

# Proeftuin Sluis Eefde

OP NAAR 100% VOORSPELBAAR ONDERHOUD IN DE INFRASECTOR



  
**WORLD CLASS**  
MAINTENANCE



Rijkswaterstaat  
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

  
Fieldlab  
CAMINO lab

Sluis Eefde



# Inhoud

100% voorspelbaar onderhoud	5
Sluis Eefde: Rijksmonument en toegangspoort van Twente	6
Sluis Eefde als leeromgeving	8
Samenwerken in een proeftuin	10
Lessons learned: samenwerken als sleutel tot succes	14
Sluis Eefde in de pers	20
Fieldlab CAMINO: op naar een toekomstbestendige infra	22
Minder storingen en lagere kosten met Vitale Assets	24
Inventieve ideeën over onderhoud bij de WCM Summer School	26
Werkzaamheden aan de nieuwe sluis	28
“De vraag is niet of we het gaan doen, maar wanneer”	30





# 100% voorspelbaar onderhoud

Wat is het ideale moment om onderhoud uit te voeren? Die vraag staat centraal in het Vitale Assets-programma van Rijkswaterstaat. Binnen Fieldlab CAMINO doet Rijkswaterstaat onderzoek naar de voorspelbaarheid van onderhoud. In dit magazine lees je wat we hebben geleerd van proeftuin Sluis Eefde.

Het onderhoud van infra staat voor een uitdaging. Klassieke oplossingen, in de vorm van periodiek preventief onderhoud of repareren wat al kapot is, volstaan niet meer. Een omschakeling naar 'just-in-time'-onderhoud is noodzakelijk. Ofwel: onderhoud uitvoeren vóórdat de installatie veel energie gebruikt of er iets kapotgaat. Maar niet te vroeg, om kostenverspilling tegen te gaan.

## Smart Maintenance

Hoe pak je dit aan? Het antwoord op deze vraag ligt in Smart Maintenance. Door gebruik te maken van moderne technieken zoals sensoren, big data, voorspelmodellen en het Internet of Things, is onderhoud veel nauwkeuriger in te schatten. En daarmee efficiënter uit te voeren. Vitale Assets en cluster Water van Smart Industry Fieldlab CAMINO werken samen om het onderhoud aan zogenaamde 'natte kunstwerken' te leren voorspellen.

## Geslaagd project

Sluis Eefde was een van de eerste natte kunstwerken die fungeerde als leeromgeving. In 2017 ging het experiment in deze sluis van start. Nu, drie jaar later, kijken we terug op een geslaagd project. Zo kwamen we erachter dat alleen al door te meten en monitoren, flinke verbeteringen in levensduur en energieverbruik te behalen zijn. Ook ontdekten we dat innoveren leuker én leerzamer is als je samenwerkt. Meer over wat we in de proeftuin geleerd hebben, lees je verderop in dit magazine.

We hopen dat andere pioniers leren van onze lessen en successen, zodat we samen nog sneller komen tot 100% voorspelbaar onderhoud in de infra.

Veel leesplezier!

Perry van der Weyden  
Chief Information Officer Rijkswaterstaat



Rijkswaterstaat  
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat





# Sluis Eefde: Rijksmonument en toegangspoort van Twente

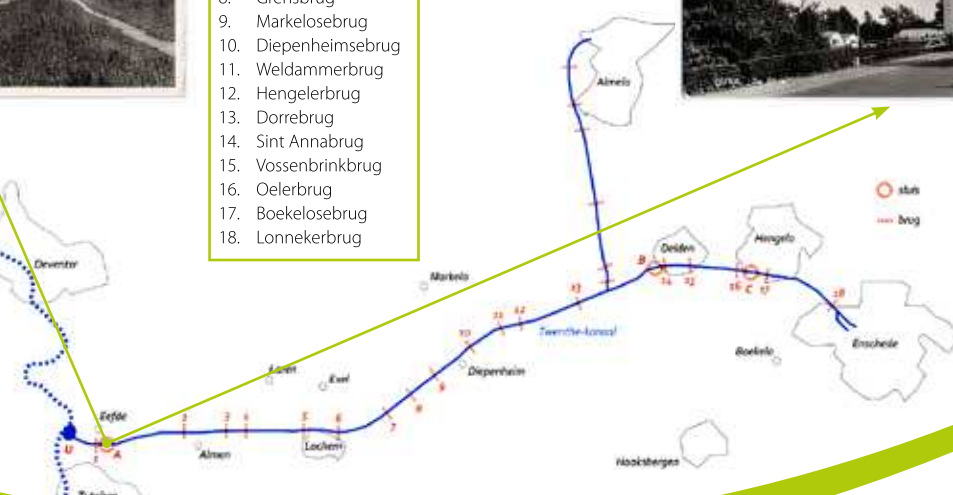
Al sinds 1933 vormt Sluis Eefde de toegangspoort tot het Twentekanaal. Vanuit de sluis worden het verkeer over het water en de waterstanden gereguleerd. Sinds 2017 vormt de sluis een proeftuin voor Fieldlab CAMINO.



Bron: ifm Ruben Boom

1. Eefdesbrug
2. Almensebrug
3. Ehzerbrug
4. Dochterensebrug
5. Lochemsebrug
6. Exelsebrug
7. Mogezoomsebrug
8. Grensbrug
9. Markelosebrug
10. Diepenheimsebrug
11. Weldammerbrug
12. Hengelerbrug
13. Dorrebrug
14. Sint Annabrug
15. Vossenbrinkbrug
16. Oelerbrug
17. Boekelosebrug
18. Lonnekerbrug

- A. Sluiscomplex Eefde
- B. Sluiscomplex Delden
- C. Sluiscomplex
- De Waarbeek bij Hengelo
- U. Uitmonding IJssel





## Rijksmonument

Sluis Eefde is bijna 90 jaar geleden gebouwd naar een ontwerp van architect Dirk Roosenburg. In 2003 onderging de sluis een grondige renovatie. Omdat destijds het ophaalmechanisme nog in goede staat was, is dit niet vervangen. Later zijn meerdere noodreparaties uitgevoerd.

Aan de zuidzijde van schutsluis bevindt zich nog een Rijksmonument: het gemaal. Dit gemaal pompt water terug en heeft de belangrijke taak om de waterstand op peil te houden.

## Toegangspoort

Sluis Eefde vormt een belangrijke verbinding in de scheepvaart tussen Noord- en Oost-Europa en de havens van Rotterdam, Amsterdam en Antwerpen. Elk jaar vervoeren schepen via Sluis Eefde maar liefst 70.000 containers en 60 miljoen ton lading.

Drie jaar geleden is Sluis Eefde aangewezen als leeromgeving voor Smart Maintenance. Binnen de proeftuin doen organisaties onderzoek naar technologieën zoals Internet of Things, die het onderhoud aan de sluis voorspelbaar moeten maken.

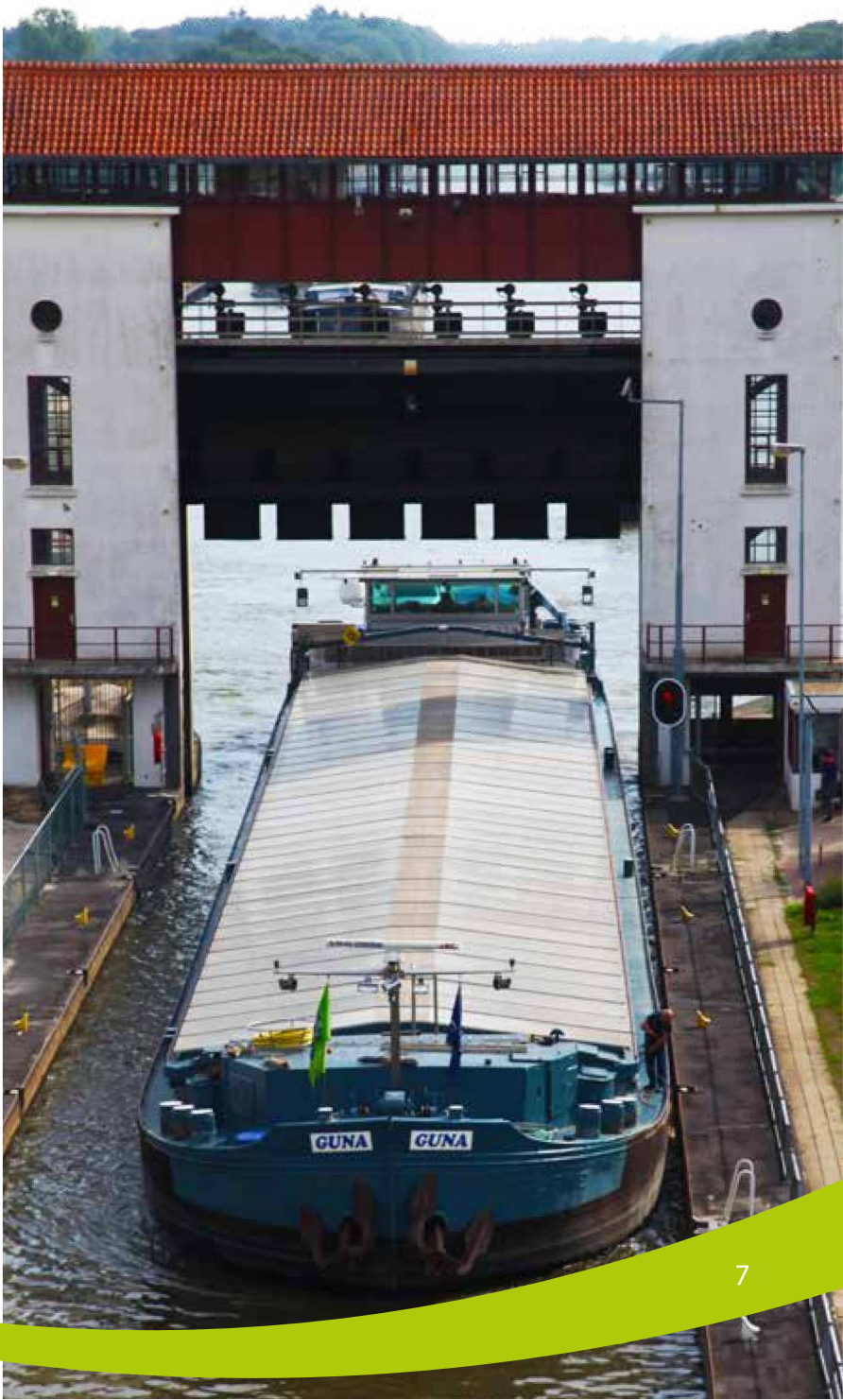
## Nieuwe sluis

Door het toegenomen verkeer en de opgelopen wachttijden, is besloten om naast de monumentale sluis, een volledig nieuwe sluis te bouwen. Aannemerscombinatie Lock to Twente – een samenwerkingsverband tussen TBI-ondernemingen Mobilis en Croonwolter&dros – voert deze werkzaamheden uit in opdracht van Rijkswaterstaat.

## Werkzaamheden

De volgende werkzaamheden zijn in de afgelopen drie jaar uitgevoerd:

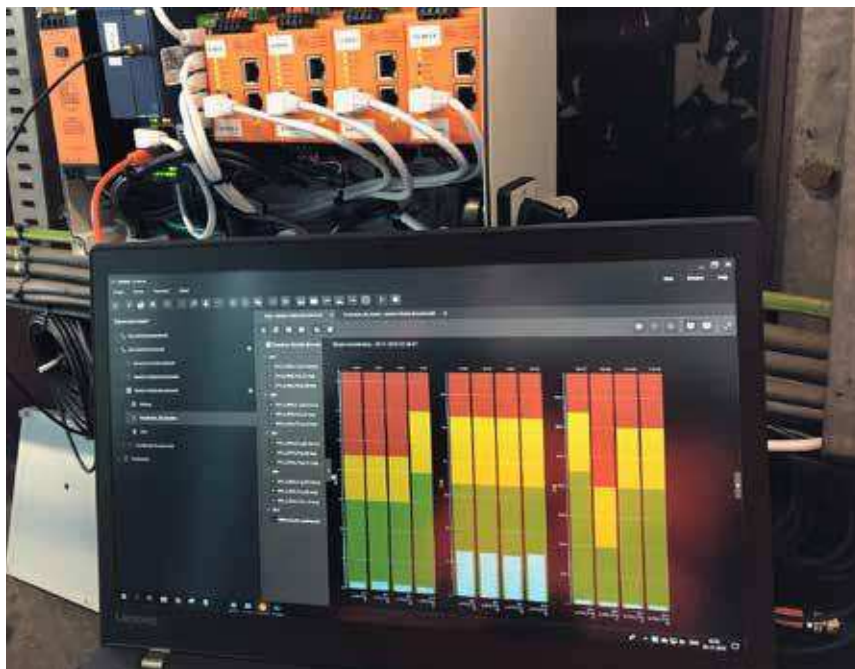
- Renovatie van de bestaande sluis (vanaf april / mei 2020)
- Bouw van een tweede sluiscolk, aan de noordzijde van de bestaande sluis
- Bouw van een nieuw bediengebouw
- Aanleg en onderhoud van een brug over de nieuwe sluis
- Herinrichting van de Kapperallee
- Herinrichting en onderhoud van het gebied ten noorden van de nieuwe sluis
- Verplaatsen van de primaire en regionale waterkeringen aan de noordzijde





# Sluis Eefde als leeromgeving

In 2017 ontstond het idee om Sluis Eefde in te zetten als proeftuin voor onderzoek naar Smart Maintenance. Rijkswaterstaat zag bij de uitbreiding van het sluisencomplex een unieke kans om te innoveren. Dit project past namelijk perfect binnen het initiatief 'Vitale Assets': een programma van Rijkswaterstaat dat zich richt op effectieve en duurzame opschaling van Smart Maintenance.







Samen met TBI-ondernemingen Mobilis en Croonwolter&dros en Stichting World Class Maintenance, nam Rijkswaterstaat het initiatief om Sluis Eefde in te zetten als proeftuin. Alle partners hebben er direct baat bij om meer inzicht te krijgen in het gedrag van de sluis, zodat het benodigde onderhoud beter voorspelbaar is.

## Doelen

Bij de start van het project zijn concrete doelen vastgesteld. Die moeten inzicht geven in de factoren die onderhoud voorspellen. In Sluis Eefde zijn dit de volgende gebieden:

### 1. Energieverbruik

Monitor het energieverbruik en onderzoek of zich hier patronen in voordoen. Ontdekken we meerdere keren hetzelfde verbruikspatroon voordat een onderdeel kapotgaat, dan is dit een goede indicatie van aankomend falen.

### 2. Corrosievorming

Stel vroegtijdig vast wanneer zich corrosie gaat vormen op een onderdeel. Door dit op tijd te signaleren en te herstellen, wordt de levensduur van materialen verlengd.

### 3. Trilling en oliekwaliteit

Analyseer de hoeveelheid trillingen in de sluis en monitor de oliekwaliteit. Nemen we bijvoorbeeld voordat een onderdeel faalt meer trillingen waar, dan is dit een goede indicatie van degradatie van dat onderdeel. Hoe nauwkeuriger de informatie hierover, hoe beter noodzakelijk onderhoud te voorspellen is.

### 4. Data

Verzamel, verwerk en visualiseer alle meet- en regelsignalen uit de sluis. Door goed te kijken naar deze zogenaamde SCADA-data uit machines, kunnen we patronen ontdekken die onderhoud voorspellen.

## Uitbreiding

Gedurende de proeftuin kwamen we tot de conclusie dat het interessant was om ook het gemaal mee te nemen in de monitoring. Enerzijds omdat het gemaal en de sluis een-op-een met elkaar in verbinding staan. De één kan niet zonder de ander. Anderzijds omdat het gemaal recentelijk gerenoveerd was en uitgerust met allerlei 'built-in sensoren'. Dit gaf een hele mooie mogelijkheid om vrij snel tot nieuwe inzichten te komen. We keken bijvoorbeeld naar het gebruiken van SCADA-data, maar ook naar de wijze van gebruik van het gemaal en de pompen in praktijk vs. het beoogde gebruik – waar ze voor ontworpen zijn.

## Open data

Het doel van dit project is niet alleen om het onderhoud aan Sluis Eefde voorspelbaar te maken, maar ook om dit door te voeren naar andere infra-objecten in Nederland. Daarom zijn partijen voorstander van 'open data': we delen niet alleen de verkregen inzichten, maar stellen ook de onderliggende data beschikbaar aan de markt.

Een groot voordeel van open data is dat iedereen – inclusief partijen die niet betrokken zijn bij deze sluis – sneller en eenvoudig hun innovatieve oplossingen kunnen ontwikkelen. Zo dragen we samen bij aan het beter voorspelbaar maken van onderhoud aan infra.



# Samenwerken in een proeftuin

Goede ideeën komen niet alleen vanuit je eigen organisatie. En goede ideeën hoeven ook niet binnen je eigen organisatie te blijven. Dat beseffen steeds meer organisaties en bedrijven. Samenwerken om ideeën te bedenken én uit te voeren, blijkt de perfecte methode om verder te komen. In 2017 bundelden verschillende organisaties hun krachten voor Open Innovatie. De deelnemers van Fieldlab CAMINO stellen zich aan je voor.

## Croonwolter&dros en Mobilis | TBI

Samen bouwen de TBI-bedrijven Croonwolter&dros en Mobilis aan de infrastructuur van Nederland. Hierbij is Mobilis verantwoordelijk voor de civiele infrastructuur en Croonwolter&dros voor het ontwerpen, bouwen en onderhouden van de elektrotechnische en werktuigbouwkundige installaties.

Croonwolter&dros en Mobilis zijn als de combinatie Lock to Twente verantwoordelijk voor de bouw en het toekomstige onderhoud (voor 27 jaar) van de nieuwe sluis in Eefde. Ook de verantwoordelijkheid voor het in stand houden van de bestaande sluis en het groot variabel onderhoud hieraan, ligt bij Lock to Twente.

Om de beschikbaarheid te garanderen en kosten te minimaliseren, hebben Croonwolter&dros en Mobilis een gezamenlijke Asset Management-organisatie. Hier wordt volop ingezet op predictive maintenance en de data die daarvoor nodig is.

Ruud Schoenmakers, Maintenance Company Manager bij Mobilis:

“Bij assetmanagement gaat het om de optimale balans tussen kosten, risico's en prestaties. Je ziet de vraag nu verschuiven. Preventief en correctief onderhoud uitvoeren is niet voldoende. We willen naar een situatie waarin we het benodigde beheer en onderhoud volledig kunnen voorspellen.”

Celeste Martens, Manager Maintenance bij Croonwolter&dros, vult aan:

“We zien 100% voorspelbaar onderhoud als stip op de horizon. Daarbij werken we in pilots. Door te doen in plaats van erover te praten, komen we hier elke keer een stap dichterbij. Het is voor ons belangrijk om antwoord te krijgen op essentiële vragen over het monitoren van assets en het verzamelen en analyseren van data.”

Ruud vult aan: “Deelnemen aan deze proeftuin was een unieke kans om een stap in de goede richting te zetten. Wat we binnen CAMINO leren en geleerd hebben, nemen we mee in de uitvoering van nieuwe projecten.”



*Ruud Schoenmakers*



*Celeste Martens*







### EnerGQ

EnerGQ levert de intelligente software en 'plug & play'-energiesensoren om afwijkingen in energiegebruik al in een heel vroeg stadium zichtbaar te maken. Door patronen in energiegebruik waar te nemen en te analyseren, zijn storingen steeds makkelijker te voorkomen. Rob Burghard, directeur van enerGQ: "Het wel en wee van assets is uitstekend af te leiden uit het energiegebruik en factoren die dat gebruik beïnvloeden. Vaak krijgen we de vraag: waarom energie? Dat is omdat energiegebruik van systemen natuurkundig gezien de enige allesomvattende parameter is. Het varieert met zowel de toestand als de bedrijfsvoering van systemen en omgevingsfactoren."



*Rob Burghard*

### Ifm electronic

Ifm electronic ontwikkelt en produceert sensoren. Hun kennis over sensoren uit andere sectoren, passen ze toe bij de innovaties van Sluis Eefde. Ruben Boom, projectmanager Smart Industry bij ifm electronic: "Veel sensoren 'in het veld' kunnen meer dan waar ze voor gebruikt worden. Door het laatste stukje van de communicatieketen te digitaliseren, kan een sensor rechtstreeks worden gekoppeld aan een ERP-systeem. Dat vergroot de mogelijkheden voor onderzoek en innovatie." Vincent Hubbers vult aan: "Na deze proeftuin werken we verder aan spin-offs, waarbij we onze sensoren inzetten voor trillingsanalyse in tunnels en sluisen. Bovendien zijn we dankzij het Fieldlab een nieuwe samenwerking aangegaan met enerGQ."



*Ruben Boom*

## C-Cube en Ke-Works

C-Cube en Ke-Works bundelen hun krachten in de proeftuin van Sluis Eefde. Guus Coolegem, directeur van C-Cube International: "C-Cube is specialist in corrosie en helpt klanten wereldwijd met corrosieproblemen. De beste en goedkoopste methode blijft om deze problemen voor te zijn. Door conditie te meten kan een prognose worden gegeven van het ontstaan van corrosie onder de coating en ook van visueel zichtbare corrosie. Met tijdig onderhoud zijn veel kosten te vermijden."

"Om onze kennis over corrosie te vertalen naar een online dienst, hebben we de hulp van KE-works ingeschakeld. Samen ontwikkelden we de 'predictive corrosion service'. Hiermee is de huidige én toekomstige corrosiestaat inzichtelijk op een dashboard. Dit maakt het mogelijk om onderhoud vooraf in te plannen, schade door corrosie voor te zijn en inzicht te krijgen in de kwaliteit van de constructie en het verloop daarvan in de toekomst."



Guus Coolegem

## De Combinatie BAM Infra / Van den Herik Twentekanalen

BAM Infra heeft als missie om met digitale middelen waarde toe te voegen aan de assets van hun klanten. Al voor de start van de proeftuin was De Combinatie BAM Infra / Van den Herik Twentekanalen verantwoordelijk voor het onderhoud aan de gemalen. Toen de kans zich voordeed, besloten ze om mee te doen aan de proeftuin. Stefan Ossendrijver, projectcoördinator bij de Combinatie: "De opzet van de proeftuin sluit aan op onze digitale visie en onze ambitie om ecosystemen te bouwen waarin iedereen leert van elkaar. Een groot deel van de materie rondom Smart Maintenance kenden we al vanuit andere projecten. Toch hebben we dankzij de samenwerking met alle betrokkenen veel geleerd over processen en technieken van anderen. Ook hebben we de mogelijkheden van onze bestaande systemen ontdekt als we ze toepassen in een slim onderhoudsproces. Die kennis gebruiken we nu bij nieuwe projecten."



Stefan Ossendrijver

## Combinatie BAM Infra Van den Herik Twentekanalen IJsseldelta

SPIE en de Combinatie BAM Infra / Van den Herik Twentekanalen IJsseldelta zijn later ingestapt in de lopende proeftuin Sluis Eefde. De Combinatie heeft een prestatiecontract, waarin SPIE verantwoordelijk is voor het onderhoud aan de technische installaties.

Rick Schuller: "Onze maintenance engineers zijn bezig om de aanwezige SCADA-gegevens te analyseren en deze te koppelen aan Ultimo. Dit gebeurt onder andere op het Gemaal Eefde. Uit de analyses volgen optimalisaties van het onderhoud en komen verbetervoorstellen om de beschikbaarheid en betrouwbaarheid van de assets te verhogen." Hij vervolgt: "Dankzij het toepassen van sensoren, die naast registratie van het energieverbruik worden gebruikt, zijn we in staat om vroegtijdig mogelijke (ver) storingen te monitoren. Door hier adequaat op te anticiperen, voorkomen we uitval waardoor de beschikbaarheid van het object blijft geborgd."



Paul Brincker

"Stefan Ossendrijver en Paul Brincker vullen aan: "In samenwerking met Flowserve willen we stappen maken om condition based monitoring toe te passen. Hoe kunnen de pompen zo gebruikt worden, dat er de laagst mogelijke kans is op falen? Dit kan gerealiseerd worden door o.a. te kijken naar de belasting, de stand-by tijd van de pompen, beschikbare NPSH en draaiuren. Daarnaast gaan we de aansturing van de pompen optimaliseren, zodat het totale energieverbruik van de gemalen minimaal is."



## SPIE Nederland BV

SPIE staat voor een betere toekomst door innovatie en duurzaamheid. Ontwikkelingen zoals digitalisering, cloud computing en slimme sensoren dragen bij aan het voorspelbaar maken van onderhoud. Rick Schuller, business development manager en projectleider bij Fieldlab CAMINO: "SPIE zoekt altijd naar nieuwe, slimme ideeën. Iedereen binnen de afdeling Assetmanagement is bezig met het realiseren van Smart Maintenance. Onder de noemer 'Samen Slim' is SPIE een essentiële schakel om de wereld waarin we leven radicaal te veranderen."

In de pilot van CAMINO doet SPIE veel kennis op die ze kunnen gebruiken bij de ontwikkeling van hun producten. Maar dat is niet het enige voordeel van hun deelname. Rick: "De grootste winst voor alle deelnemers is dat we van elkaar kunnen leren door het delen van informatie en de beschikbare data. Een win-winsituatie."



*Rick Schuller*

## Rijkswaterstaat

Rijkswaterstaat is verantwoordelijk voor infra in Nederland. Angeliën van Boxtel, programmamanager Vitale Assets: "Rijkswaterstaat staat de komende jaren voor een behoorlijke renovatieuitdaging wat betreft infra en assets. Mede door schaarste in capaciteit is het lastig om die grote piek op te vangen. Smart Maintenance kan hierbij enorm helpen. In Sluis Eefde hebben we geleerd hoe we slimmer kunnen werken, om storingen of ongepland onderhoud zoveel mogelijk te voorkomen. De ideeën en ontdekkingen die we hier doen, zijn ook op andere plaatsen bruikbaar. Zo passen we enkele innovaties nu al toe in de Afsluitdijk. Om volledig over te stappen op slim onderhoud is er echter nog meer werk nodig. De uitdaging is om dat wat we nu ontdekt hebben op kleine schaal, door te voeren naar honderden locaties."



*Angeliën van Boxtel*

## Stichting World Class Maintenance

Stichting World Class Maintenance is het netwerk voor Smart Maintenance in Nederland. Doelstelling van WCM is om te gaan voor 100% voorspelbaar onderhoud in de Nederlandse industrie. Ruben Ogink, projectleider van Fieldlab CAMINO: "Het project bij sluis Eefde is een bijzondere proeftuin waar heel veel partijen van kunnen leren. Alleen al het feit dat verschillende partijen uit zowel de overheid, de markt, als kennisinstellingen samenwerken, is positief. Ieder brengt een deel in, maar haalt er voor zichzelf ook wat uit. Juist die eigen inbreng en de wil om met en van elkaar te leren, werkt goed bij innoveren in een proeftuin."



*Ruben Ogink*



## Lessons learned: samenwerken als sleutel tot succes

In 3 jaar leer je veel. Lessen waar anderen in de toekomst hopelijk baat bij hebben. Om de kennis die wij hebben opgedaan over Smart Maintenance te delen, hebben wij onze belangrijkste Lessons Learned voor je verzameld. Daarnaast vertellen experts van de vier onderdelen van onze proeftuin – energiemonitoring, conditiemonitoring, corrosiemonitoring en het gemaal – wat ze van hun deelname aan de proeftuin hebben geleerd.

### Condiitiemonitoring

#### **Vincent Hubbers, product manager fluid sensors & diagnostic systems bij ifm electronic:**

“Voor ifm was het meedoen aan een Fieldlab helemaal nieuw. Eén van de belangrijkste lessen die wij hebben geleerd, is dat je moet samenwerken om de proeftuin tot een succes te maken. Communicatie is daarin cruciaal. Van de directeur tot de beheerder die ter plekke toegang geeft

tot de sluis: het is ontzettend belangrijk dat iedereen weet waar je mee bezig bent. Ik maakte weleens mee dat ik een afspraak had gemaakt om sensoren te controleren, maar bijna niet naar binnen kon omdat de beheerder niet goed was geïnformeerd. Bij een proeftuin zijn heel veel mensen betrokken. Zorg ervoor dat alle niveaus binnen het bedrijf gekend worden, dan verloopt de samenwerking overal soepel.”



“Daarnaast is het heel belangrijk om flexibel te zijn in je aanpak. Het kwam bij ons verschillende keren voor dat we voor de start blokschema’s in elkaar zetten, maar dat die tijdens de uitvoering veel uitgebreider bleken te zijn. Dat ontstond vaak mede door enthousiasme van de betrokkenen en de uitgebreide mogelijkheden van de diagnosemodules die van meerwaarde waren in dit project – alleen maar positief dus. Maar dan is het wel een kwestie van improviseren, doorpakken en je aanpassen aan de situatie. Daar wordt soms (te) makkelijk over gedacht. Het is immers even schakelen als je originele plannen niet meer kloppen. Inmiddels zijn we zover dat we definitieve blokschema’s hebben opgesteld. Die lijken gelukkig goed te corresponderen met de praktijk en met de gekoppelde andere partners.”

*“Maak een fysieke ruimte om apparatuur op te hangen. Dit komt de schaalbaarheid van de oplossing ten goede”*

“Tot slot – en dat is een les voor een volgend project – zou ik graag meer momenten willen hebben om kennis te delen. Hoewel die er nu zeker waren, mag dat van mij intensiever. Er is zó veel te leren en alle verschillende partijen hebben

zó veel kennis, die kans is voor mij te waardevol om te laten liggen. Terugblikkend is het voor ons trouwens een topproject geweest. We gaan hier in de toekomst zeker nog veel aan hebben en mee doen.”

## Energiemonitoring en AI

### Rob Burghard, directeur van enerGQ

“enerGQ verzorgde al de energiemonitoring bij twee sluizen van Rijkswaterstaat voordat we aan de slag gingen bij Sluis Eefde. Een waardevolle les die wij hebben geleerd is hoe belangrijk het is om samen te werken met alle betrokken partijen. Om conclusies te kunnen trekken uit het energieverbruik van de sluis, moeten we namelijk de context kennen. Zo heeft de wind bijvoorbeeld invloed op het energieverbruik. Deze informatie hebben we nodig om afwijkingen in de data te verklaren.”

“Onderdeel van de context is ook input van mensen ter plekke. Wat zij zien en horen, helpt ons bij het verklaren van afwijkingen in het energieverbruik. In het begin van de proeftuin zijn we bijvoorbeeld overvallen door een relaisstoring. Achteraf, na uitrol over de andere motoren, bleek dat we met een bepaald algoritme deze storing hadden kunnen voorkomen. Nu kunnen we afwijkingen al detecteren voordat de effecten ervan hoorbaar zijn voor de aannemer.”

“Hoewel onze metingen door het toevoegen van nieuwe algoritmes en AI steeds betrouwbaar worden, blijven we





dit soort informatie nodig hebben. Een idee dat we nu onderzoeken, is om een app in te zetten waarmee de aannemer berichten, foto's en video's rechtstreeks naar ons kan doorsturen. De menselijke factor is enorm belangrijk bij innovatie. Door dit soort dingen vooraf face-to-face te bespreken, zit iedereen op één lijn."

*"Maak gebruik van alle databronnen die er zijn. Zo zitten er in het gemaal ingebouwde trillingssensoren, maar zijn deze pas later ontdekt en meegenomen in de analyse voorspelbaarheid"*

"Al met al kijkt enerGQ terug op een succesvolle proeftuin. Mooie bijkomstigheid is dat we dankzij dit project in de kijker zijn gekomen bij een groot bedrijf voor datacenters. Daar zetten we onze energiemonitoring nu in om afwijkingen te detecteren en instellingen zo zuinig en duurzaam mogelijk te maken."

## **Corrosiemonitoring**

**Guus Coolegem, directeur van C-Cube:**

"Meedoen in een proeftuin betekende voor ons dat we in een creatieve omgeving in contact kwamen met klanten en andere partijen. Een groot voordeel van samenwerken in een informele omgeving, is dat je directe feedback krijgt op je technologie. Dit heeft ons geholpen om onze producten nog beter aan te laten sluiten op de vragen van onze klanten."

"Naast de ontwikkeling van onze technologie voor corrosiemonitoring, hebben we tijdens de proeftuin ook ontdekt hoe waardevol mensen zijn in zo'n project. In het begin was onze benadering van de markt integraal en klantbreed. Maar juist de mensen die lokaal bij Sluis Eefde werken, zijn heel belangrijk. Daarom besloten we gedurende het project om hen veel meer te betrekken bij onze activiteiten. Door het gesprek aan te gaan met deze beslissers, konden we de kwaliteit van onze werkzaamheden verder verbeteren."

"Ook procesmatig hebben we nieuwe dingen geleerd, bijvoorbeeld over de aanpak van aanbestedingen. Nu is er vaak weinig tijd om een indruk te krijgen van de huidige conditie van onderdelen. Terwijl dat wel noodzakelijk is om



een goed voorstel te doen. Als de opdrachtgever – in dit geval Rijkswaterstaat – voortaan de huidige status van onderdelen in kaart brengt vóór de aanbesteding, begint iedereen vanaf hetzelfde startpunt. Dat is een belangrijke stap om Smart Maintenance op te schalen.”

“Onze deelname aan het Fieldlab heb ik als heel positief ervaren. Ik raad anderen daarom zeker aan om – als de kans zich voordoet – zelf mee te doen. Het is leerzaam, je ontmoet nieuwe mensen en je verbetert je eigen product. Bovendien heeft het voor ons verschillende spin-offs opgeleverd. Zo passen we onze sensoren ook toe in de Zeelandbrug. Daar meten we de restbescherming van betondekking. Een nieuwe toepassing van ons bestaande product die we hier volop kunnen doorontwikkelen.”

### **Gemaal**

#### **Paul Brincker, business consultant De Combinatie BAM Infra / Van den Herik Twentekanalen**

“De Combinatie BAM Infra / Van den Herik Twentekanalen was binnen de proeftuin van Sluis Eefde onder andere verantwoordelijk voor de storingsmelding en -afhandeling, conditiemonitoring van de oude en nieuwe gemalen en dataverwerking en -tooling. Onze belangrijkste lesson learned? Begin gewoon. In de eerste fase wordt er veel tijd besteed aan formaliteiten en vergaderingen. Maar bij innovatie kun je nu eenmaal niet alles voorzien. Door klein te beginnen, hebben verkeerde inschattingen of fouten nog

geen grote consequenties. Al doende leert men.”

“Verder hebben we ondervonden dat je alle mensen nodig hebt om ideeën om te zetten tot acties. Vaak is de technologie al beschikbaar, maar moet je wachten op goedkeuring om het daadwerkelijk te gebruiken. Door mensen mee te nemen in je processen, te laten zien hoe je technologie in de praktijk werkt en ze te laten wennen aan innovaties, voorkom je dat dit soort beslissingen voor vertraging zorgen. Bij de Combinatie hebben we veel energie gestoken in het meekrijgen van betrokkenen. Uiteindelijk betaalt dat zich uit, omdat het project sneller doorloopt.”

*“Check regelmatig welke data waardevol is en welke niet. Zo bleek in Sluis Eefde het meten van de oliekwaliteit niet zinvol. Omgevingstemperatuur en luchtvochtigheid gaven daarentegen wel waardevolle informatie”*

“Wat we in de toekomst anders zouden aanpakken, is het vaststellen van verwachtingen. Dit moet heel concreet gebeuren, bijvoorbeeld om het delen van informatie te bevorderen. In het begin was dit bij Sluis Eefde (te) vrijblijvend, waardoor niet alle partijen zich comfortabel of





genoodzaakt voelden om hun data open te stellen. Een hele duidelijke scope, waarbij ieders belangen gelijk zijn, voorkomt discussie hierover en neemt twijfel weg.”

“Aan organisaties die overwegen om mee te doen aan een proeftuin heb ik het advies: ga actief op zoek naar nieuwe kansen en voeg de daad bij het woord. De indirecte winst van een proeftuin kan namelijk enorm waardevol zijn. Dat ervaren wij ook.”

*Eén van de partijen die deze kans al zag tijdens het project, was Flowserve. Als leverancier van gemaalpompen, haakten zij later aan. Hoewel Flowserve al bezig was met conditiemonitoring en voorspelbaar onderhoud, deden ze dit nog niet voor gemaalpompen. De proeftuin was voor hen een uitgelezen kans om hiermee te starten.*

## Overige lessen

### Praktisch

- Maak een fysieke ruimte om apparatuur op te hangen. Dit komt de schaalbaarheid van de oplossing ten goede.
- Denk vooraf goed na over praktische zaken, zoals het installeren van de kastjes. Die zijn nu ter plekke in elkaar gezet, terwijl dit ook van tevoren had gekund.
- Houd de schaalbaarheid van de oplossing in gedachten. Een voorbeeld is de energievoorziening voor sensoren. Dit is nu lokaal opgelost, maar Rijkswaterstaat geeft de voorkeur aan een oplossing die overal werkt. Bijvoorbeeld door te werken met zonnecollectoren of de energie uit de sluis zelf te

halen.

- Onderzoek wat de slimste oplossing is. In Sluis Eefde is de schommeling van de ketting (> 2 cm) groter dan de standaardsensor. Voor de schaalbaarheid is het aanpassen van de opstelling bij de sluis echter geen interessante optie, omdat dit hoge kosten met zich meebrengt.
- Gebruik ervaringen uit pilots voor de toepassing in nieuwe projecten. Inzichten die in de proeftuin van CAMINO zijn opgedaan over renovatie, worden nu bijvoorbeeld toegepast bij de Afsluitdijk, een brug over het Hollands Diep en aanmeerpalen in de haven van Rotterdam.

### Proces

- Stem samenwerkingen goed en regelmatig af. Bij Sluis Eefde is verschillende keren vertraging ontstaan door miscommunicatie of onduidelijkheid over gemaakte afspraken. Dit is te voorkomen door slimmer samen te werken.
- Maak gebruik van alle databronnen die er zijn. Zo zitten er in het gemaal ingebouwde trillingssensoren, maar zijn deze pas later ontdekt en meegenomen in de analyse voorspelbaarheid.
- Vind uit hoe je omgaat met nieuwe ontdekkingen dankzij innovatie. In deze proeftuin bleek dat de corrosiemonitoring zo uniek was, dat de waarde hiervan nog niet te standaardiseren is. Innovatie dient hier dus te gebeuren op basis van beoordelingscriteria.
- Maak kennis voor iedereen inzichtelijk. Te vaak zit de kennis – hier over de inrichting van lokale SCADA-



systemen – in de hoofden van een klein aantal mensen. Deze kennis moet juist breder gedeeld worden, om innovatie te stimuleren.

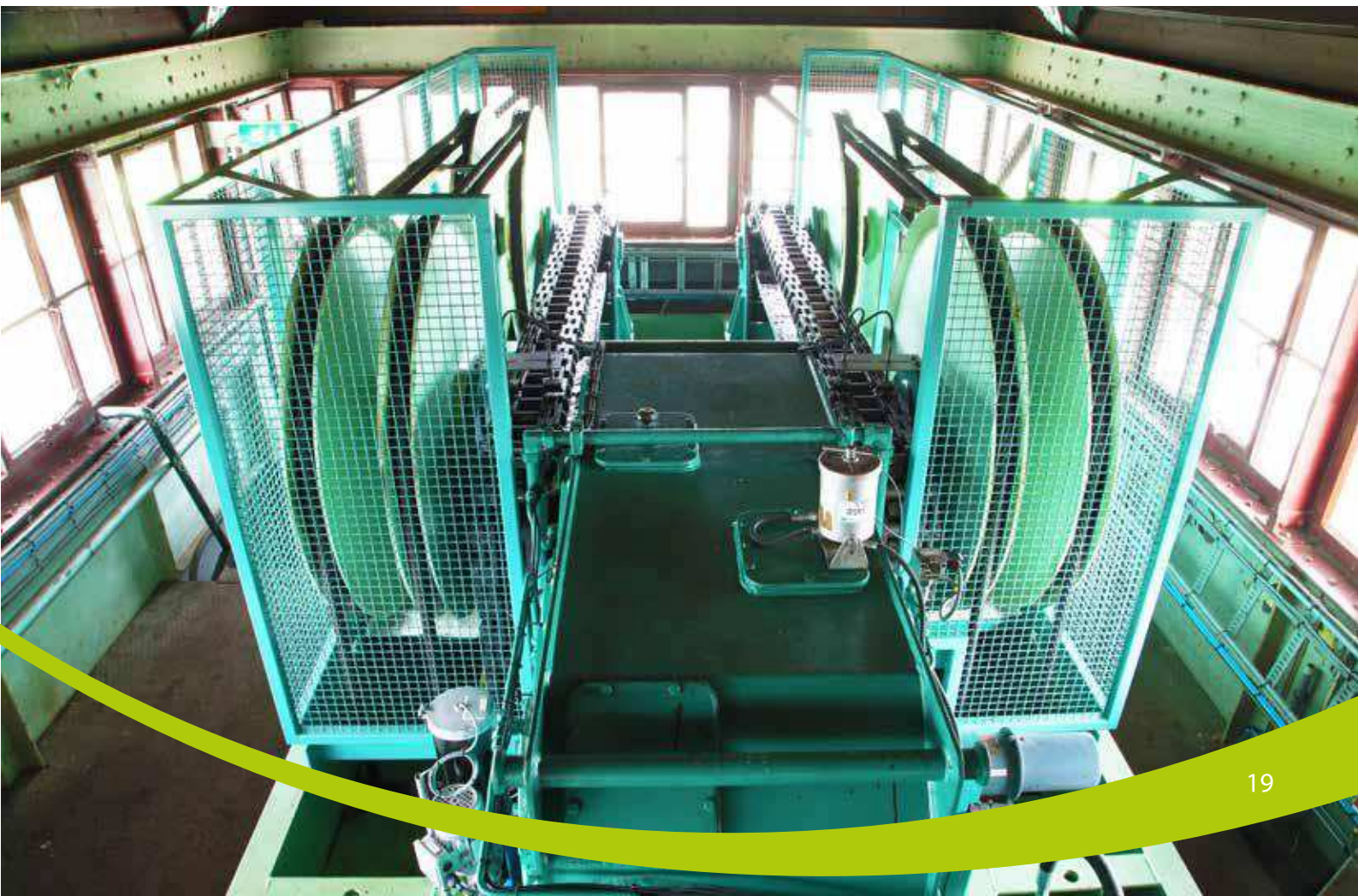
- Deel de juiste data met de juiste personen. In Sluis Eefde kreeg de sluiswachter meer informatie bij een storingsmelding van de aannemer. Hierdoor kon de aannemer vaak niet meteen de juiste monteur sturen, terwijl de benodigde informatie hiervoor wel beschikbaar bleek.
- Leg afspraken vast over welke actie plaatsvindt bij 'voorsignalen'. Wanneer mag of moet de aannemer in actie komen? En welke financiële afspraken maak je hiervoor? Wil je het voorkomen van een storing belonen? En zo ja, hoe? Zulke afspraken zijn moeilijk te vangen in algemene contracten, maar moeten wel gespecificeerd worden.

### Inhoud

- Check regelmatig welke data waardevol is en welke niet. Zo bleek in Sluis Eefde het meten van de oliekwaliteit niet zinvol. Omgevingstemperatuur en luchtvochtigheid gaven daarentegen wel waardevolle informatie.
- Combineer data met elkaar om tot nieuwe conclusies te komen. Warmte en vochtigheid in elektrakasten bleken degradatie te veroorzaken. Door weermetingen van het KNMI te combineren met de data van elektronica, zijn dit soort patronen te ontdekken.
- Kijk terug naar data uit het verleden om voorspellingen te doen voor de toekomst. Op 8 oktober 2019 was er een stremming in de sluis. Dit bleek achteraf te

maken te hebben met een verkeerd relais, een defect dat terug te zien is in de data. Door een link te leggen tussen de storing en de symptomen, is dit in de toekomst te voorkomen.

- Ga aan de slag met inzichten uit data. In Sluis Eefde geven sensoren een duidelijk beeld van de smeercyclus na het vervangen van de schalm. Dit geeft ruimte voor ideeën zoals de introductie van een automatisch smeersysteem, dat een grote besparingspotentie met zich meebrengt.
- Maak gebruik van AI / neurale netwerken om patronen te signaleren. Op verschillende plekken kunnen vroegtijdig storingen worden ontdekt, maar leggen we zelf niet altijd de link. Kunstmatige intelligentie kan patronen identificeren en deze koppelen aan fysische modellen om ze te duiden. Zo zijn afwijkingen makkelijker te detecteren en kunnen we hier sneller op inspelen.
- Zoek niet alleen naar pieken, maar ook naar geleidelijke veranderingen. In augustus 2019 is twee keer extreme kettingslijtage gedetecteerd. Er was geen sprake van pieken in de trillingen, wel van een geleidelijk oplopende continue trilling.
- Houd rekening met opstartproblemen, maar los ze zo snel mogelijk op. In de sluis werd al SCADA-data verzameld. Met het nieuwe doel van storingsanalyse, kwam naar voren dat niet alle gegevens juist getagd waren. Dit leidt tot vertragingen. Direct goed inrichten is de efficiëntste oplossing, maar is achteraf niet meer mogelijk. Daarom is het zaak om dit zo snel mogelijk op orde te brengen.



# Sluis Eefde in de pers

De afgelopen jaren haalde Sluis Eefde regelmatig het nieuws. Een kijkje in de krantenkoppen!

**7 november 2018**

## Civiel kunstwerk verdwijnt onder water

Met de tweede sluis in Eefde wil opdrachtgever Rijkswaterstaat de bereikbaarheid van het Twentekanaal vergroten. De sluis krijgt een unieke sluisdeur, maar is ook een knap staaltje betonwerk. Een kunststuk dat straks grotendeels onzichtbaar onder water staat. De 3 meter dikke en 12 meter hoge wanden aan het benedenhoofd zijn straks nog wel te bewonderen.



**Lees het hele artikel hier via de link:**

<https://www.cobouw.nl/infra/artikel/2018/11/civiel-kunstwerk-verdwijnt-onder-water-101266487>

**18 december 2018**

## Slimmer en sneller innoveren met open data

Al enige tijd werken 6 partijen samen aan Smart Maintenance in de proeftuin Sluis Eefde. Onlangs hebben zich daar twee nieuwe partijen aan toegevoegd. Bij de opstart van de samenwerking is onder andere afgesproken dat alle verzamelende data 'open' is voor partners. De ambitie is zelf om deze open data te delen met de markt. Eén van de voordelen hiervan is dat iedereen nieuwe en innovatieve oplossingen sneller en eenvoudiger kan ontwikkelen.



**Lees het hele artikel hier via de link:**

<https://www.worldclassmaintenance.com/twee-nieuwe-partners-voor-slimme-sluis-eefde>



24 oktober 2019

## Geen suggestief onderhoud meer: grip op corrosie

Onderhoud aan onze 'vergijsde' infrastructurele kunstwerken is erg kostbaar en op de lange termijn niet meer werkbaar. In Proeftuin Sluis Eefde hebben 9 partijen de kans gekregen van Rijkswaterstaat om van preventief en correctief onderhoud naar voorspelbaar onderhoud te gaan. Een belangrijke voorspeller is corrosie. C-Cube en KE-works bundelden hun krachten om asset owners grip te geven op huidige én toekomstige corrosie. Op basis van de pilot blijkt een kostenbesparing rond de 40% op het corrosie-onderhoud haalbaar.



**Lees het hele artikel hier via de link:**

<https://www.worldclassmaintenance.com/geen-suggestief-onderhoud-meer>

12 december 2019

## Noordelijk terrein Sluis Eefde krijgt vorm

Ten noorden van sluis worden 300 bomen en hagen geplant. Met het aanplanten van de bomen krijgt de inrichting van het terrein nu echt vorm. Het gebied rond de sluis is straks weer een plek waar, naast spelen en wandelen, gekeken kan worden naar de schepen die door de nieuwe sluis varen. Behalve de bomen en hagen krijgt het noordelijk terrein in begin 2020 ook een amfitheater, een glijbaan en een uitkijplek.



**Lees het hele artikel hier via de link:**

<https://www.rijkswaterstaat.nl/nieuws/2019/12/noordelijk-terrein-sluis-eefde-krijgt-vorm.aspx>

11 februari 2020

## CAMINO Toolbox met gereedschappen die innoveren makkelijker maken

WCM Fieldlab CAMINO is inmiddels 3 jaar onderweg. In die periode deden we een enorme hoeveelheid technische kennis op. Maar dat niet alleen: ook procesmatig leerden we elke keer bij. Die kennis hebben we samengevat in een handige toolbox, waar alle (nieuwe) deelnemers uit kunnen halen wat ze nodig hebben. Het doel van de toolbox is om innoveren zo makkelijk en efficiënt mogelijk te maken.



**Lees het hele artikel hier via de link:**

<https://www.worldclassmaintenance.com/camino-toolbox-met-gereedschappen-die-innoveren-makkelijker-maken>

# Fieldlab CAMINO: op naar een toekomstbestendige infra

Nederland staat voor grote uitdagingen op het gebied van de infrastructuur. Onze welvaart neemt toe, het klimaat verandert en bestaande onderdelen verouderen. Die factoren leveren een omvangrijke investerings- en onderhoudsopgave op. Eén waar we slim mee om moeten gaan, om de infra toekomstbestendig te maken. Een uitdaging waar Fieldlab CAMINO zich maar al te graag in vastbijt. Het doel? 100% voorspelbaar onderhoud in de infra.

Nederland beschikt over ruim 183 duizend kilometer aan verkeersinfrastructuur. Tel daarbij zo'n 1,8 miljoen kilometer aan ondergrondse netwerken, zoals gasleidingen, riool en elektriciteit op en je weet: dat is veel. Onderhoud aan deze infra kost gemiddeld 2,5 miljard euro per jaar. Daarmee staat de infrasector in omvang op nummer 1 ten opzichte van andere sectoren.

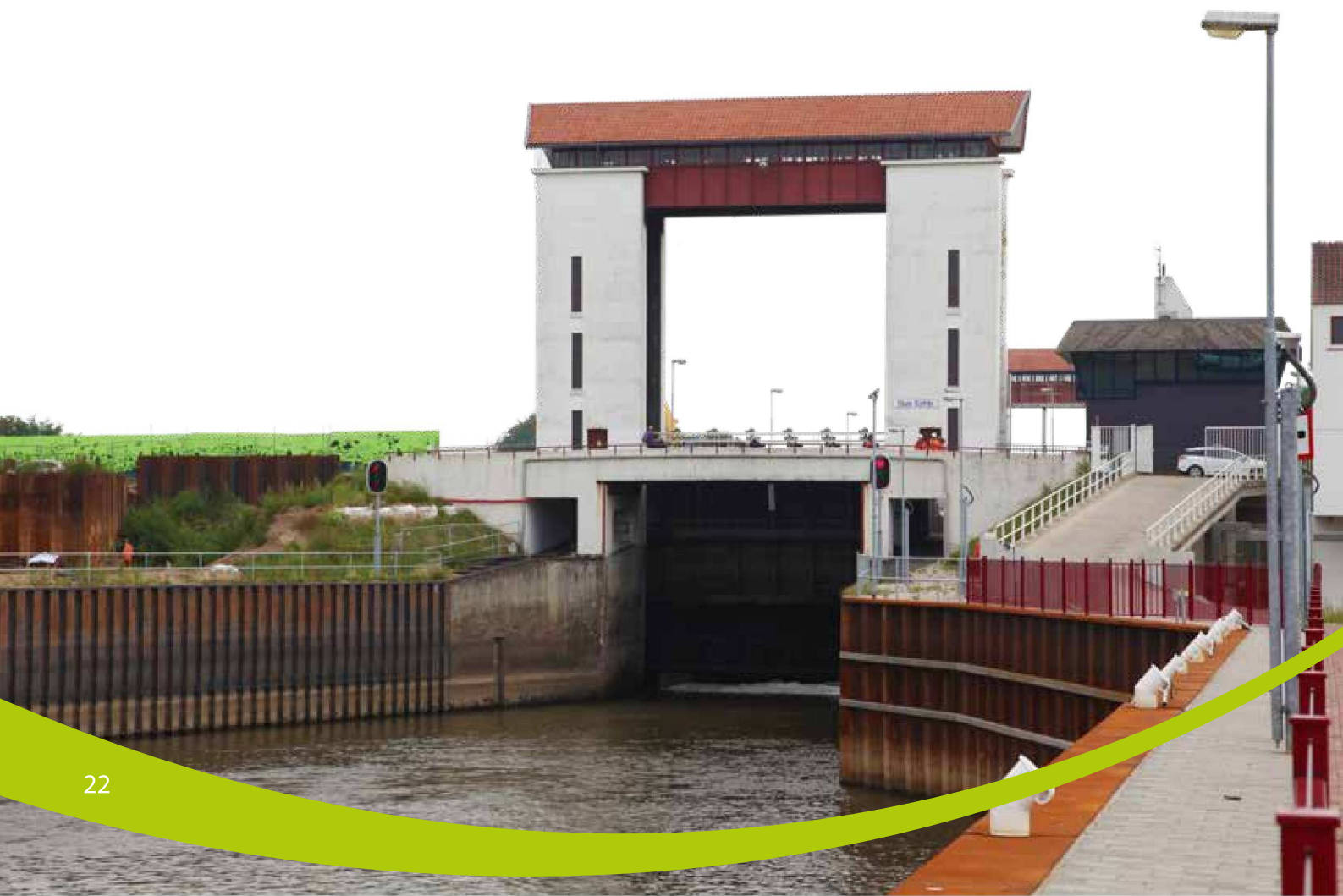
## Aging assets

Vergrijzing treft niet alleen onze bevolking. Ook het overgrote deel van de infrastructuur is oud of verouderd. Deze zogeheten 'aging assets' vragen extra aandacht. Om te voorkomen dat er onverwachte en kostbare (spoed-) vervangingen noodzakelijk blijken, is Fieldlab CAMINO een

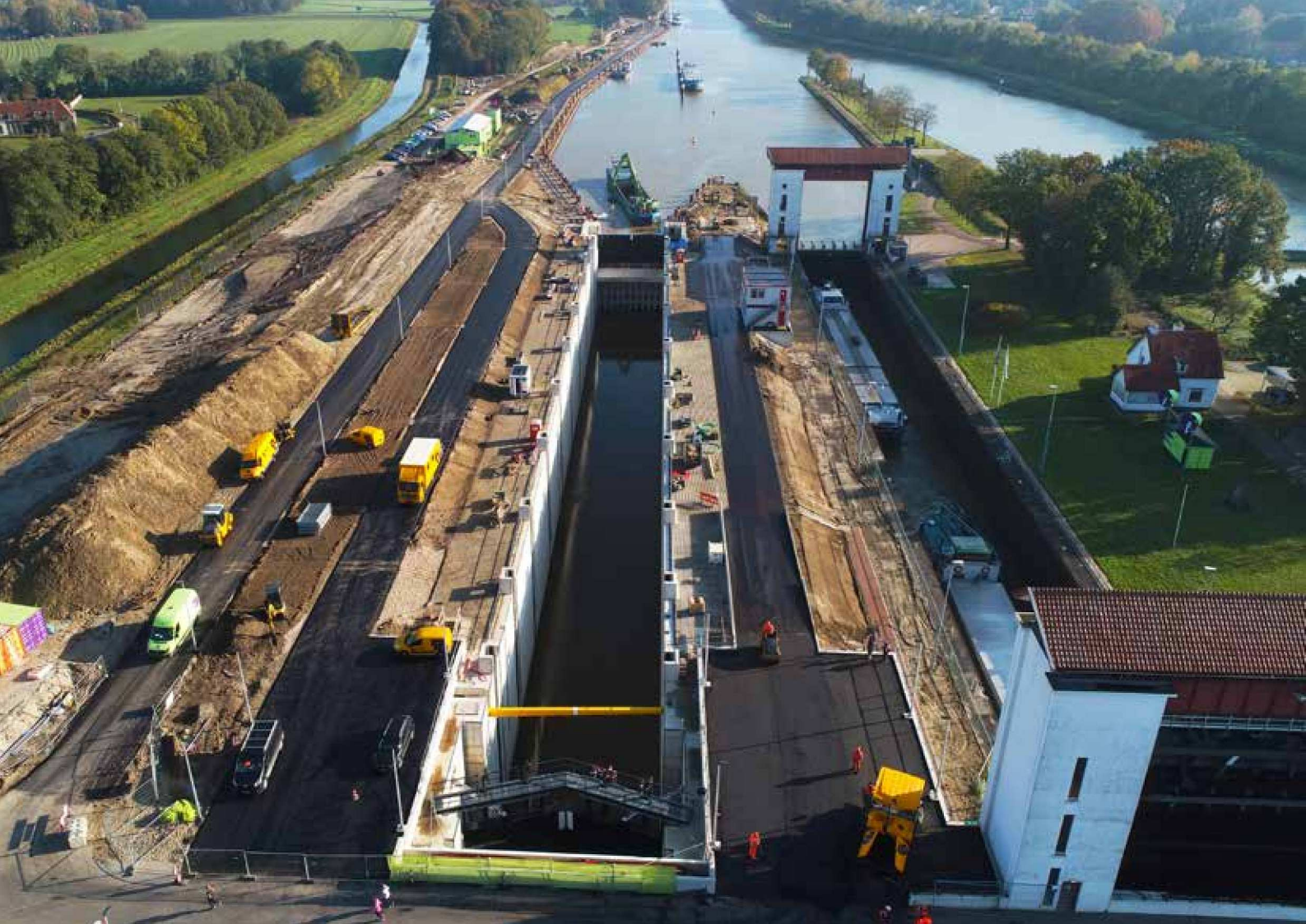
aantal pilotprojecten gestart. Hoofddoel van deze projecten is het realiseren van 100% voorspelbaar onderhoud. Daarnaast wil CAMINO de innovatiestructuur binnen de infrasector verbeteren en nieuwe (duurzame) verdienmodellen creëren.

## Krachten bundelen

In Fieldlab CAMINO staat het meten van de status van infrastructuur met sensoriek en gegevensanalyse centraal. In CAMINO bundelen asset owners van infrastructuren – zoals rail, weg, water, elektriciteitsnetwerk, riolering en gasnet – hun krachten met innovatieve mkb'ers en kennisinstellingen. Binnen Fieldlab CAMINO zijn inmiddels meer dan 80 mensen actief in een of meerdere projecten.







### Just do it

CAMINO heeft ons in de afgelopen jaren al veel geleerd. Zo is er onder andere een toolbox ontstaan met 14 gereedschappen die innoveren makkelijker maken. Zowel nieuwe als bestaande partijen kunnen gebruikmaken van de tools die in deze toolbox zitten om hun eigen innovaties vorm te geven. Daarnaast is misschien wel de belangrijkste les die betrokken partijen uit CAMINO hebben gehaald, om gewoon te beginnen met het uitvoeren van ideeën. Just do it!

### Opschalen

Natuurlijk heeft de proeftuin in Sluis Eefde veel waardevolle inzichten opgeleverd. Het doel is echter om Smart Maintenance veel breder door te voeren. Hier ligt waarschijnlijk nog een uitdaging. Hoe gaan we de onderdelen die we nu in kleine aantallen hebben getest, opschalen naar een niveau van 500 assets en bedrijfsbreed toepassen? De tijd zal het ons leren.

### Sluit je aan bij een proeftuin

De partijen die mee hebben gewerkt aan proeftuin Sluis Eefde, hebben veel geleerd over slim onderhoud. Wil jij ook innoveren op het gebied van infra? Ga naar de website <https://www.worldclassmaintenance.com> voor meer informatie of neem direct contact op met projectleider Ruben Ogink via [ro@worldclassmaintenance.com](mailto:ro@worldclassmaintenance.com) of +31 (0) 6 41490456.





# Minder storingen en lagere kosten met Vitale Assets

Onderhoud aan infrastructuur is ontzettend belangrijk. Het zorgt ervoor dat onze bruggen, tunnels en sluizen veilig en in gebruik blijven. Maar het kost ook veel geld. Om het onderhoud aan infra efficiënter te maken, heeft Rijkswaterstaat het programma Vitale Assets in het leven geroepen. Doelen van dit programma zijn minder storingen, hogere beschikbaarheid en lagere kosten.

Het uitvoeren van onderhoud aan infra komt nauw. Te vroeg onderhoud plegen is zonde van het geld, terwijl te laat onderhoud – repareren wat al kapot is – zorgt voor onnodig hoge kosten. De sleutel naar succes voor Vitale Assets is daarom: voorspelbaar onderhoud.

## Data verzamelen en analyseren

Voorspelbaar onderhoud vraagt om een nieuwe manier van werken. Door meetdata van belangrijke mechanische en elektrische componenten te verzamelen en analyseren, is het falen van een onderdeel te voorspellen. In plaats van objecten periodiek inspecteren en onderhoud, hoeft er dankzij data

alleen actie ondernomen te worden als een onderdeel echt aan vervanging toe is.

## Nauwkeurig voorspellen

Vitale Assets levert op verschillende gebieden voordelen op. Het zorgt namelijk niet alleen voor efficiënter onderhoud, maar ook voor een verlenging van de levensduur van kritieke elementen. Daarnaast krijgen we beter inzicht in het gebruik van assets. Dit betekent dat we waardevolle kennis opbouwen over het 'gedrag' van onderdelen op de lange termijn. Zo zijn we in staat om onderhoud steeds nauwkeuriger te voorspellen.





## Minder storingen, lagere kosten

Initiatiefnemer van Vitale Assets is Gilbert Westdorp, senior adviseur bij Rijkswaterstaat. Samen met data scientist Martijn Koole en programmamanager Angeliën van Boxtel, wil hij met data de volgende ambities waarmaken:

1. De kans op ongepland falen van mechanische en elektrische componenten minimaliseren
2. Het optimale moment van instandhoudingsmaatregelen bepalen

De gewenste resultaten hiervan zijn minder storingen, een hogere beschikbaarheid en lagere kosten. Doordat onderhoud kan worden uitgesteld tot vlak voor het falen, hebben onderdelen een langere levensduur en is minder arbeidscapaciteit nodig. Daarnaast kan het onderhoud gepland worden op momenten dat mensen hier zo minder mogelijk hinder van ondervinden.

## Efficiënter werken

Na drie jaar werken in de proeftuin is er veel geleerd. Gilbert: "Voorheen was het vaak lastig te achterhalen waar een storing door werd veroorzaakt. Er moest eerst iemand op pad om het onderdeel te inspecteren, waarna de monteur pas kon beginnen met reparatie. Door gebruik te maken van sensoren is dat nu veel makkelijker. Onderdelen worden continu gemonitord, waardoor we een storing eerder aan zien komen. Bovendien weten we waar we op moeten letten, en is een probleem veel sneller op te lossen. Daarmee besparen we kosten."

## Het nieuwe normaal

Voor de toekomst hoopt Gilbert dat slim onderhoud het nieuwe normaal wordt. "Dankzij sensoren kunnen we nu volgen wat er met onze assets gebeurt. Alleen dat is al een grote stap vooruit. Onze ambitie is om voor alle infra te leren waarom onderdelen kapotgaan en hoe we dit kunnen voorspellen. Zo richten we het onderhoud aan infra in Nederland slimmer in, zodat we hinder kunnen voorkomen en kosten besparen."







## Inventieve ideeën over onderhoud bij de WCM Summer School

52 studenten, professoren van zeven Nederlandse universiteiten en een interessante case over het sluiscomplex Eefde: de achtste editie van de WCM Summer School stond volledig in het teken van slimme onderhoudsinnovaties. In verschillende teams bogen deelnemers zich over de vraag hoe Rijkswaterstaat, samen met assethouders, het onderhoud aan de sluis kan verbeteren.

Voorafgaand aan de WCM Summer School stelde Rijkswaterstaat een case op om voor te leggen aan de studenten. Angeliën van Boxtel, programmamanager bij Rijkswaterstaat: "We besloten al snel om ons vraagstuk specifiek te richten op het onderhoud van de gemalen. Hoe kunnen we hier de Smart Maintenance-innovaties toepassen in de onderhoudsprocessen? We wilden graag dat studenten gingen nadenken over hoe we de onderhoudsprestaties kunnen verbeteren."





## Theorie en praktijk

Een week voor de Summer School van start ging, kregen de studenten uitgebreide informatie over de sluis, huidige processen en onderzochte innovaties. Na een bezoek aan de sluis en verschillende workshops over de theorie van voorspelbaar onderhoud, konden ze aan de slag met de praktijkcase van Rijkswaterstaat.

## Betrouwbaarheid op één

Aan het einde van de Summer School is team twee gekozen tot winnaar. Hun oplossing? Reliability first, maintenance second. Betrouwbaarheid van de gemalen van de sluis is nog belangrijker dan het eigenlijke onderhoud. Het team kwam onder andere met de volgende ideeën:

- Verbeter de contracten met onderhoudsaannemers en spreek een condition based bonus-malusregeling met ze af
- Monitor de sluis met een stoplichtsysteem dat de actuele status weergeeft
- Rust schepen die vaak dezelfde vaarroute nemen uit met sensoren die o.a. de status van de kade monitoren

Daarnaast stelde team twee, met leden van Heineken, Tata Steel, Defensie, TU Denmark, Croonwolter&dros en SPIE, een integrale aanpak op die Rijkswaterstaat ook op andere assets kan toepassen. Angeliën: "Dit team heeft de case goed begrepen en kwam met veel goede ideeën. Reliability first past bij ons, want we hebben altijd te maken met publieke aandacht. Het idee van het sensorschip is slim, want het bespaart ons de kosten van het inhuren van speciale schepen hiervoor."

## Verfrissend

Terugblikkend op de dag zegt Nienke Bagchus, directeur van Rijkswaterstaat: "Het was een soort speeddaten op de marktplaats. De ideeën hadden originele invalshoeken. Eén team nam ook de gebruiker mee in zijn verhaal, dat vond ik verfrissend." Paul van Kempen van World Class Maintenance vult aan: "Alle teams hadden aandacht voor de menselijke kant van het verhaal. Ook de noodzaak om verandermanagement te gebruiken, kwam goed naar voren. We gaan graag aan de slag met de bedachte oplossingen."

## Ideeën delen

Inmiddels zijn de eerste stappen om met de ideeën uit de Summer School aan de slag te gaan gezet. Angeliën: "Op de tweemaandelijks Communities of Practice van Rijkswaterstaat hebben we ideeën van alle deelnemers besproken. Hoewel we nog niet weten in welk tempo we ze gaan inzetten, is het wel zeker dat we ermee verdergaan. De bijdrage van de studenten was voor ons daarom erg waardevol."





# Werkzaamheden aan de nieuwe sluis







# “De vraag is niet of we het gaan doen, maar wanneer”

Hoe gaan we Smart Maintenance inzetten in de Nederlandse infrastructuur? Dat is een vraag waar we nog geen concreet antwoord op hebben. Wat we wel zeker weten, is dat Smart Maintenance de toekomst heeft. De vraag is dus niet óf we het gaan doen, maar wanneer. En als het aan ons ligt geldt hier het motto: hoe sneller, hoe beter.

Nederland staat voor een grote uitdaging als het om renovatie van de infrastructuur gaat. We weten nu al dat over een paar jaar met een piek in het benodigde onderhoud te maken krijgen. Een piek waar we simpelweg niet de capaciteit voor hebben om die op te vangen. Natuurlijk kan een deel van de werkzaamheden uitgesteld worden, om de piek beter op te vangen. Maar dat is geen definitieve oplossing. De sleutel naar een toekomstbestendige infrastructuur zit in slim onderhoud.

## Slimmer werken

Door slimmer te werken, beperken we het zoekwerk naar de oorzaak van een defect. Hebben we minder menskracht nodig. Besparen we geld. Uiteraard: er is een investering nodig om dit te realiseren. Maar die verdient zich terug. Smart Maintenance kan de Nederlandse infrastructuur 600 miljoen euro besparen in de komende 7 jaar.

Lijkt dit te mooi om waar te zijn? Nee hoor. Bedenk maar eens hoeveel geld het kost om een tunnel af te sluiten voor verkeer, omdat er een spoedreparatie uitgevoerd moet worden. Of hoeveel mensen er nodig zijn om het onderhoud aan een brug uit te voeren, terwijl dat misschien nog helemaal niet noodzakelijk was.

## De kracht van voorspelbaarheid

Met Smart Maintenance zijn deze werkzaamheden voorspelbaar. Daardoor kunnen we ze uitvoeren op een tijdstip dat het ons uitkomt. Of uitstellen, als uit data blijkt dat alle onderdelen nog goed functioneren. Door het onderhoud slimmer in te richten, werken we efficiënter en besparen we kosten.

## Extra voordelen

En dat is nog niet alles. Energiemonitoring helpt om onderdelen zuiniger te maken. Daarmee zet de infra een goede stap richting meer duurzaamheid. Onderzoek naar slim onderhoud zorgt voor meer werkgelegenheid. Nederland kan hierin zelfs een voorbeeld zijn voor andere landen. Bovendien maakt het ons werk veiliger en minder stressvol, omdat je een mogelijk defect al vroeg aan ziet komen.

*“Smart Maintenance: de uitdaging is groot. Maar wij zijn klaar om ervoor te gaan”*

Dinant Schippers  
Adviseur Assetmanagement bij Rijkswaterstaat



Rijkswaterstaat  
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat









Rijkswaterstaat  
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

 KE-works

