



## U-STORE

Toelichting op en afspraken over uniforme  
storingsregistratie

**BTO 2008.057**  
**December 2008**



*Watercycle Research Institute*

## U-STORE

Toelichting op en afspraken over uniforme storingsregistratie

**BTO 2008.057**  
**December 2008**

© 2008 KWR

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, 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.



# Colofon

**Titel**

U-STORE

Toelichting op en afspraken over uniforme storingsregistratie

**Projectnummer**

B111666

**Projectmanager**

P.G.G. Slaats

**Opdrachtgever**

BTO

**Kwaliteitsborgers**

J.G.H. Vreeburg en M.A. Meerkerk

**Auteur**

I.N. Vloerbergh

**Verzonden aan**

Dit rapport is verspreid onder BTO-participanten en is openbaar



# Voorwoord

Analoog aan de wijsheid dat kennis pas waarde krijgt als je er iets mee doet, geldt voor storingsregistratie dat ze waarde krijgen als ze geregistreerd en geanalyseerd worden.

Sinds 1988 is in meerdere BTO-projecten het nut van uniforme storingsregistratie aangetoond. In rapporten over uiteenlopende onderwerpen die afgelopen jaren zijn gepubliceerd, worden aanbevelingen gedaan en handvatten gegeven om de Nederlandse drinkwaterbedrijven aan te zetten tot en te begeleiden bij het uniform registreren van storingsgegevens in hun leidingnetten. In de afgelopen 20 jaar bleken er echter verschillende knelpunten te zijn die de implementatie van een landelijk uniform storingsregistratiesysteem verhinderden. Bijvoorbeeld praktische knelpunten zoals de inpassing in de reeds bestaande administratieve systemen bij de bedrijven en de motivatie van de monteurs vormden een grote hindernis. Met gezamenlijke inspanning van KWR en een aantal drinkwaterbedrijven is overeenstemming bereikt over een uniform storingsregistratieformulier dat door alle deelnemende bedrijven kan worden gebruikt. Een grote uitdaging was het vinden van de optimale balans tussen gegevens van voldoende kwaliteit voor statistische bewerkingen enerzijds en het verzamelen van de gegevens in de praktijk anderzijds. In het proces van het opstellen van het formulier is serieus aandacht geschonken aan het overwinnen van obstakels voor implementatie. In meerdere projectbijeenkomsten is gediscussieerd over het waarom, wat en hoe van een uniform storingsregistratiesysteem, waarbij de wetenschappelijke input van KWR succesvol is gecombineerd met de bij de drinkwaterbedrijven aanwezige kennis en ervaring. Aan de projectbijeenkomsten hebben deelgenomen:

Marcel Wielinga namens PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland  
Dré Hendriks namens Waterleidingmaatschappij Limburg (WML)  
Arne Bosch namens Waternet  
Rogier Schipdam namens Duinwaterbedrijf Zuid-Holland (DZH)  
Hylke Merkus en André Wierda namens Waterleidingmaatschappij Drenthe (WMD)  
Geert kloosterman namens Brabant Water  
Eelco Trietsch (tot 1 juni 2008), Martin Meerkerk (vanaf 1 juni 2008) en  
Irene Vloerbergh namens KWR

Het resultaat van de intensieve samenwerking is vastgelegd in dit rapport. Dit rapport is opgesteld als toelichting op en ter verduidelijking van het storingsregistratieformulier en om de kennis en gemaakte afspraken voor wat betreft storingsregistratie vast te leggen voor de toekomst.



# Samenvatting

Inzicht in de conditie van het ondergrondse kapitaal van drinkwaterbedrijven is lastig te verkrijgen: de levering van drinkwater moet – liefst ongehinderd – doorgang vinden en (non-destructieve) inspectiemethoden zijn vaak ingewikkeld en duur. Storings- en onderhoudsgegevens kunnen uitkomst bieden. Statistische analyse van deze gegevens kan inzicht geven in het storingsgedrag van leidingpopulaties. Voor statistische analyse is het wel van belang dat de gegevens aan bepaalde voorwaarden voldoen. Welke voorwaarden dat zijn, hangt af van de gewenste nauwkeurigheid van de analyse en, daarmee samenhangend, de toe te passen statistische methode. Algemeen geldt dat het gebruik van meerkeuze vragen met een beperkt aantal eenduidige, duidelijke, uitputtende en onderscheidende antwoordcategorieën, de kwaliteit en bruikbaarheid van de gegevens voor statistische analyse verhoogt. Om betrouwbare uitspraken te kunnen doen over storings- en leidingpopulaties, is het van belang dat de populaties voldoende omvangrijk zijn. Door de storingsdata van meerdere bedrijven samen te voegen, kunnen eerder en met grotere betrouwbaarheid uitspraken worden gedaan over verbanden en conditieverloop, mits de data uniform geregistreerd zijn.

In het project *Landelijk uniforme storingsregistratie* is een uniform storingsregistratiesysteem voor transport- en distributieleidingen opgezet (U-STORE) dat bij een aantal drinkwaterbedrijven wordt geïmplementeerd. Het systeem bestaat uit een storingsformulier, richtlijnen voor het opstellen van een storingsdatabase en afspraken over de wijze waarop de uitwisseling van data zal plaatsvinden.

Het opstellen van U-STORE is in drie fasen gebeurd, waarbij in de verschillende fasen de volgende aspecten aan bod kwamen:

1. Inhoud van het U-STORE systeem: Waarom en wat registreren?
2. Uitwisseling van de storingsdata: Hoe en waar registreren?
3. Continuïteit en beheer van het registratiesysteem.

## *Waarom en wat registreren?*

Het uiteindelijke doel van uniform registreren is inzicht te krijgen in het conditieverloop van onderdelen of populaties van transport- en distributieleidingen op basis van storingsgegevens. Indien uniform geregistreerd wordt, kunnen met behulp van statistische analyse verbanden tussen het optreden van storings- en leidingkenmerken, omgevingsfactoren en situationele factoren (zie Fig. 1) inzichtelijk worden gemaakt. Om te bepalen of er een relatie is tussen het ene kenmerk en het andere, maar ook om te bepalen of dat niet zo is, moeten de afzonderlijke kenmerken en factoren worden geregistreerd. Een storingsformulier is opgesteld, waarin alle afzonderlijke kenmerken en factoren in de vorm van vragen gesteld zijn. Bij het opstellen van het formulier is rekening gehouden met de verschillende gebruikers. Er is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van meerkeuzevragen omdat dit de statistische bewerkingen vergemakkelijkt.



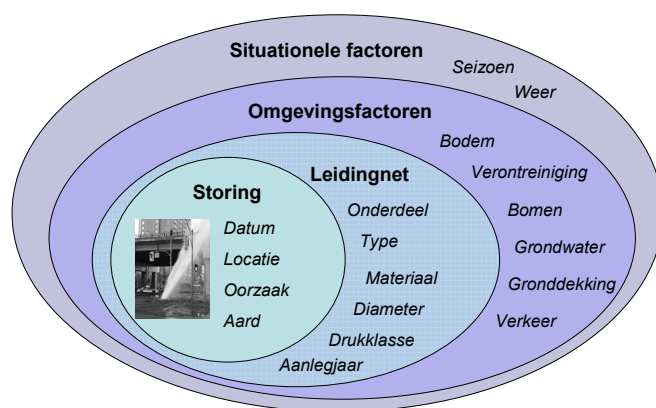


Fig. 1 Te registreren kenmerken van storings- en leidingnet, omgevings- en situational factoren.

Om uniformiteit te bewerkstelligen is in dit rapport een protocol opgenomen volgens welke de registratie, of ten minste de uitwisseling plaatsvindt.

#### Hoe en waar registreren?

Omdat de bedrijven de vrijheid willen om de registratie naar wens uit te breiden of aan te passen, is afgesproken welke parameters en waarden uitgewisseld worden. Hoe de bedrijfseigen registratie wordt ingericht, is niet van belang, als de uitwisseling maar plaatsvindt volgens het afgesproken protocol en formaat. In het protocol staan de codes omschreven die in de registratie / uitwisseling gebruikt dienen te worden. De uitwisseling vindt plaats in CSV-formaat (platte tekst) en wordt door KWR verzameld in een samengestelde, geanonimiseerde database die beschikbaar wordt gesteld aan de bedrijven via WatNet. Implicaties van deze werkwijze zijn ten eerste dat het de gekozen verantwoordelijkheid van de bedrijven is om hun storingsgegevens te converteren naar het afgesproken protocol en formaat. KWR zorgt ervoor dat updates of andere wijzigingen verspreid worden. De implementatie van die updates of wijzigingen is weer in handen van de drinkwaterbedrijven.

#### Continuïteit en beheer

KWR levert dit rapport aan met een voorbeeldformulier voor storingsregistratie, toelichting op de vragen en antwoorden, en een overzicht van de gemaakte afspraken aan alle waterbedrijven. Daarnaast voorziet KWR de aan het project deelnemende bedrijven van een template van een Excel sheet voor het verzamelen van de geregistreerde data. Updates van elk van de genoemde onderdelen worden altijd onder de deelnemende bedrijven verspreid. De deelnemende bedrijven registreren vanaf 1 januari 2009 alle storings- en transportnetten volgens U-STORE. De te meten parameters en geregistreerde waarden versturen zij volgens afgesproken protocol en formaat aan KWR. KWR analyseert de data en zorgt dat de storingsdata geanonimiseerd via WatNet verkrijgbaar zijn.

# Inhoud

<b>Voorwoord</b>	<b>1</b>
<b>Samenvatting</b>	<b>3</b>
<b>Inhoud</b>	<b>5</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>7</b>
1.1 Aanleiding	7
1.2 Doel	7
1.3 Leeswijzer	8
<b>2 Inhoud van het U-STORE systeem</b>	<b>9</b>
2.1 Waarom registreren?	9
2.2 Wat registreren?	11
<b>3 Uitwisseling van U-STORE data</b>	<b>17</b>
3.1 Kader	17
3.2 Protocol	18
<b>4 Implementatie U-STORE</b>	<b>25</b>
4.1 Implementatie	25
4.2 Afspraken over waarborgen continuïteit en beheer	26
<b>Referenties</b>	<b>27</b>
I U-STORE Formulier	29
II Foto's falende onderdelen	37
III Voorbeeld uitwisselingsformaat	47



# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Inzicht in de conditie van het ondergrondse kapitaal van drinkwaterbedrijven (het leidingnet) is lastig te verkrijgen: de levering van drinkwater moet – liefst ongehinderd – doorgang vinden en (non-destructieve) inspectiemethoden zijn vaak ingewikkeld en duur. Storings- en onderhoudsgegevens kunnen uitkomst bieden doordat statistische analyse van deze gegevens inzicht kan geven in het storingsgedrag van leidingpopulaties<sup>1</sup>. Voor statistische analyse is het wel van belang dat de gegevens aan bepaalde voorwaarden voldoen. Welke voorwaarden dat zijn, hangt af van de gewenste nauwkeurigheid van de analyse en, daarmee samenhangend, de toe te passen statistische methode<sup>2</sup>. Algemeen geldt dat het gebruik van meerkeuze vragen met een beperkt aantal eenduidige, duidelijke, uitputtende en onderscheidende antwoordcategorieën, de kwaliteit en bruikbaarheid van de gegevens voor statistische analyse verhoogt. Door de storingsgegevens van meerdere bedrijven tegelijk te analyseren, kunnen met grotere betrouwbaarheid uitspraken worden gedaan over vermoedelijke verbanden tussen bijvoorbeeld leidingkenmerken of omgevingsfactoren en het optreden van storingen. Het combineren van gegevens van verschillende bedrijven tot één grote dataset, kan echter alleen als de registratie uniform gebeurt.

Dit rapport is het resultaat van een gezamenlijke inspanning van KWR (voorheen Kiwa Water Research) en de volgende drinkwaterbedrijven:

- Brabant Water;
- Duinwaterbedrijf Zuid-Holland (DZH);
- PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland;
- Waterleidingmaatschappij Drenthe (WMD);
- Waterleidingmaatschappij Limburg (WML);
- Waternet.

De hierboven genoemde bedrijven hebben samen een totale lengte van ca. 44.000 km transport- en distributieleidingen en gemiddelde storingsfrequenties variërend van 0,02 tot 0,09 storingen/km/jaar. Het samenvoegen van de storingsgegevens van de genoemde bedrijven levert naar schatting jaarlijks gegevens van tenminste 3000 storingen op.

## 1.2 Doel

In het onderhavige project *Landelijk uniforme storingsregistratie* is met de in de vorige paragraaf genoemde drinkwaterbedrijven gezamenlijk een uniform storingsregistratiesysteem voor transport- en distributieleidingen opgezet dat bij de bedrijven wordt geïmplementeerd. Het systeem, U-STORE, bestaat uit een storingsformulier, richtlijnen voor het opstellen van een database en voor uitwisseling van de storingsdata, en afspraken om te komen tot een samengevoegde database voor statistische analyse. In dit rapport wordt U-STORE besproken.

Het opstellen van U-STORE is in drie fasen gebeurd, waarbij in de verschillende fasen de volgende aspecten aan bod kwamen:

1. Inhoud van het U-STORE systeem: Waarom en wat registreren?
2. Uitwisseling van de storingsdata: Hoe en waar registreren?
3. Continuïteit en beheer van het registratiesysteem.

---

<sup>1</sup> Bijv. Baggelaar en Van Rotterdam, 1988; Rajani en Kleiner, 2001; Trietsch, 2001a en b; Wood en Lence, 2006

<sup>2</sup> Vloerbergh en Blokker, 2007

De scope van U-STORE betreft vooralsnog uitsluitend leidingen en verbindingen. Uitbreiding van de registratie met zaken als afsluiters, brandkranen etc. is in een later stadium mogelijk.

### **1.3 Leeswijzer**

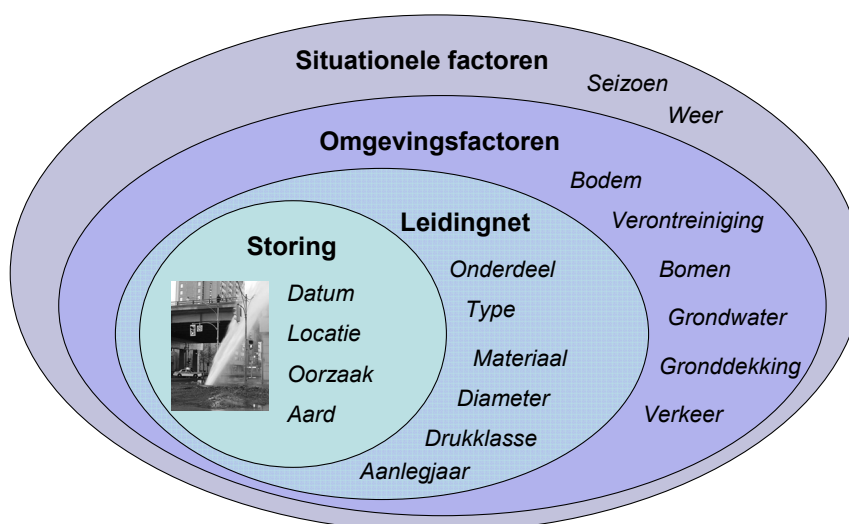
In dit rapport wordt U-STORE beschreven en toegelicht aan de hand van de hiervoor besproken fasen. Het document geeft een verantwoording van de te registreren storingsparameters en hun mogelijke waarden. De afspraken die gemaakt zijn over het uniform registreren en uitwisselen van storingsdata staan in het rapport beschreven en zijn zo voor alle betrokkenen nu en in de toekomst beschikbaar.

In het hierna volgende hoofdstuk is weergegeven op welke vragen de storingsregistratie antwoord moet kunnen geven, welke vragen daarvoor gesteld worden aan de monteurs en welke opties zij hebben als (meerkeuze)antwoord. Het gaat dus om de inhoud. In hoofdstuk 3 wordt de opzet besproken: in welke vorm gegevens worden opgeslagen en uitgewisseld. In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de implementatie van het systeem en de afspraken die zijn gemaakt om de continuïteit en het beheer van het registratiesysteem ook in de toekomst te waarborgen.

## 2 Inhoud van het U-STORE systeem

### 2.1 Waarom registreren?

Een storing betreft het falen van een leidingnetcomponent met daardoor het risico op ondermaatse levering en de noodzaak tot werkzaamheden om dat falen te voorkómen of te verhelpen. Optredende storingen kunnen gebruikt worden om kennis op te doen over (de staat van) het leidingnet. Door storingen te registreren, deze gegevens te verzamelen en te analyseren, kunnen zwakke plekken in het net of andere aandachtsgebieden worden geïdentificeerd. Op basis van de geregistreeerde storingsgegevens kan de te verwachten restlevensduur of storingsfrequentie van (populaties van) leidingen geschat of voorspeld worden. In welke verbanden of voorspellingen de storingsgegevens inzicht geven, is afhankelijk van welke aspecten geregistreerd zijn. De registratie van storingen kan op vier niveau's worden gekarakteriseerd (Figuur 1).



Figuur 1 Aspecten van storingen kunnen gekarakteriseerd worden op vier niveaus: op het niveau van de storing, het leidingnet en de omgevings- en situatieve factoren.

De 'waarom registreren'-vraag heeft niet alleen betrekking op het doel van registreren (zoals hierboven uitgelegd is), maar ook op de vragen die de geregistreeerde data moeten helpen beantwoorden. In het hierna volgende wordt uitgelegd wat het geregistreeerde duidelijk moet maken. Daaruit volgt welke aspecten geregistreeerd dienen te worden.

Van een optredende storing zijn relevant:

- a. Datum;
- b. Locatie;
- c. Oorzaak;
- d. Aard van falen.

Deze kenmerken zijn van belang om eventuele verbanden te kunnen leggen tussen het optreden van storingen en het weer / seizoen of de locatie. Door de locatie te registreren, kan later nagegaan worden of in de nabijheid van een storing meerdere storingen zijn opgetreden of dat er bijvoorbeeld lokale bijzonderheden zijn die daarvan de oorzaak waren. Als er veel storingen in een bepaald gebied voorkomen, kan dit gebied nader onderzocht worden. Door de datum te registreren, kan achteraf de invloed van het weer of seizoen bepaald worden. De

wijze waarop het onderdeel faalt, is van belang omdat gestreefd wordt naar het vaststellen van een relatie tussen de wijze van falen (de aard van de storing) en de oorzaak<sup>3</sup>. De (vermoedelijke) oorzaak dient daartoe geregistreerd te worden, evenals de aard van het faalmechanisme.

Het (onder)deel van het leidingnet waarin de storing optreedt, wordt beschreven aan hand van de volgende kenmerken:

- e. Onderdeel (buis of hulpstuk);
- f. Type (indien hulpstuk);
- g. Materiaal (+ bescherming);
- h. Diameter;
- i. Drukklasse;
- j. Aanlegjaar.

Op basis van een of meerdere kenmerken kunnen populaties van leidingen worden gedefinieerd.

Door afzonderlijke **leidingkenmerken** te registreren, kunnen verklaringen worden gezocht voor het optreden van **storingen** in bepaalde populaties van **leidingen**.

Indien de onder a tot en met j genoemde kenmerken geregistreerd zijn, kunnen relaties tussen aard en oorzaak van storingen enerzijds en bovenstaande populaties van leidingen en leidingonderdelen anderzijds onderzocht worden.

Verklaringen voor het optreden van **storingen** onder bepaalde omstandigheden kunnen onderzocht worden indien de omstandigheden waaronder een storing optrad, bekend zijn. Behalve het weer / seizoen en de locatie kunnen ook de volgende **omgevingsfactoren** van belang zijn:

- k. Bodemsoort;
- l. Verontreinigingen in de bodem;
- m. Nabijheid van bomen;
- n. Grondwater;
- o. Gronddekking;
- p. Verkeersbelasting.

Indien de onder k tot en met p genoemde factoren bekend zijn, kan nagegaan worden of er relaties bestaan tussen **aard en oorzaak** van de storingen enerzijds en bovenstaande **omgevingskenmerken** anderzijds.

Een storing is gedefinieerd als 'het falen van een leidingnetcomponent met daardoor het risico op ondermaatse levering en de noodzaak tot werkzaamheden om dat falen te voorkómen of te verhelpen'. Als bij het optreden van een storing het isoleren van een sectie nodig is om werkzaamheden uit te voeren, kan het voorkomen dat een of meer van de afsluiters die daarvoor gebruikt worden, niet of onvoldoende functioneert. Wanneer dit het geval is, leidt dit tot een verhoging van het aantal ondermaatse leveringsminuten. Om in kaart te brengen hoe vaak dit gebeurt, dient geregistreerd te worden of de benodigde afsluiters goed functioneren:

- q. Functioneren afsluiters (indien nodig voor werkzaamheden).

Voor statistische analyse is het van belang dat de te registreren gegevens uniform zijn. De hierboven genoemde kenmerken en factoren worden hierna verder uitgewerkt in een voorbeeldformulier.

---

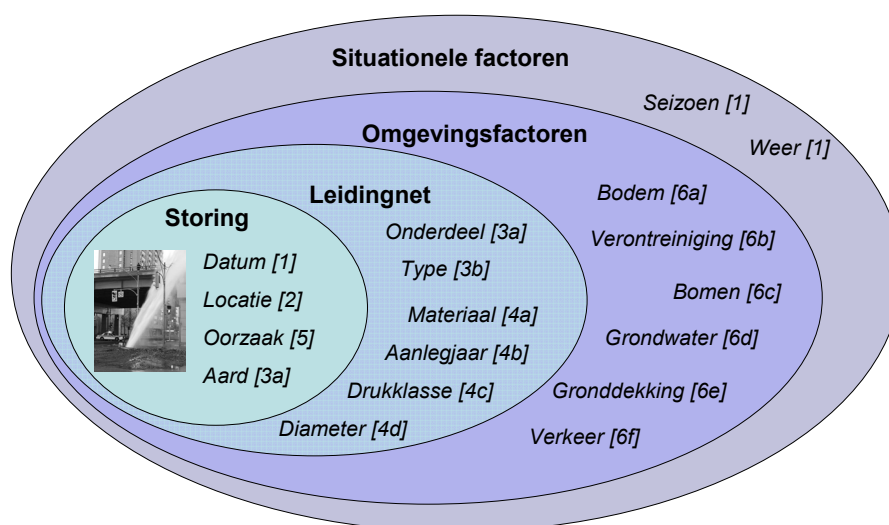
<sup>3</sup> Vloerbergh en Blokker, 2007 (p. 113)

## 2.2 Wat registreren?

De in de vorige paragraaf genoemde aspecten zijn vertaald in een formulier dat bij het optreden van een storing door de monteurs ingevuld dient te worden. Dit formulier is weergegeven in bijlage I. Het U-STORE formulier bevat de overeengekomen minimaal benodigde gegevens voor het analyseren van de verbanden besproken in de vorige paragraaf. Het staat de bedrijven vrij de vragenlijst uit te breiden met vragen die voor hun specifieke situatie relevante informatie opleveren. Hierbij dient te worden opgemerkt dat de hoeveelheid vragen zo beperkt mogelijk moet blijven om de kwaliteit van de registratie te bevorderen en wel om de volgende reden: Omdat de primaire taken van de monteur bij het optreden van een storing het verhelpen van het probleem en het beperken van de schade zijn, is het voor beleidsmakers belangrijk te beseffen dat registratie van storingsgegevens eigenlijk een neventaak is voor de monteurs. Om accurate en consequente registratie te verkrijgen, is het dan ook van belang deze taak zo beperkt mogelijk te houden. Bij elke extra vraag op het storingsformulier moet worden overwogen wat er met de antwoorden gedaan wordt en hoe relevant de informatie is.

De vragenlijst is tot stand gekomen met als uitgangspunten dat de vragen voor alle betrokkenen duidelijk en eenduidig zijn. Meerkeuze-antwoorden hebben de voorkeur en moeten behalve duidelijk en eenduidig ook uitputtend zijn.

De genoemde overwegingen hebben geleid tot het formulier in bijlage I. In Figuur 2 is aangegeven welke aspecten van een storing, het storende onderdeel en de omgevings- en situationele factoren geregistreerd worden. De nummers (soms gecombineerd met een letter) achter de aspecten corresponderen met de nummers van de vragen op het U-STORE formulier in bijlage I. Hierna is per aspect een toelichting gegeven op wat er gevraagd wordt en waarom.



Figuur 2 Per niveau is er een aantal aspecten die voor de registratie gevraagd worden. De getallen achter de te registreren aspecten verwijzen naar de vragen op het formulier in bijlage I.

1. De datum wordt gevraagd omdat aan de hand daarvan kan worden nagegaan of in bepaalde seizoenen meer storingen optreden dan in andere. Ook de storingen ten gevolge van extreme weersomstandigheden of incidenten kunnen hiermee geïdentificeerd worden. Om die reden wordt zowel gevraagd naar de datum waarop de storing werd ontdekt (de melddatum) als de datum waarop de storing ontstond (de storingsdatum). De laatstgenoemde zal niet in alle gevallen bekend zijn en hoeft dus alleen ingevuld te worden indien bekend. Dit onderscheid is expliciet gemaakt in een poging te voorkomen dat storingen automatisch toegeschreven worden aan



bijvoorbeeld een storm of een incident en de datum 'gecorrigeerd' wordt door degene die het formulier invult, of degene die de storing in de database invoert.

2. De plaatsbepaling van een storing is van groot belang om relaties te leggen met omgevingsfactoren en zwakke plekken in het leidingnet te identificeren. Ontwikkelingen op het gebied van GPS en informatietechnologie maken het mogelijk de exacte GPS-coördinaten op te geven. Omdat echter nog niet alle monteurs uitgerust zijn met de hiervoor benodigde apparatuur is het ook mogelijk de combinatie van postcode en huisnummer op te geven. In de praktijk zal dit gebruikelijk zijn bij de bedrijven die werken met papieren formulieren. Het moet dan ook mogelijk zijn om daarop de straat aan te geven (omdat de monteurs dit gewend zijn) maar deze hoeft niet te worden opgenomen in de database. Indien postcode en huisnummer geregistreerd worden, wordt ter verduidelijking gevraagd naar een indicatie van de afstand van de storing tot het opgegeven adres. In stedelijk gebied zal deze afstand doorgaans kleiner zijn dan in landelijk gebied.
3. a) De storende leidingnetonderdelen worden voor de analyse onderscheiden in buizen en hulpstukken/verbindingen. Er is voor gekozen om appendages zoals dienst- en brandkranen niet mee te nemen in de uniforme storingsregistratie. Indien bedrijven andere onderdelen in hun registratie willen opnemen, kunnen die aan deze vraag worden toegevoegd. Deze worden echter niet opgenomen in de U-STORE database en behoren dus niet gerapporteerd te worden in het kader van U-STORE. Vervolgens wordt per onderdeel gevraagd naar de aard van de storing. De aard van de storing is de vorm van falen of de verschijningsvorm van de storing. Voor een buis kan dit zijn:
  - Een puntlek: een klein gaatje of scheurtje in een buis van PVC, PE, staal of gietijzer;
  - Een rondbreuk: een scheur haaks op de lengte-as van de buis, (gedeeltelijk) rondom;
  - Een scherfbreuk: een zodanige scheur in de wand, waardoor een scherf is ontstaan;
  - Een lengtescheur: een scheur of breuk in de lengterichting van de buis.In bijlage II zijn ter illustratie foto's van verschillende faalvormen opgenomen. In het geval de storing optreedt in een hulpstuk/verbinding zijn de volgende mogelijkheden in het U-STORE formulier opgenomen:
  - De koppeling kan gescheurd zijn, dit wordt met de 'body' van de koppeling bedoeld;
  - De verbinding kan uit elkaar geschoven zijn, waardoor buis en hulpstuk niet meer op elkaar aansluiten;
  - De rubberring of flenspakking kan beschadigd zijn waardoor een lekkage ontstaat;
  - Indien er een andere faalvorm is opgetreden dan de drie die hiervoor zijn genoemd, wordt gevraagd dit nader te specificeren.b) Treedt de storing op in een hulpstuk/verbinding dan wordt bovendien gevraagd naar het type:
  - Loodmof;
  - Trekvaste steekverbinding;
  - Niet-trekvaste steekverbinding;
  - PVC-lijmverbinding;
  - Flensverbinding;
  - Anders, namelijk...

Deze categorisering is gemaakt op basis van hun onderscheidende eigenschappen en aanwezigheid in het leidingnet<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Mesman, 2001

4. Het getroffen object wordt gekarakteriseerd op basis van materiaal, aanlegjaar, drukklasse en diameter.
- Voor het materiaal is afgesproken dat de meest voorkomende materialen aangevinkt kunnen worden. Storingen in minder vaak voorkomende materialen dienen geregistreerd te worden in de categorie 'Anders, namelijk...'. Het uniform registreren van data gebeurt omdat verwacht wordt dat door het samenvoegen van storingsdata met grotere betrouwbaarheid uitspraken gedaan kunnen worden over veronderstelde verbanden. De kleinere populaties leidingen zullen daarom nog geen prioriteit krijgen. Als na enkele jaren registreren blijkt dat in andere materialen ook veel storingen voorkomen, kunnen deze alsnog aan de lijst worden toegevoegd. Per materiaal wordt gevraagd te vermelden of dit al dan niet beschermd is. Hoewel dit vaak niet meer zichtbaar is als gevolg van verwerking, is ten behoeve van de uniformiteit toch afgesproken dat bij alle materialen de mogelijke beschermingsvormen aangevinkt moeten kunnen worden. Om vertroebeling van de data door vermoedens te voorkomen, is daarbij overal de optie 'onbekend' opgenomen.
  - Het aanlegjaar wordt gevraagd om het verloop van degradatie in de tijd te kunnen onderzoeken en bijvoorbeeld periodes waarin van een bepaald materiaal de kwaliteit minder was te kunnen onderscheiden. Voor de materialen waarvan bekend is vanaf wanneer deze zijn aangelegd, is verificatie mogelijk door waarnemingen als verdacht te markeren indien een aanlegjaar wordt ingevuld dat vóór de startperiode van aanleg ligt.
  - Van sommige materialen bestaan verschillende sterkteklassen bij eenzelfde diameter. PVC bijvoorbeeld wordt standaard aangeduid met de buitendiameter. Om de binnendiameter te weten, is het nodig de drukklasse van het materiaal te kennen. Om deze reden wordt de drukklasse óf de wanddikte gevraagd.
  - De diameter wordt geregistreerd om verbanden tussen bijvoorbeeld het optreden van storingen en bepaalde diameterklassen te kunnen onderzoeken. Hoewel er voor de verschillende materialen verschillende afspraken gelden wat betreft fabrieksaanduiding (binnen- of buitendiameter), mag er vanuit worden gegaan dat eenieder die met buizen te maken heeft, de algemeen gebruikte naamsaanduiding kent en registreert. Dat betekent bijvoorbeeld dat PVC aangeduid wordt met de buitendiameter (in combinatie met de drukklasse) terwijl dat voor AC en beton gebeurt door middel van de binnendiameter. In combinatie met de drukklasse of wanddikte (vraag 4c) kunnen het betreffende materiaal en de bijbehorende kwaliteit achterhaald worden.
5. Om inzicht te krijgen in de oorzaken van storingen en op een later tijdstip verbanden te kunnen leggen tussen oorzaken van storingen en faalvormen moeten de (vermoedelijke) oorzaken geregistreerd worden. De volgende meerkeuzeopties worden gehanteerd:
- Veroorzaakt door derden – Registratie hiervan is van belang voor het scheiden van storingen ten gevolge van degradatie/veroudering en die veroorzaakt door derden. Tot deze categorie behoren ook gevallen van diefstal en vandalisme.
  - Aantasting uitwendig gaat over corrosie of slijtage aan de buitenzijde van het betroffen object als gevolg van omgevingsfactoren zoals bodemsoort, of -verontreiniging.
  - Aantasting inwendig geeft aan corrosie of slijtage aan de binnenzijde van de buis of het hulpstuk als gevolg van de interactie van het materiaal met het drinkwater dat er doorheen stroomt.
  - Aanleg/montagefout – In deze categorie vallen aanleg-, uitvoerings-, montage-, product-, bedienings- en materiaal fouten. Het betreft hier productie- of procesfouten die geen storing zouden hebben veroorzaakt als zij correct waren uitgevoerd. Enkele voorbeelden zijn onjuiste samenstelling

of verdichting van het cunet, koppelingen die niet volgens de voorschriften zijn gemonteerd, zwakke plekken door fouten in het fabricageproces, onjuiste maatvoering, etc.

- Uitwendige belasting, namelijk verkeersbelasting, grondzetting, temperatuursverschil, wortelingroei of storm. Deze oorzaken vallen in dezelfde categorie omdat ze van buitenaf op het leidingnet werken en het leidingnet normaal gesproken niet zou mogen bezwijken door deze belasting. Deze belastingen veroorzaken meestal pas een storing wanneer de conditie van het leidingnet al niet meer optimaal is.
  - Anders, namelijk – Hier kunnen oorzaken worden ingevuld die niet in een van de bovenstaande categorieën worden ingedeeld, zoals een defecte appendage of pomp.
  - Onbekend is toegevoegd als categorie om gedwongen antwoorden te voorkomen. Uiteraard dient bij het instrueren van de monteurs erop gewezen te worden dat dit de laatste te kiezen optie moet zijn en niet de eerste.
6. Vermoedelijk relevante omgevingsfactoren zijn de bodemsoort, eventuele verontreiniging, de nabijheid van bomen, het grondwaterpeil, de gronddekking en verkeersbelasting. Er is afgesproken om bij deze factoren de meerkeuzeopties aan te houden die gebruikt worden in het technisch verouderingsmodel van het Kennissysteem Levensduurbepaling<sup>5</sup>. In afwijking hierop is aan de vragen over bodemsoort en –verontreiniging, nabijheid van bomen en de grondwaterstand, de categorie ‘onbekend’ toegevoegd. Voor die vragen zullen de in het veld geregistreerde antwoorden vergeleken worden met informatie uit bodemkaarten, GIS en bijvoorbeeld Google Earth. Als blijkt dat de analyse van ‘desk’-data overeenkomen met die van data uit het veld, kunnen in de toekomst (wanneer de monteurs van alle bedrijven de beschikking hebben over GPS-apparatuur om de exacte x;y-coördinaten vast te leggen) deze vragen uit het formulier voor de monteurs geschrapt worden en de analyse plaatsvinden met behulp van digitaal (kaart)materiaal.
7. Voor de werkzaamheden die nodig zijn om de storing te voorkomen of te verhelpen, is vaak het gebruik van afsluiters nodig om een sectie te kunnen isoleren. In het kader van het risico op ondermaatse levering is het van belang inzicht te krijgen in de frequentie waarmee afsluiters falen in het geval van storingen. Om deze reden is ervoor gekozen om een tweetal vragen over het functioneren van afsluiters op te nemen in de uniforme storingsregistratie. Ten eerste wordt gevraagd óf er afsluiters betrokken zijn bij het oplossen van de storing. Als dat zo is, wordt gevraagd of de sectie in één keer af te sluiten is.
- De gegevens uit de periodieke / reguliere afsluitercontrole zullen niet in U-STORE worden opgenomen, ondanks dat afsluiters die bij de afsluitercontrole falen, ook storingen op kunnen leveren in een later stadium. De informatie is feitelijk ‘gratis’ beschikbaar en het is daarom verleidelijk de storingsregistratie uit te breiden met deze gegevens. Toch is afgesproken de periodieke afsluitercontrole nu niet in de uniforme storingsregistratie op te nemen om de volgende redenen: ten eerste hebben alle (drink)waterbedrijven hun eigen beleid wat betreft afsluitercontrole en het aan de bedrijven is om al dan niet iets met die gegevens te doen. Ten tweede is het voor de duidelijkheid van belang consistent te zijn in wat gevraagd wordt. Het is niet wenselijk hetzelfde (storings)formulier in te laten vullen bij reguliere / periodieke afsluitercontrole, omdat veel vragen dan niet van belang zijn. Afsluitercontrole vereist een ander formulier dan storingsregistratie. Ten derde zouden de gegevens van de afsluitercontrole de gegevens van de storingsregistratie vertroebelen, omdat er dan verschillende zaken bij elkaar gebracht worden in één database.

---

<sup>5</sup> Trietsch en Rosenthal, 2004

Tot slot geldt, dat een tijdens periodieke controle falende afsluiter op zich helemaal niet hoeft te leiden tot (extra) OLM (Ondermaatse LeveringsMinuten). In U-STORE worden dus uitsluitend storingen geregistreerd. De bedrijven die de resultaten van hun periodieke afsluitercontrole ook registreren, kunnen wel een koppeling maken tussen beide registraties.

Behalve de kwantiteit en inhoud van de vragen die ten minste gesteld moeten worden om de U-STORE database op uniforme wijze te vullen, is het voor het succes van het systeem ook van belang dat het past binnen de bestaande of nieuw op te zetten structuren bij de individuele bedrijven. Hierop wordt verder ingegaan in het volgende hoofdstuk.



## 3 Uitwisseling van U-STORE data

### 3.1 Kader

In het vorige hoofdstuk is gedefinieerd welke aspecten van storings- en omgevingsfactoren geregistreerd worden en is er toegelicht uit welke antwoorden gekozen kan worden, zodat de verschillende bedrijven uniform registreren. Het vullen van het registratiesysteem gebeurt doordat monteurs het gevraagde registreren, op papier of met behulp van een PDA of laptop. De gegevens worden verzameld in een bedrijfsdatabase. De bedrijfsdatabases van de individuele bedrijven worden samengevoegd door KWR om statistische analyses op uit te voeren. Vooraf is aan de bedrijven voorgelegd op welke wijze de gecombineerde database kan worden gevuld:

1. De drinkwaterbedrijven registreren de gegevens in een eigen registratiesysteem helemaal conform de aanbevelingen uit dit project (bijlage I). De geregistreeerde gegevens kunnen vervolgens '1-op-1' worden aangeleverd aan KWR en direct worden ingelezen in een nog te ontwikkelen en op te zetten centraal systeem.
2. De drinkwaterbedrijven leggen de gegevens vast in een eigen registratiesysteem met een bedrijfsspecifiek formaat. De gegevens vereisen een conversieslag voordat ze in het centrale registratiesysteem kunnen worden ingelezen.

Voor het converteren van die gegevens zijn twee mogelijkheden:

- a. De bedrijven converteren zelf de gegevens en leveren ze op een afgesproken formaat aan.
  - b. KWR converteert alle gegevens voor de drinkwaterbedrijven.
3. Elke storing wordt direct in het centrale systeem ingevoerd via een formulier op een speciaal daarvoor bestemde website.

De bedrijven spraken unaniem hun voorkeur uit voor optie 2a. Zij leggen de gegevens vast in een eigen registratiesysteem met een bedrijfsspecifiek formaat. Hieraan ligt ten grondslag dat de uit te wisselen storingsparameters te extraheren moeten zijn uit bestaande of nog op te zetten eigen systemen. De conversieslag die vereist is om de data in het U-STORE systeem te kunnen inlezen, wordt verzorgd door de drinkwaterbedrijven zelf. Dit geeft de bedrijven de vrijheid de storingsregistratie uit te breiden, of in te passen in de reeds bestaande of nieuw op te zetten bedrijfsprocessen. Hiermee wordt voorkomen dat er weer een op zichzelf staand registratiesysteem bijkomt. Echter, het betekent ook dat registratie direct in een centraal systeem (een 'portal' via internet) niet zonder meer mogelijk is. Om de gegevens toch beschikbaar te stellen aan de bedrijven, zal met regelmaat een samenvatting van de samengevoegde en geanonimiseerde database op WatNet worden geplaatst. KWR zorgt voor de verspreiding van updates van de te registreren parameters en waarden, de implementatie hiervan valt echter onder de verantwoordelijkheid van de bedrijven.

De vorm waarin de bedrijven hun gegevens aanleveren aan KWR is een bestand met de extensie CSV dat bestaat uit platte tekst en door vrijwel alle systemen aangemaakt kan worden. De volgorde waarin de gegevens aangeleverd dienen te worden en de mogelijke waarden per cel worden in de volgende paragraaf besproken.

Met betrekking tot de uitwisseling zijn de volgende afspraken gemaakt:

- Uitwisseling van de storingsgegevens vindt plaats in CSV-formaat.
- Rij 1 (de bovenste rij) van het CSV-bestand bevat een *header row*.
- De waarden van de verschillende velden worden van elkaar onderscheiden door middel van punt-komma's (;). Een voorbeeld van geregistreeerde storings- en afgesproken CSV-formaat is weergegeven in bijlage III.
- Alle numerieke data hebben een komma als decimaalteken (dus geen punten in numerieke data, ook geen duizendtallen).
- Datumvelden gebruiken een minteken (-) als scheidingsteken.

- In de bestanden die worden uitgewisseld worden uitsluitend codes opgenomen zoals hierna in het protocol beschreven, dus géén omschrijvingen.
- Codes zijn niet hoofdlettergevoelig.
- Alle 'anders, namelijk'-velden kunnen uit maximaal 250 tekens bestaan.
- Bij lege velden alleen een punt-kommateken (;) gebruiken om het volgende veld aan te geven.
- Bedrijven die (nog) niet gebonden zijn aan andere (registratie)systemen kunnen indien gewenst gebruik maken van een door KWR beschikbaar gesteld Excel-bestand (XLS-formaat).

### 3.2 Protocol

In deze paragraaf wordt beschreven volgens welke regels de registratie plaatsvindt. Door de data conform het hierna besproken protocol op te slaan en uit te wisselen, kunnen de voordelen van uniforme registratie benut worden.

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

<i>BWA</i>	Brabant Water
<i>DZH</i>	Duinwaterbedrijf Zuid-Holland
<i>EVI</i>	Evides
<i>PWN</i>	Waterleidingbedrijf Noord-Holland
<i>VIT</i>	Vitens
<i>WBG</i>	Waterbedrijf Groningen
<i>WMD</i>	Waterleiding Maatschappij Drenthe
<i>WML</i>	Waterleiding Maatschappij Limburg
<i>WAN</i>	Waternet

1. Datum  
Melddatum\*                      Datum waarop de storing gemeld is - numeriek  
*jjjj-mm-dd*

Storingsdatum                      Datum waarop de storing ontstond - numeriek  
*jjjj-mm-dd*

2. Locatie

Locatie X	}	*	x-coördinaat in GPS – numeriek, gebruik komma Bijv.: 12,345678
Locatie Y			
PostCode	}	óf	Postcode - alfanumeriek Bijv.: 1234AB
Huisnr			
Afstand	}	*	Afstand tussen de storing en het opgegeven adres – selectie alfanumeriek

<i>AFS_KLD5</i>	< 5 m
<i>AFS_5T10</i>	5-10 m
<i>AFS_10T50</i>	10 - 50 m
<i>AFS_GRD50</i>	> 50 m

### 3. Getroffen object / aard storing

3a. GetroffenObject\* Onderdeel van het leidingnet waarin de storing is opgetreden – selectie alfanumeriek

<i>BUIS</i>	Buis
<i>VERB</i>	Hulpstuk / verbinding

Aard\* Indien GetroffenObject is Buis – selectie alfanumeriek

<i>BUIS_PUNTL</i>	Puntlek
<i>BUIS_RONDBR</i>	Rondbreuk
<i>BUIS_SCHERF</i>	Scherfbreuk
<i>BUIS_LENGTES</i>	Lengtescheur
<i>BUIS_AND</i>	Anders, namelijk...

Indien GetroffenObject is Hulpstuk / verbinding – selectie alfanumeriek

<i>VERB_SCHEUR</i>	Koppeling (body) gescheurd
<i>VERB_SCHUIF</i>	Verbinding is uit elkaar geschoven
<i>VERB_RINGFL</i>	Rubberring / flenspakking is beschadigd
<i>VERB_AND</i>	Anders, namelijk....

AardAnders

Indien Aard is “Anders, namelijk...”

Aard storing verbinding anders dan de drie meerkeuzeopties - alfanumeriek

Bijv.: *Verbinding opgelost*

3b. Type

Indien GetroffenObject is Hulpstuk / verbinding - selectie alfanumeriek

<i>TYP_LMOF</i>	Loodmof
<i>TYP_TRV_STEEK</i>	Trekvaste Steekverbinding
<i>TYP_NTRV_STEEK</i>	Niet-trekvaste Steekverbinding
<i>TYP_PVCLIJM</i>	PVC-lijmverbinding
<i>TYP_FLENS</i>	Flensverbinding
<i>TYP_AND</i>	Anders, nl...

TypeAnders

Indien Type is “Anders, namelijk...”

Type hulpstuk / verbinding anders dan de vijf genoemde meerkeuzeopties - alfanumeriek

Bijv.: *in het werk gestorte verbinding*

### 4. Kenmerken van het getroffen object

4a. Materiaal\* Selectie uit de meest voorkomende materialen – selectie alfanumeriek

<i>MAT_GG</i>	Grijs gietijzer
<i>MAT_NG</i>	Nodulair gietijzer
<i>MAT_AC</i>	AC
<i>MAT_ST</i>	Staal
<i>MAT_PVC</i>	PVC (normaal of verstrekt)
<i>MAT_PE</i>	PE
<i>MAT_BET</i>	Beton
<i>MAT_AND</i>	Anders, nl...



PVCsoort	Indien materiaal is PVC (normaal of verstrekt) – selectie alfanumeriek
	<p>Onderscheid 'normaal' / verstrekt PVC</p> <p><i>PVC_NORM</i>            Normaal PVC</p> <p><i>PVC_VERSTR</i>        Verstrekt PVC (Bijv. Apollo)</p>
MateriaalAnders	Indien materiaal is “Anders, namelijk...” materiaal anders dan de zeven genoemde meerkeuzeopties - alfanumeriek Bijv.: <i>met glasvezel versterkt kunststof</i>
BeschermingUit	Bescherming uitwendig indien materiaal is grijs gietijzer – selectie alfanumeriek
	<p><i>BU_GG_BIT</i>            Bitumen</p> <p><i>BU_GG_PE</i>            PE</p> <p><i>BU_GG_EPPOL</i>       Epoxy / polyester / polyurethaan</p> <p><i>BU_GG_KB</i>            KB</p> <p><i>BU_GG_ZI</i>            Zink (gegalvaniseerd of thermisch)</p> <p><i>BU_GG_GEEN</i>        Geen</p> <p><i>BU_GG_ONB</i>        Onbekend</p>
	Bescherming uitwendig indien materiaal is nodulair gietijzer – selectie alfanumeriek
	<p><i>BU_NG_PE</i>            PE</p> <p><i>BU_NG_EPPOL</i>       Epoxy / polyester / polyurethaan</p> <p><i>BU_NG_KB</i>            KB</p> <p><i>BU_NG_ZI</i>            Zink (gegalvaniseerd of thermisch)</p> <p><i>BU_NG_GEEN</i>        Geen</p> <p><i>BU_NG_ONB</i>        Onbekend</p>
	Bescherming uitwendig indien materiaal is AC – selectie alfanumeriek
	<p><i>BU_AC_TEBIT</i>        Teer- of bitumenspray</p> <p><i>BU_AC_GEEN</i>        Geen</p> <p><i>BU_AC_ONB</i>        Onbekend</p>
	Bescherming uitwendig indien materiaal is staal – selectie alfanumeriek
	<p><i>BU_ST_BIT</i>            Bitumen</p> <p><i>BU_ST_PE</i>            PE</p> <p><i>BU_ST_EPPOL</i>       Epoxy / polyester / polyurethaan</p> <p><i>BU_ST_KB</i>            KB</p> <p><i>BU_ST_GEEN</i>        Geen</p> <p><i>BU_ST_ONB</i>        Onbekend</p>
BeschermingIn	Bescherming inwendig indien materiaal is grijs gietijzer – selectie alfanumeriek
	<p><i>BI_GG_CL</i>            Cementlining</p> <p><i>BI_GG_EPPOL</i>       Epoxy / polyester / polyurethaan</p> <p><i>BI_GG_GEEN</i>        Geen</p> <p><i>BI_GG_ONB</i>        Onbekend</p>

Bescherming inwendig indien materiaal is nodulair gietijzer – selectie alfanumeriek

<i>BI_NG_CI</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 staal – selectie alfanumeriek

<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. Aanlegjaar\*      Jaar van aanleg – numeriek, vier karakters  
                            Bijv.: 1960
- 4c. Drukklasse      Specificatie op buis / hulpstuk – alfanumeriek  
                            Bijv.: *PN10*
- Wanddikte      } óf  
                            Wanddikte in mm – numeriek, scheiding decimalen door komma  
                            Bijv.: 3,0
- 4d. Diameter\*      Diameteraanduiding zoals landelijk gebruikelijk – alfanumeriek  
                            Bijv.: 100
- DiamEenheid      Eenheid gebruikt voor diameteraanduiding – alfanumeriek  
                            *Inch* of  
                            *mm*

#### 5. Oorzaak van de storing

Oorzaak1\*      Waardoor is de storing vermoedelijk ontstaan – selectie alfanumeriek (antwoord 1)

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

Oorzaak2      Waardoor is de storing vermoedelijk ontstaan – selectie alfanumeriek (antwoord 2 bij meerdere antwoorden)

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

Oorzaak3 Waardoor is de storing vermoedelijk ontstaan – selectie alfanumeriek (antwoord 3 bij meerdere antwoorden)

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

OorzaakUitwBel specifieke Indien een van de oorzaken is “Uitwendige belasting, namelijk...” oorzaak invullen – selectie alfanumeriek

ORZ_VERKEER	Verkeersbelasting
ORZ_ZETTING	Grondzetting
ORZ_TEMP	Temperatuursverschil
ORZ_WORTELS	Wortelingroei
ORZ_STORM	Storm

OorzaakAnders Indien oorzaak is “Anders, namelijk...” oorzaak invullen die niet past binnen de vijf gedefinieerde meerkeuzeopties – alfanumeriek  
Bijv.: *verdwijning buisdeel*

## 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 – alfanumeriek  
Bijv.: *puin*

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 – alfanumeriek  
Bijv.: *Arseen*

6c. Bomen\* Bomen binnen straal van < 2 m van storing (afstand tussen storing 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

<i>GW_JA</i>	Ja
<i>GW_NEE</i>	Nee
<i>GW_ONB</i>	Onbekend

6e. Gronddekking\* Aantal meter gronddekking – selectie alfanumeriek

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

6f. Verkeer\* Verkeersbelasting – selectie alfanumeriek

<i>VERK_GEEN</i>	Geen verkeersbelasting
<i>VERK_TROT</i>	Onder trottoir
<i>VERK_WIJK</i>	In wijk of onder buurtweg
<i>VERK_DRUK</i>	Onder of nabij drukke verkeersader

## 7. Functioneren afsluiters

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

<i>AFSL_NO_JA</i>	Ja
<i>AFSL_NO_NEE</i>	Nee
<i>AFSL_NO_ONB</i>	Onbekend

7b. AfsluitingSectie\* Functioneren alle benodigde afsluiters van de af te sluiten sectie? (is de sectie in één keer af te sluiten?) - selectie alfanumeriek

<i>AFSL_SEC_JA</i>	Ja
<i>AFSL_SEC_NEE</i>	Nee
<i>AFSL_SEC_ONB</i>	Onbekend

Velden met een \* zijn verplicht



## 4 Implementatie U-STORE

### 4.1 Implementatie

Het succes van U-STORE is, zoals reeds eerder in dit rapport besproken, afhankelijk van de duidelijkheid, beknoptheid en tegelijkertijd de volledigheid van het door de monteurs in te vullen formulier en de inpassing hiervan in bestaande of nieuw op te zetten bedrijfsprocessen. In de vorige twee hoofdstukken is beschreven welke afspraken gemaakt zijn om zowel de inhoud als de opzet van de database en uitwisseling van gegevens soepel te laten verlopen.

Omdat in het verleden gebleken is dat overeenstemming over de inhoud van een storingsregistratiesysteem geen garantie biedt voor succes, is extra aandacht besteed aan zaken die de implementatie van het systeem kunnen belemmeren of juist versoepelen.

- De bedrijven die de resultaten na analyse terugkoppelen aan de monteurs en daarbij uitleg geven over het doel van het registreren, zien de consistentie en kwaliteit van de registratie verbeteren. Aanbevolen wordt dan ook om bij aanvang van de implementatie van U-STORE uitleg te geven aan de betrokkenen (monteurs, mensen die de ingevulde formulieren invoeren in de computer, asset managers, etc.) over het doel, de wijze waarop dit doel gerealiseerd zal worden en wat hun rol daarin is. Terugkoppeling van de resultaten in de vorm van een (bijvoorbeeld jaarlijkse) presentatie, toegespitst op de doelgroep, komt het resultaat ten goede omdat de gevolgen van fouten en onnauwkeurigheden duidelijk gemaakt kunnen worden, waardoor de betrokkenen nog beter begrip krijgen voor de gevolgen van hun acties.
- De mogelijkheden voor inpassing van U-STORE in bestaande of nieuw op te zetten bedrijfsprocessen bleek bepalend voor het succes van de implementatie. Ten behoeve van de implementatie van U-STORE in de bedrijfsprocessen, hebben de deelnemende bedrijven intern overlegd met collega-beleidsmakers en IT-ers, zodat belangrijke bezwaren en knelpunten konden worden meegenomen in het ontwerp van U-STORE. Door de storingsregistratie te koppelen aan andere vormen van registratie zoals OLM, afsluitercontrole, klachten en graafschades, kan veel informatie verzameld worden die van belang is voor gericht beheer. Bovendien moet dubbel werk voorkomen worden en afstemming of koppeling van de verschillende registraties is dus essentieel. Inlichtingen en instructies zijn daarbij van groot belang; de mensen die de registratie invullen, moeten de onderlinge verhoudingen van de verschillende registraties zien en begrijpen. Voor de analyse is het belangrijk duidelijk onderscheid te maken tussen verschillende vormen van registratie.
- De ontwikkelingen op het gebied van GPS-apparatuur maken het nauwkeurig bepalen van de locatie van een storing on site steeds gemakkelijker. Parallel hieraan lopen de ontwikkelingen op het gebied van GIS en het (nauwkeurig) digitaal in kaart brengen van bodem- en omgevingsgegevens. In hoeverre de huidige beschikbaarheid en nauwkeurigheid van digitaal kaartmateriaal de beoogde analyses toelaten, zal in de loop van het project bekeken worden. Door nu nog de monteurs te laten registreren, zal na één of twee jaar duidelijk worden of het digitale kaartmateriaal overeenkomt met de in het veld geregistreerde gegevens of dat er wellicht andere of duidelijkere verbanden te vinden zijn tussen de omgevingsfactoren op kaart en het optreden van storingsen.
- Om te voorkomen dat de registratie aanvankelijk goed opgepakt wordt, maar na verloop van tijd verslapt, is gezamenlijk afgesproken wie wat doet en is er een projectvoorstel opgesteld dat voorziet in het bijhouden van data en analyseren van de gegevens tot en met 2011. Na die tijd zal een nieuw projectvoorstel geschreven moeten worden om ruimte te reserveren voor de storingsanalyse en terugkoppeling in de daarop volgende jaren.

## 4.2 Afspraken over waarborgen continuïteit en beheer

KWR verspreidt een template voor het aanleveren van storingsdata in XLS-formaat en een voorbeeld van twee storingen in zowel CSV- als XLS-formaat (bijlage III). De drinkwaterbedrijven zorgen ervoor dat alle storingen die in hun transport- en distributieleidingen optreden, geregistreerd worden en verzamelen die gegevens. Op een afgesproken moment worden die data in het overeengekomen formaat aangeleverd aan KWR. KWR zorgt voor het samenvoegen van de datasets van de verschillende bedrijven, het uitvoeren van statistische analyses om duidelijkheid te brengen in de (on)juistheid van de in hoofdstuk 2 veronderstelde verbanden en het beschikbaar stellen van samenvattingen van de geanonimiseerde data op WatNet.

- Voor het eind van 2008 zijn de voorbereidende werkzaamheden gereed. Dat wil zeggen dat KWR het template heeft verspreid en de bedrijven U-STORE hebben ingepast in de bedrijfsprocessen. De bedrijven geven vóór eind 2008 het personeel dat met wijzigingen omtrent U-STORE te maken krijgt inlichtingen en instructies.
- Op 1 januari 2009 beginnen de deelnemende bedrijven met registreren volgens de afgesproken richtlijnen.
- In het voorjaar 2009 komt de U-STORE projectgroep (met vertegenwoordigers van KWR en de deelnemende drinkwaterbedrijven) bijeen om de werking van het systeem te evalueren. Besproken wordt of wijzigingen noodzakelijk zijn, of er zaken niet duidelijk zijn, nooit ingevuld worden, etc. Indien nodig zal de storingsregistratie worden aangepast.
- Begin 2009 vindt een testronde plaats voor de uitwisseling van storingsgegevens waarna eventuele knelpunten worden weggenomen. De uitwisseling van de verzamelde storingsdata gebeurt het eerste jaar elk kwartaal. Op basis van de ervaringen in 2009 zal de uitwisselingsfrequentie voor 2010 begin dat jaar worden vastgesteld. Begin 2010 vindt tevens de eerste analyse van de verzamelde gegevens plaats. De uitkomsten van de analyse worden gepresenteerd aan de bedrijven om de betrokken medewerkers te motiveren, draagvlak te creëren en eventueel aanbevelingen te doen met betrekking tot leidingnetbeheer (waar de storingsregistratie onderdeel van uitmaakt).
- Eind 2010 zal een uitgebreide analyse worden gedaan, waarbij wordt nagegaan of de vragen en verbanden die voorafgaand aan het U-STORE project geformuleerd zijn (hoofdstuk 2), beantwoord en gevonden kunnen worden met de gegevens zoals ze gedurende de voorgaande twee jaren geregistreerd zijn. Tevens zal uitgezocht worden of de kwaliteit van digitaal kaartmateriaal vergelijkbare of betere kwaliteit gegevens oplevert dan het registreren van omgevingsfactoren in het veld. Als dat zo blijkt te zijn, kunnen de vragen uit het door de monteurs in te vullen formulier worden geschrapt en kan gebruik worden gemaakt van het Kadaster, GIS, bodemkaarten, Google Earth etc.
- In 2010 / 2011 wordt een nieuw projectvoorstel gemaakt voor het bijhouden en analyseren van de databases.

# Referenties

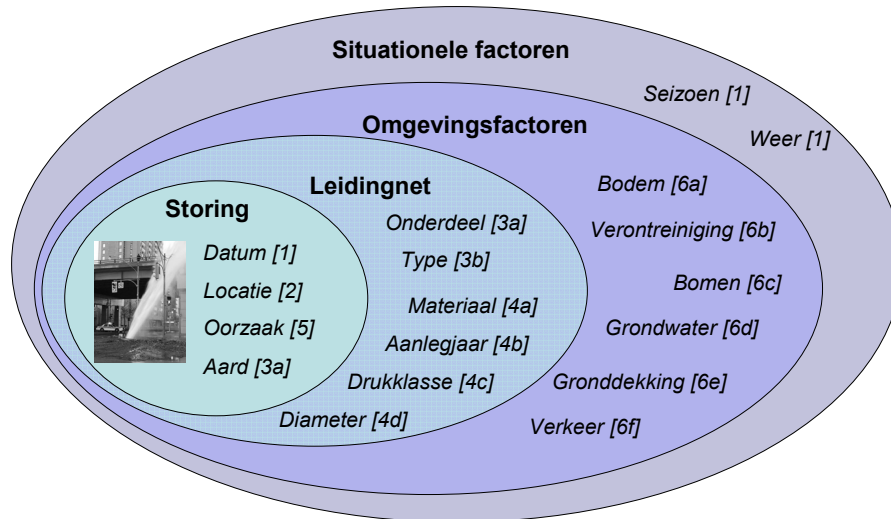
- Baggelaar, P.K & Rotterdam, J.J. van (1988), *Kenmerken van storingen in transport- en hoofdleidingnetten – Analyse van afsluitingen*, Kiwa N.V., Nieuwegein
- Mesman, G.A.M. (2001), *Conditiebepaling verbindingen – Mogelijkheden conditiebepaling en storingsregistratie verbindingen*, Kiwa N.V., Nieuwegein
- Rajani, B. en Kleiner, Y. (2001), *Comprehensive review of structural deterioration of water mains: Physically based models*, Urban Water Vol. 3 (2001), p.p. 151-164
- Trietsch, E.A. en Rosenthal, L.M.P. (2004), *Centraal kennissysteem Levensduurbepaling – Specificaties*, Kiwa N.V., Nieuwegein
- Trietsch, E.A. (2001a), *Workshop landelijke storingsregistratie – Cluster onderzoek leidingnetmanagement*, Kiwa N.V., Nieuwegein
- Trietsch, E.A. (2001b), *Storingsregistratiesysteem – Functioneel ontwerp*, Kiwa N.V., Nieuwegein
- Vloerbergh, I.N. en Blokker, E.J.M. (2007), *Statistische storingsanalyse – De mogelijkheden en beperkingen van de huidige storingsregistratie*, Kiwa Water Research, Nieuwegein
- Wood, A en Lence, B.J. (2006), *Assessment of water main break data for asset management*, Journal AWWA, Vol. 98:7, July 2006, p.p. 76-86





# I U-STORE Formulier

## VOORBEELDFORMULIER U-STORE



### 1. Datum

---

- Melddatum: .. - .. - .... [dd-mm-jjjj]
- Storingsdatum (indien bekend): .. - .. - .... [dd-mm-jjjj]

*Gelieve de melddatum van de storing te registreren én, indien bekend, de datum waarop de storing begon. Let op: Niet (achteraf) corrigeren; in geval van twijfel over de exacte datum van het optreden van de storing uitsluitend de melddatum van de storing registreren.*

### 2. Locatie

---

- GPS (x;y)-coördinaat: (.....; .....

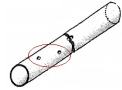

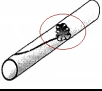
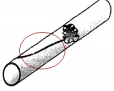
of

- Postcode .... [1234 AB]
- Huisnummer ... [Huisnr. met eventuele toevoeging]
- Afstand van de storing tot het hier opgegeven adres

	< 5 m
	5-10 m
	10 - 50 m
	> 50 m

### 3. Getroffen object / aard storing

#### 3a. Getroffen object en faalvorm (aard van de storing)

Buis	Puntlek		<i>Klein gat of scheurtje in buis van PVC, PE, Staal of gietijzer</i>
	Rondbreuk		<i>Scheur haaks op de lengte-as van de buis, (gedeeltelijk) rondom</i>
	Scherfbreuk		<i>Gat door scheur in wand; scherf ontstaan</i>
	Lengtescheur		<i>Scheur / breuk in lengterichting van buis</i>
	Anders, namelijk...		

Hulpstuk / verbinding	Koppeling (body) gescheurd
	Verbinding is uit elkaar geschoven
	Rubberring / flenspakking is beschadigd
	Anders, namelijk...

#### 3b. Type (in geval van hulpstuk / verbinding)

Loodmof
Trekvaste Steekverbinding
Niet-trekvaste Steekverbinding
PVC-lijmverbinding
Flensverbinding
Anders, nl...

#### 4. Kenmerken van het getroffen object

---

##### 4a. Materiaal + bescherming

	Grijs gietijzer	<table border="1"> <tr><td colspan="2">Bescherming uitwendig</td></tr> <tr><td></td><td>Bitumen</td></tr> <tr><td></td><td>PE</td></tr> <tr><td></td><td>Epoxy / polyester / polyurethaan</td></tr> <tr><td></td><td>KB</td></tr> <tr><td></td><td>Zink (gegalvaniseerd of thermisch)</td></tr> <tr><td></td><td>Geen</td></tr> <tr><td></td><td>Onbekend</td></tr> <tr><td colspan="2">Bescherming inwendig</td></tr> <tr><td></td><td>Cementlining</td></tr> <tr><td></td><td>Epoxy / polyester / polyurethaan</td></tr> <tr><td></td><td>Geen</td></tr> <tr><td></td><td>Onbekend</td></tr> </table>	Bescherming uitwendig			Bitumen		PE		Epoxy / polyester / polyurethaan		KB		Zink (gegalvaniseerd of thermisch)		Geen		Onbekend	Bescherming inwendig			Cementlining		Epoxy / polyester / polyurethaan		Geen		Onbekend
Bescherming uitwendig																												
	Bitumen																											
	PE																											
	Epoxy / polyester / polyurethaan																											
	KB																											
	Zink (gegalvaniseerd of thermisch)																											
	Geen																											
	Onbekend																											
Bescherming inwendig																												
	Cementlining																											
	Epoxy / polyester / polyurethaan																											
	Geen																											
	Onbekend																											
	Nodulair gietijzer	<table border="1"> <tr><td colspan="2">Bescherming uitwendig</td></tr> <tr><td></td><td>PE</td></tr> <tr><td></td><td>Epoxy / polyester / polyurethaan</td></tr> <tr><td></td><td>KB</td></tr> <tr><td></td><td>Zink (gegalvaniseerd of thermisch)</td></tr> <tr><td></td><td>Geen</td></tr> <tr><td></td><td>Onbekend</td></tr> <tr><td colspan="2">Bescherming inwendig</td></tr> <tr><td></td><td>Cementlining</td></tr> <tr><td></td><td>Epoxy / polyester / polyurethaan</td></tr> <tr><td></td><td>Geen</td></tr> <tr><td></td><td>Onbekend</td></tr> </table>	Bescherming uitwendig			PE		Epoxy / polyester / polyurethaan		KB		Zink (gegalvaniseerd of thermisch)		Geen		Onbekend	Bescherming inwendig			Cementlining		Epoxy / polyester / polyurethaan		Geen		Onbekend		
Bescherming uitwendig																												
	PE																											
	Epoxy / polyester / polyurethaan																											
	KB																											
	Zink (gegalvaniseerd of thermisch)																											
	Geen																											
	Onbekend																											
Bescherming inwendig																												
	Cementlining																											
	Epoxy / polyester / polyurethaan																											
	Geen																											
	Onbekend																											
	AC	<table border="1"> <tr><td colspan="2">Bescherming uitwendig</td></tr> <tr><td></td><td>Teer- of bitumenspray</td></tr> <tr><td></td><td>Geen</td></tr> <tr><td></td><td>Onbekend</td></tr> </table>	Bescherming uitwendig			Teer- of bitumenspray		Geen		Onbekend																		
Bescherming uitwendig																												
	Teer- of bitumenspray																											
	Geen																											
	Onbekend																											
	Staal	<table border="1"> <tr><td colspan="2">Bescherming uitwendig</td></tr> <tr><td></td><td>Bitumen</td></tr> <tr><td></td><td>PE</td></tr> <tr><td></td><td>Epoxy / polyester / polyurethaan</td></tr> <tr><td></td><td>KB</td></tr> <tr><td></td><td>Geen</td></tr> <tr><td></td><td>Onbekend</td></tr> <tr><td colspan="2">Bescherming inwendig</td></tr> <tr><td></td><td>Cementlining</td></tr> <tr><td></td><td>Epoxy / polyester / polyurethaan</td></tr> <tr><td></td><td>Geen</td></tr> <tr><td></td><td>Onbekend</td></tr> </table>	Bescherming uitwendig			Bitumen		PE		Epoxy / polyester / polyurethaan		KB		Geen		Onbekend	Bescherming inwendig			Cementlining		Epoxy / polyester / polyurethaan		Geen		Onbekend		
Bescherming uitwendig																												
	Bitumen																											
	PE																											
	Epoxy / polyester / polyurethaan																											
	KB																											
	Geen																											
	Onbekend																											
Bescherming inwendig																												
	Cementlining																											
	Epoxy / polyester / polyurethaan																											
	Geen																											
	Onbekend																											
	PVC (normaal of verstrekt)	<table border="1"> <tr><td colspan="2">Onderscheid 'normaal' / verstrekt PVC</td></tr> <tr><td></td><td>Normaal PVC</td></tr> <tr><td></td><td>Verstrekt PVC (Bijv. Apollo)</td></tr> </table>	Onderscheid 'normaal' / verstrekt PVC			Normaal PVC		Verstrekt PVC (Bijv. Apollo)																				
Onderscheid 'normaal' / verstrekt PVC																												
	Normaal PVC																											
	Verstrekt PVC (Bijv. Apollo)																											
	PE																											
	Beton																											
	Anders, nl...																											

4b. Aanlegjaar: .....

<i>Verificatie: waarneming verdacht indien</i>	
<i>Grijs gietijzer</i>	<i>Ná 1970</i>
<i>Nodulair gietijzer</i>	<i>Vóór 1970</i>
<i>AC</i>	<i>Ná 1985</i>
<i>Normaal PVC</i>	<i>Vóór 1950</i>
<i>Verstrekt PVC (Bijv. Apollo)</i>	<i>Vóór 1998</i>
<i>PE</i>	<i>Vóór 1970</i>

4c. Drukklasse: .....

of

Wanddikte: ..... [mm]

*Indien te achterhalen*

4d. Diameter: ..... [mm]

<i>Verificatie: waarneming verdacht indien</i>	
<i>Normaal PVC</i>	<i>&gt; Ø 630 mm</i>
<i>Beton</i>	<i>&lt; Ø 500 mm</i>
<i>PE</i>	<i>&gt; Ø 630 mm</i>

## 5. Oorzaak van de storing

---

Waardoor is de storing (vermoedelijk) ontstaan? [meerdere antwoorden mogelijk, maximaal 3]

	Veroorzaakt door derden	<i>Werkzaamheden derden, vandalisme, diefstal</i>
	Aantasting uitwendig	<i>Corrosie, slijtage, aantasting aan de buitenzijde van het getroffen object (door omgeving, evt. bodemverontreiniging)</i>
	Aantasting inwendig	<i>Corrosie, slijtage, aantasting aan de binnenzijde van het getroffen object (door drinkwater)</i>
	Aanleg / montagefout	<i>Aanleg-, uitvoerings-, montage-, product-, bedienings-, of materiaalfout (bv. onjuiste samenstelling of verdichting cunet, koppelingen niet volgens voorschriften gemonteerd, zwakke plekken door fabricageproces, onjuiste maatvoering, etc.)</i>
	Uitwendige belasting, namelijk...	<i>Verkeersbelasting, grondzetting, temperatuursverschil, wortelingroei, storm</i>
	Anders, namelijk	<i>Bv. defect appendage, pomp, ...</i>
	Onbekend	

## 6. Omgevingsfactoren

---

### 6.a Bodemsoort

	Zand
	Leem
	Klei
	Veen
	Anders, namelijk
	Onbekend

### 6.b Verontreiniging

	Ja, namelijk...
	Nee
	Onbekend

### 6.c Bomen binnen straal van < 2 m van storing (afstand tussen storing en rand van de stam)

	Ja
	Nee
	Onbekend

### 6.d Getroffen onderdeel in grondwater

	Ja
	Nee
	Onbekend

### 6.e Gronddekking

	> 1,5 m
	1,25 – 1,5 m
	1 – 1,25 m
	< 1m

### 6.f Verkeersbelasting

	Geen verkeersbelasting
	Onder trottoir
	In wijk of onder buurtweg
	Onder of nabij drukke verkeersader

## 7. Functioneren afsluiters

---

7a. Was het gebruik van afsluiters nodig voor het uitvoeren van reparatiewerkzaamheden?

	Ja
	Nee
	Onbekend

7b. Functioneren alle benodigde afsluiters van de af te sluiten sectie? (is de sectie in één keer af te sluiten?)

	Ja	<i>De sectie is in één keer af te sluiten</i>
	Nee	<i>Eén of meerdere afsluiter(s) van de storende sectie zijn niet afsluitbaar, er moet uitgeweken worden naar andere afsluiters</i>
	Onbekend	





## II Foto's falende onderdelen

In deze bijlage zijn ter illustratie een aantal voorbeeldfoto's van verschillende faalvormen opgenomen. De foto's zijn gesorteerd op materiaal, onderdeel, type en faalvorm:

1. GGJ/BUIS/PUNTLEK of NGIJ/BUIS/PUNTLEK
2. GGJ/BUIS/RONDBREUK of NGIJ/BUIS/RONDBREUK
3. GGJ/BUIS/LENGTESCHEUR
4. GGJ/BUIS/SCHERFBREUK of NGIJ/BUIS/RONDBREUK
5. GGJ/BUIS/ANDERS
6. GGJ/VERBINDING/ MOF/UIT ELKAAR GESCHOVEN
7. NGIJ/VERBINDING/NIET-TREKVASTE STEEKVERBINDING/UIT ELKAAR GESCHOVEN
8. AC/BUIS/LENGTESCHEUR
9. AC/VERBINDING/NIET-TREKVASTE STEEKVERBINDING/RUBBERRING BESCHADIGD
10. ST/BUIS/PUNTLEK
11. PVC/BUIS/PUNTLEK
12. PVC/BUIS/SCHERFBREUK
13. PVC/BUIS/LENGTESCHEUR
14. PVC/BUIS/ANDERS
15. PVC/VERBINDING/TREKVASTE STEEKVERBINDING/BODY GESCHEURD
16. PVC/VERBINDING/NIET-TREKVASTE STEEKVERBINDING/ANDERS
17. BETON/BUIS/SCHERFBREUK
18. BETON/BUIS/LENGTESCHEUR
19. ANDERS/BUIS/SCHERFBREUK

## GIETIJZER



### 1. GGIJ/BUIS/PUNTLEK of NGIJ/BUIS/PUNTLEK

Puntlek in gietijzeren buis als gevolg van uitwendige aantasting



Puntlek in gietijzeren buis ten gevolge van elektrochemische corrosie



### 2. GGIJ/BUIS/RONDBREUK of NGIJ/BUIS/RONDBREUK

Rondbreuk in grijs of nodulair gietijzeren buis (bovenste foto met aangroei in de buis)



## GIETIJZER



3. GGIJ/BUIS/LENGTESCHEUR

Lengtescheur in grijs gietijzeren buis



4. GGIJ/BUIS/SCHERFBREUK  
of NGIJ/BUIS/SCHERFBREUK

Scherfbreuken in gietijzeren  
buizen

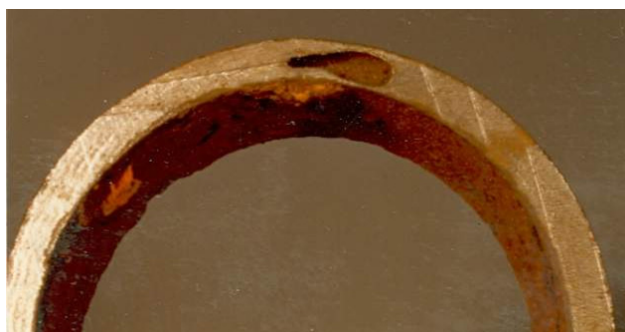


## GIETIJZER



5. GGIJ/BUIS/ ANDERS  
of NGIJ/BUIS/ ANDERS

Gegrafiteerd gietijzer



Gietfout in gietijzeren buiswand



6. GGIJ/VERBINDING/MOF/  
GESCHEURD

Grijs gietijzeren verbinding waarvan  
de mof is uitgebroken

## GIETIJZER



7. NGIJ/VERBINDING/NIET-TREKVASTE STEEKVERBINDING/UIT ELKAAR GESCHOVEN

Nodulair gietijzeren steekverbinding (niet-trekvast) uit elkaar geschoven

## ASBEST CEMENT



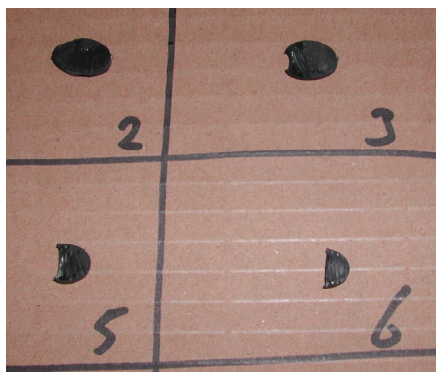
8. AC/BUIS/LENGTESCHEUR

Lengtescheuren in AC-buizen





## ASBEST CEMENT



### 9. AC/VERBINDING/NIET-TREKVASTE STEEKVERBINDING/RUBBERRING BESCHADIGD

Rubberring van een AC-verbinding is aangetast (te zien aan variabele doorsnede: de foto geeft vier dwarsdoorsneden van een rubberring weer)

## STAAL



### 10. ST/BUIS/PUNTLEK

Puntlek in stalen buiswand vermoedelijk door beschadiging derden (te zien aan de gatrand die naar binnen is gedrukt)



11. PVC/BUIS/PUNTLEK

Puntlek in PVC-buis (een klein scheurtje) vermoedelijk veroorzaakt door de kwaliteit van het PVC



12. PVC/BUIS/SCHERFBREUK

Scherfbreuk in PVC-buis



**PVC**



13. PVC/BUIS/LENGTESCHEUR



Lengtescheuren in PVC-buizen



14. PVC/BUIS/ANDERS

Slecht geëxtrudeerde PVC-buis (te zien aan golfachtige strepen)



15. PVC/VERBINDING/  
TREKVASTE  
STEEKVERBINDING/  
BODY GESCHEURD

Gebroken PVC  
steekverbinding (niet-  
trek vast) in de categorie  
'aard anders'



16. PVC/VERBINDING/  
NIET-TREKVASTE  
STEEKVERBINDING/  
ANDERS

PVC-steekverbinding  
(trek vast - te zien aan pees  
die zichtbaar is in de mof  
die rechtsonder op de onderste  
foto) gescheurd door te  
grote trekkracht



## BETON



17. BETON/BUIS/SCHERFBREUK

Scherfbreuk in betonnen buis



18. BETON/BUIS/  
LENGTESCHEUR

Lengtescheur in  
betonnen buis

## GVK



19. ANDERS/BUIS/SCHERFBREUK

Scherf uitgebroken uit GVK-buis (in de  
categorie 'materiaal anders')

# III Voorbeeld uitwisselingsformaat

In deze bijlage is een voorbeeld gegeven van een (deel van een) geregistreerde storing op het storingsformulier, in Excel en in CSV-formaat.

Eerst wordt een deel van een ingevuld storingsformulier (vraag 1 t/m 3) weergegeven. Daarna zijn deze gegevens ingevoerd in de Excel template die aan de bedrijven ter beschikking is gesteld. Tot slot is weergegeven hoe deze gegevens in CSV-formaat eruit zien.

*Voorbeeld ingevuld storingsformulier vraag 1 t/m 3:*

## 1. Datum

---

- Melddatum: 11-11-2008
- Storingsdatum (indien bekend): onbekend

## 2. Locatie

---

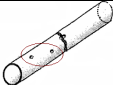


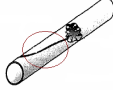
- GPS (x;y)-coördinaat: onbekend
- of
- Postcode 1234 AB
  - Huisnummer 1a
  - Afstand van de storing tot het hier opgegeven adres

	< 5 m
<b>X</b>	5-10 m
	10 - 50 m
	> 50 m

---

### 3. Getroffen object / aard storing

#### 3a. Getroffen object en faalvorm (aard van de storing)

Buis	Puntlek		<i>Klein gat of scheurtje in buis van PVC, PE, Staal of gietijzer</i>
	Rondbreuk		<i>Scheur haaks op de lengte-as van de buis, (gedeeltelijk) rondom</i>
	Scherfbreuk		<i>Gat door scheur in wand; scherf ontstaan</i>
	Lengtescheur		<i>Scheur / breuk in lengterichting van buis</i>
	Anders, namelijk...		

X	Hulpstuk / verbinding	X	Koppeling (body) gescheurd
			Verbinding is uit elkaar geschoven
			Rubberring / flenspakking is beschadigd
			Anders, namelijk...

#### 3b. Type (in geval van hulpstuk / verbinding)

	Loodmof
X	Trekvaststeekverbinding
	Niet-trekvaststeekverbinding
	PVC-lijmverbinding
	Flensverbinding
	Anders, nl...

*Voorbeeld ingevuld storingsformulier vraag 1 t/m 3 in Excel template:*

Melddatum	Storingsdatum	LocatieX	LocatieY	Postcode	Huisnr	Afstand	GetroffenObject	Aard	AardAnders	Type
2008-11-11				1234 AB	1a	AFS_5T10	VERB	VERB_SCHEUR		TYP_TRV_STEEK

*Voorbeeld ingevuld storingsformulier vraag 1 t/m 3 in CSV-formaat:*

2008-11-11;;;1234 AB;1a;AFS\_5T10;VERB;VERB\_SCHEUR;;TYP\_TRV\_STEEK;

