

A network diagram consisting of various sized circles (nodes) connected by thin lines (edges). The nodes are arranged in a non-uniform, interconnected pattern across the page. The circles are light blue with a white outline, and the lines are white. The background is a solid blue color.

KWR 2024.086 | November 2024

**Draaiboek voor de
correcte uitname van
leidingdelen ten
behoefte van
exitbeoordelingen**

Colofon

Draaiboek voor de correcte uitname van leidingdelen ten behoeve van exitbeoordelingen

KWR 2024.086 | November 2024

Opdrachtnummer

404744/009

Projectmanager

B. (Bram) Hillebrand, MSc

Opdrachtgever

DPWE Stuurgroep

Auteur(s)

dr. ir. A. (Amitosh) Dash, B. (Bram) Hillebrand, MSc

Kwaliteitsborger(s)

dr. ir. K. A. (Karel) van Laarhoven

Verzonden naar

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

Keywords

Draaiboek, exitbeoordeling, sleuf, camerainspectie, uitname

Jaar van publicatie
2024

Meer informatie
dr. ir. A. (Amitosh) Dash
T +31 (0)30 60 69 696
E amitosh.dash@kwrwater.nl

PO Box 1072
3430 BB Nieuwegein
The Netherlands

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

KWR

November 2024 ©

Alle rechten voorbehouden aan KWR. Niets uit deze uitgave mag - zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van KWR - 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.

Inhoud

Colofon	2
Inhoud	4
1 Inleiding: Tastbaar maken waarnemingen van camera-inspecties	5
1.1 Aanleiding: om camera-inspecties naar leidingconditie te kunnen vertalen is eerst gericht destructief onderzoek nodig	5
1.2 Doel: een draaiboek dat handvatten geeft voor het verzamelen van goede proefstukken die geschikt zijn voor onderzoek	5
1.3 Leeswijzer: hoe dit draaiboek te gebruiken	6
2 Acties in de sleuf	7
3 Acties buiten de sleuf om die cruciaal zijn voor het onderzoek aan het proefstuk	10
4 Bedrijfsparagrafen	12
Referenties	13

1 Inleiding: Tastbaar maken waarnemingen van camera-inspecties

1.1 Aanleiding: om camera-inspecties naar leidingconditie te kunnen vertalen is eerst gericht destructief onderzoek nodig

Een camera-inspectie is een type in-line inspectiemethode waarmee een beeld van het leidingnet van binnenuit verkregen kan worden. Een van de redenen om zo'n inspectie uit te voeren is om de staat van de leiding in kaart te brengen – zijn er bijvoorbeeld zichtbare aspecten die zouden kunnen verwijzen naar de aangetaste staat ervan. De meerwaarde van camerabeelden in het kader van drinkwaterleidingen is in twee voorgaande projecten onderzocht:

- Leidingnet in beeld [1]: Hier zijn mogelijkheden onderzocht om elementen vanuit camera-beelden automatisch te herkennen. Als proof-of-concept zijn aseteigenschappen automatisch herkend.
- Objectieve beoordelingsmethodiek camera-inspecties [2]: Het doel van dit vervolgproject was om zoveel mogelijk camera-inspecties handmatig te analyseren en de verschillende waarnemingen in kaart te brengen die aan de conditie van leiding gerelateerd kunnen zijn.

Bij het tweede project zijn er veel interessante waarnemingen gedaan, in de vorm van zogenaamde bijzonderheden. Echter, bij geen van de waarnemingen kon onderbouwd worden dat de bijzonderheid uit de waarneming gerelateerd kan worden aan leidingconditie. Om een dergelijke relatie aan te kunnen tonen, is destructief laboratorium onderzoek nodig aan de buizen met deze bijzonderheden. Het is dus voorgesteld om exitbeoordelingen (leidingen opgraven en vervolgens onderzoeken) uit te voeren voor een betere duiding van de camerabeelden.

1.2 Doel: een draaiboek dat handvatten geeft voor het verzamelen van goede proefstukken die geschikt zijn voor onderzoek

Exitbeoordelingen kunnen veel informatie over de leiding opleveren. Het is echter een kostbare actie om proefstukken op te graven. Het is dus wenselijk dat, wanneer zich er een kans voordoet, een drinkwaterbedrijf genoeg handvatten heeft om een interessant leidingdeel uit te nemen en voor onderzoeksdoeleinden te bewaren/versturen. Een zo'n handvat is de aanwezigheid van een draaiboek voor de correcte uitname van een interessant leidingdeel. Dit rapport vervult de rol van dat draaiboek.

Het draaiboek is opgesteld met behulp van bestaande rapporten/praktijkcodes [3, 4, 5, 6] en gesprekken met ervaren collega's uit de drinkwatersector. Dit project heeft de volgende projectgroepleden van drinkwaterbedrijven gehad: Hans Meier (Dunea), Joost Louter (Waternet), Ron van der Meer (Evides). Het draaiboek is zo generiek mogelijk opgesteld. Bij een aantal acties zijn er gesprekken binnen het drinkwaterbedrijf of met de onderzoeksinstantie nodig om aanscherping te krijgen (van generiek naar specifiek). Er is ook aandacht besteed aan 'waarom' bepaalde acties nodig zijn. Dit is nodig zodat men de bedoeling van de acties ook begrijpt en dat de actielijst geen lijst van 'rituelen zonder onderliggende betekenis' wordt.

Het is onduidelijk of soortgelijke draaiboeken al bestaan bij andere sectoren of landen. Bij KWR is er overigens reeds een instructie opgesteld voor het verzamelen van AC proefstukken [7]. Daarnaast is er een protocol ook opgesteld voor het uitnemen van leidingsegmenten voor biofilmonderzoek [8]. Er is in Toronto weleens een zogenaamde "Pipe and Soil Sampling Procedures Protocol" opgesteld over hoe leidingdelen van gietijzer tijdens storingsen en geplande vervangingsprojecten uitgenomen, gezaagd, geëtiketteerd en opgeslagen moeten worden [9]. Een cruciaal onderdeel van het protocol is een "Pipe and Soil Sample Field Report", een formulier waarin relevante informatie

over de locatie, leidingomgeving, type leiding, faalwijze en geschiedenis van de leiding ingevuld moet worden door ploegleider (Crew Foreman) en Ingenieur gemeentewerken (City Works Engineer). Helaas zijn deze rapporten niet openbaar beschikbaar.

Hierbij is er ook vermeld dat *“Ondanks de zorgvuldige planning van de bemonsteringsprocedures en alle voorzorgsmaatregelen die werden genomen, wat ook een aantal vergaderingen met voormannen en werkploegen van de stad inhield, stuitte men op enkele bemonsteringsproblemen, waardoor het risico op verandering van bepaalde materiaaleigenschappen toenam. Er deden zich ook andere organisatorische problemen voor; dergelijke voorvallen zijn echter moeilijk te vermijden in het kader van een dergelijk complex project waarbij een groot aantal mensen aan het bemonsteringsproces deelneemt.”* (vertaling van oorspronkelijke Engelse tekst).

1.3 Leeswijzer: hoe dit draaiboek te gebruiken

Dit rapport heeft verder twee andere hoofdstukken. Hoofdstuk 2 spitst zich toe op de aanvullende acties die in de sleuf nodig zijn om een proefstuk te verkrijgen dat geschikt is voor onderzoek. In dit hoofdstuk is een lijst van acties opgesteld, samen met een uitleg van het belang van de gevraagde acties. Dit hoofdstuk kan gebruikt worden om de belangrijkste aandachtspunten bij uitname aan een monteur of aannemer uit te leggen. In het veld kunnen pagina's 9 en 10 gebruikt worden tijdens de uitname van het proefstuk. Het uitnameproces zal echter onderdeel worden van bedrijfsvoering dat een bedrijf zelf in kan vullen. Hoofdstuk 3 geeft suggesties voor aanvullende acties waar een drinkwaterbedrijf aandacht aan kan besteden om de logistiek rondom leiding uitname te ondersteunen. In hoofdstuk 4 schrijven de leden van de begeleidingsgroep namens hun drinkwaterbedrijven over hoe ze van plan zijn om het draaiboek in hun bedrijfsprocessen te integreren.

Een drinkwaterbedrijf kan zelf bepalen hoe het uitnemen van leidingdelen het beste in haar bedrijfsvoering ingepast kan worden (onder welke omstandigheden zal er een proefstuk uitgenomen worden en wie gaat welke acties nemen). Vanuit een onderzoeks standpunt, hoe meer proefstukken, des te meer kans om kennis op te bouwen (alleen als proefstukken bedachtzaam geselecteerd worden). Het onderzoeken van enkel gefaalde proefstukken kan tot een vertekend beeld van het leidingnet leiden [10].

Alhoewel een generiek draaiboek is opgesteld, moet het alsnog in de praktijk uitgevoerd worden. Bij elke uitvoering is het aanbevolen om het draaiboek kritisch te evalueren en aan te scherpen met behulp van de opgedane ervaring – vooral om een balans te vinden tussen behoeftes voor onderzoek en haalbaarheid in de praktijk. Nadat er als sector ruim ervaring is opgedaan met het uitnemen van proefstukken met dit draaiboek als basis (bijvoorbeeld, na 20 proefstukken) is het aanbevolen om het draaiboek te herzien met praktijkinzichten en met foto's aan te vullen.

2 Acties in de sleuf

In dit hoofdstuk wordt toegelicht welke acties in de sleuf genomen moeten worden om een goed proefstuk te verkrijgen geschikt voor onderzoek en een goed beeld van de omstandigheden waarin het proefstuk zich in bevindt. Een actielijst is aangemaakt in Tabel 1. In Tabel 2 zijn de bedoelingen achter de acties uitgelegd. Als de uitname door iemand uitgevoerd gaat worden die minder bekend is met de actielijst, is het aan te bevelen om de lijst vooraf te bespreken en een uitleg te geven waarom bepaalde acties noodzakelijk zijn.

Hieronder worden een aantal uitgangspunten van de actielijst verder toegelicht.

- Voordat het proefstuk uitgenomen wordt, moet er bij het drinkwaterbedrijf al afgestemd worden of het over een willekeurig proefstuk gaat of een heel specifieke (bijvoorbeeld, vanwege een voormalige inspectie of een storing die later wordt onderzocht). Voor een specifieke locatie moet een plan van aanpak gemaakt worden over hoe het proefstuk geïdentificeerd zal worden.
- In de actielijst zijn geen standaard actie opgenomen met betrekking tot het isoleren van een leidingdeel (zoals afsluiters schakelen, leiding drukloos maken, werkput maken, werkput droog houden, proefstuk identificeren, proefstuk reinigen en desinfecteren). Het standaard werk kan uitgevoerd worden volgens standaard bedrijfsprocessen en expertise.
- Karakteristieke informatie van de omgeving (bodem, grondwaterstand, diepteligging ...) is gewenst om een compleet beeld te krijgen over alles wat het proefstuk zou kunnen ervaren hebben.
- Tijdens het uitnemen van het proefstuk (bijvoorbeeld, doorzagen) helpt het een filmpje ervan te maken om bijvoorbeeld te zien/horen of er tijdens het zagen iets afwijkend plaats heeft gevonden (die invloed zou kunnen hebben op de duiding van de exitbeoordelingsresultaten).
- De ervaring/scherpte van diegene die het proefstuk uitneemt kan helpen als er afwijkingen in de gebruikelijke aanleg zijn die ook een rol zouden gespeeld kunnen hebben in de geschiedenis van het proefstuk.
- Als er een tweede collega tijdens de uitname aanwezig is, kan de ene medewerker meer aandacht besteden aan het sleufwerk terwijl de tweede meer aandacht besteedt aan het maken van filmen/foto's/aantekeningen. Dit kan de kwaliteit van beide werkzaamheden (proefstuk en omgevingsdata vergaren) verbeteren. Over het algemeen, hoe meer filmpjes, hoe meer foto's, hoe meer aantekeningen/schetsen, hoe beter het begrip van de context van de exitbeoordeling.
- De actielijst is veel uitgebreider dan toepasbaar is voor dagelijkse reguliere werkzaamheden en is bedoeld voor incidenteel gebruik.

Tabel 1: Actielijst voor benodigde stappen in de sleuf om proefstuk uit te nemen.

A	<input type="checkbox"/>	Maak een 360° foto of film bij de locatie van het proefstuk (maaiveld, wegen, bomen, ondergrondse situatie, kabels/leidingen, etc.). Bij de volgende acties, noteer tijdstip van alle acties.
B	<input type="checkbox"/>	Noteer locatie van het proefstuk (coördinaten). Voor een specifiek proefstuk, lokalis eer het met behulp van, bijvoorbeeld, een endoscoop via de brandkraan of een andere methodiek die bij het drinkwaterbedrijf afgestemd is. Als er foto's van de leiding binnenuit worden gemaakt tijdens de lokalisatie, bewaar ze om later bij het proefstuk aan te leveren.
C	<input type="checkbox"/>	Zorg dat gewerkt wordt volgens het standaard draaiboek voor het isoleren en vrij graven van het leidingdeel. (zoals afsluiters schakelen, leiding drukloos maken, werkput maken, werkput droog houden, proefstuk identificeren, proefstuk reinigen en desinfecteren). Zorg ervoor dat tijdens het standaard werk geen actie plaatsvindt waardoor het proefstuk beïnvloed kan worden (bijvoorbeeld, waterslag of krassen of binnenstromen van water van buitenaf). Noteer alle afwijkingen die optreden in het standaard werk.
D	<input type="checkbox"/>	Tijdens het graven, beoordeel het bodemmateriaal (is het uniform of zijn er variaties). Bij gevarieerd bodemmateriaal, maak een ruwe schets van de situatie (materiaal S tussen dieptes z_A en z_B m). Noteer op de schets ook de samenstelling van het maaiveld . In het geval dat bodemmateriaal uniform is, neem een bodemmonster van ~100 ml ongeveer 20 cm boven de bovenkant van de buis en een tweede ongeveer 20 cm onder de onderkant van de buis. Anders neem een bodemmonster van elke type. Voorzie het monster van een etiket met de locatie van het bodemmonster ten opzicht van het proefstuk.
E	<input type="checkbox"/>	Noteer diepteligging van de uit te nemen leiding (afstand van bovenkant proefstuk tot maaiveld - nauwkeurig tot 0,1 m)
F	<input type="checkbox"/>	Noteer het volgende over de bodem. Is er puin in de grond? Zijn er boomwortels in de buurt van het proefstuk zichtbaar. Maak foto's van de situatie. Noteer de grondwaterstand en zijn niveau ten opzichte van het proefstuk .
G	<input type="checkbox"/>	Meet de afstand van het proefstuk t.o.v. drempels en de weg (nauwkeurig tot 0,5 m) en maak een schets van de oriëntatie van het proefstuk ten opzichte van de weg (bijvoorbeeld, parallel aan weg of buiging nodig om genoeg afstand van boom te hebben of hoek zichtbaar vanwege verzakking).
H	<input type="checkbox"/>	Hoe ziet de ondergrondse situatie eruit (aanwezigheid van andere infrastructuur en hun afstand van het proefstuk)? Maak een schets hiervan met afmetingen (bijvoorbeeld, diameter warmtenet en afstand van drinkwaterleiding) en neem foto's .
I	<input type="checkbox"/>	Welke andere duidelijk zichtbare afwijkingen of aanwijzingen voor aanlegfouten zijn er? Is de bodem goed verdicht? Is er sprake van verschilzetting rond het proefstuk? Noteer ze en maak foto's ervan.
J	<input type="checkbox"/>	Vergaar stempel info (leverancier en plaats van herkomst; jaar van fabricage; keuringsinstantie; classificatie; geschiktheid voor gebruik in drinkwater). Als het niet zichtbaar is probeer bij een andere buis in de buurt. Noteer in dat geval dat de info van een andere buis afkomstig is.
K	<input type="checkbox"/>	Maak het proefstuk uitwendig schoon door af te borstelen met chloorwater en droog te wrijven. Markeer de bovenkant en stroomrichting op het proefstuk met behulp van een watervaste stift. Doe de markering op meerdere locaties van het proefstuk. Gebruik geen stickers. Markeer ook met stift het vooraf bepaalde ID en de datum .
L	<input type="checkbox"/>	Zaag het proefstuk bij een einde zodat water er geleidelijk uitstroomt (en niet plotseling) of bout het proefstuk langzaam los. Nadat het water is uitgestroomd, zaag of bout het proefstuk aan het andere einde los. Zorg ervoor dat het proefstuk minstens 1 meter lang is en zorg in ieder geval dat de te onderzoeken bijzonderheid volledig in het proefstuk aanwezig is (zie echter ook punt N). Zorg ervoor dat er geen sterke trillingen en/of schokken plaatsvinden anders dan van het zagen. Maak een goed filmpje van het zagen.
M	<input type="checkbox"/>	Bij uitname verbinding , maak vooraf zeer gedetailleerde foto's en een schets van de situatie vooral met het oog op hoekverdraaiing . Fixeer de verbinding omdat de verdraaiing anders tijdens de uitname verandert. Maak metingen van de situatie met een schuifmaat en digitale waterpas. Bij verbindingen, neem minstens 0,5 m buisstuk aan beide einden van de verbinding mee. Als proefstuk is uitgenomen, maak foto van oriëntatie uitstekende leidingdelen.

N	<input type="checkbox"/>	Zorg ervoor dat het proefstuk tijdens de uitname niet verder vervuild (door in aanraking met bodemmateriaal of grondwater te komen) of gekrast wordt. Als er onderzoek naar materiaalkwaliteit zal gedaan worden, dan doe het proefstuk snel in een schone, ongebruikte, steriele zak en maak deze met een tie-wrap dicht. Gebruik voor een proefstuk voor onderzoek naar sediment of biofilm een tweede zak en tie-wrap. Als het proefstuk onderzocht moet worden op sediment/biofilm, moet het proefstuk ook altijd in een koelbox met ijs gestopt worden (het proefstuk mag 30 cm lang zijn in dat geval).
O	<input type="checkbox"/>	Leg het proefstuk horizontaal in de bus en vervoer het proefstuk naar magazijn drinkwaterbedrijf of instantie verantwoordelijk voor exitbeoordeling.
P	<input type="checkbox"/>	Bewaar alle foto's, aantekeningen, schetsen, filmpjes, monsters goed. Label ze allemaal met het ID dat op de buis heeft gezeten en de letter van de betreffende activiteit. Deel deze met verantwoordelijke medewerker bij het drinkwaterbedrijf.

Tabel 2: Uitleg van de belang van de acties in Tabel 1.

A	Deze informatie maakt de situatie visueel duidelijk - welke bronnen van externe drukte hebben invloed op het proefstuk tijdens zijn liggingsduur gehad. Het geeft een idee of het proefstuk in een drukke of een rustige omgeving heeft gelegen.
B	Voor een specifiek proefstuk is lokalisatie belangrijk om ervoor te zorgen dat het juiste proefstuk uitgenomen wordt. Foto's van de leiding binnenuit genomen tijdens lokalisatie geven inzicht in hoe de leiding eruitzag terwijl het nog in bedrijf was (in contact met drinkwater).
C	Het proefstuk kan ook tijdens de uitname beïnvloed worden, maar dat is niet gewenst. Het noteren van afwijkingen biedt belangrijke informatie. Bijvoorbeeld, als een onderzoeker weet dat een kras tijdens de uitname heeft plaatsgevonden, kan hij/zij daarmee rekening houden in het onderzoek.
D	Het type bodem heeft invloed op de leiding tijdens zijn liggingsduur. Kennis over de bodem en het maaiveld geeft inzichten daarin en zijn belangrijke inputs voor het onderzoek.
E	Kennis over de bodemdekking is ook van belang, bijvoorbeeld voor spanningen en temperatuur.
F	Informatie over puin en boomwortels helpen bepalen of het proefstuk ook puntbelastingen heeft ervaren. Grondwaterstand helpt ook met het bepalen van externe belastingen op de leiding. Bodem verontreinigen kunnen hints geven over stoffen die wellicht de buiswand kunnen beïnvloeden.
G	Dit is nog een bron voor het berekenen van externe belastingen op een leiding.
H	Dit helpt bepalen of het proefstuk is beïnvloed door (aanleg van) externe infrastructuur.
I	Deze expert inschatting geeft veel context aan de situatie.
J	Deze informatie helpt enorm met het opbouwen van een database. Bijvoorbeeld, met deze informatie kan onderzoek op een later tijdstip onderbouwen dat PVC-leidingen van de jaren 1970 en producent ABC kwetsbaar is voor scheuren.
K	De conditie van een leiding wordt bepaald door de eigenschappen van de leiding en zijn omgeving. Het is dus zeer noodzakelijk om de oriëntatie van de leiding ten opzichte van de omgeving te hebben. Dit helpt de resultaten van het onderzoek beter te duiden.
L	Het is wenselijk dat water geleidelijk uitstroomt zodat de gevormde biofilm of andere aspecten van de buiswand niet beschadigd worden. Het zaagprofiel geeft informatie over de materiaalkwaliteit (bijvoorbeeld of het bros is).
M	Bij verbindingen speelt vaak het verhaal van hoekverdraaiing. Dit kan het beste op locatie beoordeeld worden (en niet in een laboratorium). Tijdens de uitname kan de hoek van de ingestoken buisstukken in de mof veranderen. Het helpt als deze situatie of vermeden wordt of goed gedocumenteerd wordt.
N	Bij sommige situaties kan het vervuilen van het proefstuk er tot leiden dat het proefstuk niet meer bruikbaar is. Een schone zak is noodzakelijk zodat geen vuil meer aan het schone proefstuk wordt toegevoegd. Voor chemische/biologische analyse is de ijskast noodzakelijk voor het preservatie – dit onderzoek moet binnen 24 uur plaatsvinden. Voor biofilm onderzoek is het gewenst dat er geen water van het ijs bij het proefstuk komt.
O	Horizontaal vervoeren zorgt ervoor dat het niet omvalt waardoor schade kan ontstaan.
P	Dit zorgt dat de verzamelde informatie ook kan worden benut.

3 Acties buiten de sleuf om die cruciaal zijn voor het onderzoek aan het proefstuk

In het vorige hoofdstuk is er vooral aandacht besteed aan de werkzaamheden in de sleuf die nodig zijn tijdens het uitnameproces. Echter moet dit proces in de bedrijfsvoering geïntegreerd worden. In dit hoofdstuk worden er een aantal suggesties gedaan voor aanvullende acties die de logistiek ondersteunen en een drinkwaterbedrijf kan dit met eigen inzicht integreren. Elke stap is kort uitgelegd met aandacht voor ‘wat’ er gedaan zouden kunnen worden en ‘waarom’.

- **Vindbaar maken van eerder waargenomen bijzonderheden.** Als een drinkwaterbedrijf een (camera)inspectie laat doen, is het aanbevolen om waargenomen bijzonderheden in een centraal systeem (bijvoorbeeld, leidinginformatiesysteem¹) te integreren. Dit zorgt voor de vindbaarheid van de eerder waargenomen bijzonderheden. Markeer locatie(s) zo nauwkeurig mogelijk en voeg verwijzingen naar inspectierapportage toe. Dit zorgt ervoor dat de informatie centraal bewaard is en helpt met besluitvorming of een proefstuk voor onderzoek beschikbaar gemaakt moet worden of niet. Het is ook aanbevolen om de uitkomsten van de exitbeoordeling in dit centrale systeem te koppelen. Er bestaat een standaard voor het bewaren van inspectiedata bij de drinkwatersector [11].
- **Bepalen uitname proefstuk.** Een drinkwaterbedrijf kan zelf haar eigen beleid opstellen voor wanneer proefstukken voor onderzoek uitgenomen moeten worden. Het beantwoorden van de volgende vragen kunnen helpen in het besluitvorming. Als het antwoord van een van de vragen ‘ja’ is, is er aanleiding voor het uitnemen van een proefstuk.
 - Zijn er zorgen over (historische) storingen op de leiding?
 - Is er geen logische verklaring of aanwijzing voor een recent opgetreden storing?
 - Wil men meer weten over een opgetreden faalmechanisme?
 - Is er een lopend exitbeoordelingsprogramma waarvoor een (bepaald type) proefstuk aangeleverd moet worden?
 - Is er een voormalige (camera)inspectie waarbij afwijkingen of bijzonderheden zijn waargenomen?
- **Communicatie tussen de verschillende spelers over de uitvoering.** Voor een succesvolle uitvoering is er afstemming tussen de verschillende spelers nodig – de onderzoeksinstantie, degene die het proefstuk uit zal nemen en een verantwoordelijke medewerker in het drinkwaterbedrijf (degene die centraal in de communicatie staat). Hierbij wordt onderling bepaald welk proefstuk wanneer uitgenomen zal worden, onder welke omstandigheden, hoeveel materiaal voor onderzoek aangeleverd zal worden en waar/hoe/wanneer het aangeleverd zal worden.
- **Verzamel aanvullende informatie (metadata).** Om het onderzoek naar het proefstuk te ondersteunen kan de volgende metadata helpen. Deze informatie kan al deels in de sleuf verzameld worden en vervolgens met informatie buiten de sleuf aangevuld worden.
 - Wat is de aanleiding voor het uitnemen van het proefstuk? Wat is het ID van het proefstuk?
 - Wie heeft het uitname uitgevoerd (storingsmonteur of dedicated monteur of aannemer)? Waren er andere collega’s aanwezig tijdens de uitname die betrokken zijn in dit proces?
 - Wanneer is het uitgevoerd (datum en tijd)? Wanneer is het proefstuk bij de onderzoeksinstantie aangeleverd?

¹ Weergave in LIS/GIS is niet altijd nauwkeurig in verband met onbekend verloop van een tracé. Aanvullend is buis en voegnummer nodig van een specifieke afsluitersectie of sectie tussen mangaten als deze aanwezig zijn

- Naast het proefstuk, moet alle aanvullende informatie verzameld bij de sleuf (zoals aantekeningen, schetsen, foto's, filmpjes gemaakt door degene die het proefstuk uitneemt) gedeeld worden.
- Delen van de volgende informatie (te verzamelen op kantoor) is ook wenselijk. Omdat deze aanvullende informatie verzameld kan worden vanuit de systemen, kan de specifiek aan te leveren informatie en specifieke noodzaak nader afgestemd en aangescherpt worden met de onderzoekers:
 - Afdruk van het leiding informatie systeem (inclusief locatie van het uitgenomen proefstuk)
 - Informatie over de leiding en zijn omgeving vanuit databases (aanlegjaar, diameter, buisnummer, producent, diepteligging, grondwaterstand, bodemtype)
 - Alle KLIC-meldingen in de buurt van de locatie van het proefstuk (binnen straal van ± 50 m)
 - Alle storingen in de buurt van de locatie van het proefstuk (binnen straal van ± 500 m)
 - Informatie van reeds uitgevoerde inspecties in dit tracé
 - Informatie van voormalige exitbeoordelingen van soortgelijke leidingen
 - Leidingdruk (gemiddeld, maximum, minimum, variaties) en incidenten waardoor het proefstuk beïnvloed zou geweest kunnen zijn (bijvoorbeeld, waterslag)
 - Typische snelheden en temperatuur verwacht in het proefstuk
 - Informatie van overige sensoren in de buurt (bijvoorbeeld in het leidingnet of een digitale watermeter)
 - Informatie over verzakkingen als bekend van bodemdaling kaarten en/of satellietbeelden
 - Informatie over bodemverontreiniging in de nabijheid van het proefstuk
- **Van generiek naar specifiek.** Het draaiboek is expres in een generieke wijze opgesteld. Hierdoor ontbreekt er specifieke instructies die per type proefstuk kan toegepast worden. Hierbij worden een paar voorbeelden genoemd van situaties waarin nagedacht moet worden over specifieke instructies. De voorziene specifieke aspecten kunnen vooraf aangescherpt worden terwijl de onvoorziene specifieke aspecten ter plekke moeten worden beoordeeld en aangepakt.
 - Diameter proefstuk: Bij een groot diameter proefstuk, kan het moeilijker worden om het uit te nemen vanwege het gewicht en de omvang. Daardoor kunnen bijvoorbeeld extra aandacht en middelen nodig zijn voor voorzichtige uitname, verpakking en vervoer.
 - Medium en functie: Bij belangrijke drinkwaterleidingen (in tegenstelling tot bijvoorbeeld ruwwaterleidingen of tertiaire leidingen) is er mogelijk meer behoefte aan controle wat betreft hygiënisch werken en het tijdig weer in bedrijf stellen van de leiding.
 - Materiaal proefstuk: Bij materialen zoals asbest cement zijn er extra veiligheidsmaatregelen nodig. Bij zwaardere materialen zoals gietijzer moet er wellicht dieper nagedacht worden over de benodigde hoeveelheid materiaal in verband met het gewicht.
 - Omgeving: Bij sommige situaties kunnen er uitdagingen naar voren komen waardoor de uitname bemoeilijkt wordt. Bijvoorbeeld, een drukke ondergrondse situatie in een stedelijke omgeving of een moeras in een landelijke omgeving.

4 Bedrijfsparagrafen

[Deze alinea's komen van de hand van projectgroepleden die betrokken waren bij het voorliggende onderzoek. Namens de drinkwaterbedrijven reflecteren zij hier op de vraag: welk belang kan de uitkomst van het onderzoek dienen en welke vervolgstappen qua onderzoek en implementatie zouden daartoe moeten worden gezet?]

Evides (Ron van der Meer)

Het uitnemen van stukken voor exit-beoordelingen is op zich niet alledaags werk, waarbij op een kortdurend moment niet alledaagse waarnemingen en registraties worden gevraagd. Door dit draaiboek wordt een verbinding gelegd tussen de onderzoekers en de buitenwereld, waarbij niet enkel naar het leidingmateriaal moet worden gekeken, maar ook externe omgevingsinvloeden in kaart moeten worden gebracht. De in dit draaiboek genoemde handelingen en registraties hebben uiteindelijk als doel om een beter begrip van schade-oorzaken te krijgen. De put ligt maar éénmaal open en van die gelegenheid moet gebruik gemaakt te worden om alle benodigde informatie op een structurele wijze te verzamelen. Met dit draaiboek is gepoogd dit een goede richtlijn hiervoor op te stellen, dat zich in de praktijk zal (moeten) bewijzen.

Referenties

- [1] K. van Laarhoven en X. Tian, „BTO 2021.014 Het leidingnet in beeld,” KWR, 2021.
- [2] A. Dash, Q. Pan, K. van Laarhoven en B. Hillebrand, „KWR 2023.073 Objectieve beoordelingsmethodiek camera-inspecties: een eerste verkenning,” KWR, 2023.
- [3] J. van Lieverloo, G. Mesman, P. Nobel en J. Kroesbergen, „BTO 2003.027 Hygiëne tijdens het werk. Hoofdpunten uit de Hygiëncode Drinkwater (Opslag, transport en distributie),” Kiwa N.V., 2003.
- [4] B. Hillebrand en K. van Laarhoven, „BTO 2020.030 Exitbeoordelingen faalmechanismen distributienet: een overzicht van verschillende exitbeoordelingstechnieken,” KWR, 2020.
- [5] M. Meerkerk, „PCD 1-4 Hygiëncode Drinkwater Deel 4: Opslag, transport en distributie,” KWR, 2021.
- [6] M. Meerkerk, „PCD 1-7 Hygiëne bij werkzaamheden aan het leidingnet; Deel 7: Werkboekje bij de 'Hygiëncode Drinkwater; Deel 4: Opslag, transport en distributie',” KWR, 2022.
- [7] R. van Eijk, „Instructie verzamelen AC proefstukken voor materiaalonderzoek,” 2014.
- [8] K. Learbuch en P. Timmers, „BTO 2020.044 Microbiologische compositie en potentiële metabole processen tijdens drinkwaterdistributie,” KWR, 2020.
- [9] M. V. Seica, J. A. Packer, M. Grabinsky en B. J. Adams, „Evaluation of the properties of Toronto iron water mains and surrounding soil,” *Canadian journal of Civil engineering*, vol. 29, pp. 222-237, 2002.
- [10] K. van Laarhoven, J. van Vossen en B. Hillebrand, „BTO 2019.050 Beoordeling van methodieken voor het voorspellen van toekomstige storingsfrequenties: resultaten van een pilot met AC,” KWR, 2019.
- [11] W. van Hoorn, „Data model for the exchange of inspection results in the drinking water sector,” Quasset, 2024.