

Persleidingincidenten zijn belangrijke leermomenten. Elke beheerder maakt echter slechts enkele incidenten per jaar mee. Landelijk uniforme registratie van alle relevante aspecten versnelt de opbouw van inzichten in oorzaken en gevolgen. Zo krijgen persleidingbeheerders feitelijke onderbouwing voor risicogestuurd beheer van de slagaders in het afvalwatersysteem. Deze publicatie beschrijft de Nederlandse standaard voor uniforme incidentenregistratie persleidingen: STUIP. U krijgt een toelichting op en de motivatie voor het gebruik. Tenslotte geeft deze publicatie aanbevelingen voor de invoering van STUIP in het primaire proces.

ISBN/EAN 978-90-73645-81-3

**Registreren van persleidingincidenten
voor risicogestuurd beheer**

**STUIP: STandaard voor Uniforme
Incidentenregistratie Persleidingen**

Registreren van persleidingincidenten
voor risicogestuurd beheer

STUIP: STandaard
voor Uniforme
Incidentenregistratie
Persleidingen

Voorwoord

Persleidingen voor het transport van afvalwater krijgen steeds meer aandacht van gemeenten en waterschappen. Een flink deel van de persleidingen in Nederland is aangelegd in de jaren 70. Op basis van hun leeftijd lopen deze leidingen tegen het einde van hun theoretisch technische levensduur of zijn daar al overheen. Jaarlijks registreren persleidingbeheerders per 100 km persleiding gemiddeld circa één persleidingincident door een constructief defect. Uit historische incidenten valt veel te leren over de risico's, op voorwaarde dat alle beheerrelevante aspecten van een incident eenduidig en toegankelijk zijn geregistreerd. Een gezamenlijke registratie is noodzakelijk. Individuele beheerders maken slechts enkele incidenten per jaar mee, waardoor voldoende historie opbouwen lang kan duren. Door de registraties met elkaar te delen, kunnen de persleidingenbeheerders sneller veel ervaring opbouwen.

Stichting RIONED en STOWA coördineren het innovatieprogramma Professioneel Persleidingenbeheer. Onderdeel van het innovatieprogramma is de ontwikkeling van gegevensstandaarden onder andere voor registratie van persleidingincidenten. STUIP is ontwikkeld en beproefd als de landelijke STandaard voor Uniforme Incidentenregistratie Persleidingen. Gebruik van STUIP maakt alle relevante aspecten van persleidingincidenten eenvoudig bruikbaar voor de feitelijke onderbouwing van risicomanagement. Landelijke verzameling en analyse van uniforme incidentenregistraties kunnen bovendien de kennisontwikkeling rondom faalkansen en gevolgen versnellen. Daarmee draagt uniforme incidentenregistratie bij aan besparing van kosten en beperking van emissies.

STUIP is bij vier organisaties getest op praktische toepasbaarheid. Borging in het primaire werkproces bleek essentieel voor een succesvolle implementatie. Dan wordt elk incident geregistreerd zonder dubbele administraties. Omdat bij veel organisaties de persleidingincidentenregistratie nog in de kinderschoenen staat, biedt de voorliggende systematiek kansen om het registratieproces in één keer goed in te richten.

We bevelen toepassing van de voorliggende systematiek van harte aan opdat het afvalwatertransport nog vele jaren veilig en duurzaam is geborgd.

Hilde Niezen, Stichting RIONED
Joost Buntsma, STOWA

Ede, juni 2023

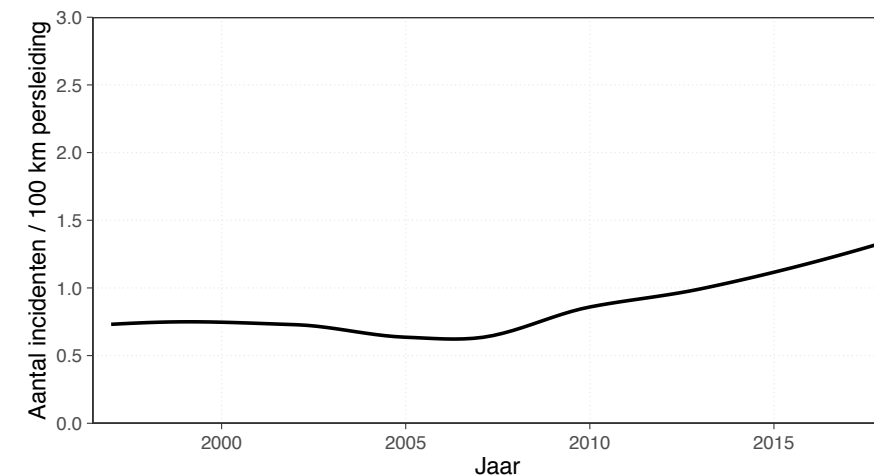
Inhoud

1 Inleiding	7
1.1 Aanleiding	7
1.2 Doel	7
1.3 Leeswijzer	8
2 Registratie in de huidige praktijk	9
3 Informatiebehoefte	11
4 Afbakening en relatie met bestaande gegevensstandaarden	12
4.1 Standaardproces verhelpen persleidingincident	12
4.2 Relatie met bestaande gegevensstandaarden	13
4.3 Systeemafbakening	14
5 Opzet systematiek	15
5.1 Deel I Algemene gegevens	15
5.2 Deel II Inhoudelijke gegevens	16
5.3 Deel III Gevolgen van persleidingincidenten	19
5.4 Wat wordt waar, door wie geregistreerd	21
6 Ontsluiten en valideren van incidentgegevens	22
6.1 Implementatie	22
6.2 Gebruik	23
6.3 Kwaliteitstoetsing	24
7 Voorbeelden	25
8 Meerwaarde door gebruik incidenten bij beheer	26
8.1 Aantallen incidenten tussen organisaties vergelijken	26
8.2 Inzicht krijgen in veelvoorkomende oorzaken per objecttype	26
8.3 Inspecties vertalen naar risico's en ingrijpmaatstaven	27
8.4 Inzicht krijgen in de gevolgen van persleidingincidenten	28
Colofon	31

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Gemiddeld hebben persleidingbeheerders te maken met ongeveer één incident per 100 km persleiding per jaar. Dit cijfer omvat alleen leidingbreuken en lekkages, oftewel incidenten waarbij de constructieve integriteit in het geding is. Wanneer hydraulische capaciteit gerelateerde incidenten, door bijvoorbeeld verstoppingen meegerekend worden, zijn deze getallen indicatief 10 à 20% hoger. De laatste jaren vertonen de aantallen incidenten een stijgende trend (zie ook Figuur 1.1). Of dit komt door een betere registratie, door een toegenomen aandacht voor risico's in het kader van asset management of doordat de veroudering van de infrastructuur ook zichtbaar wordt in een hogere faalkans is nog onbekend. Feit is dat veel persleidingen in de loop van de jaren 70 zijn aangelegd en dat de ontwerplevensduur veelal reeds is verstreken.



Figuur 1.1
Trend in persleidingincidenten op basis van meer dan 1000 persleidingincidenten

Veel waterschappen en gemeenten hebben in het kader van asset management de behoefte aan inzicht in de risico's zodat tijdig ingegrepen kan worden wanneer deze onacceptabel blijken. Om beheerders in staat te stellen te leren van incidenten is in opdracht van Stichting RIONED en STOWA een Standaard voor Uniforme Incidentenregistratie Persleidingen (STUIP) ontwikkeld. Met STUIP krijgt de beheerder inzicht in aantallen incidenten, de aard, achterliggende oorzaak en bijbehorende veroorzaker alsmede in de effecten op de bedrijfswaarden. Het gebruik van een standaard registratie maakt het mogelijk om sneller betrouwbare getallen voor risicomanagement op te bouwen doordat incidentgegevens eenvoudig landelijk verzameld kunnen worden. Hierdoor duurt het geen decennia voordat beheerders voldoende incidenthistorie hebben om risico's inzichtelijk te maken en te kunnen leren van incidenten.

1.2 Doel

Als onderdeel van het innovatieprogramma Professioneel Persleidingenbeheer en met financiële ondersteuning van het Fonds Fysieke Leefomgeving – Civiele Techniek (FFL-CT) is in opdracht van Stichting RIONED en STOWA STUIP ontwikkeld. Het doel van deze eenduidige systematiek voor de registratie van persleidingincidenten is om informatie te verzamelen voor risicogestuurd beheer. Hoewel de systematiek specifiek ontwikkeld is voor persleidingen, is deze ook toepasbaar op grote transportleidingen die (deels onder druk of) onder vrijverval afvoeren.

Met het registreren van incidenten in STUIP is het voor een beheerder mogelijk om:

- Aantallen incidenten te meten, inclusief de bijbehorende negatieve gevolgen voor de bedrijfswaarden. Dit draagt bij aan de ontwikkeling van risicomanagement, een belangrijk onderdeel van assetmanagement.
- Geleverde prestaties te meten aan de hand van het aantal incidenten en te toetsen aan de in assetmanagement geformuleerde ingrijpmaatstaf.
- Groepen leidingen met dezelfde eigenschappen te duiden waarbij sprake is van een verhoogde faalkans, waarmee de keuze voor kostbare meet- en inspectietechnieken onderbouwd kan worden.

- Veel voorkomende oorzaken en daarmee relevante faalmechanismen in beeld krijgen. Deze informatie is niet alleen nodig om effectieve beheermaatregelen te kunnen formuleren, maar geeft ook aan of incidentaantallen in de toekomst mogelijk zullen stijgen. Zo zal het aandeel aantasting gerelateerde incidenten toenemen bij een verdere veroudering van het areaal en het aandeel schade door derden vrij stabiel blijven.
- Meet- en inspectiemethoden af te stemmen op relevante faalmechanismen zodat inspectie zo doelmatig mogelijk kan worden ingezet.
- Effectiviteit van maatregelen te meten. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de afname van het aantal graafschades na het invoeren van de WIBON.
- Veelvoorkomende oorzaken van problemen per type object te analyseren. Welke materialen en onderdelen leveren de meeste problemen op?

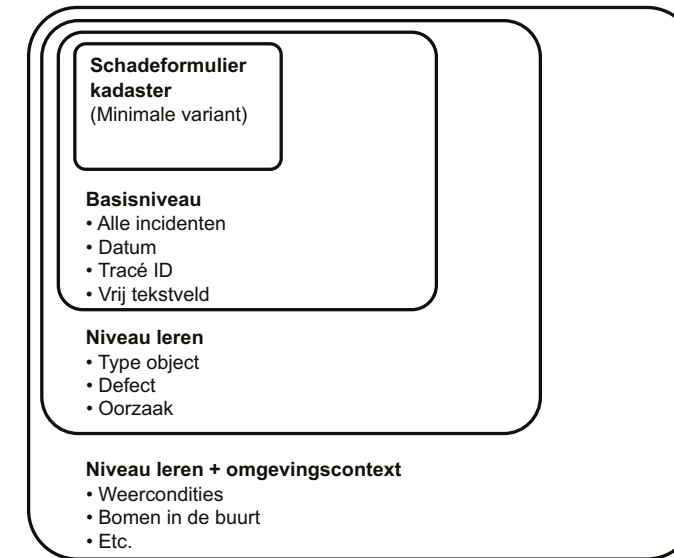
1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 geeft een overzicht van de huidige registratie praktijk. Hoofdstuk 3 gaat in op de informatiebehoefte aan de hand van een overzicht van (recent uitgevoerde) projecten gerelateerd aan incidenten van persleidingen. Hoofdstuk 4 beschrijft het standaardproces van een incident en de relatie van STUIP met bestaande gegevensstandaarden. De drie delen van de systematiek zijn uitgewerkt in hoofdstuk 5. Hoofdstuk 6 gaat in op de kwaliteitsaanduiding en geeft aanwijzingen voor de implementatie. Hoofdstuk 7 geeft een aantal voorbeelden van geregistreerde incidenten. Hoofdstuk 8 besluit met voorbeelden van typen analyses die mogelijk zijn wanneer persleidingen eenduidig geregistreerd worden.

2 Registratie in de huidige praktijk

In de werkgroep persleidingen is de vraag uitgezet om gegevens van persleidingincidenten te verzamelen. In totaal hebben 20 van de 21 waterschappen tezamen met gemeente Rotterdam en Waternet (namens gemeente Amsterdam) hieraan gehoor gegeven.

Alle in het onderzoek benaderde organisaties registreren persleidingincidenten. Wel zijn grote verschillen te zien in de wijze van registratie en de mate van detail. De verschillen hangen nauw samen met het doel van de registratie. Figuur 2.1. geeft een overzicht van de varianten die in de huidige praktijk aanwezig zijn.



Figuur 2.1
Niveaus van incidentregistratie in de praktijk

De minimale variant bestaat uit het schadeformulier van het Kadaster. Dit is het minimaal verplichte niveau, waarbij alleen incidenten door graafschade worden vastgelegd. Deze vorm van registratie dekt per definitie slechts een deel van de incidenten.

Het basisniveau van registratie komt voort uit de praktijk, waarin alleen een efficiënt herstel van de persleidingfunctionaliteit centraal staat. Hierbij is naast de locatie of het tracé en het tijdstip veldruimte voor vrije tekst. Dit veld bevat doorgaans gegevens over de uitgevoerde maatregel, het benodigde materieel en gemaakte kosten/uren. Bij dergelijke overzichten ontbreekt veelal informatie over het eigenlijke defect en de onderliggende oorzaak.

Bij het niveau met als insteek 'leren van incidenten' worden ook aspecten vastgelegd die een organisatie in staat stellen om te leren van incidenten. Het gaat hierbij in ieder geval om de oorzaak, het oorzaakobject en de veroorzaker. In de praktijk is het bij deze vorm van registratie altijd mogelijk om een incident terug te leiden naar een leidingtracé, maar helaas zelden naar een specifieke locatie in het tracé. Dit maakt het vaak onmogelijk om het incident te koppelen aan objectkarakteristieken (materiaal, diepte, diameter) en omgevingsfactoren (aanwezigheid van bijzondere objecten of externe belastingen). Oorzaken en veroorzakers worden doorgaans in vrije tekstvelden vastgelegd waardoor analyses achteraf veel inspanning vragen.

Een verdiepend niveau bij de insteek 'leren van incidenten' is het aanvullend vastleggen van de lokale context (regende het, bomen in de buurt, etc.) en de gevolgen voor de omgeving.

Spreadsheets zijn een veelgebruikt middel bij de ondervraagde organisaties. Het schadeformulier van het Kadaster (<https://zakelijk.kadaster.nl/schaderegistratie>) is een voorbeeld van een dergelijk spreadsheet, maar is beperkt tot graafschades en bevat geen persleidingincidenten door andere oorzaken. Andere organisaties hebben een eigen spreadsheet, die soms zelfs tot enkele decennia aan incidenthistorie bevatten. De administratieve vastlegging van een incident is hierbij doorgaans goed geborgd, doordat relatief lage incidentaantallen zorgen voor een beperkte registratielast die vaak bij één of enkele medewerkers belegd is. Een beperkt aantal organisaties registreert incidenten in een onderhoudsmanagementsysteem. Een dergelijk systeem is minder flexibel met betrekking tot aanpassingen in de registratie, maar faciliteert wel een borging in het werkproces.

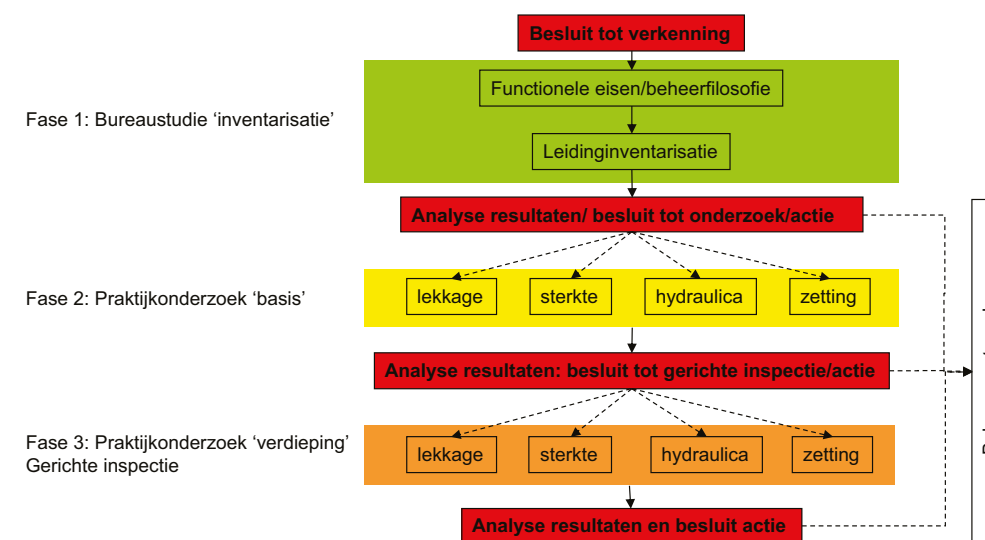
3 Informatiebehoefte

Sinds een aantal jaren staan incidenten met persleidingen volop in de belangstelling. Dit hoofdstuk geeft een beknopt overzicht van de projecten gerelateerd aan incidenten van persleidingen.

- Handreiking inventarisatie en onderzoek persleidingen. (STOWA/RIONED rapport 2023-09). Centraal in de handreiking staat het in Figuur 3.1 weergegeven stappenplan. Met behulp van dit stappenplan kan de beheerder een gerichte keuze maken voor de meest doelmatige wijze van onderzoeken of inspecteren. De leidinginventarisatie vormt een belangrijke stap, waarin wordt bepaald welke faalmechanismen relevant kunnen zijn. In figuur 3.1 zijn vier faalmechanismen aangeduid met de termen:

- lekkage: de leiding verliest afvalwater dat de omgeving verontreinigt en mogelijk instabiliteit van het tracé veroorzaakt;
- sterkte: de constructie is niet meer voldoende sterk om alle belastingen te dragen;
- hydraulica: het hydraulisch functioneren van de leiding voldoet niet meer aan de eisen;
- zetting: door ongelijkmatige zetting treden kunnen overmatige spanningen in de leiding(verbindingen) optreden.

De historische faalgebeurtenissen, ofwel de incidenten, kunnen een goede indicatie geven van de relevante faalmechanismen. Eenduidige registratie van incidenten vergemakkelijkt deze analyse.



Figuur 3.1
Stappenplan inventarisatie en onderzoek

- Incidentenregistratie persleidingen. STOWA en Stichting RIONED hebben een centrale database ingericht waarin de thans beschikbare geregistreerde incidenten met persleidingen zijn opgenomen. Op dit moment zijn meer dan 1000 incidenten opgenomen, waarbij de mate van detail per vastgelegd incident sterk varieert. STUIP is bedoeld om de kwaliteit en uniformiteit van de registraties te verhogen.
- Faalkansmodel persleidingen. TNO, Deltares en P4UW hebben een faalkansmodel opgesteld waarmee de faalkans van persleidingen kan worden berekend. In fase 1 beperkt dit model zich tot de deterministisch te beschrijven faalprocessen zetting en aantasting. In fase 2 wordt in 2023 op basis van de data uit de hiervoor omschreven incidentendatabase een statistisch model opgesteld, dat op basis van leidingkenmerken en omgevingsfactoren een faalkans berekend voor de overige faalmechanismen.
- Assetmanagement en risicobeheer. Een groot aantal beheerders van persleidingen is de laatste jaren actief aan de slag gegaan met de implementatie van assetmanagement, risicobeheer en/of datagestuurd beheer. Centraal in deze ontwikkeling staat het kunnen inschatten van de risico's. Dit maakt dat veel beheerders behoefte hebben aan een goede onderbouwing van deze risico's. De incidentendatabase kan hierin een grote rol vervullen.

4 Afbakening en relatie met bestaande gegevensstandaarden

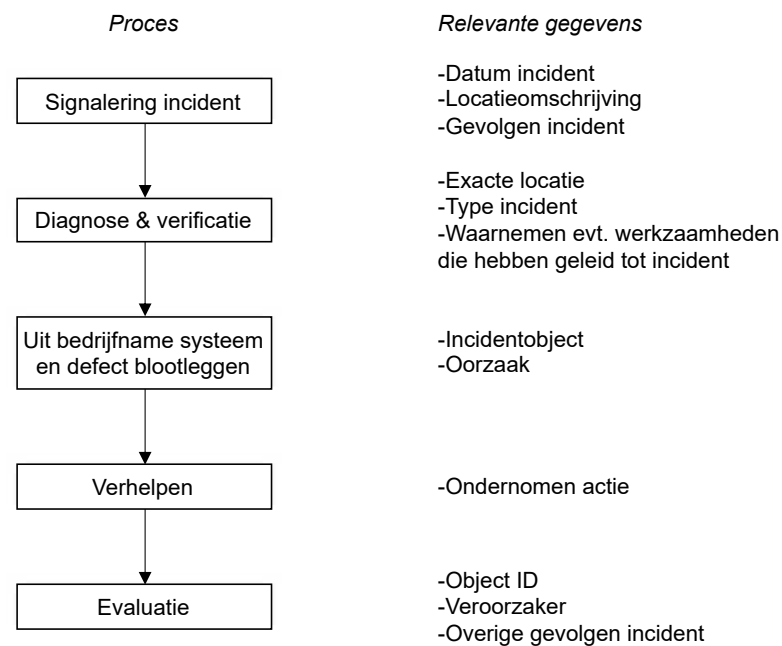
Van een incident is sprake wanneer een persleidingsysteem één of meerdere van zijn functies niet meer voldoende kan vervullen. Binnen deze brede definitie valt ook gedeeltelijk falen zoals onvoldoende afvoercapaciteit door luchtophopping of een lekkende afdichting waarbij de constructieve sterkte van een object niet direct in het geding is. Een incident kan constructief en/of hydraulisch van aard zijn. Een voorbeeld van constructief falen is een leidingbreuk of een kapotte verbinding bij een ontluchter. Een voorbeeld van hydraulisch falen is een afname van de effectieve dwarsdoorsnede waardoor het gewenste debiet niet meer kan worden geleverd of wanneer het energieverbruik voor het verpompen van het gewenste debiet is toegenomen.

4.1 Standaardproces verhelpen persleidingincident

Bij het verhelpen van een incident met een persleiding doorloopt u op hoofdlijnen altijd de stappen uit Figuur 4.1. Per stap krijgt u verschillende soorten gegevens die bij elkaar het incident goed beschrijven.

Meldingen, inspecties en procesmetingen zijn waarnemingen die worden gebruikt voor de **signalering** van incidenten. De oorsprong van een melding kan intern zijn, bijvoorbeeld een waarneming van de buitendienst, of extern wanneer deze afkomstig is van burgers of derden.

Figuur 4.1
Schema standaard
werkproces behandelen
persleidingincidenten



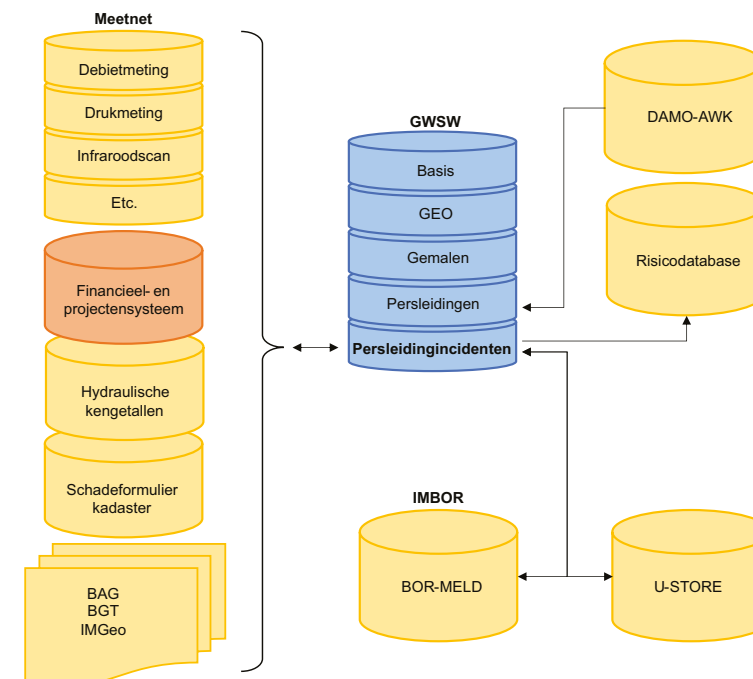
Na signaleren van een incident volgt de **diagnose en verificatie** stap waarbij de ernst wordt onderzocht en indien nodig opgeschaald. In deze fase is het type incident helder, oftewel of het gaat over falen van de constructie of dat sprake is van onvoldoende hydraulische capaciteit. Na **uit bedrijfsname van het systeem** kan het defect worden blootgelegd en de onderliggende faaloorzaak worden vastgesteld. Bij het **verhelpen** wordt een herstelactie uitgevoerd om de functionaliteit te herstellen. Hierna volgt de **Afhandeling** waarbij wordt teruggekoppeld naar de relevante actoren, evaluatie en de administratie afhandeling plaats vindt. Tijdens deze stap ontstaat een totaalbeeld van de gevolgen, kosten en veroorzakers en kan het incident administratief worden vastgelegd.

4.2 Relatie met bestaande gegevensstandaarden

Binnen STUIP worden alleen gegevens vastgelegd die betrekking hebben op de aard en gevolgen van incidenten en die het mogelijk maken om achteraf de koppeling te leggen met andere databases. Via het object ID en locatie kunnen beschikbare 'vaste' gegevens, zoals persleidingkenmerken en ligging andere kabels en leidingen, hier bij analyse aan worden gekoppeld. Relevante procesdata, zoals verpompte debieten en leidingdrukken, kunnen via de object ID worden gekoppeld aan het incident.

Bij de keuze van de vast te leggen gegevens en de formulering daarvan is zo veel mogelijk aangesloten op bestaande gegevensstandaarden en databases, met in het bijzonder: GWSW, U-STORE, BOR-MELD en de risicodatabase stedelijk water.

- Het GegevensWoordenboek Stedelijk Water (GWSW) is de landelijke standaard om systemen en processen te beschrijven en de eenduidige uitwisseling van gegevens te faciliteren. De relaties tussen het GWSW en andere gegevenstandaarden is weergegeven in Figuur 4.2. STUIP wordt in de toekomst als module opgenomen in het GWSW.
- DAMO is het datamodel voor waterschappen. DAMO-AWK (afvalwaterketen) gaat specifiek over riolerings- en zuiveringsgegevens en is nauw afgestemd op het GWSW. Waterschappen kunnen via GWK (voorheen CDL) vaste gegevens over beheerobjecten naar de GWSW-server en PDOK (Publieke Dienstverlening Op de Kaart) uitleveren.
- U-STORE is de database waarin incidenten met drinkwaterleidingen worden vastgelegd en waarvoor een vaststaand format is ontwikkeld. De drinkwaterwereld gebruikt overigens de vriendelijkere term 'storingen' voor falende leidingen, terwijl voor persleidingen de term incidenten wordt gebruikt voor hetzelfde fenomeen. Schoon water morsen is natuurlijk ook minder erg en als iets erg vaak gebeurt (gemiddeld 6 keer per 100 km per jaar bij drinkwater en het drinkwaternet is een orde van grootte langer dan de persleidingen bij elkaar) is het geen incident meer, maar een normale bedrijfssituatie, zoals gemaalstoringen in het rioleringsvakgebied. U-STORE staat voor Uniforme STORingsregistratiE. In STUIP is aangesloten op de beschrijving van typen defecten en onderliggende oorzaken uit U-STORE, aangevuld met specifieke defecten voor persleidingen.



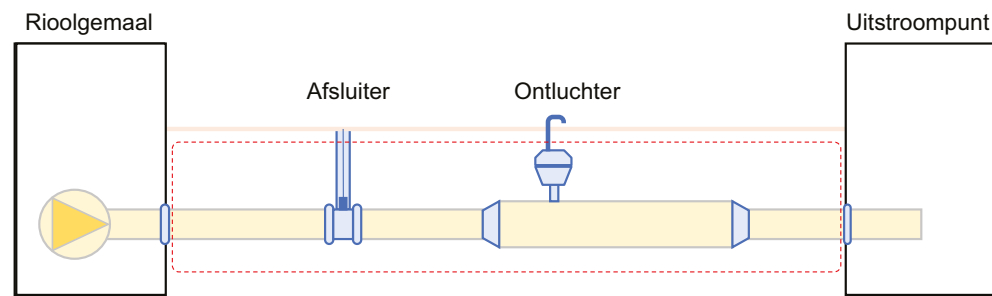
Figuur 4.2
Afstemming tussen de
verschillende gegevens-
(standaarden)

- BOR-MELD is de systematiek van CROW en Stichting RIONED voor het eenduidig registreren van meldingen van burgers en bedrijven over de openbare ruimte. STUIP geeft een verdieping op de reeds bestaande categorie 'persleiding gerelateerde meldingen' in BOR-MELD.
- Risicodatabase stedelijk water. De risicodatabase stedelijk water voorziet ook in falen van persleidingen en geeft daarbij 23 mogelijke effecten, die gebundeld kunnen worden vertaald naar een prestatie ten opzichte van de bedrijfswaarden in een risicomatrix. In STUIP zijn de in de risicodatabase gebruikte effecten overgenomen.

4.3 Systeemaafbakening

STUIP definieert faalgebeurtenissen voor de fysieke objecten in een persleidingsysteem. De afbakening van dit systeem is weergegeven in Figuur 4.3. Bovenstreams wordt het systeem fysiek begrensd door de buitenzijde van het rioolgemaal en benedenstreams door een uitstroompunt of de gevel van het gebouw waar zich een uitstroompunt bevindt. De systematiek is specifiek opgezet voor persleidingen, maar is ook toepasbaar voor (grote) transportleidingen die bijvoorbeeld bij DWA onder vrijverval afvoeren en alleen bij RWA volledig gevuld raken.

Figuur 4.3
Systeemaafbakening, waarbij de rode stippellijn de grens aangeeft waarbinnen incidenten vastgelegd worden. Oorzaakobjecten kunnen zich buiten deze grens bevinden.



STUIP omvat naast de leiding zelf ook de appendages, zoals afsluiters, mangaten en ontlueters. De analyse van reeds geregistreerde persleidingincidenten heeft laten zien dat de appendages bij een aanzienlijk deel van de incidenten betrokken zijn.

5 Opzet systematiek

Dit hoofdstuk beschrijft de systematiek, deze bestaat uit een deel algemene gegevens, een deel inhoudelijke gegevens en een deel over de gevolgen van een persleidingincident. Het hoofdstuk besluit met een overzicht van de per processtap vast te leggen gegevens.

5.1 Deel I Algemene gegevens

De vast te leggen algemene gegevens zijn nodig om het incident te duiden, met als belangrijke aspecten de locatie (waar?) en het moment van optreden (wanneer?). Tabel 5.1 geeft een overzicht van de benodigde algemene gegevens. Met gegevens over het moment van optreden kan iets gezegd worden over de tijd tussen incidenten ofwel de lengte van incidentvrije periode (tbf: time between failures). Een aflopende 'time between failures' kan een indicatie zijn dat het einde van de restlevensduur nadert. Tevens biedt het vastleggen van het moment de mogelijkheid om de ontwikkeling van incidenten in de tijd te plaatsen. Om leidingcohorten met een verhoogde faalkans te duiden is het nodig incidentgegevens te koppelen aan andere gegevensbronnen zoals vaste leidinggegevens of zettingskaarten, wat veelal op basis van de geografische locatie geschiedt. De locatieaanduiding van het probleem wordt op twee complementaire manieren vastgelegd:

- Identificatienummer van het probleemobject, ook wel object ID genoemd. Voor een leiding is dit het unieke identificatienummer van een leidingsegment, wat informatie geeft over het deel van een persleidingstracé waar het incident plaatsvond. In lijn met het linked data principe wordt niet gevraagd vaste gegevens zoals materiaal of leeftijd te registreren. Via de object ID kunnen de gewenste beheergegevens namelijk direct aan een incident gekoppeld worden, waardoor de registratielast minimaal is.
- Locatieaanduiding van het incident door middel van X-Y coördinaten. Hiermee wordt de locatie binnen het betreffende leidingsegment nader geduid.

Organisatie	Omschrijving	Naam van gemeente of waterschap
	Toegestane waarden	n.v.t.
	Gegevenstype database	VARCHAR
	Voorbeeld	Blija Buitendijks
Incidentdatum	Omschrijving	Datum waarop een incident is gemeld yyyymmdd
	Toegestane waarden	n.v.t.
	Gegevenstype database	DATE
	Voorbeeld	1988-01-01
Locatie X	Omschrijving	X-coördinaat van de locatie waar het incident plaatsvond in het stelsel van de Rijksdriehoeksmeting (EPSG:28992) met een nauwkeurigheid van twee decimalen
	Toegestane waarden	min = 7000,00 max = 300000,00
	Gegevenstype database	DOUBLE
	Voorbeeld	127511,00
Locatie Y	Omschrijving	Y-coördinaat van de locatie waar het incident plaatsvond in het stelsel van de Rijksdriehoeksmeting (EPSG:28992) met een nauwkeurigheid van twee decimalen
	Toegestane waarden	min = 289000,00 max = 629000,00
	Gegevenstype database	DOUBLE
	Voorbeeld	484451,00
Object ID	Omschrijving	Identificatienummer van het leidingonderdeel in het beheersysteem waar het incident plaatsvond
	Toegestane waarden	n.v.t.
	Gegevenstype database	VARCHAR
	Voorbeeld	ZAT2147

5.2. Deel II Inhoudelijke gegevens

De vast te leggen inhoudelijke gegevens omvatten het waargenomen defect, de achterliggende oorzaak, de getroffen actie en de verantwoordelijke. Deze indeling sluit aan op BOR-MELD, waarin vergelijkbare gegevens worden vastgelegd. Bij het leren van incidenten staan de inhoudelijke gegevens centraal. Zo kunnen de zwakke schakels inzichtelijk worden gemaakt wanneer een beeld is van vaak voorkomende incidentobjecten en vraagt de onderbouwing van inspecties en het daarbij benodigde detailniveau (en dus kosten) om kennis over de dominante faalmechanismen voor soortgelijke persleidingen.

Invullen van het inhoudelijke deel vraagt om de vakinhoudelijke kennis van een monteur en/of beheerder. Een overzicht van de vast te leggen inhoudelijke gegevens is opgenomen in Tabel 5.2. De volgorde van deze stappen volgt nauw het proces van afhandelen van een incident:

1. *Type incident*: Tijdens de verkenning van het probleem komen meer details van het incident naar voren. Zo wordt helder of sprake is van hydraulisch falen (b.v. verstopping) of dat de constructieve integriteit onvoldoende is (b.v. lekkage).
2. *Lokaliseren incidentobject*: Na verder onderzoek wordt het defecte object gelokaliseerd. Voor beide incidenttypen is een keuzelijst met objecten beschikbaar waar het probleem zich voor kan doen. Bij hydraulisch falen is deze objectenlijst beperkt, aangezien bij een verstopping de precieze plek van een vernauwing doorgaans onbekend is en de getroffen herstelmaatregel (b.v. piggen) veelal niet meer informatie geeft. In het geval van een lekkage of breuk kan het precieze probleemobject worden waargenomen tijdens herstelwerkzaamheden.
3. *Waargenomen defect*: Voor constructieve integriteit gerelateerde incidenten wordt het waargenomen defect, oftewel de manier waarop een incident zich manifesteert vastgelegd. Het waargenomen defect dient niet verward te worden met de oorzaak, het eerste is namelijk een waarneming van wat kapot (zie ook Figuur 5.1) is en het tweede is de achterliggende oorzaak hoe het kapot is gegaan.



Figuur 5.1
Voorbeeld van een rondbreuk bij een GVK buis

4. *Achterliggende oorzaak*: Veelal komt tijdens het verhelpen veel informatie vrij over de achterliggende oorzaak. Zo kan geeft het vervangen van een buisdeel de mogelijkheid om aantasting aan de binnenkant waar te nemen. Naast waarnemingen van de monteur worden vaak ook andere gegevensbronnen over de leeftijd, ligging en faalhistorie van een object gebruikt. Ook kan het nodig zijn inspectie- en meettechnieken in te zetten om de oorzaak te achterhalen. Voor veel voorkomende degradatiemechanismen zoals aantasting is de oorzakenlijst ver uitgewerkt. Dit zijn veelvoorkomende faaloorzaken waarbij het mechanisme iets zegt over de degradatiesnelheid en het risico dat andere leidingsegmenten in dezelfde persleiding lopen. Voor oorzaken in de sfeer van fouten in de ontwerp-, aanleg- en gebruiksfase is gekozen voor een beperkt aantal meer algemene termen. Dit voorkomt een onwerkbaar te lange en te specifieke lijst.
5. *Ondernomen actie*: De actie die is ondernomen om een incident te herstellen.
6. *Veroorzaker*: Vaststellen van de veroorzakende partij is nodig in het kader van toerekenen van de herstelkosten en gevolgen van een incident. In veel gevallen is de beheerder toerekenbaar en is de incidentkans te beïnvloeden met beheermaatregelen of ander gebruik.

Andere gevallen, zoals bijvoorbeeld schade door bouwwerkzaamheden derden, vallen buiten de directe invloedssfeer en kunnen dus niet voorkomen worden door de beheeropgave anders in te vullen. Vaak is de veroorzaker pas bekend tijdens de afhandeling, nadat de oorzaak is achterhaald.

Type incident	Omschrijving	Geeft aan of het gaat om gereduceerde hydraulische functionaliteit door een (gedeeltelijke) verstopping of een constructief defect (breuk)
	Toegestane waarden	<ul style="list-style-type: none"> • Constructieve integriteit onvoldoende • Onvoldoende hydraulische capaciteit
	Gegevenstype database	ENUM
	Voorbeeld	Constructieve integriteit onvoldoende
Incidentobject	Omschrijving	Type leidingonderdeel waar het incident zich voordeed, indien het type incident = 'Constructieve integriteit onvoldoende'
	Toegestane waarden <i>Type incident = Constructief integriteit onvoldoende</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Buisdeel • Verbinding (Verbinding met andere buisdelen, hulpstukken of appendages) • Hulpstuk (Verloopstuk, T-stuk, Bochtstuk etc.) • Appendage (Ontluchter, Afsluiter, Compensator etc.) • Reparatie (Reparatieklem, sleeve etc.)
	<i>Type incident = Hydraulische capaciteit onvoldoende</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Appendage (Ontluchter, Afsluiter, Compensator etc.) • Gemaal • Persleidingsysteem
	Gegevenstype database	ENUM
	Voorbeeld	Hulpstuk
Waargenomen defect	Omschrijving	Het door de monteur waargenomen defect in geval van incidentobject = 'Buis', 'Verbinding', 'Hulpstuk' of 'Appendage'
	Toegestane waarden <i>Incidentobject = Buisdeel</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Scheur langsrichting • Scherfbreuk • Scheur in de omtrek • Puntlek • Anders
	<i>Incidentobject = Verbinding</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Verbinding uit elkaar gescheven • Afdichtingsmateriaal beschadigd • Verbinding gescheurd, inclusief eventuele flens • Bouten beschadigd • Lasverbinding beschadigd • Anders
	<i>Incidentobject = Hulpstuk</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Puntlek • Hulpstuk gescheurd, inclusief eventuele flens (lengtescheur of rondbreuk) • Scherfbreuk • Anders
	<i>Incidentobject = Appendage & Type incident = Constructief integriteit onvoldoende</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Puntlek • Hulpstuk gescheurd, inclusief eventuele flens (lengtescheur of rondbreuk) • Scherfbreuk • Anders
	Gegevenstype database	ENUM
	Voorbeeld	Puntlek

Tabel 5.2
Gegevensmodel inhoudelijke gegevens

Oorzaak	Omschrijving	De onderliggende oorzaak van een incident
	Toegestane waarden <i>Type incident = Constructieve integriteit onvoldoende</i>	<ul style="list-style-type: none"> Aantasting van binnenuit: uitloging Aantasting van binnenuit: H₂S Aantasting van binnenuit: metaalcorrosie Aantasting van binnenuit: verweking PVC Erosie Degradatie verbindingmateriaal Aantasting van buitenuit: uitloging Aantasting van buitenuit: metaalcorrosie Waterslagvoorziening functioneert niet Pomptrillingen Bouw- en grondwerkzaamheden Nabij gelegen constructie bezwijkt Verkeersbelasting Boomworteldruk Ongelijke zetting Bedieningsfout / bedrijfsvoering Ontwerpfout Aanlegfout Anders
	<i>Type incident = Hydraulische capaciteit onvoldoende</i>	<ul style="list-style-type: none"> Vuilophoping / biofilm / scaling Luchtophoping Vernauwing dwarsdoorsnede door vervorming of reparatie Appendage sluit of opent niet meer Bedieningsfout / bedrijfsvoering Ontwerpfout Aanlegfout Anders
	Gegevenstype database	ENUM
Voorbeeld	Verkeersbelasting	
Actie	Omschrijving	Ondernomen actie nadat een incident geconstateerd is
	Toegestane waarden	<ul style="list-style-type: none"> Onderhoud (reinigen, piggen, ontluften, etc.) Vervangen van object of verbinding Reparatie (aanbrengen reparatiekleem, sleeve etc.) Niets doen Anders
	Gegevenstype database	ENUM
	Voorbeeld	Onderhoud (reinigen, piggen, ontluften, etc.)
Veroorzaker	Omschrijving	Veroorzaker is de partij aan wie het incident toerekenbaar is. In geval van een spontaan incident de objecteigenaar.
	Toegestane waarden	<ul style="list-style-type: none"> Waterschap Gemeente Wegbeheerder Drinkwaterbedrijf Derden (kabel- en leidingbedrijven/aannemer/overige derden openbare ruimte) Derden niet aanwijsbaar (b.v. verkeersbelasting) Anders
	Gegevenstype database	ENUM
	Voorbeeld	Wegbeheerder

5.3 Deel III Gevolgen van persleidingincidenten

Binnen risicomanagement zijn naast de kans van optreden, die volgt uit de delen I en II, ook de gevolgen van falen belangrijk. De gevolgen van een incident worden beschreven door de effecten van een gebeurtenis en de vertaling naar de bedrijfswaarden van een organisatie. Binnen de systematiek van STUIP is aangesloten bij de bedrijfswaarden uit de risicodatabase stedelijk water:

- veiligheid & gezondheid
- imago
- kwaliteit leefomgeving
- schade & kapitaalvernietiging

Tabel 5.3 geeft het gegevensmodel voor de vast te leggen gevolgen van incidenten. Aangezien in de praktijk het vaak maar beperkt mogelijk is gevolgen getalsmatig (kwantitatief) te meten voorziet de systematiek ook in ruimte voor een toelichting om de specifieke context te beschrijven.

Aantal doden	Omschrijving	Aantal dodelijke slachtoffers als gevolg van het incident
	Toegestane waarden	min = 0
	Gegevenstype database	INT
	Voorbeeld	1
Toelichting op aantal doden	Omschrijving	Toelichting op het veld 'Aantal doden'
	Toegestane waarden <i>Aantal doden ≠ 0</i>	n.v.t.
	Gegevenstype database	TEXT
	Voorbeeld	Medewerker overleden tijdens herstelwerkzaamheden
Aantal gewonden	Omschrijving	Aantal niet-dodelijke slachtoffers als gevolg van het incident
	Toegestane waarden	min = 0
	Gegevenstype database	INT
	Voorbeeld	3
Toelichting op aantal gewonden	Omschrijving	Toelichting op het veld 'Aantal gewonden'
	Toegestane waarden <i>Aantal gewonden ≠ 0</i>	n.v.t.
	Gegevenstype database	TEXT
	Voorbeeld	3 burgers raakten gewond toen zij een sinkhole in fietsten
Waarneembare effecten op de waterkwaliteit	Omschrijving	Was het effect van een incident terug te zien in metingen van relevante waterkwaliteitsindicatoren of in beschadiging van het waterleven?
	Toegestane waarden	<ul style="list-style-type: none"> • Ja • Nee
	Gegevenstype database	BOOLEAN
	Voorbeeld	Ja
Toelichting op Waarneembare effecten op de waterkwaliteit	Omschrijving	Toelichting op het veld 'Waarneembare effecten op de waterkwaliteit'
	Toegestane waarden <i>Waarneembare effecten op de waterkwaliteit = Ja</i>	n.v.t.
	Gegevenstype database	TEXT
	Voorbeeld	Sprake van vissterfte benedenstrooms van de leidingbreuk
Gezondheidsrisico's voor mens en dier	Omschrijving	Heeft een incident geleid tot gezondheidsrisico's door dat mens of dier in aanraking is gekomen met verontreinigd water, zoals de verontreiniging van zwemwater of veedrenking?
	Toegestane waarden	<ul style="list-style-type: none"> • Ja • Nee
	Gegevenstype database	BOOLEAN
	Voorbeeld	Nee

Tabel 5.3
Gegevensmodel
incidentgevolgen

Toelichting op gezondheidsrisico's voor mens en dier	Omschrijving	Toelichting op het veld 'Gezondheidsrisico's voor mens en dier'
	Toegestane waarden <i>Gezondheidsrisico's voor mens en dier = Ja</i>	n.v.t.
	Gegevenstype database	TEXT
	Voorbeeld	Meerdere burgers zijn in aanraking gekomen met afvalwater na een breuk in stedelijk gebied
Bedreiging voor een kering	Omschrijving	Heeft een incident negatieve gevolgen voor de stabiliteit van een kerende constructie?
	Toegestane waarden	• Ja • Nee
	Gegevenstype database	BOOLEAN
	Voorbeeld	Nee
Toelichting op bedreiging voor een kering	Omschrijving	Toelichting op het veld 'Bedreiging voor een kering'
	Toegestane waarden <i>Bedreiging voor een kering = Ja</i>	n.v.t.
	Gegevenstype database	TEXT
	Voorbeeld	Een dijklichaam is gedeeltelijk weggespoeld na een persleidingbreuk
Verminderde bereikbaarheid	Omschrijving	Heeft een incident geleid tot een verminderde bereikbaarheid van regionale wegen of wegen met een hoge relevantie voor hulpdiensten?
	Toegestane waarden	• Ja • Nee
	Gegevenstype database	BOOLEAN
	Voorbeeld	Ja
Toelichting op verminderde bereikbaarheid	Omschrijving	Toelichting op het veld 'Verminderde bereikbaarheid'
	Toegestane waarden <i>Gezondheidsrisico's voor mens en dier = Ja</i>	n.v.t.
	Gegevenstype database	TEXT
	Voorbeeld	Tijdens herstelwerkzaamheden is een belangrijke weg afgesloten geweest
Publiciteit in media	Omschrijving	Was sprake van (negatieve) publiciteit in regionale of landelijke media?
	Toegestane waarden	• Ja • Nee
	Gegevenstype database	BOOLEAN
	Voorbeeld	Ja
Toelichting op publiciteit in media	Omschrijving	Toelichting op het veld 'Publiciteit in media'
	Toegestane waarden <i>Publiciteit in media = Ja</i>	n.v.t.
	Gegevenstype database	TEXT
	Voorbeeld	Incident speelde zich af in stedelijk gebied en kreeg veel media aandacht
Meldingen burgers	Omschrijving	Aantal meldingen van burgers naar aanleiding van een incident
	Toegestane waarden	min = 0
	Gegevenstype database	INT
	Voorbeeld	2
Toelichting op meldingen burgers	Omschrijving	Toelichting op het veld 'Meldingen burgers'
	Toegestane waarden <i>Aantal doden ≠ 0</i>	n.v.t.
	Gegevenstype database	TEXT
	Voorbeeld	Burger is ontevreden door schade aan zijn auto nadat hij een sinkhole is ingereden

Pandschade	Omschrijving	Schade aan panden en alles wat fysiek aan een pand vastzit (opstal)
	Toegestane waarden	min = 0
	Gegevenstype database	CURRENCY
	Voorbeeld	€ 2.000
Inboedelschade	Omschrijving	Schade aan de inrichting van een pand (inboedel)
	Toegestane waarden	min = 0
	Gegevenstype database	CURRENCY
	Voorbeeld	€ 1.500
Voertuigschade	Omschrijving	Schade aan voertuigen
	Toegestane waarden	min = 0
	Gegevenstype database	CURRENCY
	Voorbeeld	€ 3.500
Herstelkosten persleiding en openbare ruimte	Omschrijving	Schade om de persleiding en openbare ruimte te herstellen
	Toegestane waarden	min = 0
	Gegevenstype database	CURRENCY
	Voorbeeld	€ 8.000
Duur afvoeronderbreking	Omschrijving	Hoeveel uur is de afvoer volledig onderbroken geweest
	Toegestane waarden	min = 0
	Gegevenstype database	FLOAT
	Voorbeeld	48

5.4 Wat wordt waar, door wie geregistreerd

Op meerdere momenten in het werkproces komen relevante gegevens ter beschikking bij verschillende betrokken actoren. De benodigde inspanning voor de registratie van het incident en de kwaliteit van de vastgelegde gegevens hangt nauw samen met de mate waarin de juiste actoren deze gegevens vastleggen. Zo is een monteur van de buitendienst goed in staat het type defect waar te nemen tijdens herstelwerkzaamheden maar is deze mogelijk niet op de hoogte of een incident heeft geleid tot negatieve aandacht in de media. In Tabel 5.4 zijn de relevante actoren voor de verschillende onderdelen in dit hoofdstuk uitgewerkt.

Gegevensonderdeel		Wie legt wat vast?
I	Algemene gegevens	Na opschaling wordt de probleemlocatie verkent en teruggekoppeld naar de binnendienst waar algemene informatie over de locatie en het tijdstip van signaleren wordt vastgelegd
II.1	Type incident	Of door de monteur van de buitendienst, of door de binnendienst voordat de monteur van de buitendienst naar locatie gaat voor het verhelpen
II.2	Incidentobject	Monteur van de buitendienst door het aanvinken van een incidentobject uit de keuzelijst
II.3	Waargenomen defect	Monteur van de buitendienst door het aanvinken van een defect uit de keuzelijst
II.4	Oorzaak	Wanneer de oorzaak al duidelijk is tijdens het afhandelen de monteur van de buitendienst door aanvinken van een oorzaak uit de keuzelijst. Wanneer aanvullende systeeminformatie, metingen of inspecties nodig zijn, de binnendienst
II.5	Actie	Monteur van de buitendienst door het aanvinken van een actie uit de keuzelijst
II.6	Veroorzaker	Binnendienst bij de administratieve afhandeling door middel van het aanvinken van een veroorzaker uit de keuzelijst
III	Incident gevolgen	Binnendienst bij de administratieve afhandeling door relevante gevolgen aan te vinken en te beschrijven in de velden 'toelichting'

Tabel 5.4
Overzicht van welke actoren welke informatieaspecten registreren

6 Ontsluiten en valideren van incidentgegevens

De huidige aantallen persleidingincidenten maken dat individuele beheerders slechts kunnen beschikken over een relatief kleine dataset met incidenten. Zo kan moeilijk gesproken worden van een toenemende trend als in een jaar 'toevallig' sprake is van twee incidenten meer dan een paar jaar geleden en voelt een onderverdeling naar oorzaak niet betrouwbaar als bepaalde oorzaaktypen maar één of twee keer voorkomen. Wanneer anoniem gebruik wordt gemaakt van elkaars data is het mogelijk om voor gelijksoortige leidingtracés in een veel kortere tijd voldoende historie op te bouwen. In dit hoofdstuk is de implementatie van STUIP alsmede het gebruik en de beoogde uitwisseling van gegevens via de bestaande GWSW-server uitgewerkt.

6.1 Implementatie

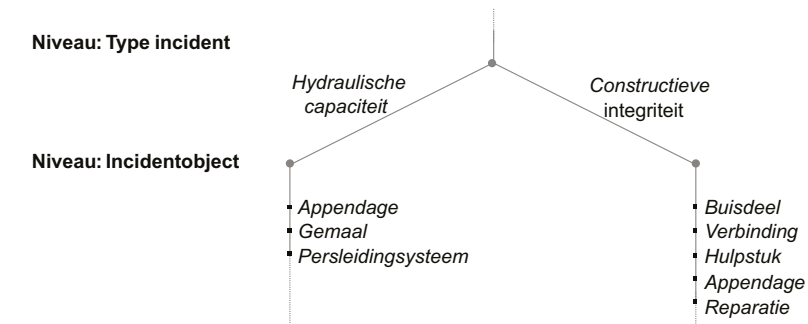
Datasets met gegevens over incidenten kunnen in de nabije toekomst direct aangeleverd worden bij de GWSW-server of periodiek geüpload worden door middel van een door Stichting RIONED beschikbaar gestelde Excel-spreadsheet template. De laatstgenoemde optie van een spreadsheet is bij veel organisaties momenteel de gebruikte methode. Ondanks de laagdrempelige aard van spreadsheets verdient het de aanbeveling om op termijn een meer permanente oplossing in te richten waarbij de systematiek is ingebed in het centrale werkproces via een implementatie in het bestaande beheer-, bedrijfsinformatie-, zaak- of meldingensysteem. Borging in het centrale werkproces draagt bij aan het minimaliseren van de kans op dataverlies, onvolledige registratie en dubbel werk bij gegevens die relevant zijn voor overlappende processen

Tabel 6.1
Overzicht van de verschillende manieren om de systematiek in de eigen organisatie te implementeren

Methode	Eigenschappen	Voor- en nadelen
Spreadsheet	Spreadsheet wordt verstrekt, elke beheerder houdt incidenten bij en levert deze periodiek aan bij Stichting RIONED	<ul style="list-style-type: none"> + Laagdrempelig, iedereen kan met spreadsheet-software zoals Excel werken + Makkelijk in bestaand werkproces te passen - Uitgebreide procesborging belangrijk, spreadsheets raken makkelijk verloren bij wisseling van de wacht - Uitgebreide validatie nodig bij aanlevering incidenten; risico dat gebruikers spreadsheet aanpassen
Implementatie eigen beheerpakket	Systematiek wordt bij eigen organisatie geïmplementeerd in beheerpakket en automatisch of periodiek aangeleverd bij Stichting RIONED	<ul style="list-style-type: none"> + Borging in primair beheerproces + Bij een goede implementatie wordt voorkomen dat gebruiker bij velden onrealistische waarden kan invullen. + Indien incidentgegevens bij meerdere organisatieprocessen worden gebruikt, kan gewerkt worden volgens het 'eenmalig opslaan meervoudig ontsluiten' principe - Beheerpakket moet voldoende flexibel zijn om meldingenregistratie te kunnen implementeren - Implementatie kan lange doorlooptijd krijgen
Externe webapplicatie	Stichting RIONED zou in de toekomst een webplatform kunnen ontwikkelen waar persleiding-beheerders incidenten vastleggen via een gebruikersinterface. Alternatief kunnen incidenten worden uitgewisseld via een API. Via een API kunnen incidentgegevens ook de eigen organisatie in geïmporteerd worden.	<ul style="list-style-type: none"> + Laagdrempelig in gebruik door interface en ontbreken van handmatige importeer handeling + Via slimme menustructuren kan het aantal antwoordopties worden beperkt op basis van wat eerder ingevuld is - Ontwikkel- en onderhoudskosten - Gebruik van een externe dienst vraagt om extra aandacht voor eventuele persoonsgegevens in vrije tekstvelden

Bij de implementatie dient veel aandacht uit te gaan naar de medewerkers van de binnen- en buitendienst in de vorm een heldere inrichting van het gebruikte systeem en de noodzakelijke training. Zo kunnen de opties in de keuzelijsten worden aangepast naar gebruikte termen in de praktijk en in een tussenstap vertaald worden (data mapping) naar de overeenkomstige velden uit de standaard. Hierbij is het natuurlijk wel van belang dat de gebruikte termen dezelfde definitie hebben. Het invulproces kan verder worden vereenvoudigd door

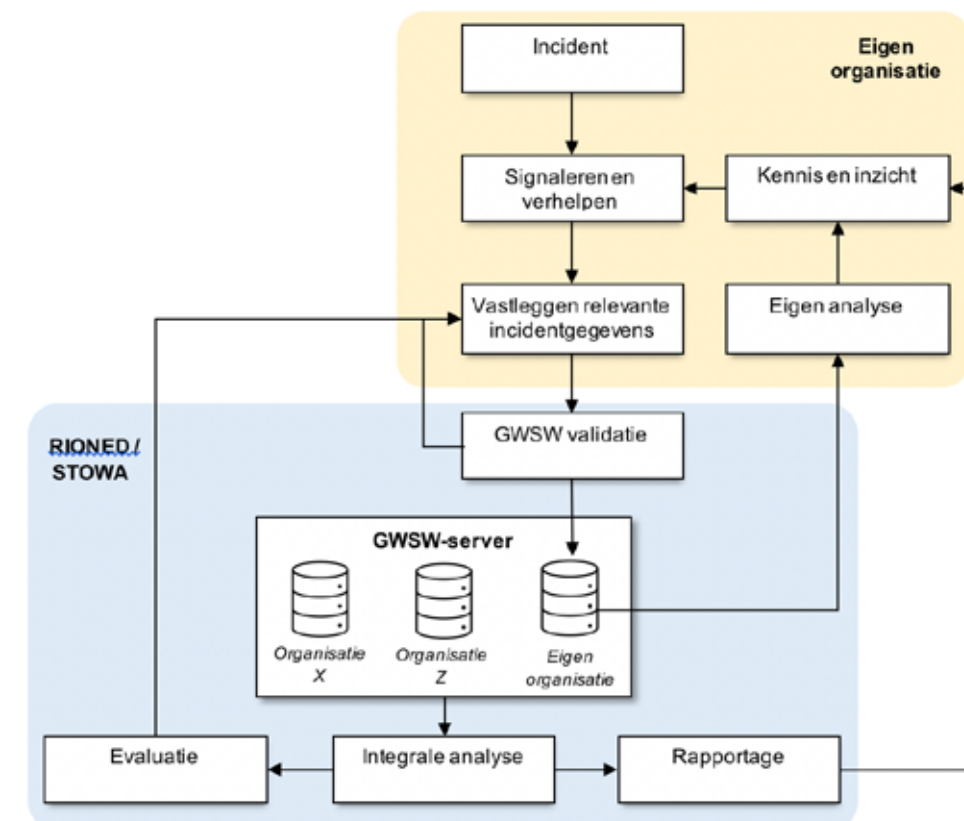
een slimme interface die inspeelt op reeds ingevulde gegevens. Als voorbeeld laat Figuur 6.1 zien dat wanneer gekozen is dat het type incident 'onvoldoende hydraulische capaciteit' is, op het niveau incidentobject de keuzelijst uit slechts drie mogelijke opties bestaat.



Figuur 6.1
Voorbeeld van ingekorte keuzelijsten voor incidentobjecten door rekening te houden met eerder ingevulde keuzes bij het type incident

6.2 Gebruik

Ten behoeve van analyse- en evaluatiedoelinden kunnen eigen datasets in de toekomst via de GWSW-server eenvoudig geraadpleegd worden. Wanneer datasets gedeeld worden is het voor Stichting RIONED/STOWA mogelijk om periodiek de gezamenlijke datasets van alle organisaties in samenhang te analyseren, zoals procesmatig weergegeven in Figuur 6.2. Onderdeel van de gezamenlijke analyse zou kunnen zijn het beoordelen van de kwaliteit van de gegevens, evaluatie van de gebruikservaringen met de systematiek, een verkenning van de trends in aantallen en type incident en een overzicht van de bijdrage van objecten, defecten, oorzaken en veroorzakers beschrijven. Het verrijken van incidentendata met andere datasets zoals vaste leidinggegevens vergroot de analysemogelijkheden.



Figuur 6.2
Procesbeschrijving van interactie met de GWSW server om te leren van persleidingincidenten. Leren binnen de eigen organisatie geschiedt door middel van analyses op de eigen dataset. Leren aan de hand van 'integrale' analyses leiden tot meer waardevolle inzichten aangezien deze uitgaat van de gecombineerde datasets van alle participerende organisaties

6.3 Kwaliteitstoetsing

De kwaliteit van een gegevensset kan geduid worden door deze te toetsen aan vooraf gespecificeerde kwaliteitseisen. Binnen het GWSW zijn de kwaliteitsmaatstaven al deels geborgd in conformiteitsklassen. Regels om de kwaliteit te toetsen kunnen in één van de volgende groepen worden ingedeeld:

- **Nauwkeurigheid:** de mate waarin gegevens de echte waarde goed weergeven. Met kwaliteitsregels voor bijvoorbeeld het datatype (b.v. numeriek getal) of bereik (minimum en maximum) wordt de nauwkeurigheid gemeten.
- **Volledigheid:** compleetheid van zowel het aantal incidenten als alle relevante informatieaspecten. Aangezien de risicogrootte een directe afgeleide is van het aantal incidenten, is volledigheid één van de meest essentiële voorwaarden voor datakwaliteit. Het is in de praktijk moeilijk vast te stellen of alle incidenten van een organisatie daadwerkelijk aanwezig zijn in een dataset. Het toetsen van ontbrekende verplichte velden bij een incident valt wel binnen de conformiteitsklassen.
- **Inhoud:** mate waarin de onderlinge relatie tussen objecten en hun kenmerken is behouden. Zo kan niet als oorzaak 'Vuilophoping / biofilm / scaling' gekozen worden wanneer het incident betrekking heeft op de constructieve integriteit.
- **Consistentie:** De mate waarin gegevens niet in tegenspraak zijn met andere gegevens die informatie geven over hetzelfde proces. Zo dienen aangeleverde X / Y coördinaten altijd binnen de grenzen van het persleidingsegment met het geregistreerde identificatienummer (ID) te vallen. Voor toetsing van dergelijke kwaliteitsaspecten zijn doorgaans extra gegevenssets (b.v. vaste gegevens leidingtracé) nodig.

Bij het aanleveren van gegevens aan de GWSW-server is het mogelijk een volledigheidstoetsing uit te voeren, waarbij de gegevens worden getoetst aan de specificaties in de conformiteitsklasse. In het geval van afwijkingen wordt een validatierapport teruggeleverd. Linked data biedt de mogelijkheid voor een uitgebreide kwaliteitscontrole doordat verschillende datasets gekoppeld kunnen worden. Een voorbeeld van een mogelijke kwaliteitsafwijking is een leidingbreuk waarbij waterstofsulfide aantasting als oorzaak is geregistreerd, wanneer uit een koppeling met vaste leidinggegevens blijkt dat het leidingmateriaal aantastingsbestendig is.

7 Voorbeelden

STUIP is gedurende een jaar getest bij vier organisaties; drie waterschappen en één gemeente. Op basis van de bevindingen en ervaringen is de systematiek waar nodig bijgeslepen. Drie voorbeelden van incidenten van deze pilot zijn in Tabel 7.1 geanonimiseerd opgenomen. Het gaat om twee persleidingbreuken (voorbeeld A en C) en een incident van operationele aard waarbij een ingrijpmaatstaf aanwezig is omdat de behaalde hydraulische capaciteit niet meer voldoet.

De analyses in Hoofdstuk 8 zijn gebaseerd op de dataset van deze vier organisaties.

	Incidentaspect	Voorbeeld A	Voorbeeld B	Voorbeeld C
Algemeen	Omschrijving	Persleiding is doorboord bij aanleg glasvezelkabel	Door vuilophoping zijn capaciteitsproblemen ontstaan en is de leiding gepigd	Verouderde betonnen leiding is gescheurd
	Incidentnummer	0001	202205021	123
	Organisatie	Waterschap X	Waterschap Y	Gemeente Z
	Incidentdatum	01-04-2021	02-05-2022	12-07-2019
	Locatie X	xxxxx,xx	xxxxx,xx	xxxxx,xx
Locatie Y	xxxxxx,xx	xxxxxx,xx	xxxxxx,xx	
Object ID	ZAT00214	ZAT00015	203AA	
Incidentgegevens	Type incident	Constructieve integriteit onvoldoende	Onvoldoende hydraulische capaciteit	Constructieve integriteit onvoldoende
	Incidentobject	Buisdeel	Persleidingsysteem	Buisdeel
	Waargenomen defect	Puntlek	n.v.t.	Scheur langsrichting
	Oorzaak	Bouw- en grondwerkzaamheden	Vuilophoping / biofilm / scaling	Aantasting van bin-nenuit: uitloging
	Actie	Vervangen van object of verbinding	Onderhoud (reinigen, piggen, ontluichten, etc.)	Reparatie (aanbrengen reparatieklem, sleeve etc.)
Selectie incidentgevolgen	Veroorzaker	Derden	Waterschap	Gemeente
	Bedreiging voor een kering	Nee	Nee	Ja
	Waarneembare effecten op de waterkwaliteit	Ja	Nee	Nee
	Gezondheidsrisico's voor mens en huis- of veedier	Ja	Nee	Nee
	Publiciteit in media	Ja	Nee	Nee
	Herstelkosten persleiding en openbare ruimte	€ xxx.xxx,-	€ x.xxx,-	€ xx.xxx,-
Duur afvoeronderbreking	55 uur	5 uur	8 uur	

Tabel 7.1
Drie voorbeelden van incidenten die conform STUIP zijn geregistreerd. Voor de leesbaarheid zijn niet alle gevolgen volledig opgenomen in de tabel.

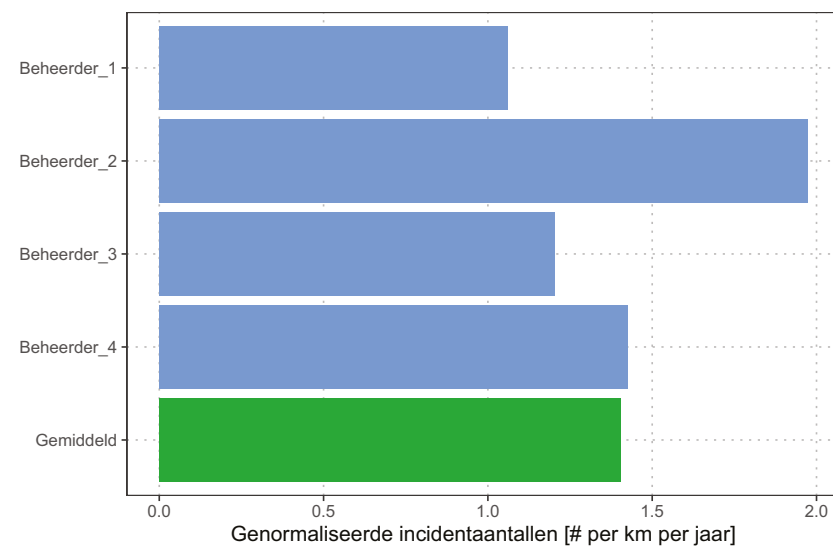
8 Meerwaarde door gebruik incidenten bij beheer

Eenduidige registratie met STUIP zorgt ervoor dat incidenten een toegankelijke informatiebron voor persleidingenbeheer worden. Dit hoofdstuk geeft enkele voorbeelden ter inspiratie.

8.1 Aantallen incidenten tussen organisaties vergelijken

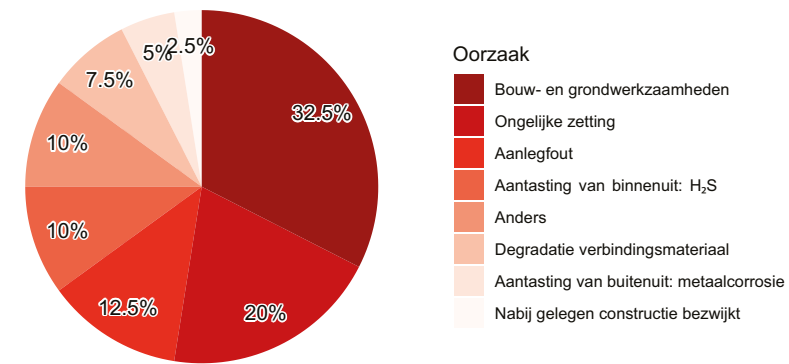
Door als beheerder aantallen incidenten te vergelijken met de geanonimiseerde aantallen van andere organisaties ontstaat een beeld van verschillen in de kwaliteit van persleidingssystemen. Een voorbeeld hiervan is in Figuur 8.1. Deze informatie kan aanpassingen in het gevoerde beleid onderbouwen als de bestuurders vinden dat een organisatie te ver achterof vooroploopt. Een dergelijke benchmarking is in de huidige praktijk niet direct mogelijk door verschillen in de typen incidenten die organisaties wel of niet vastleggen. Zo leggen sommige organisaties alleen schade door derden vast (minimale variant Figuur 2.1) en andere organisaties alle constructieve en hydraulische incidenten. Het werken volgens een eenduidige systematiek kan hier ook van meerwaarde zijn.

Figuur 8.1
Overzicht van de
Incident aantallen van vier
organisaties, inclusief het
gemiddelde. (n=40)



8.2 Inzicht krijgen in veelvoorkomende oorzaken per objecttype

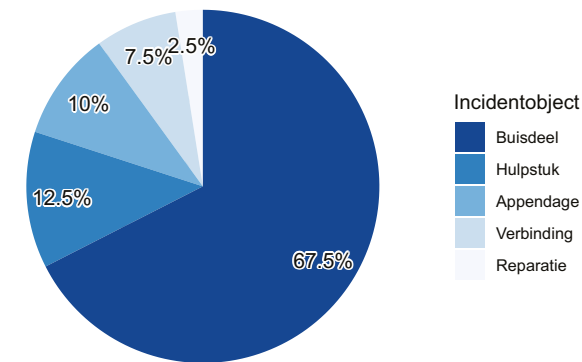
Het inspecteren en vervangen van persleidingen gaat doorgaans gepaard met hoge investeringen. Dergelijke investeringen worden binnen het kader van assetmanagement onder andere gebaseerd op het risicoprofiel van een leidingtracé. Het gebruik van historische incidentaantallen zonder aandacht voor de oorzaak kan een onjuist beeld geven van de incidentkans in de toekomst. Zo kan een aannemer tijdens werkzaamheden een persleidingbreuk veroorzaken bij een leiding die verder in goede conditie is. Het projectmatig vervangen van het gehele leidingtracé na een paar opeenvolgende incidenten door graafschade is dan geen goede oplossing. Bij progressieve degradatie mechanismen, zoals H₂S aantasting, is het goed mogelijk dat de kans op incidenten nog verder toeneemt en zijn inspectie en/of vervanging mogelijke maatregelen. Figuur 8.2 toont een taartdiagram met de relatieve bijdrage van verschillende faaloorzaken.



Figuur 8.2
Relatieve bijdrage van
verschillende faaloorzaken
van persleidingen. (n=40)

Met een goede incidentenregistratie kan de inspectiemethode en de benodigde nauwkeurigheid nauw worden afgestemd op de relevante faalmechanismen voor de betreffende persleiding. Zo kan gekozen worden voor de inspectiemethode die de gewenste inzichten kan geven.

Naast de faaloorzaak is ook het incidentobject van belang. Figuur 8.3 geeft een voorbeeld van verschillende typen incidentobjecten. Uit dergelijke analyses kan blijken of het zinnig is om bepaalde objecten meer aandacht te geven, zoals bijvoorbeeld het planmatig vervangen van appendages of het uitfaseren van reparatieklemmen waarvan blijkt dat deze een korte levensduur hebben.



Figuur 8.3
Relatieve bijdrage van
verschillende incident-
objecten. (n=40)

8.3 Inspecties vertalen naar risico's en ingrijpmaatstaven

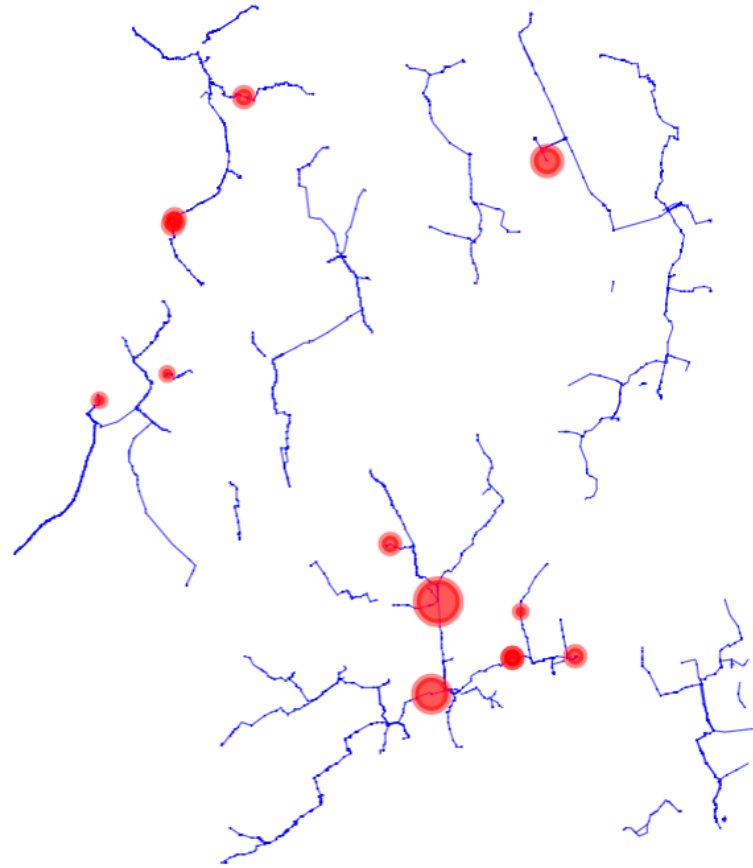
Inspectiemetingen worden vertaald naar risico's door metingen van bijvoorbeeld wanddiktes en hoekverdraaiingen te vergelijken met de fabrieksspecificaties of theoretische modellen. Bij een overschrijding van de theoretische waarde voor de hoekverdraaiing wordt geacht dat het object niet meer voldoet en een interventie dus nodig is. Door de vergelijking met geregistreerde incidenten kan worden bepaald in hoeverre deze theoretische ingrijpmaatstaven te conservatief zijn of misschien een te kleine veiligheidsmarge geven.

Normaliter verloopt dit leerproces alleen binnen een individuele organisatie. Gezien de lage aantallen incidenten per organisatie duurt het dan meerdere jaren voordat voldoende gegevens bekend zijn om tot betrouwbare uitkomsten te komen. Doordat met STUIP eenvoudig incidentgegevens uitgewisseld kunnen worden met andere organisaties, groeit de database sneller.

8.4 Inzicht krijgen in de gevolgen van persleidingincidenten

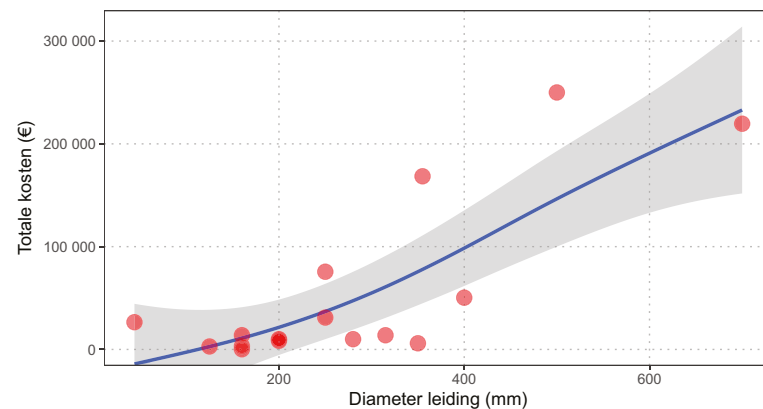
Met het registreren van de negatieve gevolgen voor de bedrijfswaarden wordt naast de 'kans' ook de bijbehorende effecten van een incident vastgelegd. Dit draag bij aan de ontwikkeling van risicomangement. Uit de cirkelgrootte in Figuur 8.4, een maat voor het aantal aangevinkte gevolgen bij een incident, volgt al dat er grote onderlinge verschillen aanwezig zijn tussen de impact van persleidingincidenten. Dergelijke gegevens kunnen worden gebruikt om een risicomatrix te vullen voor persleidingenbeheer. Hierbij zijn historische gegevens een aanvulling of vervanging op 'expert judgement' schattingen.

Figuur 8.4
Visuele weergave van persleidingen en incidenten op kaart. De grootte van de bol komt overeen met het aantal geregistreerde gevolgen, variërend van 0 tot 4 gevolgen.



Door gegevens over gevolgen van incidenten te combineren met gegevens uit beheerapplicaties is het mogelijk te leren in hoeverre bepaalde gevolgen samenhangen met systeemkenmerken. Een voorbeeld is in Figuur 8.5 weergegeven, waar de relatie tussen de totale herstelkosten en die leidingdiameter is onderzocht. Door incidentgegevens binnen de organisatie te combineren met gegevens van andere persleidingbeheerders ontstaat een groeiende database waarmee dit soort analyses sneller uitvoerbaar zijn.

Figuur 8.5
Analyse waarbij de totale herstelkosten (persleiding + openbare ruimte) zijn uitgedrukt als functie van de leidingdiameter. De blauwe lijn is een trendlijn.



De relatie in Figuur 8.5 suggereert dat incidenten bij grotere diameter persleidingen doorgaans gepaard gaan met hogere herstelkosten. Dit is op zich niet vreemd aangezien de vervangingswaarde van grotere leidingonderdelen groter is, maar ook de overige kosten voor het omleiden/bufferen van afvalwater en herstellen van de omgeving lijken snel te stijgen bij grotere diameters.

Colofon

STOWA en Stichting RIONED in het kort

Stichting RIONED komt op voor het belang van goed stedelijk waterbeheer. De basis voor alles wat we doen is kennis. We doen onderzoek, we leggen vast, we leggen uit en we agenderen. Dat alles doen we samen met de mensen die het werk doen. We werken voor en met de vakwereld. Daarnaast informeren we het algemeen publiek over riolering en stedelijk waterbeheer.

STOWA is het kenniscentrum van de regionale waterbeheerders (veelal de waterschappen) in Nederland. STOWA ontwikkelt, vergaart, verspreidt en implementeert toegepaste kennis die de waterbeheerders nodig hebben om de opgaven waar zij in hun werk voor staan, goed uit te voeren. Deze kennis kan liggen op toegepast technisch, natuurwetenschappelijk, bestuurlijk-juridisch of sociaalwetenschappelijk gebied.

© 2023 Stichting RIONED en STOWA

Teksten en figuren uit dit rapport mogen alleen worden overgenomen met bronvermelding.

Disclaimer

Deze uitgave is met de grootst mogelijke zorg samengesteld. Niettemin aanvaarden de auteurs en de uitgever geen enkele aansprakelijkheid voor mogelijke onjuistheden of eventuele gevolgen door toepassing van de inhoud van deze publicatie.

auteurs

dr.ir. J.A.B. Post
dr.ir. J.G. Langeveld

omslagfoto

Bakhouta Bakhoutachvili, Hoogheemraadschap van Rijnland

vormgeving

Marieke Eijt, gaw ontwerp+communicatie b.v., Wageningen

druk

Drukkerij Modern, Bennekom

rapportnummer

2023-18

isbn/ean

978-90-73645-81-3