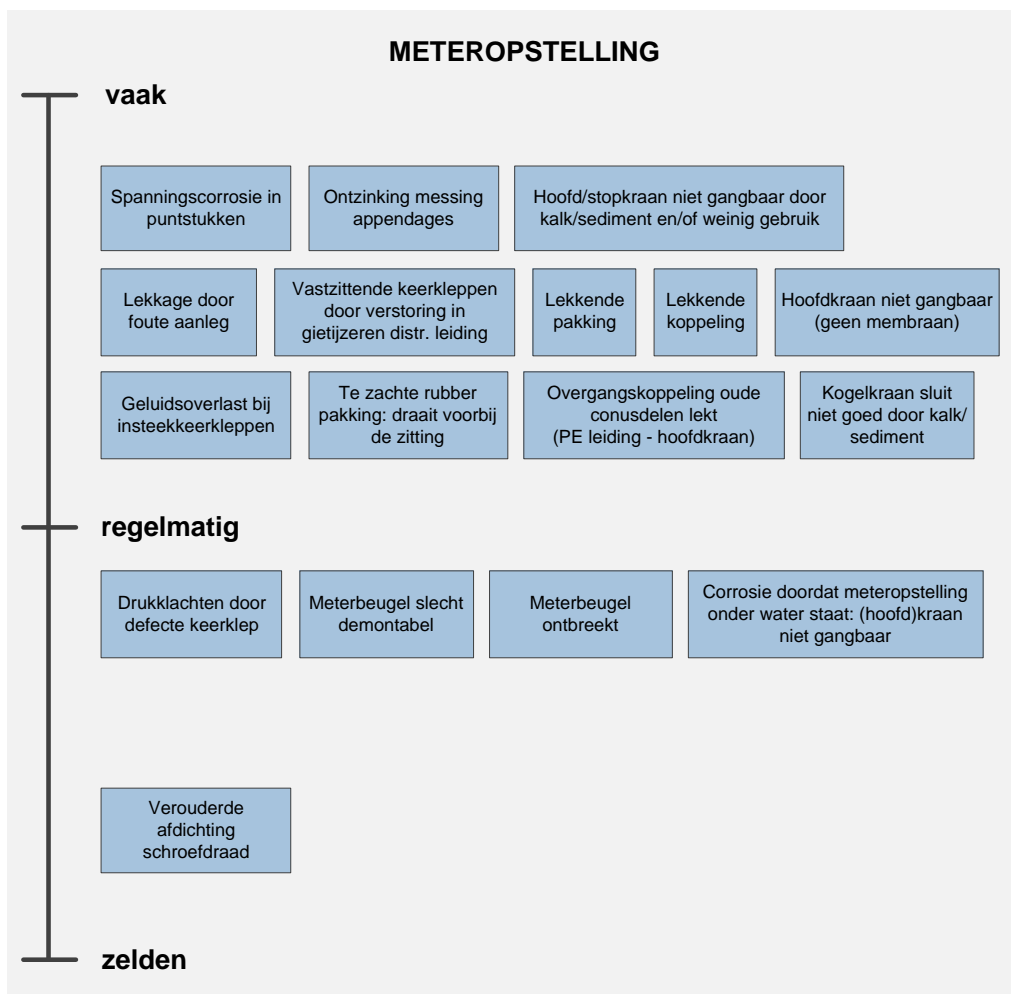
### 5.3.3 Inventarisatie storings aan meteropstelling

Vormen van falen bij meteropstellingen zijn die door meerdere groepen monteurs benoemd zijn:

- ontzinking messing appendages;
- niet draaibare kranen (al dan niet door kalk/sediment);
- geluidsoverlast van insteekkeerkleppen;

- lekkende koppelingen.

Figuur 5-5 geeft een overzicht van de door de monteurs benoemde faalvormen die optreden bij meteropstellingen.



FIGUUR 5-5 DOOR MONTEURS INGEBRACHTE VORMEN EN OORZAKEN VAN FALEN VOOR METEROPSTELLINGEN. DE SCHAAL GEEFT DE MATE VAN VOORKOMEN WEER (ZOALS AANGEGEVEN DOOR MONTEURS).

#### 5.3.4 Aandachtspunten

Naast de geïnventariseerde faalvormen waren er nog twee opmerkingen met betrekking tot het vervangen van (delen van) aansluitingen:

- **Aarding**  
Nog steeds komt het voor dat aarding van woningen plaats vindt via de geleidende (meestal koperen) aansluitleiding. Bij het vervangen van een dergelijke leiding is het dan ook noodzakelijk dat de aarding op een andere manier gerealiseerd wordt om potentieel levensbedreigende situaties te voorkomen.
- **Kwaliteit werk van derden (aannemers)**  
Uitvoeringswerkzaamheden worden door drinkwaterbedrijven regelmatig uitbesteed aan derden (aannemers). Wanneer deze niet voldoende geïnstrueerd worden/opgeleid zijn neemt de kans op fouten bij de montage toe.

## 6 Registratieprotocollen voor storings van aansluitingen

### 6.1 Uitgangspunten bij het opstellen van registratieprotocollen

Voor het opstellen van de registratieprotocollen zijn de volgende uitgangspunten van belang.

- Protocollen dienen – ten bate van de uniformiteit – zoveel mogelijk aan te sluiten bij het USTORE protocol (Bijlage III).
- Bestaande kennis van beschikbare protocollen wordt zoveel mogelijk meegenomen.
- Het doel van een uniform protocol is het (sector breed) ontwikkelen van kennis over degradatie van aansluitingen (§1.2). Gezien dit doel ligt de focus van het protocol op storingsregistratie en niet op de algehele registratie van het onderhoudsproces dat door de bedrijven gehanteerd wordt (Evides) of zou kunnen worden (Dunea, PWN, Waternet). Dit betekent concreet dat het protocol geen (vervolg)acties beschrijft die uitgevoerd (moeten) worden door de monteur. Ten bate van het assetmanagement van de drinkwaterbedrijven wordt wel aanbevolen deze acties vast te leggen (§8.1).
- In het USTORE protocol is sprake van één soort probleem dat geregistreerd wordt en dat is lekkage. Dit is een verschil met een protocol voor aansluitingen, omdat daar ook sprake kan zijn van falen van een functie (zoals draaibaarheid of vindbaarheid van een dienstkraan) terwijl er geen sprake is van lekkage. Daardoor is het protocol voor aansluitingen uitvoeriger dan het USTORE protocol als het gaat om de vraag welk probleem er optreedt.

### 6.2 Protocol voor registreren storings van aansluitleidingen

Het protocol voor het registreren van storings van aansluitingen is gebaseerd op het USTORE protocol en is aangevuld met informatie vanuit de workshops met asset managers en monteurs. In Bijlage VI is een uitgebreide beschrijving van het protocol opgenomen in de vorm van een boomschema. In dit boomschema is ook aangegeven welke informatie door de monteur ingevuld dient te worden en welke informatie afkomstig kan zijn uit het leidinginformatiesysteem (LIS). Het protocol bevat de volgende onderdelen:

- algemene gegevens over datum en locatie van de storing;
- faalwijze en assettype;
- verschijningsvorm en eigenschappen falende asset;
- faaloorzaak;
- omgevingsfactoren.

#### 6.2.1 Algemene gegevens

In dit onderdeel worden gegevens over tijd (registratiedatum) en plaats (adreslocatie storing en x,y-coördinaten van dienstkraan) geregistreerd. Daarnaast dient (voor uniforme registratie) bekend te zijn van welk bedrijf de storing afkomstig is.

#### 6.2.2 Faalwijze

De faalwijze komt overeen met de term ‘failure mode’ uit de FMECA. De volgende wijzen van falen worden onderscheiden:

- lekkage;

- verminderde waterkwantiteit (drukprobleem: verminderde of geen doorstroming);
- verminderde waterkwaliteit (kleur-, geur- of smaakklachten);
- niet bereikbaar;
- niet vindbaar;
- defect (niet zijnde lekkage; bijvoorbeeld een kapotte spindel van een dienstkraan).

### 6.2.3 Assettype

Het onderdeel assettype beschrijft welke asset faalt. Wanneer er geen sprake is van lekkage of defect kan het zijn dat niet bekend is welke asset het probleem veroorzaakt. In dat geval wordt hier voor de optie 'ONB' (onbekend) gekozen.

### 6.2.4 Verschijningsvorm

Dit onderdeel is een vervolgstap op de faalwijze. In USTORE wordt dit onderdeel momenteel 'aard van de storing' genoemd (zie Bijlage III). Het belang van dit onderdeel is om niet alleen een beeld te krijgen van het soort probleem ('faalwijze' of 'failure mode') maar ook op welke manier de asset faalt. Concreet betekent dit dat de monteur (zoveel als hij/zij kan zien) aangeeft op welke manier bijvoorbeeld een verbinding faalt wanneer sprake is van lekkage: is de verbinding uitgeschoven? Is de koppeling gescheurd? Etc. De opties waaruit de monteur kan kiezen zijn afhankelijk van de keuze die de monteur gemaakt heeft in het veld 'faalwijze' (§6.2.2).

### 6.2.5 Eigenschappen falende asset

In dit onderdeel worden de belangrijkste eigenschappen van de falende asset ingevuld zoals diameter (of kaliber) en materiaalsoort. Deze informatie kan (zoveel mogelijk) uit het leidinginformatiesysteem (LIS) afgeleid worden. De monteur heeft (afh. van zijn of haar kennisniveau) een controlerende functie.

### 6.2.6 Faaloorzaak

De faaloorzaak geeft een indicatie van de oorzaak van de geconstateerde faalwijze. Dit zal in een aantal gevallen lastig zijn omdat de oorzaak af kan hangen van meerdere factoren. De faaloorzaak wordt expliciet los gezien van de faalwijze (zoals dit ook in USTORE en Nestor gedaan wordt). Het gaat in dit onderdeel dus alleen om (zo veel mogelijke) vaststelling van de oorzaak van falen. De opties waaruit de monteur kan kiezen zijn afhankelijk van de keuze die de monteur gemaakt heeft in het veld 'faalwijze' (§6.2.2).

### 6.2.7 Omgevingsfactoren

In het onderdeel omgevingsfactoren worden vragen gesteld over factoren uit de omgeving die mogelijk invloed hebben op het falen van de asset of relevant zijn om te weten.

## 6.3 Protocol voor registreren storings van meteropstellingen

Het protocol voor het registreren van storings van meteropstellingen is gebaseerd op het protocol dat door Evides voor intern gebruik geformuleerd is. Dit protocol is aangevuld met informatie vanuit de workshops met assetmanagers en monteurs en bestaande literatuur over watermeters en keerkleppen (Meerkerk, 2009a; Meerkerk, 2009b). In Bijlage VI is een uitgebreide beschrijving van het protocol opgenomen in de vorm van een boomschema. In dit boomschema is ook aangegeven welke informatie door de monteur ingevuld dient te worden en welke informatie (mogelijk) afkomstig kan zijn uit het assetbeheersysteem voor meteropstellingen. Het protocol is een conceptversie die in een vervolg op dit onderzoek verder uitgewerkt dient te worden voordat deze in praktijk geïmplementeerd kan worden.



Het protocol bevat de volgende onderdelen:

- algemene gegevens;
- assettype en faalwijze;
- eigenschappen falende asset;
- faaloorzaak.

### 6.3.1 Algemene gegevens

In dit onderdeel worden gegevens over tijd (registratiedatum) en plaats (adreslocatie storing) geregistreerd. Daarnaast dient (voor uniforme registratie) bekend te zijn van welk bedrijf de storing afkomstig is.

### 6.3.2 Faalwijze

De faalwijze komt overeen met de term ‘failure mode’ uit de FMECA. De volgende wijzen van falen worden onderscheiden:

- lekkage;
- verminderde waterkwantiteit (drukprobleem: verminderde of geen doorstroming);
- verminderde waterkwaliteit (kleur-, geur- of smaakklachten);
- niet bereikbaar;
- niet vindbaar;
- defect (niet zijnde lekkage; bijvoorbeeld een hoofdkraan die niet gangbaar is).

### 6.3.3 Type opstelling, assettype

In dit veld dient de monteur aan te geven wat de situatie van de meteropstelling is: in een meterput (publieke of private grond), meterkast, technische ruimte of anders (bijv. kruipruimte).

### 6.3.4 Verschijningsvorm

Dit onderdeel is een vervolgstap op de faalwijze. In USTORE wordt dit onderdeel momenteel ‘aard van de storing’ genoemd (zie Bijlage III). Het belang van dit onderdeel is om niet alleen een beeld te krijgen van het soort probleem (‘faalwijze’ of ‘failure mode’) maar ook op welke manier de asset faalt. Concreet betekent dit dat de monteur (zoveel als hij/zij kan zien) aangeeft op welke manier bijvoorbeeld een koppeling faalt wanneer sprake is van lekkage: is de koppeling uitgeschoven? Is de koppeling gescheurd? Etc.

### 6.3.5 Eigenschappen falende asset

In dit onderdeel worden de belangrijkste eigenschappen van de falende asset ingevuld zoals diameter (of kaliber) en materiaalsoort. Deze informatie kan (zoveel mogelijk) uit het leidinginformatiesysteem (LIS) afgeleid worden. De monteur heeft (afh. van zijn of haar kennisniveau) een controlerende functie.

### 6.3.6 Faaloorzaak

De faaloorzaak geeft een indicatie van de oorzaak van de geconstateerde faalwijze. Dit zal in een aantal gevallen lastig zijn omdat de oorzaak af kan hangen van meerdere factoren. De faaloorzaak wordt expliciet los gezien van de faalwijze (zoals dit ook in USTORE en Nestor gedaan wordt). Het gaat in dit onderdeel dus alleen om (zo veel mogelijke) vaststelling van de oorzaak van falen.

## 7 Conclusies

Op dit moment is er sprake van grote verschillen tussen de registratie van storings van aansluitingen bij DPWE bedrijven, zowel inhoudelijk (welke attributen) als procesmatig (al dan niet opdeling tussen aansluitleiding (tot hoofdkraan) en meteropstelling). Dit verhindert een gezamenlijke kennisopbouw.

Het vervangingsbeleid van aansluitingen kan de volgende vormen hebben:

- A. Reactief: aansluiting wordt (deels) vervangen na een storing of klacht.
- B. Proactief:
  - I. Passief: aansluiting wordt (deels) vervangen vanwege het feit dat in de omgeving van de aansluiting activiteiten van andere netbeheerders plaats gaan vinden, bijvoorbeeld de vervanging van het riool (ook wel 'meegaan met derden').
  - II. Actief: aansluiting wordt (deels) vervangen omdat beleid van het bedrijf hier aanleiding toe geeft. Dit beleid kan (a) onderbouwd zijn met een expertoordeel of (b) gebaseerd zijn op metingen zoals storingsgegevens of resultaten van inspecties of een combinatie van deze twee.

Uit de workshop met assetmanagers blijkt dat het vervangen van aansluitingen bij de DPWE bedrijven op dit moment nog vooral reactief gebeurt. Er is dus sprake van storingsafhankelijk onderhoud (SAO). Redenen om een (deel van een) aansluitleiding te vervangen zijn (op volgorde van optreden):

- lekkage van aansluitingen: reactief;
- klachten van klanten (drukproblemen, kwaliteitsissues (geur- en/of smaakklachten): reactief;
- vervangen van aansluitingen die afwijken van de huidige standaard wat betreft materiaal, diameter of aanlegwijze (of een combinatie hiervan), zogenaamde 'exoten': proactief.

Op dit moment worden aansluitingen nauwelijks proactief vervangen. Wanneer dit wel gebeurt is dit om reden dat een aansluiting afwijkt van de huidige standaard. Uit de workshop met assetmanagers blijkt dat men graag het vervangingsbeleid wil vormgeven op basis van kwantitatieve onderbouwing (optie B-II-b uit het overzicht hierboven), waarbij aansluiting gezocht wordt met het vervangingsbeleid van distributieleidingen. Hiervoor is het nodig om alle storings aan aansluitingen uniform te registreren.

Uit de praktijkervaringen van de monteurs blijkt dat de volgende problemen zich het meeste voordoen:

- corrosie of andere tijdsgelateerde faalmechanismen (veroudering) waardoor lekkages of defecten optreden.
- lekkage bij koppelingen, zowel bij de dienstkraan als zijnde een onderdeel van de aansluitleiding of de meteropstelling. Getuige de waargenomen erosie aan messing koppelstukken (Bijlage V) kunnen deze lekkages zeer lang optreden zonder dat deze geconstateerd worden.
- storings door activiteiten van derden. Omdat aansluitingen normaliter haaks op een distributieleiding staan, liggen ze ook haaks aan de sleufrichting waardoor het (bij geen

of onjuiste leidinginformatie) eenvoudig kan gebeuren dat aannemers bij graafwerkzaamheden een aansluitleiding kapot trekken.

Hoewel in het rapport de systeemgrens zowel de aansluitleiding (bestaande uit zadel, dienstkraan en aansluitleiding, incl. eventuele verbindingen) als de meteropstelling omvat is er gekozen om voor deze beide delen een apart protocol op te stellen. De hoofdredenen hiervoor zijn dat:

- bij sommige bedrijven worden de storings van aansluitingen en meteropstellingen door verschillende diensten uitgevoerd;
- gegevens van de aansluitleiding en meteropstelling vaak in verschillende beheersystemen geregistreerd worden;
- watermeters een eigen beheersystematiek kennen volgens de Richtlijn Kwaliteitsborging Watermeters (RKW; Meerkerk (2009a));
- de grote variatie aan vormen meteropstellingen het niet eenvoudig maakt om een goed functionerend uniform protocol op te stellen, terwijl de aansluitleiding als een verlengstuk van het distributienet beschouwd kan worden, waar al veel ervaring is met het registreren van storings (USTORE);
- er nog niet voldoende informatie blijkt te zijn om een volledig protocol voor registratie van storings aan meteropstellingen op te kunnen stellen binnen het doel van uniforme registratie: het verzamelen van uniforme gegevens over het storen van assets om daarmee tot een onderbouwd vervangingsbeleid te komen.

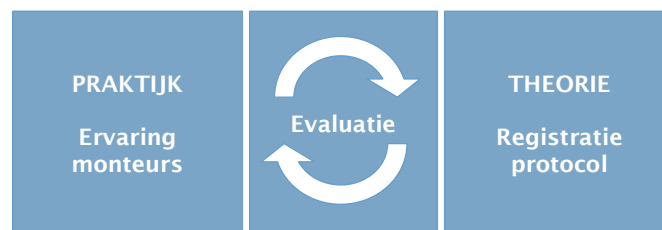
Het opgestelde uniforme protocol voor storings van aansluitingen is een opbrengst van dit project. Dit protocol is beschreven in dit rapport en middels een boomschema gevisualiseerd in Bijlage VI. Daarnaast is een aanzet gegeven voor een protocol voor uniforme registratie van storings van meteropstellingen (Bijlage VI).

## 8 Aanbevelingen

### 8.1 Algemene aanbevelingen

Het doel van uniforme registratie is te komen tot kennis over degradatie van assets. Voor uniforme registratie (zoals in USTORE) is het daarom niet nodig om (vervolg)acties die door monteurs uitgevoerd zijn/worden te registreren. Voor de interne bedrijfssystemen is dit uiteraard wel van belang voor de onderhoudshistorie en het assetmanagement van de drinkwaterbedrijven. Dit wordt reeds toegepast in het werkproces van Evides (§3.3.5). De drinkwaterbedrijven wordt aanbevolen om uitgevoerde acties (inzake reparatie en vervanging van aansluitingen) van monteurs vast te leggen.

Het opstellen van een goed werkend protocol voor uniforme registratie is een iteratief proces waarbij in evaluatierondes nagedacht moet worden of het protocol consistent is met de praktijk en of monteurs begrijpen wat zij in moeten vullen. Bruikbare storingsregistraties vragen om gesloten velden (alleen keuzemogelijkheid, geen open velden). Dit kan alleen als het protocol voldoende mogelijkheid biedt om datgene dat monteurs in de praktijk aantreffen te registreren. Andersom geldt ook dat monteurs moeten weten welke parameterwaarden bij welke situatie horen. Beide bewegingen zijn weergegeven in Figuur 8-1. Het is van groot belang dat theoretici (analisten, asset managers) hierover in gesprek blijven met practici (monteurs).



FIGUUR 8-1. SCHEMATISATIE KENNISUITWISSELING TUSSEN PRAKTIJK (MONTEURS) EN THEORIE (ANALISTEN).

### 8.2 Aanbevelingen met betrekking tot implementatie

De DPWE bedrijven wordt aanbevolen om te beginnen met het op uniforme wijze registreren van storingen van aansluitingen zodat over enkele jaren gestart kan worden met het analyseren van gegevens. Met deze analyses kunnen groepen assets onderscheiden worden naar toestand en kunnen mogelijk degradatiecurven opgesteld worden.

Het is belangrijk dat bij de implementatie veel aandacht uitgaat naar de informatievoorziening voor de monteur. Dit betekent dat:

- a. voor de monteur duidelijk is welke parameterwaarde (keuzemogelijkheid) past bij datgene dat hij in de praktijk tegenkomt;
- b. het voor de monteur niet mogelijk is om registraties vast te leggen die niet consistent zijn (bijv. de het opgeven van een defect aan een dienstkraan (zoals een kapotte spindel), terwijl de monteur aan heeft gegeven dat de falende asset een aansluitleiding is).

Punt (a) houdt in dat monteurs getraind zijn in het herkennen van faalvormen ('hoe is iets kapot gegaan') en oorzaken ('waardoor is het kapot gegaan?') en welke parameterwaarden daarbij horen. Punt (b) vraagt om een registratiesoftware waarin alleen bepaalde combinaties van parameterwaarden in het registratieformat mogelijk zijn door middel van het doorlopen van een boomschema. De schema's in Bijlage VI geven hier een aanzet toe die echter – om reden van leesbaarheid – niet uitputtend is. Voor implementatie in registratiesoftware is dus een verder uitgesplitst boomschema nodig.

### 8.3 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

In dit onderzoek is een aanzet gegeven voor het uniform registreren van storings aan meteropstellingen. Het wordt aanbevolen om hier in een vervolg dieper op in te gaan en te onderzoeken hoe een uniforme registratie van storings van meteropstellingen het beste vorm gegeven kan worden.

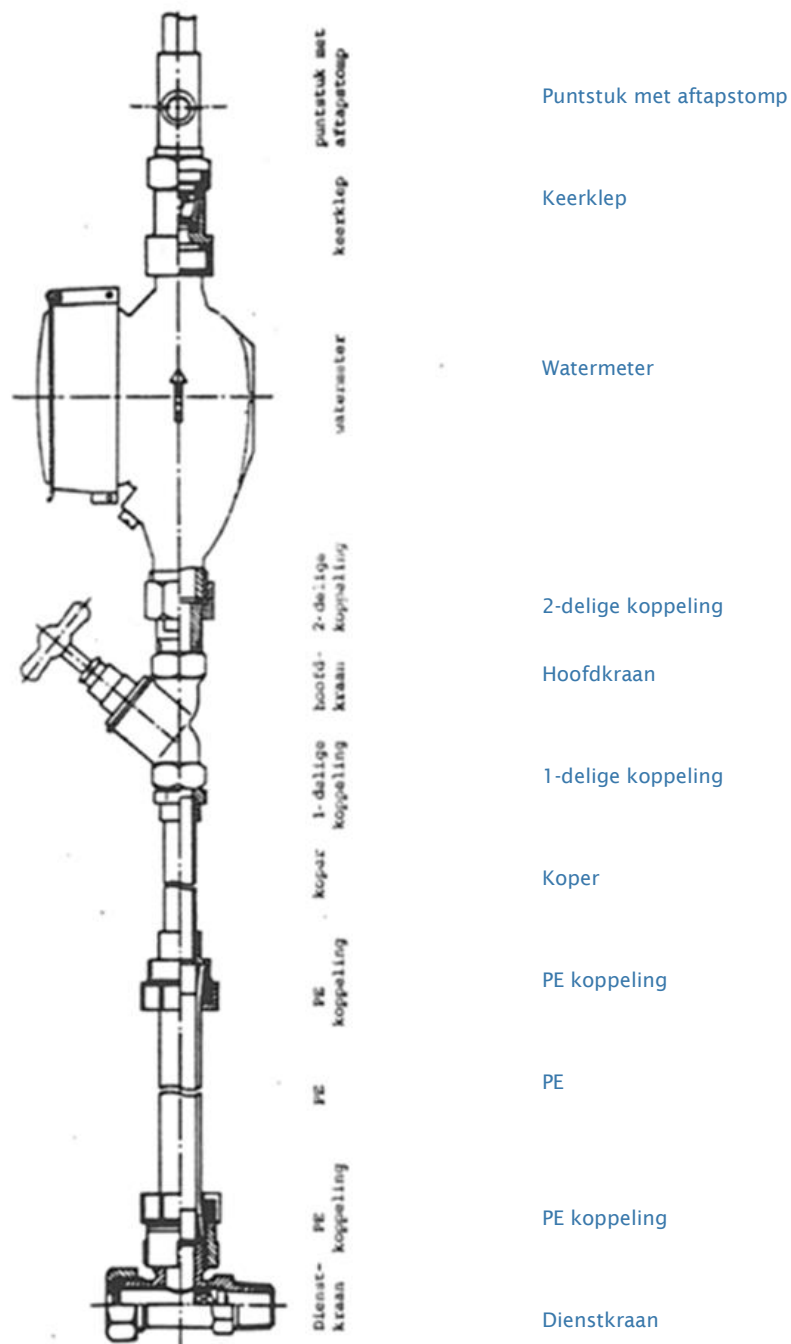
Tijdens het project is gebleken dat niet altijd bekend is welke assets waar toegepast zijn. Sterk voorbeeld hiervan is een probleem met messing puntstukken in meteropstellingen dat de afgelopen jaren gespeeld heeft bij Waternet. Deze puntstukken zijn (deels) preventief vervangen. Omdat niet duidelijk was waar deze puntstukken geïnstalleerd waren moesten twee keer zoveel huishoudens bezocht worden dan het aantal huishoudens waar de betreffende puntstukken geïnstalleerd waren, wat resulteerde in een grote kostenpost voor het drinkwaterbedrijf. Door betere registratie van assets in de meteropstellingen kunnen dit soort gebeurtenissen mogelijk voorkomen worden. Weten welke assets zich waar bevinden is ook van belang voor de toekomst wanneer groepen (cohorten) aansluitingen mogelijk vaker preventief vervangen gaan worden op basis van de degradatiecurve van het cohort. Het wordt aanbevolen om te onderzoeken op welke manier dit aspect het meest effectief opgepakt kan worden. Mogelijk kunnen consumenten hier zelf een rol bij spelen door bijvoorbeeld het maken van foto's.

# Literatuur

- Arsenio, A. M., 2013, Lifetime prediction of PVC push-fit joints, TU-Delft, Delft, pp. 145.
- Beuken, R. H. S., Moerman, A. en Dilven, B., in voorbereiding, Richtlijn registratie en kwaliteit van USTORE data, KWR, Nieuwegein.
- Blokker, E. J. M. en Geudens, P. J. J. G., 2005, OLM in de VEWIN benchmark, Rapport nr. KWR 05.081, KWR, Nieuwegein, pp. 32.
- De Water, C. A. en Stok, L. M. J. I., 1982, Hogere Waterleidingtechniek - 10 - Distributie, VEWIN-Opleidingscentrum, Utrecht.
- Meerkerk, M., 2009a, Handboek Regeling Kwaliteitsborging Watermeters (RKW), Rapport nr. KWR 09.005, KWR, Nieuwegein, pp. 37.
- Meerkerk, M. A., 2009b, De levensduur van in watermeters geïntegreerde keerkleppen, Rapport nr. KWR 09.038, KWR, Nieuwegein, pp. 53.
- Meerkerk, M. A. en Mesman, G. A. M., 2010, Richtlijn drinkwaterleidingen buiten gebouwen; Ontwerp, aanleg en beheer (gebaseerd op NEN-EN 805:2000), Rapport nr. KWR 2010.094, KWR, Nieuwegein, pp. 93.
- Moerman, A., 2014, Analyses van storingen van gas en drinkwaterleidingen met GIS, Rapport nr. KWR 2014.095, KWR, Nieuwegein, pp. 49.
- Moerman, A., 2016, Storingen van aansluitleidingen. Een verkennende studie naar beschikbaarheid van data en probleemrelevantie, Rapport nr. KWR 2016.007, KWR, Nieuwegein, pp. 37.
- Netbeheer-Nederland, 2012, Handleiding Nestor gas, Rapport nr. 2005-4453.
- van Eijk, R. en van Daal, K., 2013, Storingen als gevolg van graafwerkzaamheden, Rapport nr. KWR 2013.093, KWR, Nieuwegein, pp. 39.
- VEWIN, 2011, Model Aansluitvoorwaarden Drinkwater 2011, Rapport nr. 2011/109, VEWIN, Rijswijk.

# Bijlage I Lengtedoorsnede aansluitleiding

Afb. 8.1 Lengtedoorsnede van een dienstleiding (De Water en Stok, 1982).



## Bijlage II Format voor indienen praktijkcases tijdens workshop voor monteurs

# KWR

Memo

Bestemd voor: Projectgroep DPWE project *Storings van aansluitingen*  
 Betreft: Registratieformulier faalwijzen voor workshop met monteurs  
 Kopie / afschrift: George Mesman (KWR)  
 Van: Andreas Moerman (KWR)  
 Datum: 11 juli 2016

Let op: de watermeter valt **buiten** de focus van het project omdat deze onderdeel uitmaakt van de RKW (Richtlijn Kwaliteitsborging Watermeters).

Bedrijf	<input type="radio"/> Dunea <input type="radio"/> PWN <input type="radio"/> Waternet <input type="radio"/> Evides
Op welk onderdeel van de aansluiting heeft de casus betrekking?	<input type="radio"/> Aanboring/zadel <input type="radio"/> Dienstkraan <input type="radio"/> Aansluitleiding: buis <input type="radio"/> Aansluitleiding: verbinding <input type="radio"/> Meteropstelling: hoofdkraan <input type="radio"/> Meteropstelling: keerklep <input type="radio"/> Meteropstelling: ophanging <input type="radio"/> Meteropstelling: anders, nl. ...
Beschrijf beknopt de faalwijze	
Hoe vaak komt deze faalwijze in de praktijk voor?	<input type="radio"/> Zelden <input type="radio"/> Regelmatig <input type="radio"/> Vaak

Op de achterkant s.v.p. een foto van de faalwijze toevoegen.



# Bijlage III Registratieprotocol USTORE

vigerend december 2016: versie 6

## USTORE protocol v.6 2015

Uniforme registratie van storingen houdt in dat alle deelnemende partijen storingen op dezelfde wijze registreren. De gemaakte afspraken over de registratie zijn hier weergegeven.

Dit protocol (v.6, 2015) hoort bij USTORE-sjabloon v.6 in USTOREweb. De wijzigingen ten opzichte van protocol v.5 uit 2012:

Parameter/label	Wijziging	Consequenties voor	Oude databasewaarden
Materiaal	Toevoeging 'MAT_PVCV' voor verstrekt PVC	database en sjabloon	nog niet in gebruik dus n.v.t.
BedrCode	Toevoeging 'OAS'	database en sjabloon	n.v.t.

## Protocol USTORE v.6 2015

Veiden met een \* zijn verplicht

0. BedrCode*	3-lettercode voor de naam van het drinkwaterbedrijf dat de data aanlevert (selectie alfanumeriek)
--------------	--

BWA	Brabant Water
DUN	Dunea
PWN	Waterleidingbedrijf Noord-Holland
VIT	Vitens
WBG	Waterbedrijf Groningen
WMD	Waterleiding Maatschappij Drenthe
WML	Waterleiding Maatschappij Limburg
WAN	Watemet
OAS	Oasen
EVR	Evides (Verzorgingsgebied Rijnmond)

1. Datum*	Datum waarop de storing gemeld is jjj-mm-dd (numeriek)
-----------	---

2. Locatie*	Bij voorkeur x en y-coördinaat invullen
Locatie X	x-coördinaat GPS (numeriek in m - eventueel komma's indien vanuit LIS in cm nauwkeurig)
Locatie Y	y-coördinaat GPS (numeriek in m - eventueel komma's indien vanuit LIS in cm nauwkeurig)
Of	
PostCode	Postcode 1234AB (alfanumeriek - geen spatie gebruiken)
Huisnr	Huisnummer (alfanumeriek)
Afstand	Afstand tussen de storing en het opgegeven adres (selectie alfanumeriek)

AFS_KLD5	}	< 5 m
AFS_5T10		5-10 m
AFS_10T50		10 - 50 m
AFS_GRD50		> 50 m

## 3. Getroffen object / aard storing

3a. GetroffenObject*	Onderdeel van het leidingnet waarin de storing is opgetreden (selectie alfanumeriek)
----------------------	---

BUIS	Buis
VERB	Verbinding
AFSL	Afsluiter

<b>BK</b>	Brandkraan
<b>DK</b>	Dienstkraan (directe aanboring)
<b>ZADEL</b>	Buiszadel(-aanboring)
<b>REPAR</b>	Reparatieklem/manchet

<b>AardStoring*</b>	Indien GetroffenObject is <b>BUIS</b> (selectie alfanumeriek)
---------------------	--

<b>BUIS_PUNTLEK</b>	Puntlek
<b>BUIS_RONDBR</b>	Rondbreuk
<b>BUIS_SCHERF</b>	Scherfbreuk
<b>BUIS_LENGTES</b>	Lengtescheur
<b>BUIS_AND</b>	Anders, namelijk...
Indien AardStoring onbekend dan BUIS_AND kiezen en bij 'Onbekend' invullen (selectie alfanumeriek)	

	Indien GetroffenObject is <b>VERB</b> (selectie alfanumeriek)
--	--

<b>VERB_SCHEUR</b>	Koppeling (body) gescheurd
<b>VERB_SCHUIF</b>	Verbinding is uit elkaar geschoven
<b>VERB_RINGFL</b>	Flenspakking is beschadigd
<b>VERB_LAS</b>	Lasverbinding kapot
<b>VERB_RUB</b>	Rubber afdichting kapot
<b>VERB_AND</b>	Anders, namelijk....
Indien AardStoring onbekend dan VERB_AND kiezen en bij AardAnders 'Onbekend' invullen	

<b>AardAnders</b>	Indien Aard storing buis of verbinding is 'Anders, namelijk...' dan vrij invulveld (alfanumeriek)
-------------------	--

<b>3b. TypeVerbinding</b>	Indien GetroffenObject is <b>VERB</b> (selectie alfanumeriek)
---------------------------	--

<b>TYP_LMOF</b>	Loodmof
<b>TYP_TRV_STEEK</b>	Trekvast Steekverbinding
<b>TYP_NTRV_STEEK</b>	Niet-trekvast Steekverbinding
<b>TYP_PVCLIJM</b>	PVC-lijmverbinding
<b>TYP_FLENS</b>	Flensverbinding
<b>TYP_AND</b>	Anders, nl...

<b>TypeAnders</b>	Indien TypeVerbinding is 'Anders, namelijk...' dan vrij invulveld Bijv.: <i>lasverbinding</i> (alfanumeriek)
	Eventueel kan hier ook extra relevante informatie ingevuld worden omtrent het type verbinding, bijv.: <i>bocht, T-stuk, electromof, komeetmof, splekoppeling, verloopstuk, Stemu-verbinding</i>

#### 4. Kenmerken van het getroffen object

<b>4a. Materiaal*</b>	Selectie uit de meest voorkomende materialen (selectie alfanumeriek)
-----------------------	---

<b>MAT_GG</b>	Grijs gietijzer
<b>MAT_NG</b>	Nodulair gietijzer
<b>MAT_AC</b>	AC
<b>MAT_ST</b>	Staal
<b>MAT_PVC</b>	PVC
<b>MAT_PVCV</b>	Verstrekt PVC
<b>MAT_PE</b>	PE
<b>MAT_BET</b>	Beton
<b>MAT_AND</b>	Anders, nl...

PVCsoort*	Indien materiaal is PVC*, onderscheid normaal of verstrekt indien bekend (selectie alfanumeriek)														
	<table border="1"> <tr> <td>PVC_NORM</td> <td>Normaal PVC</td> </tr> <tr> <td>PVC_VERSTR</td> <td>Verstrekt PVC (Bijv. Apollo)</td> </tr> <tr> <td>PVC_ONB</td> <td>PVC, nadere specificatie onbekend</td> </tr> </table>	PVC_NORM	Normaal PVC	PVC_VERSTR	Verstrekt PVC (Bijv. Apollo)	PVC_ONB	PVC, nadere specificatie onbekend								
PVC_NORM	Normaal PVC														
PVC_VERSTR	Verstrekt PVC (Bijv. Apollo)														
PVC_ONB	PVC, nadere specificatie onbekend														
PEsoort*	Indien materiaal is PE*, onderscheid klasset indien bekend (selectie alfanumeriek)														
	<table border="1"> <tr> <td>PE40</td> <td>PE40</td> </tr> <tr> <td>PE80</td> <td>PE80</td> </tr> <tr> <td>PE100</td> <td>PE100</td> </tr> <tr> <td>PE_ONB</td> <td>PE, nadere specificatie onbekend</td> </tr> </table>	PE40	PE40	PE80	PE80	PE100	PE100	PE_ONB	PE, nadere specificatie onbekend						
PE40	PE40														
PE80	PE80														
PE100	PE100														
PE_ONB	PE, nadere specificatie onbekend														
MateriaalAnders	Indien materiaal is "Anders, namelijk..." materiaal anders dan de gegeven meerkeuzeopties Bijv.: <i>met glasvezel versterkt kunststof</i> (alfanumeriek)														
BeschermingUit	Bescherming uitwendig indien materiaal is <b>grijs gietijzer</b> (selectie alfanumeriek)														
	<table border="1"> <tr> <td>BU_GG_BIT</td> <td>Bitumen</td> </tr> <tr> <td>BU_GG_PE</td> <td>PE</td> </tr> <tr> <td>BU_GG_EPPOL</td> <td>Epoxy / polyester / polyurethaan</td> </tr> <tr> <td>BU_GG_KB</td> <td>KB</td> </tr> <tr> <td>BU_GG_ZI</td> <td>Zink (gegalvaniseerd of thermisch)</td> </tr> <tr> <td>BU_GG_GEEN</td> <td>Geen</td> </tr> <tr> <td>BU_GG_ONB</td> <td>Onbekend</td> </tr> </table>	BU_GG_BIT	Bitumen	BU_GG_PE	PE	BU_GG_EPPOL	Epoxy / polyester / polyurethaan	BU_GG_KB	KB	BU_GG_ZI	Zink (gegalvaniseerd of thermisch)	BU_GG_GEEN	Geen	BU_GG_ONB	Onbekend
BU_GG_BIT	Bitumen														
BU_GG_PE	PE														
BU_GG_EPPOL	Epoxy / polyester / polyurethaan														
BU_GG_KB	KB														
BU_GG_ZI	Zink (gegalvaniseerd of thermisch)														
BU_GG_GEEN	Geen														
BU_GG_ONB	Onbekend														
	Bescherming uitwendig indien materiaal is <b>nodulair gietijzer</b> (selectie alfanumeriek)														
	<table border="1"> <tr> <td>BU_NG_PE</td> <td>PE</td> </tr> <tr> <td>BU_NG_EPPOL</td> <td>Epoxy / polyester / polyurethaan</td> </tr> <tr> <td>BU_NG_KB</td> <td>KB</td> </tr> <tr> <td>BU_NG_ZI</td> <td>Zink (gegalvaniseerd of thermisch)</td> </tr> <tr> <td>BU_NG_GEEN</td> <td>Geen</td> </tr> <tr> <td>BU_NG_ONB</td> <td>Onbekend</td> </tr> </table>	BU_NG_PE	PE	BU_NG_EPPOL	Epoxy / polyester / polyurethaan	BU_NG_KB	KB	BU_NG_ZI	Zink (gegalvaniseerd of thermisch)	BU_NG_GEEN	Geen	BU_NG_ONB	Onbekend		
BU_NG_PE	PE														
BU_NG_EPPOL	Epoxy / polyester / polyurethaan														
BU_NG_KB	KB														
BU_NG_ZI	Zink (gegalvaniseerd of thermisch)														
BU_NG_GEEN	Geen														
BU_NG_ONB	Onbekend														
	Bescherming uitwendig indien materiaal is <b>AC</b> (selectie alfanumeriek)														
	<table border="1"> <tr> <td>BU_AC_TEBIT</td> <td>Teer- of bitumenspray</td> </tr> <tr> <td>BU_AC_GEEN</td> <td>Geen</td> </tr> <tr> <td>BU_AC_ONB</td> <td>Onbekend</td> </tr> </table>	BU_AC_TEBIT	Teer- of bitumenspray	BU_AC_GEEN	Geen	BU_AC_ONB	Onbekend								
BU_AC_TEBIT	Teer- of bitumenspray														
BU_AC_GEEN	Geen														
BU_AC_ONB	Onbekend														
	Bescherming uitwendig indien materiaal is <b>staal</b> (selectie alfanumeriek)														
	<table border="1"> <tr> <td>BU_ST_BIT</td> <td>Bitumen</td> </tr> </table>	BU_ST_BIT	Bitumen												
BU_ST_BIT	Bitumen														

	<table border="1"> <tr> <td><i>BU_ST_PE</i></td> <td>PE</td> </tr> <tr> <td><i>BU_ST_EPPOL</i></td> <td>Epoxy / polyester / polyurethaan</td> </tr> <tr> <td><i>BU_ST_KB</i></td> <td>KB</td> </tr> <tr> <td><i>BU_ST_GEEN</i></td> <td>Geen</td> </tr> <tr> <td><i>BU_ST_ONB</i></td> <td>Onbekend</td> </tr> </table>	<i>BU_ST_PE</i>	PE	<i>BU_ST_EPPOL</i>	Epoxy / polyester / polyurethaan	<i>BU_ST_KB</i>	KB	<i>BU_ST_GEEN</i>	Geen	<i>BU_ST_ONB</i>	Onbekend
<i>BU_ST_PE</i>	PE										
<i>BU_ST_EPPOL</i>	Epoxy / polyester / polyurethaan										
<i>BU_ST_KB</i>	KB										
<i>BU_ST_GEEN</i>	Geen										
<i>BU_ST_ONB</i>	Onbekend										
BeschermingIn	Bescherming inwendig indien materiaal is <b>grijs gietijzer</b> (selectie alfanumeriek)										
	<table border="1"> <tr> <td><i>BI_GG_CL</i></td> <td>Cementlining</td> </tr> <tr> <td><i>BI_GG_EPPOL</i></td> <td>Epoxy / polyester / polyurethaan</td> </tr> <tr> <td><i>BI_GG_GEEN</i></td> <td>Geen</td> </tr> <tr> <td><i>BI_GG_ONB</i></td> <td>Onbekend</td> </tr> </table>	<i>BI_GG_CL</i>	Cementlining	<i>BI_GG_EPPOL</i>	Epoxy / polyester / polyurethaan	<i>BI_GG_GEEN</i>	Geen	<i>BI_GG_ONB</i>	Onbekend		
<i>BI_GG_CL</i>	Cementlining										
<i>BI_GG_EPPOL</i>	Epoxy / polyester / polyurethaan										
<i>BI_GG_GEEN</i>	Geen										
<i>BI_GG_ONB</i>	Onbekend										
	Bescherming inwendig indien materiaal is <b>nodulair gietijzer</b> (selectie alfanumeriek)										
	<table border="1"> <tr> <td><i>BI_NG_CL</i></td> <td>Cementlining</td> </tr> <tr> <td><i>BI_NG_EPPOL</i></td> <td>Epoxy / polyester / polyurethaan</td> </tr> <tr> <td><i>BI_NG_GEEN</i></td> <td>Geen</td> </tr> <tr> <td><i>BI_NG_ONB</i></td> <td>Onbekend</td> </tr> </table>	<i>BI_NG_CL</i>	Cementlining	<i>BI_NG_EPPOL</i>	Epoxy / polyester / polyurethaan	<i>BI_NG_GEEN</i>	Geen	<i>BI_NG_ONB</i>	Onbekend		
<i>BI_NG_CL</i>	Cementlining										
<i>BI_NG_EPPOL</i>	Epoxy / polyester / polyurethaan										
<i>BI_NG_GEEN</i>	Geen										
<i>BI_NG_ONB</i>	Onbekend										
	Bescherming inwendig indien materiaal is <b>staal</b> (selectie alfanumeriek)										
	<table border="1"> <tr> <td><i>BI_ST_CL</i></td> <td>Cementlining</td> </tr> <tr> <td><i>BI_ST_EPPOL</i></td> <td>Epoxy / polyester / polyurethaan</td> </tr> <tr> <td><i>BI_ST_GEEN</i></td> <td>Geen</td> </tr> <tr> <td><i>BI_ST_ONB</i></td> <td>Onbekend</td> </tr> </table>	<i>BI_ST_CL</i>	Cementlining	<i>BI_ST_EPPOL</i>	Epoxy / polyester / polyurethaan	<i>BI_ST_GEEN</i>	Geen	<i>BI_ST_ONB</i>	Onbekend		
<i>BI_ST_CL</i>	Cementlining										
<i>BI_ST_EPPOL</i>	Epoxy / polyester / polyurethaan										
<i>BI_ST_GEEN</i>	Geen										
<i>BI_ST_ONB</i>	Onbekend										
4b. Aanjear*	Jaar van aanleg - indien bij benadering op 5 jaar bekend dan graag schatting Bijv.: 1960 (numeriek)										
4c. Drukklassse of wanddikte	Bij voorkeur wanddikte in mm vermelden indien drukklassse en wanddikte beiden bekend zijn. Indien beide onbekend: velden blanco laten. Geen SDR-buisklassse invoeren.										
Drukklassse	Drukklassse in PN of Mpa- alfanumeriek, scheiding decimalen door komma Bijv.: PN12 of 1,2Mpa										
óf											
Wanddikte	Wanddikte in mm Bijv.: 3,0 (numeriek, scheiding decimalen door komma)										
4d. Diameter*	Diameteraanduiding zoals landelijk gebruikelijk Bijv.: 100 (alfanumeriek) Bij verloopstukken van diameterovergang wordt de grootste diameter vermeld.										
DiamEenheid	Eenheid gebruikt voor diameteraanduiding Inch of mm (alfanumeriek)										

### 5. Oorzaak van de storing

Oorzaak1*	Waardoor is de storing vermoedelijk ontstaan (selectie alfanumeriek)
-----------	---

ORZ_DERDEN	Veroorzaakt door derden
ORZ_UITW_AANT	Aantasting uitwendig
ORZ_INW_AANT	Aantasting inwendig
ORZ_FOUT_AANLEG	Aanleg / montagefout
ORZ_UITW_BEL	Uitwendige belasting, namelijk...
ORZ_AND	Anders, namelijk
ORZ_ONB	Onbekend

Oorzaak2	Waardoor is de storing vermoedelijk ontstaan (indien meerdere oorzaken vermoed worden, kan hier nog een oorzaak worden ingevuld) (selectie alfanumeriek)
----------	---

ORZ_DERDEN	Veroorzaakt door derden
ORZ_UITW_AANT	Aantasting uitwendig
ORZ_INW_AANT	Aantasting inwendig
ORZ_FOUT_AANLEG	Aanleg / montagefout
ORZ_UITW_BEL	Uitwendige belasting, namelijk...
ORZ_AND	Anders, namelijk

OorzaakUitwBel	Indien een van de oorzaken is "Uitwendige belasting, namelijk..." specifieke oorzaak invullen (selectie alfanumeriek)
----------------	--

ORZ_VERKEER	Verkeersbelasting
ORZ_ZETTING	Grondzetting
ORZ_TEMP	Temperatuurverschil
ORZ_WORTELS	Wortelingroei
ORZ_STORM	Storm

OorzaakAnders	Indien oorzaak is "Anders, namelijk..." oorzaak invullen die niet past binnen de gedefinieerde meerkeuzeopties Bijv.: <i>verdwijning buisdeel, drukstoot, luchtophoping</i> (alfanumeriek) Eventueel kan hier ook extra relevante informatie ingevuld worden omtrent de oorzaak, bijv.: <i>brandweer, flensbouten verrot, onvoldoende dekking</i>
---------------	---

### 6. Omgevingsfactoren

6a. Bodemsoort*	Bodemsoort (selectie alfanumeriek)
-----------------	---------------------------------------

BOD_ZAND	Zand
BOD_LEEM	Leem
BOD_KLEI	Klei
BOD_VEEN	Veen
BOD_AND	Anders, namelijk
BOD_ONB	Onbekend

BodemsoortAnders	Indien bodemsoort is "Anders, namelijk" dan invullen Bijv.: <i>puin, brugleiding</i> (alfanumeriek)
------------------	--

6b. Verontreiniging*	Verontreiniging (vermoedelijk of zeker) (selectie alfanumeriek)
----------------------	--

VERONT_JA	Ja, namelijk...
VERONT_NEE	Nee
VERONT_ONB	Onbekend

VerontreinigingNI	Indien bij verontreiniging "Ja, namelijk..." is ingevuld indien bekend ook de verontreiniging vermelden Bijv.: Arseen (alfanumeriek)
-------------------	---

6c. Bomen*	Bomen binnen straal van < 2 m van storting (afstand tussen storting en rand van de stam) (selectie alfanumeriek)
------------	---

BOM_JA	Ja
BOM_NEE	Nee
BOM_ONB	Onbekend

6d. Grondwater*	Ligt het getroffen onderdeel in het grondwater (selectie alfanumeriek)
-----------------	---

GW_JA	Ja
GW_NEE	Nee
GW_ONB	Onbekend

6e. Gronddekking*	Aantal meter gronddekking (selectie alfanumeriek)
-------------------	--

DEK_GRD1,5	> 1,5 m
DEK_1,25T1,5	1,25 – 1,5 m
DEK_1T1,25	1 – 1,25 m
DEK_KLD1	< 1m

6f. Verkeer*	Verkeersbelasting (selectie alfanumeriek)
--------------	--

VERK_GEEN	Geen verkeersbelasting
VERK_TROT	Onder trottoir
VERK_WIJK	In wijk of onder buurtweg
VERK_DRUK	Onder of nabij drukke verkeersader
VERK_ONB	Onbekend

## 7. Functioneren afsluiters

7a. AfsluitersNodig	Was het gebruik van afsluiters nodig voor het uitvoeren van reparatiewerkzaamheden? (selectie alfanumeriek)
---------------------	--

AFSL_NO_JA	Ja
AFSL_NO_NEE	Nee
AFSL_NO_ONB	Onbekend

7b. AfsluitingSectie	Functioneren alle benodigde afsluiters van de af te sluiten sectie? (is de sectie
----------------------	---

	in één keer af te sluiten?) (selectie alfanumeriek)
--	--

AFSL_SEC_JA	Ja
AFSL_SEC_NEE	Nee
AFSL_SEC_ONB	Onbekend

## Bijlage IV Registratieprotocol Evides

### Aansluitleiding

Versie 16-4-2015 rev. 0.7

Hieronder zijn alleen de storingscode (S), probleemcode (F) en oorzaakcode (Z) opgenomen.

S01	Defect	F60	Defect Hoofdkraan	Z15	Corrosie inwendig
				Z17	Corrosie uitwendig
				Z70	Hendel of spindel defect/ afwezig
				Z28	Oorzaak Onbekend
				Z42	Schade direct derden
				Z57	Schade door overige oorzaak
		F62	Defect Dienstkraan	Z55	Schade door grondwerkzaamheden
				Z56	Schade door eigen dienst
				Z15	Corrosie inwendig
				Z17	Corrosie uitwendig
				Z71	Nok defect/ afwezig
				Z28	Oorzaak Onbekend
		F64	Defect Aansluitleiding	Z42	Schade direct derden
Z57	Schade door overige oorzaak				
Z55	Schade door grondwerkzaamheden				
Z56	Schade door eigen dienst				
Z73	Leiding gekneld door zetting				
Z74	Leiding verstopt				
Z28	Oorzaak Onbekend				
Z42	Schade direct derden				
Z57	Schade door overige oorzaak				
Z55	Schade door grondwerkzaamheden				
F68A	Defect Aanboring (vb Zadel)	Z56	Schade door eigen dienst		
		Z03	Aantasting uitwendig		
		Z29	Onjuiste aanleg/montage		
		Z26	Materiaalfout		
		Z28	Oorzaak Onbekend		
F77A	Defect Additionele Keerlep	Z03	Aantasting uitwendig		
		Z02	Aantasting inwendig		
		Z29	Onjuiste aanleg/montage		
		Z26	Materiaalfout		
		Z28	Oorzaak Onbekend		
		Z42	Schade direct derden		
		Z57	Schade door overige oorzaak		
F76A	Defect Begrenzer	Z55	Schade door grondwerkzaamheden		
		Z56	Schade door eigen dienst		
		Z15	Corrosie inwendig		
		Z26	Materiaalfout		
		Z28	Oorzaak Onbekend		
		Z29	Onjuiste aanleg/montage		
		Z51	Vorst		

S02	Lekkage	F63	Lekkage Dienstkraan	Z03	Aantasting uitwendig		
				Z26	Materiaalfout		
				Z29	Onjuiste aanleg/montage		
				Z51	Vorst		
				Z21	Grondzetting/ongelijkmatige zakking		
				Z50	Verkeersbelasting/bovenbelasting		
				Z26	Materiaalfout		
				Z28	Oorzaak Onbekend		
				Z42	Schade direct derden		
				Z57	Schade door overige oorzaak		
				Z55	Schade door grondwerkzaamheden		
				Z56	Schade door eigen dienst		
				F65	Lekkage Aansluitleiding	Z21	Grondzetting/ongelijkmatige zakking
						Z17	Corrosie uitwendig
						Z28	Oorzaak Onbekend
		Z03	Aantasting uitwendig				
		Z26	Materiaalfout				
		Z29	Onjuiste aanleg/montage				
		Z51	Vorst				
		Z50	Verkeersbelasting/bovenbelasting				
		Z42	Schade direct derden				
		Z57	Schade door overige oorzaak				
		Z55	Schade door grondwerkzaamheden				
		Z56	Schade door eigen dienst				
	F61	Lekkage hoofdkraan	Z03	Aantasting uitwendig			
			Z26	Materiaalfout			
			Z29	Onjuiste aanleg/montage			
			Z51	Vorst			
			Z21	Grondzetting/ongelijkmatige zakking			
			Z50	Verkeersbelasting/bovenbelasting			
			Z26	Materiaalfout			
			Z28	Oorzaak Onbekend			
			Z42	Schade direct derden			
			Z57	Schade door overige oorzaak			
			Z55	Schade door grondwerkzaamheden			
			Z56	Schade door eigen dienst			
	F68B	Lekkage Aanboring (vb Zadel)	Z03	Aantasting uitwendig			
			Z26	Materiaalfout			
			Z28	Oorzaak Onbekend			
			Z29	Onjuiste aanleg/montage			
			Z51	Vorst			
			Z21	Grondzetting/ongelijkmatige zakking			
			Z50	Verkeersbelasting/bovenbelasting			
			Z26	Materiaalfout			
			Z28	Oorzaak Onbekend			
			Z42	Schade direct derden			
			Z57	Schade door overige oorzaak			
			Z55	Schade door grondwerkzaamheden			
			Z56	Schade door eigen dienst			
	F67B	Lekkage Additionele Keerlep	Z03	Aantasting uitwendig			
			Z26	Materiaalfout			
			Z29	Onjuiste aanleg/montage			
			Z51	Vorst			
			Z21	Grondzetting/ongelijkmatige zakking			
			Z50	Verkeersbelasting/bovenbelasting			
			Z26	Materiaalfout			
			Z28	Oorzaak Onbekend			
			Z42	Schade direct derden			
			Z57	Schade door overige oorzaak			
			Z55	Schade door grondwerkzaamheden			
			Z56	Schade door eigen dienst			
	F67A	Lekkage Begrenzer	Z03	Aantasting uitwendig			
			Z26	Materiaalfout			
			Z29	Onjuiste aanleg/montage			
			Z51	Vorst			
			Z21	Grondzetting/ongelijkmatige zakking			
			Z50	Verkeersbelasting/bovenbelasting			
			Z26	Materiaalfout			
			Z28	Oorzaak Onbekend			
			Z42	Schade direct derden			
			Z57	Schade door overige oorzaak			
			Z55	Schade door grondwerkzaamheden			
			Z56	Schade door eigen dienst			



S04	Onvoldoende Waterkwaliteit	F73A	Slechte Waterkleur	Z78A	Slechte kwaliteit toevoerwater
				Z78B	Water is besmet
				Z28	Oorzaak Onbekend
S04	Onvoldoende Waterkwaliteit	F73B	Slechte Watergeur	Z78A	Slechte kwaliteit toevoerwater
				Z78B	Water is besmet
				Z28	Oorzaak Onbekend
S04	Onvoldoende Waterkwaliteit	F73C	Slechte Watersmaak	Z78A	Slechte kwaliteit toevoerwater
				Z78B	Water is besmet
				Z28	Oorzaak Onbekend
S04	Onvoldoende Waterkwaliteit	F73D	Onjuiste waterdruk	Z79	Onjuiste druk toevoerwater
S04	Onbereikbaar	F71A	Onbereikbaar Hoofdkraan	Z76	Asset is niet toegankelijk
S04	Onbereikbaar	F71B	Onbereikbaar Dienstkraan	Z76	Asset is niet toegankelijk
S04	Onbereikbaar	F71D	Onbereikbaar Aansluitleiding	Z76	Asset is niet toegankelijk
S04	Onbereikbaar	F77C	Onbereikbaar Additionele Keerlep	Z76	Asset is niet toegankelijk
S04	Onvindbaar	F72A	Onvindbaar Hoofdkraan	Z77A	Omgeving is gewijzigd
				Z77B	Onjuiste documentatie
				Z77C	Geen verwijsbord aanwezig
S04	Onvindbaar	F72B	Onvindbaar Dienstkraan	Z77A	Omgeving is gewijzigd
				Z77B	Onjuiste documentatie
				Z77C	Geen verwijsbord aanwezig
S04	Onvindbaar	F72D	Onvindbaar Aansluitleiding	Z77A	Omgeving is gewijzigd
				Z77B	Onjuiste documentatie
				Z77C	Geen verwijsbord aanwezig
S04	Onvindbaar	F77B	Onvindbaar Additionele Keerlep	Z77A	Omgeving is gewijzigd
				Z77B	Onjuiste documentatie
				Z77C	Geen verwijsbord aanwezig
N01	Niet voor Evides				

### Apparaat meetstraat

Versie 16-4-2015 rev. 0.2

Hieronder zijn alleen de storingscode (S), probleemcode (F) en oorzaakcode (Z) opgenomen.

S01	Defect	F41	Watermeter defect	Z27A	Defect binnenwerk
				Z27B	Meterstand niet afleesbaar
				Z72	Watermeter maakt geluid
				Z26	Materiaalfout
				Z29	Onjuiste aanleg/montage
				Z51	Vorst
				Z28	Oorzaak Onbekend
				Z42	Schade direct derden
				Z43	Schade eigen dienst
				Z57	Schade door overige oorzaak
		F68C	Defect beugel	Z03	Aantasting uitwendig
				Z26	Materiaalfout
				Z28	Oorzaak Onbekend
				Z29	Onjuiste aanleg/montage
				Z51	Vorst
		F78A	Defect Inschuif Keerlep	Z03	Aantasting uitwendig
				Z02	Aantasting inwendig
				Z29	Onjuiste aanleg/montage
				Z26	Materiaalfout
				Z28	Oorzaak Onbekend
		F77A	Defect Additionele Keerlep	Z03	Aantasting uitwendig
				Z02	Aantasting inwendig
				Z29	Onjuiste aanleg/montage
				Z26	Materiaalfout
				Z28	Oorzaak Onbekend
				Z42	Schade direct derden
				Z43	Schade eigen dienst
				Z57	Schade door overige oorzaak
		F66	Defect Stopkraan	Z15	Corrosie inwendig
				Z17	Corrosie uitwendig
				Z70	Hendel of spindel defect/ afwezig
				Z28	Oorzaak Onbekend

S02	Lekkage	F67	Lekkage Stopkraan	Z03	Aantasting uitwendig		
				Z26	Materiaalfout		
				Z28	Oorzaak Onbekend		
						Z51	Vorst
				F70	Lekkage Watermeter	Z51	Vorst
						Z26	Materiaalfout
						Z28	Oorzaak Onbekend
						Z29	Onjuiste aanleg/montage
						Z42	Schade direct derden
						Z57	Schade door overige oorzaak
						Z55	Schade door grondwerkzaamheden
						Z56	Schade door eigen dienst
						Z57	Schade door overige oorzaak
				F67B	Lekkage Additionele Keerlep	Z15	Corrosie inwendig
						Z17	Corrosie uitwendig
		Z26	Materiaalfout				
				Z29	Onjuiste aanleg/montage		
				Z28	Oorzaak Onbekend		
				Z42	Schade direct derden		
				Z57	Schade door overige oorzaak		
				Z56	Schade door eigen dienst		
				Z57	Schade door overige oorzaak		
		F78D	Lekkage Inschijf Keerlep	Z15	Corrosie inwendig		
				Z17	Corrosie uitwendig		
				Z26	Materiaalfout		
				Z28	Oorzaak Onbekend		
S04	Onvoldoende Waterkwaliteit	F73A	Slechte Waterkleur	Z78A	Slechte kwaliteit toevoerwater		
				Z78B	Water is besmet		
				Z28	Oorzaak Onbekend		
				F73B	Slechte Watergeur	Z78A	Slechte kwaliteit toevoerwater
						Z78B	Water is besmet
						Z28	Oorzaak Onbekend
				F73C	Slechte Watersmaak	Z78A	Slechte kwaliteit toevoerwater
						Z78B	Water is besmet
						Z28	Oorzaak Onbekend
				F73D	Onjuiste waterdruk	Z79	Onjuiste druk toevoerwater
S05	Onbereikbaar	F71C	Onbereikbaar Stopkraan	Z76	Asset is niet toegankelijk		
		F71E	Onbereikbaar Watermeter	Z76	Asset is niet toegankelijk		
		F72C	Onvindbaar Stopkraan	Z77A	Omgeving is gewijzigd		
				Z77B	Onjuiste documentatie		
		F72E	Onvindbaar Watermeter	Z77A	Omgeving is gewijzigd		
				Z77B	Onjuiste documentatie		
N01	Niet voor Evides	F99	NVT	Z99	NVT		

## Bijlage V Ingediende cases storingen aansluitingen

Door de projectgroep zijn voorafgaand aan de workshop met monteurs foto's en beschrijvingen van cases ingediend waarbij sprake was van een falen van de aansluiting. Vanwege de veelheid aan informatie worden hier de meest illustratieve en duidelijke voorbeelden getoond.



### FOUTE METEROPSTELLING.

De meteropstelling in de bovenstaande figuur laat een dubbele fout zien: de meter is niet gebeugeld en er is geen sprake van een mantelbuis (muurdoorvoer); de koperen buis zit vast in de gestorte betonnen muur.



### SCHADE DOOR DERDEN.

Een typisch voorbeeld van een kapotgetrokken aansluitleiding bij graafwerkzaamheden is te zien in de figuur hierboven.



**DIENSTRKAAN ONBEREIKBAAR DOOR WORTELGROEI.**

De figuur hierboven geeft een voorbeeld hoe wortelgroei het functioneren van de dienstkraan kan belemmeren: door de wortelgroei is de dienstkraan niet meer bereikbaar.



**VERSTOPTE WATERMETER.**

De figuur hierboven geeft een voorbeeld van drukproblemen door een verstopte watermeter. Het lijkt erop dat hier sprake van een grote hoeveelheid biofilm waardoor de zeef in de watermeter verstopt geraakt is. Bronnen geven aan dat dergelijke situaties optreden na verandering van de samenstelling van het water.



EROSIE AAN MESSING OVERGANGSKOPPELING DOOR PUNTLEKKAGE.

In de figuur hierboven is erosie zichtbaar aan een messing overgangskoppeling tussen de koperen aansluitleiding en een kniestuk. Deze erosie is mogelijk veroorzaakt door een langdurig klein puntlek bij de overgangskoppeling, bijvoorbeeld door een slechte afdichting van de schroefdraad.



CORROSIE AAN KOPEREN VERDEELSTUK.

De figuur hierboven geeft een voorbeeld van aantasting door corrosie bij een koperen verdeelstuk in een technische ruimte.



#### VOORBEELD VAN GESCHEURD PVC ZADEL.

In de figuur hierboven is een zadel van PVC te zien dat tijdens werkzaamheden aan de aansluitleiding gescheurd is (schade door eigen werk). Door het scheuren van het zadel komt er ruimte tussen het zadel en de distributieleiding en sluit de pakking van het zadel niet meer aan op de distributieleiding, waardoor lekkage ontstaat.



#### LEKKENDE VERBINDING IN AANSLUITLEIDING.

Deze figuur geeft een voorbeeld van een lekkage aan een verbinding in een aansluitleiding. Hier is sprake van een slechte loodsoldering (montagefout) op een koperen leiding waardoor de lekkage veroorzaakt wordt.

# Bijlage VI Boomschema's registratieprotocollen

Aansluitleiding

START

**0a. BEDRIJF**  
Bedrijfscode conform USTORE protocol  
DUW Dunes  
PWN PWN  
WAN Watermet  
EVR Evires Rijmond

**0b. DATUM**  
Datum waarop storing gemeld is.  
DD-MM-YYYY

**0c. ADRES AANSLUITING**  
Postcode en huisnummer van getroffen aansluiting.

**0d. LOCATIE DIENSTKRAAN**  
X en Y coördinaten van dienstkraan in m nauwkeurig (RD stelsel)

**Naam:** Protocol voor registratie van storingen van aansluitleidingen  
**Versie:** 2.1  
**Rapport:** KWR 2016.110  
**Afdrukgrrootte:** 4x A3 (staand)

Bij dit protocol hoort een Excel-bestand waarin de storingsregistraties gerapporteerd kunnen worden.

Blauwe velden dienen ingevuld te worden door de monteur.  
 Witte velden kunnen (zoveel mogelijk) vanuit het leidinginformatiesysteem (LIS) ingevuld worden, de monteur heeft hier (afh. van zijn kennisniveau) een controlerende functie

De keuzemogelijkheid in de velden 2b en 4a is afhankelijk van de invoer in veld 1b (Faalwijze).

**1b. FAALWIJZE**

LEK Lekkage  
 DRUK Te lage druk  
 KWALITEIT Geur, kleur of smaakklachten  
 ONBEREIKBAAR Onbereikbaar  
 ONVINDBAAR Onvindbaar  
 DEFECT Ander defect, bijv. aan spindel

**2a. ASSETTYPE**  
Component uit de aansluiting waarin de lekkage is opgetreden.

BUS Buis  
 VERB Verbinding of koppeling  
 DK Dienstkraan  
 ZADEL Zadel  
 ONB Onbekend

0. Algemene gegevens

1. Faalwijze

2. Assettype en verschijningsvorm

3. Asseteigenschappen

4. Faaloorzaak

5. Omgeving

BUIS	VERB	DK	ZADEL	ONB
<p><b>2b. VERSCHIJNINGSVORM</b> Manier waarop falen zich voordoet.</p> <p><b>FAALWIJZE = LEKKAGE</b>            BUIS_LEK_PUNTLEK Puntlek            BUIS_LEK_RONDBR Rondreuk            BUIS_LEK_LENGTES Lengtescheur            BUIS_LEK_ANDERS Lekkage in andere vorm</p> <p><b>FAALWIJZE = DRUK</b>            BUIS_DRUK_GEKNELD Leiding gekneld            BUIS_DRUK_DIAMETER Leidingdiameter te klein</p> <p><b>FAALWIJZE = ONBEREIKBAAR</b>            BUIS_ONBER Leiding onbereikbaar</p> <p><b>FAALWIJZE = ONVINDBAAR</b>            BUIS_ONVIND Leiding onvindbaar</p>	<p><b>2b. VERSCHIJNINGSVORM</b> Manier waarop falen zich voordoet.</p> <p><b>FAALWIJZE = LEKKAGE</b>            VERB_LEK_SCHUUR Koppeling (body) gescheurd            VERB_LEK_SCHUIF Verbinding uitgeschoven            VERB_LEK_RINGSL Flenspakking beschadigd            VERB_LEK_LAS Leverbinding kapot            VERB_LEK_RUB Rubber afdichting kapot</p> <p><b>FAALWIJZE = DRUK</b>            VERB_DRUK_GEKNELD Verbinding gekneld</p> <p><b>FAALWIJZE = ONBEREIKBAAR</b>            VERB_ONBER Verbinding onbereikbaar</p> <p><b>FAALWIJZE = ONVINDBAAR</b>            VERB_ONVIND Verbinding onvindbaar</p>	<p><b>2b. VERSCHIJNINGSVORM</b> Manier waarop falen zich voordoet.</p> <p><b>FAALWIJZE = LEKKAGE</b>            DK_LEK_KOP Lekkage aan dienstkraan bij koppeling            DK_LEK_LOS Dienstkraan zit los            DK_LEK_AFGEBR Dienstkraan afgebroken            DK_LEK_GREEN_ZADEL Dienstkraan zonder zadel op buis</p> <p><b>FAALWIJZE = DRUK</b>            DK_DRUK_DICHT Dienstkraan dichtgegreid            DK_DRUK_KALIBER Kaliber te klein</p> <p><b>FAALWIJZE = ONBEREIKBAAR</b>            DK_ONBER Dienstkraan onbereikbaar</p> <p><b>FAALWIJZE = ONVINDBAAR</b>            DK_ONVIND Dienstkraan onvindbaar</p> <p><b>FAALWIJZE = DEFECT</b>            DK_DEF_SPINDEL Spindel stuk            DK_DEF_VAST Dienstkraan draait niet</p>	<p><b>2b. VERSCHIJNINGSVORM</b> Manier waarop falen zich voordoet.</p> <p><b>FAALWIJZE = LEKKAGE</b>            ZADEL_LEK_SCHUUR Zadel gescheurd of gebroken            ZADEL_LEK_BEUG Beugeling los</p> <p><b>FAALWIJZE = ONBEREIKBAAR</b>            ZADEL_ONBER Zadel onbereikbaar</p> <p><b>FAALWIJZE = ONVINDBAAR</b>            ZADEL_ONVIND Zadel onvindbaar</p>	<p><b>2b. VERSCHIJNINGSVORM</b> Manier waarop falen zich voordoet.</p> <p><b>FAALWIJZE = DRUK</b>            ONB_DRUK Drukprobleem, asset onbekend</p> <p><b>FAALWIJZE = KWALITEIT</b>            ONB_KWAL Kwaliteitsprobleem, asset onbekend</p>

<p><b>3b. MATERIAAL</b> Selectie uit de meest voorkomende materialen</p> <p>MAT_GC Grijs gietijzer            MAT_NG Nodulair gietijzer            MAT_AC AC            MAT_ST Staal            MAT_PVC PVC            MAT_PVCV Verstekt PVC            MAT_PE PE            MAT_BET Beton            MAT_KOP Koper            MAT_LOOD Lood</p>	<p><b>3b. MATERIAAL</b> Selectie uit de meest voorkomende materialen</p> <p>MAT_GC Grijs gietijzer            MAT_NG Nodulair gietijzer            MAT_AC AC            MAT_ST Staal            MAT_PVC PVC            MAT_PVCV Verstekt PVC            MAT_PE PE            MAT_BET Beton            MAT_KOP Koper            MAT_MES Messing            MAT_LOOD Lood</p>	<p><b>3b. MATERIAAL</b> Selectie uit de meest voorkomende materialen</p> <p>MAT_MES Messing            MAT_NG Nodulair gietijzer            MAT_POM Kunststof</p>	<p><b>3b. MATERIAAL</b> Selectie uit de meest voorkomende materialen</p> <p>MAT_MES Messing            MAT_NG Nodulair gietijzer            MAT_PVC PVC</p>
--	---	---	---

<p><b>3d. PE SOORT</b> Wanneer MATERIAAL = PE</p> <p>PE40 PE40            PE80 PE80            PE100 PE100            PE_ALU PE met aluminium layer (ook wel 'SLA' of 'PE-SLA')            PE_ONB PE, nadere specificatie onbekend</p>	<p><b>3d. PE SOORT</b> Wanneer MATERIAAL = PE</p> <p>PE40 PE40            PE80 PE80            PE100 PE100            PE_ALU PE met aluminium layer (ook wel 'SLA' of 'PE-SLA')            PE_ONB PE, nadere specificatie onbekend</p>	<p><b>3a. JAAR VAN AANLEG</b> Jaar waarin falende asset aangelegd is. Wanneer onbekend aanduiden met '-1'</p>	<p><b>3a. JAAR VAN AANLEG</b> Jaar waarin falende asset aangelegd is. Wanneer onbekend aanduiden met '-1'</p>
<p><b>3c. NOMINALE DIAMETER</b> Diametersaanduiding zoals landelijk gebruikelijk in mm Wanneer onbekend aanduiden met '-1'</p>	<p><b>3c. NOMINALE DIAMETER</b> Diametersaanduiding zoals landelijk gebruikelijk in mm Wanneer onbekend aanduiden met '-1'</p> <p><b>3e. TYPE VERBINDING</b>            TYP_VERB_LMOF Loodmof            TYP_VERB_TRV_STEEK Trekvast Steekverbinding            TYP_VERB_NTRV_STEEK Niet-trekvast Steekverbinding            TYP_VERB_PVCLUM PVC-lijmverbinding            TYP_VERB_FLENS Flensverbinding            TYP_VERB_AND Anders</p>	<p><b>3e. TYPE DIENSTKRAAN</b>            TYP_DK_1/2 1/2"            TYP_DK_3/4 3/4"            TYP_DK_1 1"            TYP_DK_AFSL_TST T-stuk met afsluter            TYP_DK_ZADEL_AFSL Afsluitbaar zadel</p>	<p><b>3e. TYPE ZADEL</b>            TYP_ZADEL_1/2 1/2"            TYP_ZADEL_3/4 3/4"            TYP_ZADEL_1 1"</p>
<p><b>3f. LEVERANCIER</b> Naam leverancier</p>	<p><b>3f. LEVERANCIER</b> Naam leverancier</p>	<p><b>3f. LEVERANCIER</b> Naam leverancier</p>	<p><b>3f. LEVERANCIER</b> Naam leverancier</p>

**4a. FAALORZAAK**  
(Vermoedelijke) reden waardoor falen veroorzaakt is

**FAALWIJZE = LEKKAGE**  
 ORZ\_DERDEN Veroorzaakt door derden  
 ORZ\_EIGEN\_WERK Schade door eigen werk  
 ORZ\_FOUT\_AANLEG Aanleg / montagefout  
 ORZ\_AANT Aantasting (bijv. corrosie)  
 ORZ\_ZETTING Grondzetting  
 ORZ\_WORTELGROEI Schade door wortelgroei  
 ORZ\_KLANT Veroorzaakt door klant  
 ORZ\_VORST Vorstschade  
 ORZ\_AND Anders  
 ORZ\_ONB Onbekend

**FAALWIJZE = DRUK**  
 ORZ\_DERDEN Veroorzaakt door derden  
 ORZ\_EIGEN\_WERK Schade door eigen werk  
 ORZ\_FOUT\_AANLEG Aanleg / montagefout  
 ORZ\_AANT Aantasting (bijv. corrosie)  
 ORZ\_KLANT Veroorzaakt door klant  
 ORZ\_ZETTING Grondzetting  
 ORZ\_AND Anders  
 ORZ\_ONB Onbekend

**FAALWIJZE = KWALITEIT**  
 ORZ\_DERDEN Veroorzaakt door derden  
 ORZ\_EIGEN\_WERK Veroorzaakt door eigen werk  
 ORZ\_FOUT\_AANLEG Aanleg / montagefout  
 ORZ\_AANT Aantasting (bijv. corrosie)  
 ORZ\_KLANT Veroorzaakt door klant  
 ORZ\_AND Anders  
 ORZ\_ONB Onbekend

**FAALWIJZE = ONBEREIKBAAR**  
 ORZ\_SIT\_PRIV Situatie op privaat terrein klant  
 ORZ\_SIT\_PUBL Situatie in publieke ruimte

**FAALWIJZE = ONVINDBAAR**  
 ORZ\_KAART Kaartgegevens onjuist  
 ORZ\_OMGEVING Omgeving veranderd  
 ORZ\_AND Anders  
 ORZ\_ONB Onbekend

**FAALWIJZE = DEFECT**  
 ORZ\_DERDEN Veroorzaakt door derden  
 ORZ\_EIGEN\_WERK Schade door eigen werk  
 ORZ\_AANT Aantasting (bijv. corrosie)  
 ORZ\_ZETTING Grondzetting  
 ORZ\_ZAND Zand in schutbuis dienstkraan  
 ORZ\_AND Anders  
 ORZ\_ONB Onbekend

**5a. BODEMSOORT**

BOD\_ZAND Zand  
 BOD\_KLEI Klei  
 BOD\_ZAND\_KLEI Zand en klei  
 BOD\_LEEM Leem  
 BOD\_VEEN Veem  
 BOD\_AND Anders  
 BOD\_ONB Onbekend

**5b. BOMEN**  
Bomen binnen straal van < 2 m van storing (afstand tussen storing en rand van de stam)

BOM\_JA Ja  
 BOM\_NEE Nee  
 BOM\_ONB Onbekend

**5d. GRONDWATER**  
Ligt de falende asset in het grondwater?

GW\_JA Ja  
 GW\_NEE Nee  
 GW\_ONB Onbekend

**5c. GRONDERKING**  
Agnal meter grondkering

DEK\_GRD1,5 > 1,5 m  
 DEK\_TST1,5 1,25 - 1,5 m  
 DEK\_TT1,25 1 - 1,25 m  
 DEK\_KLD1 < 1 m

END



## Meteropstelling

0. Algemene gegevens

**START**

**0a. BEDRIJF**  
Bedrijfscode conform USTORE protocol  
DUN Dunea  
PWN PWN  
WAN Watermet  
EVR Evides Rijnmond

**0b. DATUM**  
Datum waarop storing gemeld is.  
DD-MM-YYYY

**0c. ADRES**  
Postcode en huisnummer van getroffen aansluiting.

Naam: Protocol voor registratie van storingen van meteropstellingen  
 Versie: 1.1  
 Rapport: KWR 2016.110  
 Afdrukgrootte: 2x A3 (staand)

Dit protocol is een **concept** en moet gezien worden als een aanleiding voor vervolg.

Blauwe velden dienen ingevuld te worden door de monteur.  
 Witte velden kunnen (zoveel mogelijk) vanuit het leidinginformatiesysteem (LIS) ingevuld worden, de monteur heeft hier (afh. van zijn kennisniveau) een controlerende functie.

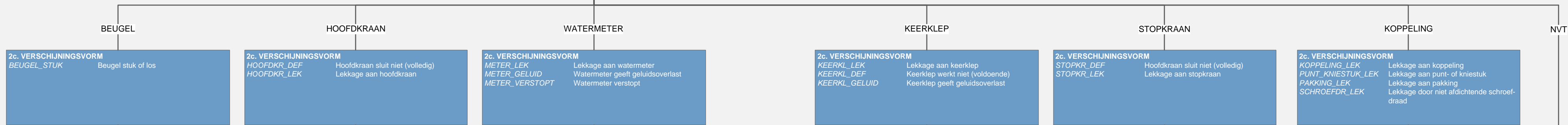
1. Probleem

**1a. FAALWIJZE**  
LEKKAGE Lekkage aan onderdeel meteropstelling  
DRUK Te lage druk  
KWALITEIT Geur, kleur- of smaakklachten  
ONBEREIKBAAR Onbereikbaar  
DEFECT Ander defect, bijv. niet draaibare kraan  
ONDER\_WATER Meteropstelling staat onder water

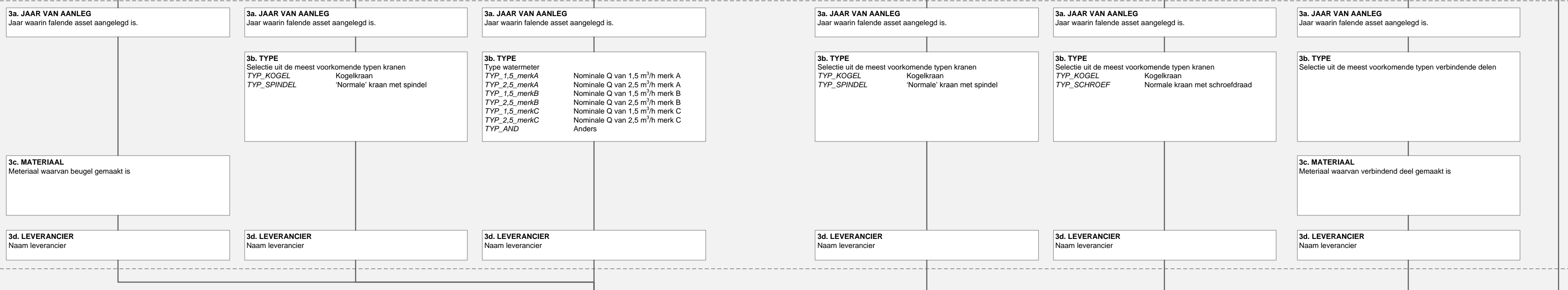
2. Assettype en faalwijze

**2a. TYPE OPSTELLING**  
METERPUT\_PUBL Opstelling in put in publieke grond  
METERPUT\_PRIV Opstelling in put in private grond  
METERKAST Opstelling in meterkast in pand

**2b. ASSETTYPE**  
Component uit de aansluiting waarin de storing is opgetreden.  
METER Watermeter  
BEUGEL Meterbeugel / ophanging  
KEERKLEP Additionele of inschijf keerklep  
KRAAN Hoofd- of stopkraan  
VERB Verbindende appendages: koppelpuntstuk/pakking  
NVT Niet bekend / niet van toepassing



3. Asseteigenschappen



4. Faaloorzaak

**4a. FAALLOORZAAK**  
(Vermeedelijke) reden waardoor falen veroorzaakt is  
ORZ\_DERDEN Veroorzaakt door derden  
ORZ\_EIGEN\_WERK Schade door eigen werk  
ORZ\_FOUT\_AANLEG Aanleg / montagefout  
ORZ\_AANT Aantasting (bijv. corrosie)  
ORZ\_SEDIMENT Verstopping door sediment/kalk  
ORZ\_VORST Schade door vorst  
ORZ\_AND Anders  
ORZ\_ONB Onbekend

**END**