

Programma Datagedreven Assetmanagement (DGAM)

Rapportage *Lessons Learned* Sprint #3

Inleiding

Binnen het programma datagedreven assetmanagement (DGAM) van Rijkswaterstaat wordt binnen zes implementaties in de praktijk geëxperimenteerd met data-oplossingen. Het doel is om met behulp van inzichten uit data het assetmanagement te verbeteren. Iedere vier maanden wordt binnen de implementaties geïnventariseerd welke inzichten zijn opgedaan, en welke (breder) lessen daaruit te trekken vallen. Deze rapportage beschrijft de *lessons learned* uit 'sprint #3', de periode t/m december 2023. Vanwege een tussentijdse feedbackronde zijn ook al wat inzichten en geleerde lessen uit Q1 van 2024 opgenomen in de rapportage.

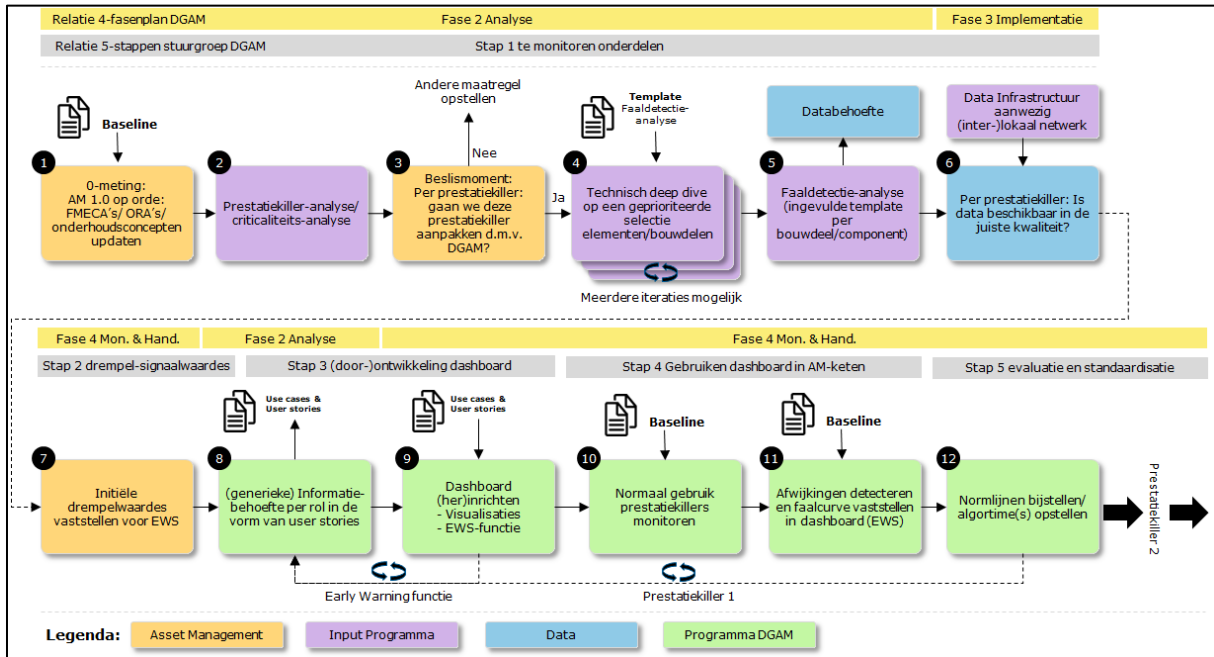
Opbouw van de rapportage

In reactie op *lessons learned* rapportages van vorige sprints is een duidelijke behoefte uitgesproken aan een andere insteek met betrekking tot de op te halen lessen. De lessen moeten nadrukkelijker gaan over de voorspellende waarde van data, de potentiële rol van deze data in assetmanagement processen, de daarbij betrokken rollen en functies en de aantoonbare meerwaarde ten opzichte van de huidige situatie. Hiertoe is, in samenwerking tussen werkpakket 2 (Implementaties) en het programmamanagement, een vragenlijst opgesteld bestaande uit vier categorieën. Aan de hand van deze vragenlijst zijn in de zes implementaties inzichten en lessen opgehaald. De categorieën zijn:

- Toepassing in Asset Management
- Processen en Rollen
- Samenwerking en Organisatie
- Baten

De complete vragenlijst is aan het einde van deze rapportage opgenomen als Bijlage 1. De opgehaalde inzichten en geleerde lessen zullen in deze rapportage per implementatie worden beschreven. Niet alle implementaties hebben op elk van de categorieën tot nieuwe inzichten of geleerde lessen geleid.

Binnen de hoofdimplementaties van DGAM (Gemaal IJmuiden, Kreekraksluizen en Oranjesluizen) wordt sinds kort gewerkt volgens de ‘herziene aanpak’ (12-stappenplan, zie hieronder), waarvan de technische *deep dive* methode een belangrijk onderdeel is. Ook op het 12-stappenplan en de *deep dive* methode zélf is gereflecteerd, en daarom is in deze rapportage ook een sectie opgenomen waarin de lessen ten aanzien van deze methoden worden beschreven.



Figuur 1: 12-Stappenplan DGAM

De rapportage wordt afgesloten met enkele overkoepelende bevindingen ten aanzien van de inzichten die de afgelopen periode zijn opgedaan, en de lessen die zijn geleerd.

Inzichten en *Lessons Learned*

Oranjesluizen

Op de Oranjesluizen is gewerkt volgens het 12-stappenplan. De inzichten en geleerde lessen zijn gebaseerd op de resultaten van de *deep dive* op het hydraulieksysteem van de sluizen:

Toepassing in Asset Management

- Voor diverse kritische bouwdelen van het hydraulieksysteem zijn de informatiebehoefte en drempelwaarden vastgesteld, en is er geconstateerd dat de meeste benodigde data/sensoren beschikbaar zijn. Op een aantal plekken is het advies om sensoren toe te voegen of te vervangen door een ander type om aan de informatiebehoefte te voldoen.
- Op basis van reeds beschikbare data kunnen de meest relevante prestatiekillers van het hydraulieksysteem worden gemonitord. Daarmee is er dus de potentie om meer voorspellend onderhoud aan het hydraulieksysteem te doen, zonder noodzaak voor additionele data/sensoren.
- Technische '*lessons learned*' en aanvullende mogelijkheden:
 - Analoge niveauschakelaar ter continue monitoring van externe olie lekkage.
 - Splitsen van PLC-signalen m.b.t. de vuilfilterindicatoren.
 - Hiertoe is een kostenraming gemaakt door SPIE, en vervolgens is door RWS besloten om daar niet verder in te investeren.
 - Aanpassen van de huidige vuilfilterindicatoren naar een versie die bij (bijv.) 75 % verzadiging een melding geeft (is nu bij 100 %).
 - Stroommetingen van e-motoren van de hydraulische aandrijving.
- Bovengenoemde bevindingen, die zijn besproken aan de hand van een vooraf opgestelde FMEA, zijn hieronder schematisch weergegeven. Deze figuur toont wat de monitoringsbehoefte voor verschillende componenten ten aanzien van faaldetectie is, in hoeverre de benodigde data daarvoor al ontsloten wordt, en waar met aanvullende sensoren in een informatiebehoefte kan worden voorzien.

	Appendages	Koppelingen	Afsluiters	Bedienpaneel	Bekabeling	Beschermconstructie	Beschermklep	Buffer	Buisleiding + slangen	Afsluitingen	Duurcilinders	Lagers	Pakkings	Cilinderstankleding	Slijtbanden	Dieptefiltratie	Draaipunt	Eindschakelaar	Wegmeetsysteem	Hydraulisch aggregaat - Pomp	Hydraulisch aggregaat - Motor	Hydraulisch aggregaat - Kleppenblok	Regelventiel	Hydraulisch aggregaat - Accumulator	Hydraulisch aggregaat - Tank	Verdringerpomp	Kaas	(handmatig) smeersysteem	Waaikomp	Noodstop
Parameter faaldetectie																														
Temperatuur															X					X	X				X					X
Druk																				X		X		X						
Omgeving: Luchtvochtigheid																									X					
Lucht/vloeistof flow	X																			X										X
Vermogen / capaciteit																				X										
Stroomverbruik																				X	X									X
Weerstand																														
Olief vervuiling / olie reinheid									X	X					X										X					
Open- & sluitingstijden deuren (seconden)										X								X	X											
Geluid												X					X													
Olief verbruik / niveau	X														X					X		X			X					
Olief lekkages	X							X							X					X					X					
Onbalans							X													X	X									
Starts per dag																				X	X									X
Draaiuren																				X										
SVO / Inspectie	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Random falen			X																											

Figuur 2: Monitoringsbehoefte hydraulieksysteem Oranjesluizen. Groen: Relevant en data beschikbaar; Oranje: Relevant maar data niet beschikbaar; Geen kleur: Data beschikbaar maar minder relevant.

Gemaal IJmuiden

Op het Gemaal IJmuiden is gewerkt volgens het 12-stappenplan.

Toepassing in Asset Management

- Uit het gebruik van de technische deep dive methode is gebleken dat de initiële decompositie en prestatiekillers, zoals beschreven in het “Meetplan PVA Voorspelbaaronderhoud gemaal De Stolp V1.0” zijn gedefinieerd, ontoereikend was. Er heeft verdere decompositie plaatsgevonden.
- Voor de toegevoegde kritieke bouwdeelen/componenten moet nog een verdere analyse worden gedaan om inzichtelijk te krijgen welke data relevant is voor de bijbehorende relevante prestatiekillers. De match tussen informatiebehoefte en beschikbare data is dus nog onvoldoende inzichtelijk.

Sessie 2: gemaal IJmuiden	Hoogspanningsinstallatie	Koelinstallatie	Koelinstallatie	Koelinstallatie	Koelinstallatie	Koelinstallatie	Koelinstallatie	Koelinstallatie	Bulbpompen 1-4	Bulbpompen 1-4	Bulbpompen 1-4	Bulbpompen 1-4	Bulbpompen 1-4	Bulbpompen 1-4	Bulbpompen 1-4	Bulbpompen 1-4	Bulbpompen 1-4	Bulbpompen 1-4	Bulbpompen 1-4	Bulbpompen 5-6	Bulbpompen 5-6	Bulbpompen 5-6	Bulbpompen 5-6	Bulbpompen 5-6	Aandrijving elektomechanisch
Parameter faaldetectie	Informator	Koelventilator	Quantiteitsvormers	Circulatie Kleppen	Ventilatiemotoren	Sensor	Gelelectronica	Thermische	Aktomotor 1 en 3	Aktomotor 2 en 4	Pomp	Elektrisch kabel	Motor + behuizing	Ger - assenstelsel	Aktuatore	Coders (pomp 1-4)	Valve	Aktomotor	Coders (pomp 5-6)	Hydraulisch aggregaat	Stempels	Ger	Aktuatore	Aktuatore	
Temperatuur									X	X					X	X		X	X		X	X	X		
Druk		X	X		X															X					
Omgeving: Luchtvochtigheid																								X	
Lucht/vloeistof flow																		X		X					
Vermogen / capaciteit					X				X	X								X							
Stroomverbruik					X				X	X								X							
Weerstand																									
Olie vervuiling / olie reinheid														X								X			
Toerental		X			X				X	X								X	X						
Trillingen					X				X	X			X	X				X	X			X			
Olie verbruik / niveau									X	X										X					
Olie lekkages																									
Onbalans																		X	X						
Starts per dag		X			X				X	X					X	X		X	X	X	X			X	
Draaiuren		X			X				X	X					X			X	X					X	
SVO / Inspectie				X				X				X	X	X								X			
Random falen							X																		

Figuur 3: Monitoringsbehoefte Gemaal IJmuiden. Oranje: Parameter nog niet geheel beschikbaar; Rood: Parameter niet beschikbaar. Geen kleur: Parameters beschikbaar.

Kreekraksluizen

Op de Kreekraksluizen is gewerkt volgens het 12-stappenplan. De inzichten en geleerde lessen zijn gebaseerd op de resultaten van de *deep dive* op het vetsmeersysteem van de sluizen, en het daaruit volgende *Early Warning System (EWS)*:

Toepassing in Asset Management

- Er is een *early warning system (EWS)* gerealiseerd ten aanzien van het vetsmeersysteem van de sluizen. Het is dus aangetoond dat er relevante data kan worden ingewonnen ten aanzien van het vetsmeersysteem, dat deze gevisualiseerd kan worden, dat er drempelwaarden kunnen worden ingesteld, en dat er (verschillende typen) meldingen kunnen worden gegenereerd bij overschrijding van deze drempelwaarden.
- Wellicht kunnen er nog meer relevante inzichten worden gehaald uit de SCADA-data die nog niet wordt ontsloten.
- Er is voldoende data beschikbaar om het RWS dashboard te voorzien van additionele visualisaties.
- Technische '*lessons learned*' en aanvullende mogelijkheden:
 - Een extra flowmeter vlakbij de rondsels plaatsen om te meten of er daadwerkelijk vet op de rondsels komt.
 - Een trilling meetsysteem toevoegen aan de e-motor, waarbij een periodieke (handmatige) meting realistischer lijkt dan een continue meting.
 - Het oliepeil van de remvijzel zou kunnen worden gemeten om hydraulische lekkage te detecteren.
 - Er zitten draai-/scharnierpunten aan het frame van de rioolschuif die kunnen slijten en overmatige speling kunnen krijgen, maar hier wordt momenteel niets aan gemeten.
 - Sensoren t.b.v. energiemonitoring (EnergQ) zouden in potentie het falen van een lager kunnen meten.

Processen en Rollen

- Het EWS t.a.v. het vetsmeersysteem helpt voorkomen dat de aannemer midden in de nacht verrast wordt door een storing op de schuif (vanaf de eerste melding heeft de aannemer nog ongeveer 24 uur de tijd om actie te ondernemen voordat de schuif in storing treedt).
 - Aannemer: Onderhoud kan tijdens kantooruren worden uitgevoerd.
 - RWS: Voorkomen dat een schuif in storing gaat of dat er schade optreedt (beschikbaarheid en betrouwbaarheid).
- Om onderhoudswerkzaamheden echt voorspelbaar/planbaar te maken zouden de eerste waarschuwingssignalen zo'n twee weken van tevoren al gedetecteerd moeten worden.

Samenwerking en Organisatie

- Door de samenwerking tussen RWS en de markt is er minder onderhoud nodig, mits de data die gemonitord kan worden werkelijk iets zegt over aanstaand falen van een element.
 - Met name voor de vetsmeerinstallatie en het bijbehorende EWS is dit het geval.
- Er is gekozen om geen extra flowmeters bij de rondsels te plaatsen, en geen extra trilling meetsysteem toe te voegen aan de e-motor. De business case lijkt voor beide maatregelen namelijk zwak, en de kans op falen relatief klein.

Salland-Twentetunnel

Op de Salland-Twentetunnel is op basis van een exploratieve data-analyse gewerkt aan de onderzoeksvraag welke data met betrekking tot pompen, ventilatie, verlichting en camera's gebruikt kan worden voor de validatie van toestandsrapportages:

Toepassing in Asset Management

- Data m.b.t. pompen, ventilatie, verlichting en camera's is ontsloten, en die data is waardevol voor het assetmanagement omdat daarmee kan worden bevestigd dat de betreffende systemen, onder relatief 'normale' omstandigheden, naar behoren functioneren.
 - Pompen: aantal starts/stops, looptijd, gedrag, ontwerp
 - Ventilatie: aantal starts/stops, looptijd, trillings-alarm, temperatuurmelding
 - Verlichting: dimstanden, lichtgroepen, onder- en bovengrens vermogen per lichtgroep, storings
 - Camera's: zoom, pen- en scherpstelacties, uitval van camera's
- Met de beschikbare data kunnen we niet echt iets zeggen over het naar behoren functioneren van de systemen tijdens 'calamiteiten'. Alleen de '*happy flow*' is zichtbaar.
 - Daarvoor moeten we weten welke ontwerpeisen er zijn gesteld voor het functioneren van de systemen tijdens calamiteiten, en dat is momenteel niet duidelijk.
- Ook is vastgesteld welke data nog niet ontsloten wordt, maar wel nodig is om verdere conclusies te kunnen trekken over het functioneren van de systemen:
 - Pompen: stroom, debiet, druk en de '*unhappy flow*'
 - Ventilatie: stroom, continue temperatuurmeting, alle analoge trillingswaarden in de eventdata, looptijdmeteter, vermogensmeter, luchtstroommeter.
 - Verlichting: stroom, aantal keren dimmen, check op de hoeveelheid licht die gevraagd wordt, VSA temperatuur
 - M.b.t. de verlichting: de 'gevraagde'/ingestelde dimstanden komen door, maar niet de daadwerkelijke lichtstanden in de tunnel; dus er is momenteel geen controle op of de ingestelde dimstanden ook daadwerkelijk behaald worden in de tunnel.
 - Er zit een gelaagdheid in de verlichtingsinstallatie, wat het een zeer complex systeem maakt om te analyseren.
 - Camera's: unieke ID van de camera
- Interessant om te checken of de looptijd van de pompen daadwerkelijk hoger was in 2023 dan in 2022, i.v.m. het natte jaar.

Processen en Rollen

- Om data goed te kunnen interpreteren is diepgaande object-/systeemkennis nodig, en ook informatie over ontwerpkeuzes.
 - Er is bijvoorbeeld nooit vastgesteld dat de tweede pomp in de tunnel aangestuurd wordt, maar we weten niet hoe dat geprogrammeerd is, en dus of dat klopt.
 - Daarbij is het van belang dat de objectdeskundige ook veel operationele kennis heeft, en dus veel op het object aanwezig is.
- In de aansturing van de opdrachtnemer op het gebied van onderhoud zitten nu heel veel schakels. Om DGAM goed te verankeren in het proces, is het belangrijk om van iedere

schakel de informatie- en databehoefte in kaart te brengen, en ook te kijken waar eventueel schakels tussenuit gehaald kunnen worden.

- Wanneer onderhoud steeds meer op basis van data aangestuurd zal worden, is het belangrijk om vanuit het onderhoud al eisen te stellen aan de data: wanneer bijv. op basis van data geconcludeerd wordt dat er verlichting vervangen moet worden, is het ook nodig dat de opdrachtnemer gelijk te zien krijgt om welke armatuur het gaat.
- De exploratieve data-analyse heeft geleid tot meer inzicht in de werking en het gedrag van de onderzochte systemen, en was relevant voor:
 - Maintenance engineer opdrachtnemer, objectdeskundige opdrachtnemer, adviseurs assetmanagement en de asset manager.

Samenwerking en Organisatie

- Intern binnen RWS werkt het goed om collega's vanuit verschillende onderdelen van de organisatie samen te brengen (e.g. regio, PPO).
- De inbreng van deskundigheid vanuit de betrokken marktpartij is waardevol. In dit geval gaat het om de combinatie van domeinkennis en analysetechnieken. De vraag is in hoeverre dit persoonsafhankelijk is, en in hoeverre andere marktpartijen deze deskundigheid ook kunnen bieden.
- Er is een duidelijke trekker/projectleider nodig om op verder te komen met implementatie van DGAM. Op dit moment doen de meeste betrokken de DGAM-implementatie 'erbij', waardoor de waan van de dag heerst en vertraging op de loer ligt.
- Het doorvoeren van wijzigingen binnen RWS om data te ontsluiten verloopt moeizaam, aangezien vanuit het oogpunt van datasecurity vaak de toegang wordt geblokkeerd.
- Er is meer behoefte aan duidelijke sturing vanuit het programma, en heldere afbakening van wat het programma kan/doet. De strategie moet duidelijk aangegeven worden, ook richting andere diensten.
- Zowel bij de opdrachtnemer als bij RWS lijkt de contractmanager grote invloed te hebben op de mogelijkheden tot samenwerking en datagedreven assetmanagement.

Sluis Empel

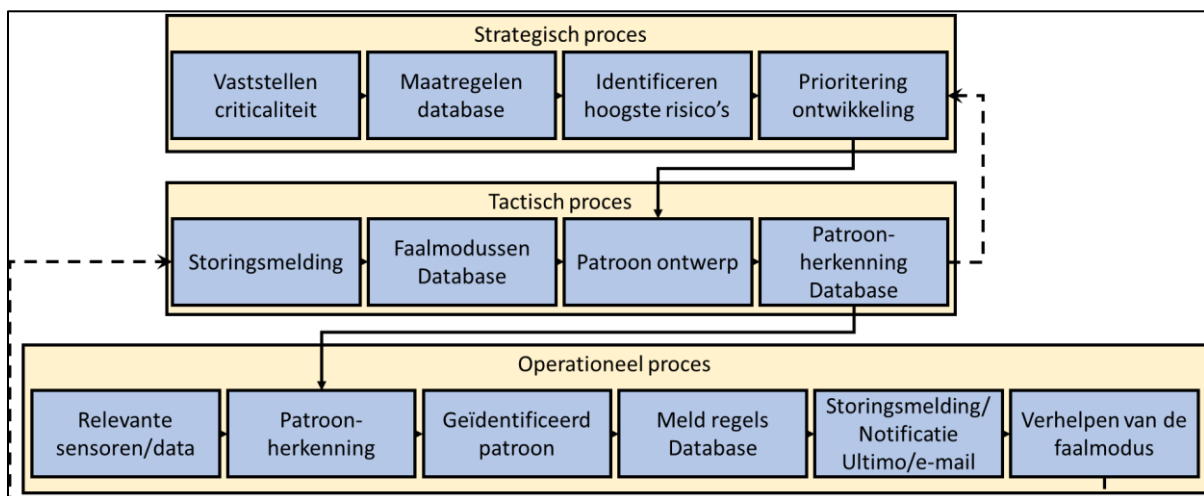
Op Sluis Empel ging de onderzoeksvraag over hoe drempelwaarden geïntegreerd kunnen worden in het bestaande dashboard over de sluis, en hoe deze ingepast kunnen worden in de bestaande assetmanagementprocessen. Met name door capaciteitsproblemen heeft het implementatieteam aangegeven dat ze de onderzoeksvraag graag meenemen naar sprint #4, en dus nu nog niet toe te zijn aan het beschrijven van *lessons learned*. Desalniettemin zijn er wat algemene inzichten, lessen, vragen en adviezen richting het programma opgehaald:

- Voor implementatie van datagedreven oplossingen in het assetmanagement, en inpassing in de assetmanagementprocessen, is inbreng en capaciteit nodig van diverse organisatieonderdelen van Rijkswaterstaat. Binnen het samenwerkingsverband van Sluis Empel blijkt al dat het vrijmaken van deze capaciteit en het maken van werkafspraken al snel weken tot maanden kan duren. Adviezen over implementatie datagedreven assetmanagement dienen ook hier rekening mee te houden.
- Het programma lijkt zich vooral op technologie te focussen, maar moet ook meer werk maken van benodigde acties op organisatieniveau, tooling, werkwijzen en de randvoorwaarden met betrekking tot de data-infrastructuur.
- Allerlei afdelingen/regio's ontwikkelen zich op een eigen manier, en dat moet naar elkaar toe bewegen naar één systeem. Maar wat voor rol dicht het programma zichzelf daarin toe? Wellicht moet het programma ook niet een al te rigide blauwdruk willen maken, en ook wat ruimte te laten voor pro-activiteit in de regio's.
- Opgedane kennis lijkt nog weinig te worden toegepast op andere plekken.

Sluis Delden

De werkzaamheden op Sluis Delden hebben in sprint #3 gefocust op het beantwoorden van de onderzoeksvraag de afhandeling van ADAPT-meldingen van de sluis pomp kan worden verbeterd door middel van datagedreven assetmanagement. Hierbij dient de worden opgemerkt dat de resultaten, inzichten en geleerde lessen niet goed aansluiten op de vragenlijst zoals die vanuit het programma ten aanzien van *lessons learned* is opgesteld. Toch benoemen we hier de behaalde resultaten en inzichten binnen de implementatie Delden over de afgelopen periode:

- Het wenselijke signaleringsproces vanuit ADAPT is tijdens sprint #3 onderzocht, en een schematische weergave van het resultaat is hieronder te vinden:



Figuur 4: Gewenst signaleringsproces m.b.t. ADAPT-meldingen op de sluis pomp.

- Met betrekking tot de patroonherkenning en het vaststellen van drempelwaarden die tot storingsmeldingen moeten leiden, is onderzocht hoe deze drempelwaarden op dit moment worden bepaald, en waar verbetering mogelijk is.
- Op dit moment wordt gebruik gemaakt van *expert judgement* en technische documentatie. Daarnaast wordt gekeken naar dynamische afwijking van trillingen ten opzichte van het gemiddelde, en naar overschrijdingen van maximale waarden voor trillingen en temperatuur.
- Waar ruimte is voor verbetering:
 - Welke data is ruw en welke data is berekend of afgeleid van de ruwe data?
 - Welke faalmechanismen liggen ten grondslag aan het ontwerp van ADAPT?
 - Uitwerken faalmodussen
 - Fault tree analyse uitvoeren
 - Data koppelen aan faalmodussen
 - Koppelen van maatregelen aan meldingen
 - Automatiseren van operationeel proces
 - Team organiseren om storingen te analyseren/modelleren
 - Organiseren van verbeterloops
 - Verdiepen/toepassen van modelleren/ machine learning/ deep learning
 - Samenwerking met operators: bv pompen niet op 100%

Lessons Learned ten aanzien van DGAM-processen

Technische Deep Dive methode

Overkoepelende lessen over de effectiviteit en succesvolle toepassing van de technische deep dive methode:

- Om de technische deep dive methode zinvol te kunnen uitvoeren is het noodzakelijk dat de leverancier of een echte kennisdrager van het systeem dat behandeld wordt aanwezig is bij de deep dive. Dit kunnen zijn:
 - Leveranciers;
 - Asset Manager;
 - Onderhoudsmonteur of Service Technicus;
 - Objectdeskundige;
 - Bedienaar; Etc.
- Beschikbaarheid van tekeningen, stroomschema's en/of schematische weergaven van systemen is enorm behulpzaam in het deep dive proces (objectdocumentatie).
- Ook *single line* diagrammen zijn van waarde gebleken in het technische deep dive proces.
- Om ervoor te zorgen dat inzichten uit het technische deep dive proces ook echt van waarde kunnen zijn voor het assetmanagement, helpt het om de decompositie en daarop volgende FMEA door te voeren tot het niveau van *lowest replaceable units*.
- Het beoordelen van de datakwaliteit ten aanzien van prestatiekillers is nog onvoldoende geborgd binnen het *deep dive* proces.
- Er is onvoldoende beschikbaarheid van 'data-analisten'; mensen met de competenties om in de data te kunnen duiken en deze te kunnen analyseren.
- Voor het succesvol kunnen uitvoeren van een *deep dive* moet de basis op een object op orde zijn. In meerdere implementaties is al gebleken dat dit lang niet altijd het geval is.

12-stappenplan DGAM

Ook ten aanzien van het gehele 12-stappenplan zijn wat lessen geleerd in de afgelopen periode:

- Na afloop van het programma dient er voor de ontsloten data en geproduceerde algoritmen een eigenaar/beheerder te worden aangesteld.
- Er mag meer aandacht naar het creëren van de juiste randvoorwaarden om tot kwalitatief goede datasets te komen. De governance rond het verkrijgen van de juiste data-infrastructuur is op dit moment vaak niet goed geregeld. Denk aan:
 - Is er OBS beschikbaar op een object?
 - Is er een IoT-gateway?
 - Is er rekening gehouden met opschaling/uitbreiding, zowel qua kastruimte als qua bandbreedte?
 - Ligt er bekabeling van de gateway naar de sensoren?
 - Is er voldoende bandbreedte op het netwerk voor de inwinning van de data?
- Een aantal stappen van het 12-stappenplan worden herzien:
 - Stap 7; het vaststellen van drempelwaarden komt op dit moment in het 12-stappenplan te vroeg. Stap 7 wordt stap 10.
 - Stappen 8 t/m 10 worden voortaan stappen 7 t/m 9.
 - Zie voor een overzicht van de stappen zoals ze waren figuur 1.

Algemene conclusies en vooruitblik

Er lijkt een grote behoefte te zijn aan inzichten en geleerde lessen die al concreet gekoppeld kunnen worden aan gerealiseerde baten/use cases. De realiteit is dat de meeste implementaties zich nog niet in die fase bevinden. Uitzondering is het vetsmeersysteem op de Kreekraksluizen, waar het EWS al aantoont dat tijd kan worden gewonnen voor de aannemer.

De implementatieteams hebben dus vooral lessen geleerd over hun eigen informatiebehoefte ten opzichte van bepaalde (deel)systemen. Dit wel nadrukkelijk gekoppeld aan bestaande informatie over faalmechanismen, kosten en risicomatrices. Daarom is in sprint #3 de basis gelegd voor de realisatie van meer *Early Warning* functionaliteiten. Er worden nu op grote schaal informatiebehoefte omgezet naar *user stories*, die in de vorm van Jira-tickets worden aangeboden aan werkpakket 3, en daar worden geïntegreerd in dashboards. In sprint #4 mag dus worden verwacht dat er meer voorbeelden van gerealiseerde baten zullen ontstaan.

Op de sluis in Empel is inmiddels ook een start gemaakt met *deep dives* op het hydraulieksysteem (net als op de Oranjesluizen). Dit gaat ons in staat stellen om de resultaten met elkaar te vergelijken en tot eerste generieke *user stories* voor het hydraulieksysteem van sluizen te komen. Ook op het Volkerakcomplex schemert al door dat de *user stories* voor de Oranjesluizen en Empel voor een groot deel toepasbaar zijn op de Volkeraksluizen. Voor sprint #4 geldt dus ook dat meer generieke *user stories* in het vooruitzicht liggen.

De stap naar concrete signalen die in de toestandsinspectie kunnen worden opgenomen is binnen de Salland-Twentetunnel nog niet gezet. Er zijn wel ideeën ontstaan om in sprint #4 op te pakken: namelijk welke onderdelen van bestaande testprotocollen vervangen zouden kunnen worden met inzichten uit de data die in de afgelopen sprints ontsloten en geanalyseerd is. Daarmee kan de stap worden gezet naar een conclusie/resultaat dat ook toepasbaar is op andere objecten, en op concrete wijze bijdraagt aan efficiënter assetmanagement.

Bijlage 1: Vragenlijst t.b.v. ophalen *lessons learned*

Toepassing in AM

- Welke data/informatie was waardevol voor het asset management in deze sprint (concrete voorbeelden)?
- Welke data/informatie hebben we gemist?
- Welke werkzaamheden kunnen we nu beter dan voor de sprint met deze data/informatie?
 - Wat ging hierin goed?
 - Wat kan een volgende keer beter?
- Welke bate is hier gerealiseerd en/of welke actie is hiervoor nog nodig?

Processen en rollen

- Welke rollen worden geraakt door deze data/informatie en wat hebben we in deze sprint hierover geleerd?
- Voor welke taken gebruiken we deze data en wat hebben we in deze sprint hierover geleerd?
- Wat is er qua kennis/competentie nodig om deze data/informatie in deze taken toe te passen?
 - Wat is hiervoor al beschikbaar?
 - Wat moeten we nog doen?
- Welke bate is hier gerealiseerd en/of welke actie is hiervoor nog nodig?

Samenwerking en organisatie

- Wat hebben we geleerd over wat goed werkt 1) intern RWS en 2) in de samenwerking met de markt?
- Wat hebben we geleerd over wat NIET goed werkt 1) intern RWS en 2) in de samenwerking met de markt?
- Wat is er op organisatieniveau nodig om hier verbetering in te brengen?
- Welke bate is hier gerealiseerd en/of welke actie is hiervoor nog nodig?

BATEN

- Wat kunnen we door deze inzichten nu beter in onze dagelijkse werkzaamheden dan voor de sprint? En op welk van de volgende thema's:
 - Afname (of beperking toename) ongeplande storingen
 - Afname onverwachte berichten over staat van het areaal
 - Afname materiaal en energieverbruik
 - Afname totale life cycle kosten
 - Overige effecten
- Zijn er baten die niet direct meetbaar zijn, maar die wel een positieve impact hebben op de organisatie, zoals medewerkerstevredenheid?
- Hoe kunnen we het effect van deze inzichten op lange termijn volgen en meten?