



RWS INFORMATIE

DGAM 4-Fasen Plan

Handreiking, beschrijving 4-Fasen Plan

Uitgegeven door Programma Datagedreven Assetmanagement
Contactpersoon Tom Koning
Informatie Handreiking
E-mail tom.koning@rws.nl

Datum 30 juni 2025
Versienummer 1.9b
Status Definitief

Versiebeheer

Versie	Datum	Korte beschrijving
0.1	26 maart 2024	Initiële opzet
0.9	November 2024	Inhoudelijk afgerond
1.9b	Juni 2024	Tekstaanpassingen en links gemaakt in afstemming met Klikplaat

Verwante documenten

(Onderstaande documenten staan in de laatste versie op Vector: <https://www.wcmvector.com/DGAMBijRWS>)

Versie	Datum		Titel
1.0	Juni 2024	MS Word	Beschrijving en werkinstructie Deep Dive
1.0	Juni 2024	MS Excel	Deep Dive Template
1.0	Juni 2024	MS Word	Beschrijving Early Warning Functie (EWF)
1.0	Juli 2024	MS Word	Beschrijving Informatiebehoefte (IB)
1.0	Juni 2025	MS Word	Beschrijving DGAM Dashboard
1.0	Augustus 2024	MS Excel	Scan: AM Organisatie Scan.xls
1.0	Augustus 2024	MS Excel	Checklist randvoorwaarden DGAM
1.0	Oktober 2024	MS Word	DGAM Service
1.0	Oktober 2024	MS Word	Beschrijving DGAM-model

Inhoud

INLEIDING	4
DOELSTELLINGEN VAN DGAM	4
DOEL VAN HET 4-FASEN PLAN.....	4
PROCESFLOW 4-FASEN PLAN	5
DGAM-MODEL	6
LEESWIJZER	7
VASTLEGGING EN BORGING VAN RESULTATEN/DELIVERABLES.....	8
VERANTWOORDELIJKHEDEN EN BEVOEGDHEDEN	8
FASE I ORIENTATIE & INITIATIE	9
FASE I STAP 1.1 'VERBETERPERSPECTIEF'	10
FASE I STAP 1.2 'RANDVOORWAARDEN 4-FASEN PLAN' (IN KAART BRENGEN)	11
FASE I STAP 1.3 CHECKLIST RANDVOORWAARDEN DGAM.....	13
FASE I DELIVERABLES	14
FASE I STAP 'GO/ NO GO'	14
FASE II ANALYSE	16
FASE II STAP 2.1 ICT INFRA (REALISEREN).....	17
FASE II STAP 2.2 'VOORBEREIDEN DEEP DIVE'	17
FASE II STAP 2.3 'UITVOERING DEEP DIVE'	21
FASE II STAP 2.4 'DATA ANALYSE & INFORMATIE BEHOEFTE'	24
FASE II DELIVERABLES	27
FASE II STAP 'GO/ NO GO'	27
FASE III IMPLEMENTATIE	29
FASE III STAP 3.1 'INSTALLEREN SENSOREN/ONTSLUITEN DATA'	30
FASE III STAP 3.2 'DASHBOARD'	32
FASE III STAP 3.3 'EARLY WARNING FUNCTIE'	34
FASE III DELIVERABLES	37
FASE III STAP 'GO/ NO GO'	37
FASE IV EVENT MONITOREN & HANDELEN	39
FASE IV STAP 4.1 START MONITOREN	41
FASE IV STAP 4.2 'BEOORDELEN EN ANALYSEREN EVENT'	42
FASE IV STAP 4.3 'HANDELEN'	43
FASE IV STAP 4.4 'EVALUATIE'	44
FASE IV STAP 4.5 'ONTWIKKELING EARLY WARNING FUNCTIE'	46
FASE IV STAP 4.6 [OPTIONEEL] 'VOLGENDE ITERATIE, NIEUWE DEEP DIVE, START: VANAF STAP 2.2'	48
BIJLAGEN.....	49
BIJLAGE 1 AFKORTINGEN & BEGRIPPEN	49
RASCI TABEL.....	50
VRAGENLIJST 'ICT INFRASTRUCTUUR'	51

INLEIDING

Rijkswaterstaat (RWS) verbetert het assetmanagement om de netwerken kwantitatief en kwalitatief hoogwaardig te kunnen blijven beheren en onderhouden, zodat gebruikers er nu en in de toekomst veilig gebruik van kunnen blijven maken. RWS wil dit vakkundig en voorspelbaar doen.

Hiervoor zet RWS real-time sensordata, data-analyse en -science en dashboarding in. Deze nieuwe IV-technieken en nieuwe databronnen maken het mogelijk meer datagedreven te werken in het assetmanagement.

Binnen RWS kennen we deze ontwikkeling als 'Data Gedreven Asset Management (DGAM)'. Wanneer in dit document DGAM wordt gebruikt wordt dus verwezen naar het werken met bovenstaande technieken. DGAM helpt de verbetering van het assetmanagement en de netwerken te blijven beheren en onderhouden.

Doelstellingen van DGAM

Onderstaand zijn de belangrijkste doelstellingen van DGAM:

- Het verbeteren en verhogen van de beschikbaarheid en betrouwbaarheid van RWS-objecten en het verlagen van risico's,
- Verdiepen van inzicht in de prestaties van objecten,
- Verbeterd begrip van het gebruik van assets,
- Meer gedetailleerde informatie over de conditie van (kritieke) assets,
- Vermindering van ongeplande verstoringen,
- Toenemende mogelijkheden voor sturing om optimale levensduur te bereiken,
- Vermindering van onderhoudskosten door Just-in-Time (JIT) onderhoud i.p.v. correctief onderhoud.

Om deze doelstellingen te bereiken, is door het programma DGAM o.a. het 4-Fasen Plan ontwikkeld.

Doel van het 4-Fasen Plan

Het 4-Fasen Plan draagt bij aan de transitie om van een asset waar op een traditionele manier het onderhoud en assetmanagement is ingericht, te komen tot een asset waar data op een slimme manier wordt gebruikt om doelmatige keuzes te kunnen maken in het assetmanagement. Het 4-Fasen Plan heeft als doel als hulpmiddel te dienen om stapsgewijs (15 stappen, de 16^{de} stap is optioneel) het meer 'datagedreven' werken in het assetmanagement te ontwikkelen en ondersteunt bij het maken van keuzes in dit proces.

Het 4-Fasen Plan ondersteunt, stapsgewijs, bij het beantwoorden van o.a. onderstaande vragen:

- Welke triggers zijn er om met Data Gedreven Asset Management [*verder te noemen: **DGAM***] te starten;
 - Wat is het verbeterperspectief?
- Wat is de informatiebehoefte in de AM-keten en welke data kan hierbij helpen?
- Kan data helpen om storingsparameters en Storing Voorspellende Grootheden [*verder te noemen **SVG***] te koppelen aan elementen en bouwdelen en ongeplande beschikbaarheid te beperken?
- Wat zijn de prestatiekillers van de asset; welke onderdelen moeten en kunnen er worden gemonitord?
- Hoe moet de data worden ingewonnen, welke data is reeds beschikbaar en wordt (nog niet) gebruikt?
- Welke informatie moet er op het dashboard gevisualiseerd worden?
- Hoe en waar voor kan de informatie gebruikt worden?

Het 4-Fasen Plan wordt binnen RWS als standaard gehanteerd bij de implementatie en de toepassing van DGAM. '*Als je DGAM implementeert of toepast, dan doe je het zo!*' is het motto wat daar bij past.

Het verplicht volgen van het 4-Fasen Plan zorgt binnen RWS dat DGAM op een uniforme wijze wordt geïmplementeerd en toegepast, passend binnen het assetmanagement-systeem van RWS, het data & IV-landschap en de wijze van samenwerking met de markt zodat deze binnen SIO is afgesproken.

De doelgroep van het 4-Fasen Plan zijn personen die werken in de assetmanagement keten van Rijkswaterstaat en haar partners/opdrachtnemers.

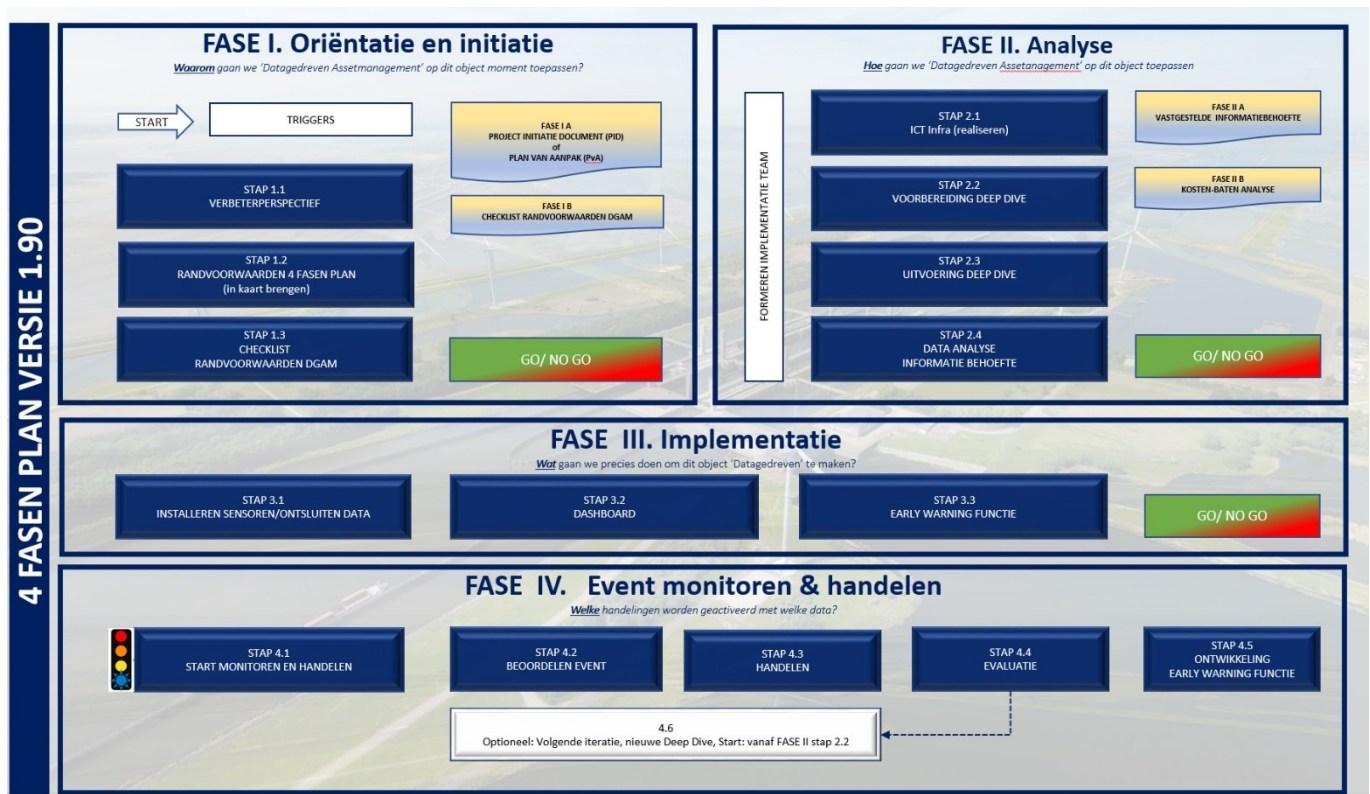
Het 4-Fasen Plan is ontwikkeld voor **bestaande** assets met bewegende onderdelen:

- Sluizen,
- Gemalen,
- Bruggen,
- Tunnels.

Procesflow 4-Fasen Plan

Zoals de naam al aangeeft omvat het 4-Fasen Plan, vier fasen met per fase meerdere stappen en besluitvormingsmomenten.

Hieronder worden per fase, de stappen, de deliverables en het GO/ NO GO moment van het 4-Fasen Plan gevisualiseerd.



Figuur 1 Procesflow 4-Fasen Plan vereenvoudigd

4-Fasen Plan
Fase I 'ORIENTATIE & INITIATIE'
Fase I omvat drie stappen en geeft antwoord op onderstaande vragen: • Waarom gaan we op dit object DGAM toepassen? • Zijn de noodzakelijke randvoorwaarden voor DGAM aanwezig?
Fase II 'ANALYSE'
Fase II omvat vier stappen en geeft antwoord op de onderstaande vragen: • Waar kan op dit object DGAM toegepast worden? • én hoe gaan we DGAM op dit object toepassen? Onderdeel van fase II is een diepgaande analyse (Deep Dive) met als doelstelling, beter inzicht te krijgen in de specifieke data- en informatiebehoefte.
Fase III 'IMPLEMENTATIE'

4-Fasen Plan
Fase III omvat drie stappen en is de start van de daadwerkelijk implementatie van DGAM op het object op basis van de gespecificeerde data- en informatiebehoefte uit fase II. <u>Wat gaan we precies doen om dit object 'datagedreven' te maken?</u> De 'implementatie' richt zich op: • Naar behoefte installeren van sensoren en ontsluiten data; • (door-)Ontwikkeling van DGAM-dashboard; • Implementeren van een eventuele Early Warning Functie.
Fase IV 'Event Monitoren & handelen'
Fase IV omvat vijf stappen (de zesde stap is optioneel) en vormt de start om daadwerkelijk data gedreven te gaan werken (op basis van de geïmplementeerde DGAM producten uit fase III). <u>Welke handelingen worden geactiveerd met welke data.</u> Het gaat hierbij om: • Concreet monitoren van een object met ingewonnen data en informatie; • Het beoordelen en analyseren van Early Warning events; • Indien noodzakelijk handelen op basis van verkregen inzichten; • Het evalueren van verkregen inzichten; • (Door-)ontwikkelen van Early Warning. De bevindingen en verbeteringen kunnen worden uitgewerkt, vastgelegd en geborgd in het DGAM-model. Hiermee wordt het data gedreven, DG, aan het assetmanagement, AM, verbonden. Het DGAM-model is ontwikkeld om duiding te geven hoe de data en triggers door middel van de EWF en van het dashboard betrekking hebben op de processen van het AM-systeem. In de paragraaf hierna wordt het DGAM-model verder toegelicht en in document Beschrijving DGAM-model wordt dit nader beschreven. • (Optioneel) besluit tot volgende iteratieslag (Deep Dive).

DGAM-model

Het DGAM-model dient om een beeld te geven van het AM component in het DGAM. Hiermee kan men inzien hoe de data- en informatiebehoefte tot stand komt en hoe het wordt toegepast in de AM-processen en de besluitvorming. Het is een vereenvoudigde weergave van hoe het AM-systeem kan werken.

Het DGAM-model is binnen het DGAM programma ontwikkeld om richting en demarcatie te geven aan de implementatie van DGAM bij RWS met als scope beheer en onderhoud.

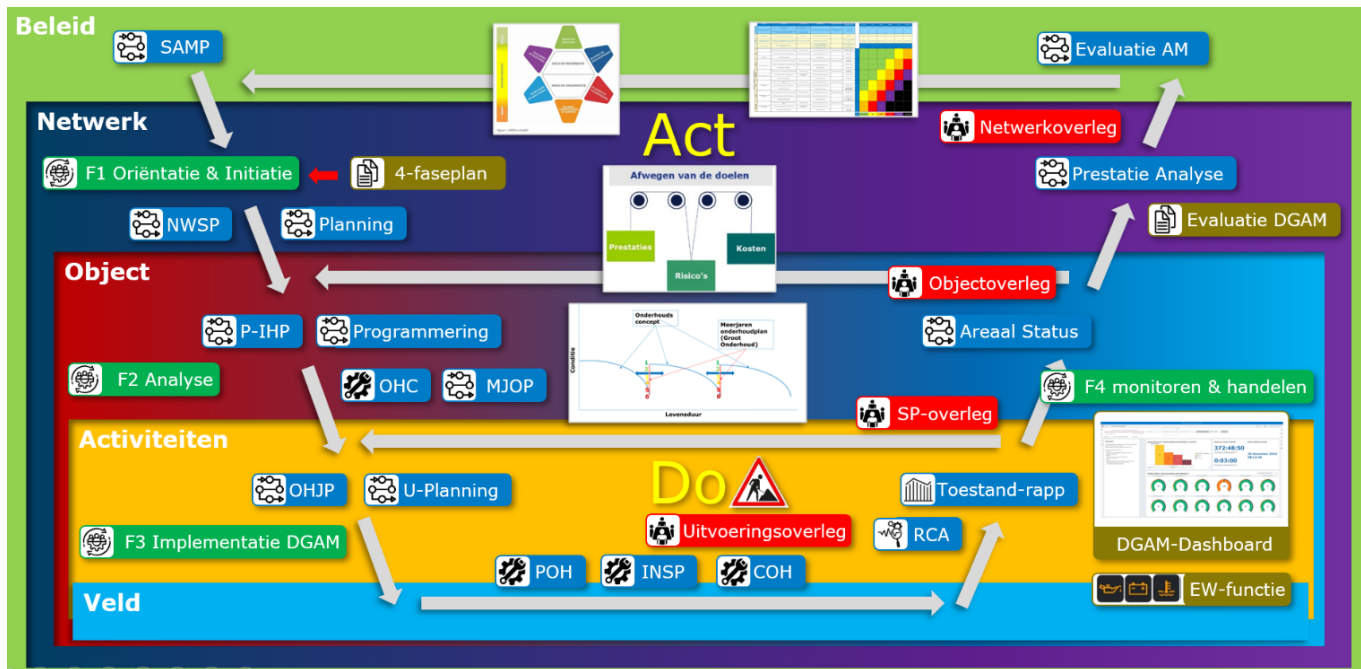
Kort samengevat geeft het DGAM-model inzicht in de onderstaande onderwerpen:

- Dynamiek van AM-processen
- Logica in de AM-besluitvorming
- Verticale line-of-sight
- Het DGAM-model heeft de scope op het beheer en onderhoud van het AM-systeem dat betrekking heeft op het complex of object, waar de verantwoordelijkheid van de asset manager zich bevindt. Het doel is om het samenstel van de mensen(rollen), de processen (activiteiten) en de producten(informatie/systemen) inzichtelijk te maken.

Het DGAM-model is opgesteld volgens de richtlijnen van de ISO55001.

Het model is opgebouwd met de volgende onderdelen:

- De organisatie rollen,
- De processen en overleggen,
- De AM-producten/-informatie.



Toepassing:

In Fase IV zal het model het meeste bijdragen. Hierbij kan het DGAM-model worden gebruikt om met de geïmplementeerde DGAM-producten te werken. In Fase IV wordt er gestart met de procesgang die op gang komt vanuit een EWF event. Vanuit het event (welke op het dashboard of met de EWF getoond wordt) komt men in een flow via de beslisbomen. Het DGAM-model helpt en geleidt in de beweging door het AM-systeem. Zie Fase IV voor verdere toelichting.

Het DGAM-model, de opbouw van het model, de toepassing en de verdere ontwikkeling wordt nader toegelicht in het document: [Beschrijving DGAM-model](#).

Leeswijzer

Het 4-Fasen Plan heeft 15 stappen. De 16^{de} stap is optioneel.

FASE	STAP	
FASE I	1	Stap 1.1 Verbeterperspectief
	2	Stap 1.2 Randvoorwaarden 4-Fasen Plan (in kaart brengen)
	3	Stap 1.3 Checklist Randvoorwaarden DGAM'
FASE II	4	Stap 2.1 Randvoorwaarden 4-Fasen Plan realiseren
	5	Stap 2.2 Voorbereiding Deep Dive
	6	Stap 2.3 Uitvoering Deep Dive
	7	Stap 2.4 Data analyse en informatiebehoefte
FASE III	8	Stap 3.1 Installeren sensoren/ontsluiten data: .
	9	Stap 3.2 Dashboard
	10	Stap 3.3 Early Warning Functie
FASE IV	11	Stap 4.1 Start monitoren en handelen
	12	Stap 4.2 Beoordelen event
	13	Stap 4.3 Handelen
	14	Stap 4.4 Evaluatie
	15	Stap 4.5 Ontwikkeling Early Warning Functie (EWF)
	16	Stap 4.6 Optioneel: volgende iteratie, nieuwe Deep Dive. Start: vanaf Fase II stap 2.2

- Een 'STAP' is een generieke beschrijving of een korte introductie van de stap.
- Een 'stap' kan meerdere "SUB-STAPPEN" hebben.

- Een 'SUB-STAP' is een gedetailleerde beschrijving en wordt op een eenduidige wijze beschreven:
 - Wat?
 - Met wie?
 - Hoe en waarmee?
 - Vastlegging en borging resultaten.
- Fase I, II, III en IV hebben een of meerdere deliverables.
 - Deliverables worden gebruikt voor het GO/ NO GO moment.
- Fase I, II, III hebben een GO/ NO GO moment.
 - Op basis van een GO/ NO GO besluit wordt besloten om de volgende fase te starten. Het besluit zorgt per fase voor een gedegen afweging in de investering in verbeterperspectief, tijd en budget per asset.
- Fase IV heeft (indien nodig) de optie om een volgende iteratie te doen, waarbij je (opnieuw) start in Fase II.

Vastlegging en borging van resultaten/deliverables

In het 4-Fasen Plan worden per (sub)stap/fase verschillende documenten (deliverables) opgeleverd.

Dit zijn opleverdocumenten die gemaakt zijn in o.a. MS Word, MS Excel, MS Powerpoint en MS Access.

Om de samenwerking te bevorderen worden deze bestanden op een centrale plek binnen RWS, per regio en object opgeslagen en worden de documenten toegankelijk gemaakt voor interne en externe medewerkers op internet ([learning community DGAM op internet/WCM Vector](#)).

Verantwoordelijkheden en bevoegdheden

Het 4-Fasen Plan wordt doorlopen en uitgevoerd door rolhouders in de AM-keten.

De Assetmanager (A) en Maintenance Engineer (R) zijn personen die het meest belang heeft bij het doorlopen van het 4-Fasen Plan.

R	Responsible	Verantwoordelijk
A	Accountable	Eindverantwoordelijk
S	Supportive	Draagt bij als opsteller
C	Consulted	Verplicht te raadplegen
I	Informed	Wordt geïnformeerd

Tabel 1 RASCI tabel

Iedere fase van het 4-Fasen Plan omvat meerdere stappen en wordt afgesloten met een GO/NO GO moment. Zonder deze stap kan NIET worden gestart met de volgende fase .

De verantwoordelijkheden en bevoegdheden zijn per fase en stappen verwerkt in een RASCI tabel.

Zie [bijlage 2 'RASCI tabel'](#).

FASE I ORIENTATIE & INITIATIE

In Fase I 'ORIENTATIE & INITIATIE' wordt antwoord gegeven op de volgende vragen:

1. **Waarom** gaan we op dit object DGAM toepassen?
2. Zijn de noodzakelijke **randvoorwaarden** voor DGAM aanwezig?

Het is daarom belangrijk om te inventariseren of aan de randvoorwaarden om met DGAM te beginnen kan worden voldaan en waar nog eventuele tekortkomingen zijn.

Er is een aanzienlijke kans dat er nog relevante ICT-infrastructuur voor DGAM moet worden aangelegd, wat om een investering kan vragen.

Bovendien is de kans aanwezig dat delen van het AM-Systeem nog niet compleet of op het gewenste niveau zijn.

Fase I bestaat uit drie stappen en wordt ingeleid door triggers.

De triggers om te starten met DGAM (en het 4-Fasen Plan) helpen bij het invullen van dit verbeterperspectief.

We beschrijven **waarom** we dit specifieke object op dit specifieke moment "Datagedreven" willen gaan maken.

STAP	FASE I
1	Stap 1.1 Verbeterperspectief Een eerste verkenning van wat het verbeterperspectief is én waar data in potentie kan helpen bij het verbeteren van het assetmanagement.
2	Stap 1.2 Randvoorwaarden 4-Fasen Plan (in kaart brengen) Om aan DGAM te kunnen beginnen en de fases in het 4-Fasen Plan goed te doorlopen wordt door middel van drie vragenlijst/scans in kaart gebracht wat aanwezig en beschikbaar is én welke randvoorwaarden er nog ontbreken.
3	Stap 1.3 Checklist Randvoorwaarden DGAM' De resultaten van stap 1.1 en 1.2 worden in de checklist verwerkt



Figuur 2 FASE I Oriëntatie en initiatie

INPUT	KORTE BESCHRIJVING
Trigger(s)	De triggers om te starten met DGAM helpen bij het invullen van het verbeterperspectief. Voorbeelden hiervan kunnen zijn: • Geen zicht op invloeden KPI's of AM-doelstellingen, • Geen inzicht invloeden en impact assets en areaal op afwijkingen prestaties netwerk, • Vaak onvoorziene niet beschikbaarheid, • Onzekerheid conditie, faalgedrag en restlevensduur, • Onderhoud zonder idee doelmatigheid, • Vaak afwijkingen in het onderhoud, • Verrast door optredende storingen.

	R	Maintenance Engineer (Regio)
	A	Assetmanager (Regio)
	S	Opdrachtnemer
	C	Onderhoudsdeskundige (PPO)
	I	

FASE I Stap 1.1 'Verbeterperspectief'

STAP 1.1		'VERBETERPERSPECTIEF'												
WERKWIJZE														
Wat?		Verkenning van de onderdelen van het AM-systeem rondom het object en prestaties die verbeterd kunnen/moeten worden m.b.v. 'DGAM' zoals: • Het verlagen van risico's, • Het verbeteren en verhogen van de beschikbaarheid en betrouwbaarheid van RWS-objecten, • Verdiepen van inzicht in de prestaties van objecten, • Verbeterd begrip van het gebruik van assets, • Meer gedetailleerde informatie over de conditie van kritieke assets, • Vermindering van ongeplande verstoringen, • Toenemende mogelijkheden voor sturing om optimale levensduur te bereiken, • Vermindering van onderhoudskosten door Just-in-Time (JIT) onderhoud.												
Met wie?		<table><tr><td>R</td><td>Maintenance Engineer (Regio)</td></tr><tr><td>A</td><td>Assetmanager (Regio)</td></tr><tr><td>S</td><td>Opdrachtnemer</td></tr><tr><td>C</td><td>Onderhoudsdeskundige (PPO)</td></tr><tr><td>I</td><td></td></tr></table>	R	Maintenance Engineer (Regio)	A	Assetmanager (Regio)	S	Opdrachtnemer	C	Onderhoudsdeskundige (PPO)	I			
R	Maintenance Engineer (Regio)													
A	Assetmanager (Regio)													
S	Opdrachtnemer													
C	Onderhoudsdeskundige (PPO)													
I														
Hoe en waarmee?		Organiseer een werksessie met betrokken rolhouders en bespreek: • Welke triggers er van toepassing zijn, • Wat is het verbeterperspectief voor dit object. Mogelijke Triggers: • Geen zicht op invloeden KPI's of AM-doelstellingen, • Geen inzicht invloeden en impact assets en areaal op afwijkingen prestaties netwerk, • Vaak onvoorziene niet beschikbaarheid, • Onzekerheid conditie, faalgedrag en restlevensduur, • Onderhoud zonder idee doelmatigheid, • Vaak afwijkingen in het onderhoud, • Verrast door optredende storingen.												
Vastlegging en borging data		Leg alle resultaten vast in deliverable 1A en beschrijf de belangrijkste zaken die (deels) opgelost kunnen worden en/ of kansen die gerealiseerd kunnen worden met de implementatie van 'DGAM'. Maak een grove inschatting van de bijbehorende kosten en tijdsinvestering.												

FASE I Stap 1.2 'Randvoorwaarden 4-Fasen Plan' (in kaart brengen)

STAP 1.2	'RANDVOORWAARDEN 4 FASEN PLAN' (in kaart brengen)
Randvoorwaarden 4 Fasen plan	Om aan DGAM te kunnen beginnen en de fasen in het 4-Fasen Plan goed te doorlopen wordt door middel van een vragenlijst en een tweetal scans in kaart gebracht wat aanwezig en beschikbaar is én welke randvoorwaarden er nog ontbreken. Dit gebeurt in 3 sub-stappen: • 1.2.1 Vragenlijst beschikbare ICT Infrastructuur • 1.2.2 Scan vakkennis en competenties • 1.2.3 Scan AM organisatie Het resultaat van de vragenlijst en de scans wordt verwerkt in de 'Checklist Randvoorwaarden DGAM' en wordt gebruikt in GO / NO-GO beslissing van FASE I.

SUB-STAP 1.2.1	VRAGENLIJST BESCHIKBARE ICT INFRASTRUCTUUR										
In deze sub-stap wordt aan de hand van vragenlijst 'ICT Infrastructuur' geïnventariseerd wat de beschikbaarheid is van de reeds aanwezige ICT infrastructuur. Door de vragen te beantwoorden wordt inzicht in het eventueel ontbreken van ICT randvoorwaarden gecreëerd en wat de geschatte kosten zijn om deze te realiseren. In Fase II wordt gestart met het realiseren van de nog ontbrekende ICT infrastructuur.											
WERKWIJZE											
Wat?	In deze sub-stap inventariseer je wat de beschikbaarheid is van de ICT-Infrastructuur rondom het object. Om data in te winnen wordt gebruik gemaakt van de DGAM service. <i>De 'DGAM Service' heeft twee supporting services:</i> • ODS (denk dan ook aan VPN's, switch poorten t.b.v. van de RWS inwinketen en of er voldoende netwerkcapaciteit gerealiseerd moet worden). • RWS inwinketen.										
Met wie?	<table border="1"> <tr><td>R</td><td>Maintenance Engineer (Regio)</td></tr> <tr><td>A</td><td>Assetmanager (Regio)</td></tr> <tr><td>S</td><td>Product manager DGAM service, Technisch adviseur (PPO)</td></tr> <tr><td>C</td><td></td></tr> <tr><td>I</td><td></td></tr> </table>	R	Maintenance Engineer (Regio)	A	Assetmanager (Regio)	S	Product manager DGAM service, Technisch adviseur (PPO)	C		I	
R	Maintenance Engineer (Regio)										
A	Assetmanager (Regio)										
S	Product manager DGAM service, Technisch adviseur (PPO)										
C											
I											
Hoe en waarmee?	Maak gebruik van bijlage 5 'Vragenlijst 'ICT Infrastructuur' .										
Vastlegging en borging data	Aan de hand van de vragenlijst- 'Beschikbare ICT Infrastructuur' worden de kosten en baten in het Plan van Aanpak of PID beschreven. Het resultaat van de vragenlijst wordt ingevuld in de 'Checklist randvoorwaarden DGAM' .										

SUB-STAP 1.2.2	SCAN: VAKKENNIS EN COMPETENTIES										
WERKWIJZE											
Wat?	Met deze scan worden de vakkennis en competenties die nodig zijn om DGAM te starten geïnventariseerd en getoetst aan wat aanwezig is binnen het object AM-team en (indien nodig) aan wat buiten het team kan worden ingeschakeld.										
Met wie?	Zorg dat je de juiste collega's betreft. <table border="1"> <tr><td>R</td><td>Assetmanager (Regio)</td></tr> <tr><td>A</td><td>Afdelingshoofd (Regio)</td></tr> <tr><td>S</td><td>Opdrachtnemer</td></tr> <tr><td>C</td><td>Onderhoudsdeskundige (PPO)</td></tr> <tr><td>I</td><td></td></tr> </table>	R	Assetmanager (Regio)	A	Afdelingshoofd (Regio)	S	Opdrachtnemer	C	Onderhoudsdeskundige (PPO)	I	
R	Assetmanager (Regio)										
A	Afdelingshoofd (Regio)										
S	Opdrachtnemer										
C	Onderhoudsdeskundige (PPO)										
I											
Hoe en waarmee?	Met behulp van de Scan Vakkennis en competenties DGAM wordt in kaart gebracht welke vakkennis nodig is in de 4 Fasen en welke daarvan beschikbaar is en welke										

	niet. Dit gebeurt door het invullen van de Template DGAM kennis en competenties , die het resultaat in een radargrafiek weergeeft.
Vastlegging en borging data	De resultaten van de scan worden opgenomen in het P.v.A. en wordt gebruikt voor het GO/ NO GO moment. Het resultaat van de scan wordt ingevuld in de ' Checklist randvoorwaarden DGAM '

SUB-STAP 1.2.3		SCAN: AM ORGANISATIE											
WERKWIJZE													
Wat?	In deze sub-stap wordt de scan 'AM-Organisatie' van het complex/object uitgevoerd. Het doel is om een beeld te krijgen bij de compleetheid, de kwaliteit en de wijze van gebruik. De scan richt zich op het AM-systeem / het Assetmanagement rondom het complex/object waar DGAM wordt geïmplementeerd. De scan omvat: - o Mensen: Hoe is de organisatie van de diverse rollen conform het AM-systeem ingevuld? - o Processen: Hoe zijn de processen met activiteiten en besluiten georganiseerd met de line-of-sight en continue verbetering? - o Producten: Hoe komen AM-producten (informatieproducten en systemen) tot stand en hoe worden ze gebruikt? Met de scan wordt snel een voldoende beeld wordt verkregen van waar, hoe en in welke mate DGAM het meeste waarde toevoegt, doelmatig toepasbaar is en wat gedaan moet worden om DGAM optimaal te kunnen implementeren bij het object. Welke zaken verdienen aandacht, actie of besluit om een gedegen DGAM-traject in te zetten?												
	De scan AM-organisatie is omschreven in het document: Beschrijving Scan AM organisatie .												
Met wie?	<table><tr><td>R</td><td>Maintenance Engineer (Regio)</td></tr><tr><td>A</td><td>Assetmanager (Regio)</td></tr><tr><td>S</td><td>Opdrachtnemer</td></tr><tr><td>C</td><td>Onderhoudsdeskundige (PPO)</td></tr><tr><td>I</td><td></td></tr></table>	R	Maintenance Engineer (Regio)	A	Assetmanager (Regio)	S	Opdrachtnemer	C	Onderhoudsdeskundige (PPO)	I			
R	Maintenance Engineer (Regio)												
A	Assetmanager (Regio)												
S	Opdrachtnemer												
C	Onderhoudsdeskundige (PPO)												
I													
Hoe en waarmee?	De scan: AM organisatie bestaat uit drie delen: 1. Bureaustudie en voorbereidingen interviews: Voorafgaand aan de interview sessie wordt met de aangeleverde informatie over het AM-systeem rondom dit object ter voorbereiding een bureaustudie gedaan. Resultaten en bevindingen van de bureaustudie worden gerapporteerd in de Template Scan AM organisatie. 2. Interview sessies en invullen template: Aan de hand van de Template Scan AM organisatie worden interview sessies gedaan met de Asset manager en de maintenance engineer van het object AM-team, met bewijsstukken op de beantwoording van de vragen. 3. Analyse: Aan de hand van de resultaten van de bureaustudie en de interviewsessie wordt een analyse gedaan wat de invloed is op het DGAM-traject voor het betreffende object. In de Template Scan AM organisatie wordt per AM-rol (AO, AM en ON) en per onderwerp (rollen, processen en producten/systemen) de scan ingevuld. De resultaten bestaan uit: • Constateringen(Samenvatting) • Beoordeling • Score												

Vastlegging en borging data	De Bureaustudie en de interviewsessie wordt vastgelegd in de Template Scan AM organisatie. Het resultaat van de scan wordt ingevuld in een Excel format Checklist randvoorwaarden DGAM. Neem dit op in het 'groeidocument' van Deliverable 1A (PvA of PID), gebruik hiervoor het RWS Uniform Projectplan
------------------------------------	---

FASE I Stap 1.3 Checklist Randvoorwaarden DGAM

STAP 1.3		CHECKLIST RANDVOORWAARDEN DGAM											
WERKWIJZE													
Wat?	In deze stap worden resultaten van de vragenlijst en scans (die al afzonderlijk zijn ingevuld in de 'Checklist randvoorwaarden DGAM') integraal beoordeeld op de impact van het navolgende DGAM-traject. In de Checklist randvoorwaarden DGAM worden de resultaten verwerkt van: 'Vragenlijst ICT-infrastructuur', 'Scan: vakkennis en competenties' 'Scan: AM organisatie'												
Met wie?	<table><tr><td>R</td><td>Maintenance Engineer (Regio)</td></tr><tr><td>A</td><td>Asset Manager</td></tr><tr><td>S</td><td>Onderhoudsdeskundige Productmanager DGAM service</td></tr><tr><td>C</td><td></td></tr><tr><td>I</td><td></td></tr></table>	R	Maintenance Engineer (Regio)	A	Asset Manager	S	Onderhoudsdeskundige Productmanager DGAM service	C		I			
R	Maintenance Engineer (Regio)												
A	Asset Manager												
S	Onderhoudsdeskundige Productmanager DGAM service												
C													
I													
Hoe en waarmee?	De afzonderlijke resultaten van de ingevulde vragenlijst en scans worden met behulp van de Checklist randvoorwaarden DGAM nu integraal beoordeeld op de impact op het DGAM-project. - Datum van uitvoering/invulling - Resultaat/Beoordeling - Vragenlijst beschikbare ICT infrastructuur - Scan: Vakkennis en competenties - Scan: AM organisatie - Toelichting resultaat/samenvatting - Impact op welke fase(n) DGAM-project - Beoordeling Impact (1 gering t/m 5 zeer ernstig) op de aspecten: - Financieel - Planning - Kwaliteit - Mensen en middelen - Beheersmaatregelen(eventueel) Het resultaat komt als volgt tot stand: In de checklist wordt per onderwerp ingevuld hoe de impact is op het DGAM-project en met een beoordeling voorzien van een impact-score. Afhankelijk van de impact en op welke scope (welke en het aantal fasen) van het DGAM-project wordt de Eindscore berekend. De checklist randvoorwaarden DGAM is een deliverable, welke gebruikt wordt in de beoordeling en aanbeveling voor te starten met fase II. <table><tr><th>Score per onderwerp</th><th>Beheersmaatregelen</th></tr><tr><td>< 4</td><td>Geen</td></tr><tr><td>> 4</td><td>Wenselijk uitvoering maatregelen</td></tr><tr><td>> 8</td><td>Vereist uitvoering maatregelen (advies maatregelen uitvoeren tijdens uitvoering 4-fasenplan)</td></tr><tr><td>> 12</td><td>Dringend advies uitvoeren maatregelen vóór start fase II.</td></tr></table>			Score per onderwerp	Beheersmaatregelen	< 4	Geen	> 4	Wenselijk uitvoering maatregelen	> 8	Vereist uitvoering maatregelen (advies maatregelen uitvoeren tijdens uitvoering 4-fasenplan)	> 12	Dringend advies uitvoeren maatregelen vóór start fase II.
Score per onderwerp	Beheersmaatregelen												
< 4	Geen												
> 4	Wenselijk uitvoering maatregelen												
> 8	Vereist uitvoering maatregelen (advies maatregelen uitvoeren tijdens uitvoering 4-fasenplan)												
> 12	Dringend advies uitvoeren maatregelen vóór start fase II.												

Vastlegging en borging data	De bovengenoemde scans en vragenlijst worden vastgelegd in de checklist met de scan-resultaten als bijlage. Hiermee kan onderbouwing worden gedaan op de voorgestelde investeringen en/of acties en besluit vanuit het P.v.A. en P.I.D. voor het DGAM-project.
------------------------------------	---

FASE I Deliverables

DELIVERABLES FASE I		
Deliverable: 1A	P.I.D.	Project Initiatie Document voor de volgende fase, met daarin een grove kosten-baten analyse. <i>Wanneer geschatte kosten hoger worden dan €100k wordt er een PID opgesteld, zie opleverdocument 'Project-Initiatie Document'.</i>
	of	In dit document wordt ook de randvoorwaarden ICT infrastructuur in opgenomen (voor besluitvorming)
	P.v.A.	Plan van Aanpak voor de volgende fase, met daarin een grove kosten-baten analyse. <i>Wanneer geschatte kosten lager worden dan €100k wordt er een P.v.A. opgesteld, zie opleverdocument 'Plan van aanpak'.</i> In dit document wordt ook de randvoorwaarden ICT infrastructuur in opgenomen (voor besluitvorming)
Deliverable: 1B	Checklist Randvoorwaarden DGAM	Aan de hand van de "Checklist randvoorwaarden DGAM" krijgt men inzicht in de scope van het DGAM-traject. Hiermee kan een risicoanalyse worden gemaakt van het traject. Op basis van de risicoanalyse kan afstemming worden gedaan en onderbouwing worden gegeven op de aanbevelingen voor het GO/NO GO besluit.

Gebruik het [RWS Uniform Projectplan](#) als format bij het maken van de PID of PvA en vul dit stapsgewijs ('groeidocument') gedurende Fase I.

FASE I Stap 'GO/ NO GO '

STAP	GO/ NO GO FASE 1										
Op basis van de deliverable(s) vindt de GO/ NO GO beslissing plaats voor de start van de volgende Fase.											
WERKWIJZE											
Wat?	In deze stap wordt op basis van de (deliverables uit Fase I) de Go/No GO beslissing genomen om door te gaan naar Fase II.										
Met wie?	Verantwoordelijke is de Assetmanager met consult van het uitvoerende team. Overleg georganiseerd door de asset manager om GO/NO GO beslissingen te bespreken met budgethouder en betrokkenen.										
	<table border="1"> <tr> <td>R</td><td>Assetmanager (Regio)</td></tr> <tr> <td>A</td><td>Afdelingshoofd</td></tr> <tr> <td>S</td><td>Maintenance Engineer (Regio)</td></tr> <tr> <td>C</td><td>Adviseur Assetmanagement (regio)</td></tr> <tr> <td>I</td><td></td></tr> </table>	R	Assetmanager (Regio)	A	Afdelingshoofd	S	Maintenance Engineer (Regio)	C	Adviseur Assetmanagement (regio)	I	
R	Assetmanager (Regio)										
A	Afdelingshoofd										
S	Maintenance Engineer (Regio)										
C	Adviseur Assetmanagement (regio)										
I											
Hoe en waarmee?	GO Er is een GO advies wanneer beide van onderstaande resultaten aanwezig zijn: - Met Fase I wordt in kaart gebracht op basis van de ambitie wat het verbeterperspectief is. De grove inschatting van de bijbehorende kosten en tijdsinvestering is positief. - De huidige omstandigheden van de ICT infrastructuur, de vakkennis en competenties en de AM organisatie zijn voldoende aanwezig of voorzien in beheersmaatregelen en aanbevelingen. De score per onderwerp van de checklist randvoorwaarden DGAM is 12 of lager. Bij een score > 4 per onderwerp worden beheersmaatregelen gekoppeld om risico's te mitigeren.										

	<table><tr><th>Eindscore per onderwerp</th><th>Beheersmaatregelen</th></tr><tr><td>< 4</td><td>Geen.</td></tr><tr><td>> 4</td><td>Wenselijk uitvoering maatregelen.</td></tr><tr><td>> 8</td><td>Vereist uitvoering maatregelen (advies maatregelen uitvoeren tijdens uitvoering 4-fasenplan).</td></tr><tr><td>> 12</td><td>Dringend advies uitvoeren maatregelen vóór start fase II.</td></tr></table>	Eindscore per onderwerp	Beheersmaatregelen	< 4	Geen.	> 4	Wenselijk uitvoering maatregelen.	> 8	Vereist uitvoering maatregelen (advies maatregelen uitvoeren tijdens uitvoering 4-fasenplan).	> 12	Dringend advies uitvoeren maatregelen vóór start fase II.
	Eindscore per onderwerp	Beheersmaatregelen									
	< 4	Geen.									
	> 4	Wenselijk uitvoering maatregelen.									
	> 8	Vereist uitvoering maatregelen (advies maatregelen uitvoeren tijdens uitvoering 4-fasenplan).									
	> 12	Dringend advies uitvoeren maatregelen vóór start fase II.									
NO GO Er is een NO GO advies wanneer er onvoldoende verbetering te realiseren is met DGAM of de grove inschatting van de bijbehorende kosten en tijdsinvestering is ernstig negatief.											
Vastlegging en borging data • Plan van Aanpak of PID • Checklist randvoorwaarden DGAM • Annotatie met onderbouwing van keuze GO / NO GO.											
Overleg/ Proces Het overleg wordt georganiseerd door de asset manager om de GO/NO GO beslissingen te bespreken met budgethouder en betrokkenen (Netwerkoverleg of Objectoverleg).											

FASE II ANALYSE

Fase II betreft de ANALYSE fase, waarin antwoord gegeven wordt op de volgende vragen:

1. **Hoe** gaan wij 'Datagedreven Assetmanagement' op dit object toepassen?
2. Wegen de verwachte verbeteringen van **prestaties** en **risico's** op tegen de verwachte **kosten**?

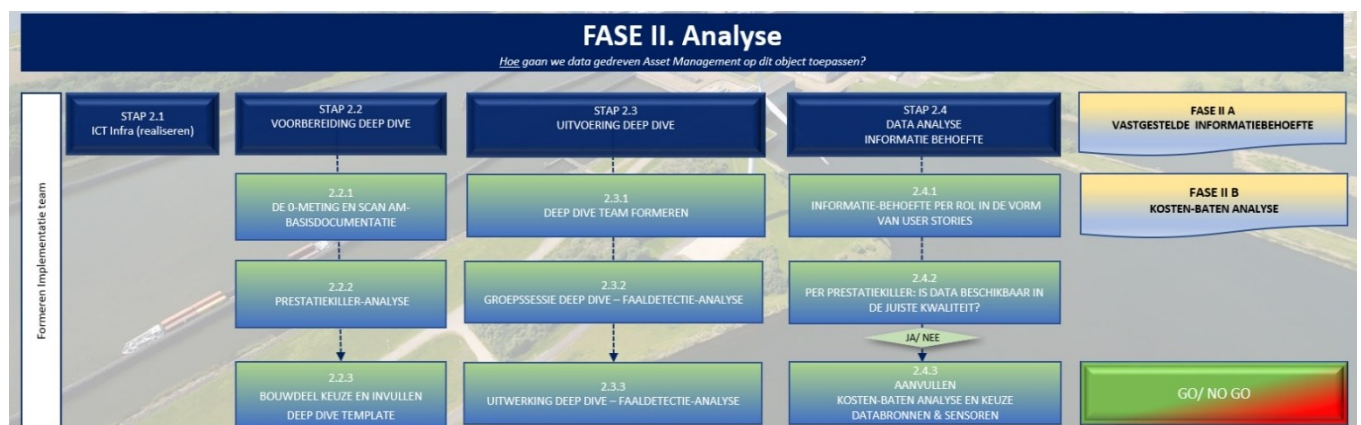
De analyse en de ontwikkeling van de specifieke informatiebehoefte vindt plaats door middel van een diepgaande analyse (Deep Dive). Tevens wordt een verificatie gedaan of de standaard informatiebehoefte dekkend is voor het object en de daarbij behorende User Stories.

Fase II bestaat uit vier stappen waarin op systematische wijze de basis wordt gelegd om in fase III het DGAM te kunnen implementeren.

Om hiermee te starten wordt naar aanleiding van de check uit Fase I, eerst de benodigde ICT infrastructuur gerealiseerd. Ter afronding van Fase II wordt een kostenafweging gemaakt om te bepalen of de verwachte meerwaarde opweegt tegen de investering. Dit wordt gedaan door elke keuze die tijdens de processtappen wordt gemaakt mee te nemen in de kosten-baten analyse.

De vier stappen in Fase II zijn:

STAP	
1	2.1 ICT Infra (realiseren) Aan de hand van de uitkomsten uit fase I stap 1.2 waar in kaart gebracht is wat er ontbreekt wordt in deze stap de actie genomen om het te realiseren.
2	2.2 Voorbereiding Deep Dive , dit wordt gedaan aan de hand van de volgende sub-stappen: • De 0-meting en scan AM-basisdocumentatie • Prestatiekiller-analyse • Bouwdeel selectie en invullen Deep Dive template
3	2.3 Uitvoering Deep Dive , dit wordt gedaan aan de hand van de volgende sub-stappen: • Team formeren • Groepssessie Faaldetectie-analyse • Uitwerking Faaldetectie-analyse
4	2.4 Data analyse informatiebehoefte , dit wordt gedaan aan de hand van de volgende sub-stappen: • Per prestatiekiller: is data beschikbaar in de juiste kwaliteit? • Informatiebehoefte per rol in de vorm van User Story's. • Aanvullen kosten-baten analyse en keuze databronnen & sensoren



Figuur 3 FASE II Analyse

ACTIVITEIT	KORTE BESCHRIJVING
Formeren implementatie team	Het is belangrijk dat het DGAM uitvoerende implementatie team beschikt over voldoende technische expertise en objectkennis voor de stappen in fase II. Daarvoor moeten onderstaande rollen (gedeeltelijk) aanwezig zijn, of kunnen worden geraadpleegd:

	Asset Manager (Regio)	Object kennis/relatie met AM-doelen	
	Maintenance Engineer (Regio)	Object kennis/technische expertise	
	Objectdeskundige (Regio)	Object kennis/technische expertise	
	Business-analist (Regio)	Informatiemanagement	
	Data-Analist	Uitvoeren data-analyses	
	Onderhoudsdeskundige	Object kennis/technische expertise	
	Technisch adviseur (PPO)	Object kennis/technische expertise	
	Opdrachtnemer	Object kennis/technische expertise	

FASE II Stap 2.1 ICT Infra (realiseren)

STAP 2.1	ICT Infra realiseren										
WERKWIJZE											
Wat?	Om vertraging in fase III te voorkomen (wachten op installeren van ICT infrastructuur) wordt -parallel aan de kern van Fase II- al gestart met het realiseren van ontbrekende ICT infrastructuur. Dit gebeurt aan de hand van de 'Vragenlijst 'ICT Infrastructuur'' uit FASE I, sub-stap 1.2.1, waarin is geïnventariseerd aan welke randvoorwaarden reeds wel of niet wordt voldaan.										
Met wie?	<table border="1"> <tr> <td>R</td><td>Maintenance Engineer (Regio)</td></tr> <tr> <td>A</td><td>Assetmanager (Regio)</td></tr> <tr> <td>S</td><td>Productmanager DGAM service, Onderhoudsdeskundige, Technisch adviseur (PPO), Opdrachtnemer</td></tr> <tr> <td>C</td><td></td></tr> <tr> <td>I</td><td></td></tr> </table>	R	Maintenance Engineer (Regio)	A	Assetmanager (Regio)	S	Productmanager DGAM service, Onderhoudsdeskundige, Technisch adviseur (PPO), Opdrachtnemer	C		I	
R	Maintenance Engineer (Regio)										
A	Assetmanager (Regio)										
S	Productmanager DGAM service, Onderhoudsdeskundige, Technisch adviseur (PPO), Opdrachtnemer										
C											
I											
Hoe en waarmee?	Afhankelijk van de ontbrekende ICT randvoorwaarden kan al worden aangevallen met het installeren/aanvragen hiervan, zoals: • Netwerkc capaciteit, Upgrade netwerkbandbreedte • VPN's / poorten aanvragen, • ODS aanvraag/implementeren. Indien ook aanvullende sensoren dan: • IoT gateway plaatsen/ aansluiten										
Vastlegging en borging data	• Vastlegging van de geïnstalleerde/aangevraagde ICT infrastructuur. • Input voor aanvullen kosten-baten analyse in stap 2.4.3.										

FASE II Stap 2.2 'Vorbereiden Deep Dive'

STAP 2.2	VOORBEREIDING DEEP DIVE
Doel van de voorbereiding is om veel vragen al te beantwoorden alvorens de Deep Dive in de groepssessie wordt uitgevoerd (stap 2.3). Voor de voorbereiding en uitvoering van de Deep Dive zie Deep Dive methode met daarin 'Beschrijving en werkinstructie Deep Dive' en Deep Dive Template. Vorbereiding Deep Dive bestaat uit drie sub-stappen:	

Sub-stap	Omschrijving	Toelichting
2.2.1	De 0-meting en scan AM-basisdocumentatie	Een controle van de aanwezige en afwezige AM-informatiedocumenten binnen het object en de kwaliteit hiervan. Aanbevelingen voor herstelwerkzaamheden van deze documenten aan de operationele lijnorganisatie kunnen hier onderdeel van zijn.
2.2.2	Prestatiekiller-analyse	Analyse van alle daadwerkelijke prestatiekillers (bron: OMS) als validatie van de lijst met potentiële prestatiekillers volgens het RAMS-dossier.

Sub-stap	Omschrijving	Toelichting
2.2.3	Bouwdeel selectie en invullen Deep Dive template	Samen met alle AM rollen binnen het uitvoerende team (Regio, PPO en Opdrachtnemer) moet deze selectie gemaakt worden: Op welk(e) bouwdeel(en) wordt een Deep Dive uitgevoerd? Zodra er een selectie is gemaakt, kan er met hetzelfde uitvoerende team direct worden gestart met het invullen van de Deep Dive template, welke zover mogelijk dient ingevuld te worden vóór het starten van de daadwerkelijk Deep Dive.

SUB-STAP 2.2.1		DE 0-METING / SCAN AM-BASISDOCUMENTATIE											
WERKWIJZE													
Wat?	In deze sub-stap wordt gecontroleerd of de (standaard en basis) AM-informatiedocumenten binnen het object aanwezig, up-to-date en van voldoende kwaliteit zijn. Dit is een cruciale stap voor de uitvoering van de Deep Dive: ervaring leert dat veel vragen op basis van de documentatie al beantwoord kunnen worden. Indien van toepassing worden aanbevelingen aan de lijnorganisatie gegeven voor herstelwerkzaamheden aan documenten.												
Met wie?	<table><tr><td>R</td><td>Maintenance Engineer (Regio)</td></tr><tr><td>A</td><td>Assetmanager (Regio)</td></tr><tr><td>S</td><td>Opdrachtnemer, Onderhoudsdeskundige Technisch adviseur (PPO)</td></tr><tr><td>C</td><td></td></tr><tr><td>I</td><td></td></tr></table>	R	Maintenance Engineer (Regio)	A	Assetmanager (Regio)	S	Opdrachtnemer, Onderhoudsdeskundige Technisch adviseur (PPO)	C		I			
R	Maintenance Engineer (Regio)												
A	Assetmanager (Regio)												
S	Opdrachtnemer, Onderhoudsdeskundige Technisch adviseur (PPO)												
C													
I													
Hoe en waarmee?	Hoofdstuk 3 van de 'Beschrijving en werkinstructie Deep Dive' (zie Deep Dive methode) beschrijft in detail de werkwijze. Samengevat houdt dit in: De 0-meting is gericht op welke documenten/ informatie kunnen worden gebruikt: • Het RAMS-dossier en/of FME(C)A/ORA's; • OMS: Is de inhoud van het OMS geschikt voor een prestatiekiller analyse? • Kwaliteit. Kwaliteit in OMS en volledigheid van de decompositie bepaalt kwaliteitsniveau prestatiekiller analyse; • Decompositie. Zijn storingen op het juiste decompositieniveau geregistreerd en is dit gerelateerd aan de opgestelde faalmechanisme(s); Onderstaande opsomming van standaard- en basisdocumentatie vanuit het AM-proces wordt gebruikt voor de 0-meting: Input documentatie op Tactisch niveau: • SAMP; • OMS/CMDB: Decompositie; • RAMS-dossier op orde: RCM/ FMECA/ FTA/ LCA/ ORA; • RCM-Cost - Programmering; • Netwerkschakelplan (NWSP); • P-IHP; • Operatie preventief onderhoudsmodule; • Condiitiemetingen; • RUPS-planning; • Andere objecten met een soort gelijke decompositie. Input documentatie op Operationeel niveau: • OMS/ storing- en incidentlogging.												

Vastlegging en borging data	• Rapport AM-basisdocumentatie, met daarin: ◦ Een samenvatting en controle van de aanwezige AM-informatiedocumenten binnen de objecten; ◦ Identificatie van eventuele tekortkomingen van de aanwezige AM-informatiedocumenten binnen de objecten; ◦ Aanbevelingen voor eventuele herstelwerkzaamheden door de beheerorganisatie (operationele lijnorganisatie).
------------------------------------	--

SUB-STAP 2.2.2		PRESTATIEKILLER-ANALYSE											
WERKWIJZE													
Wat?	De prestatiekiller-analyse onderzoekt welke elementen, bouwdelen of componenten daadwerkelijk kritisch zijn voor het object, met een focus op hun relatie tot het potentieel falen van het object. Prestatiekillers kunnen in twee hoofdcategorieën worden ingedeeld: - Potentiële prestatiekillers - Daadwerkelijk prestatiekillers												
Met wie?	<table><tr><td>R</td><td>Maintenance Engineer (Regio)</td></tr><tr><td>A</td><td>Assetmanager (Regio)</td></tr><tr><td>S</td><td>Opdrachtnemer Onderhoudsdeskundige Technisch adviseur (PPO)</td></tr><tr><td>C</td><td></td></tr><tr><td>I</td><td></td></tr></table>	R	Maintenance Engineer (Regio)	A	Assetmanager (Regio)	S	Opdrachtnemer Onderhoudsdeskundige Technisch adviseur (PPO)	C		I			
R	Maintenance Engineer (Regio)												
A	Assetmanager (Regio)												
S	Opdrachtnemer Onderhoudsdeskundige Technisch adviseur (PPO)												
C													
I													
Hoe en waarmee?	Hoofdstuk 3 van de ' Beschrijving en werkinstructie Deep Dive ' (Deep Dive methode) beschrijft in detail de werkwijze. Samengevat houdt dit in: 1. Vaststellen potentiële prestatiekillers o.b.v. onderhoudsdocumentatie (extraheren van RAM-, SHE- en/of MTTR-scores uit bestaande ontwerp- en onderhoudsdocumenten, afhankelijk van de vastgestelde criteria voor prestatiekillers). Een algemene aanpak is het hergebruiken van scores uit FMECA/ORR, FTA, en een ranglijst te maken van kritische bouwdelen. 2. Vaststellen van daadwerkelijke prestatiekillers door een analyse van de hoeveelheid storingen en storingsgedrag per element/bouwdeel gedurende een vastgestelde periode (bron: OMS). Doel is het vaststellen of de theoretisch gedefinieerde prestatiekillers daadwerkelijk hebben geleid tot prestatieverlies. 3. Expert Judgement en beoordeling van de lijst prestatiekillers. De in de voorgaande stappen geïdentificeerde prestatiekillers kunnen afwijken van de praktijkervaringen op het object. De betrokkenen binnen de assetmanagementketen zullen de lijst ook moeten beoordelen en eventueel elementen/ bouwdelen toevoegen, verwijderen of anders rangschikken. 4. Overeenstemming bereiken/ prioritering prestatiekillers. Om focus aan te brengen voor en te kunnen starten met de DD dient consensus te worden bereikt over de te behandelen bouwdelen en de prioritering hiervan binnen het object.												
Vastlegging en borging data	• Prestatiekiller-analyse met een overzicht van alle daadwerkelijke prestatiekillers als validatie van de lijst met potentiële prestatiekillers volgens het RAMS-dossier; ○ Verbetermogelijkheden op basis van de lijst prestatiekillers en input voor Deep Dive Template (Faaldetectie-analyse) voor de volgende stap.												

SUB-STAP 2.2.3	BOUWDEEL KEUZE EN INVULLEN DEEP DIVE TEMPLATE										
Wat	De resultaten uit de prestatiekiller analyse wordt gebruikt om een selectie te maken: Op welke elementen/bouwdelen van het object is er de meeste urgentie om DGAM toe te passen. Naast de bestaande drie (beheerobject,- elementen,- bouwdelen) zal een dieper niveau: 'component' worden toegevoegd. Dit is dan de spreekwoordelijke 'laagste maintainable unit' Samen met alle AM stakeholders binnen het uitvoerende team (Regio, PPO en Opdrachtnemer) moet deze selectie gemaakt worden.										
Met wie?	<table border="1"> <tr> <td>R</td><td>Maintenance Engineer (Regio)</td></tr> <tr> <td>A</td><td>Assetmanager (Regio)</td></tr> <tr> <td>S</td><td>Opdrachtnemer Onderhoudsdeskundige Technisch adviseur (PPO)</td></tr> <tr> <td>C</td><td></td></tr> <tr> <td>I</td><td></td></tr> </table>	R	Maintenance Engineer (Regio)	A	Assetmanager (Regio)	S	Opdrachtnemer Onderhoudsdeskundige Technisch adviseur (PPO)	C		I	
R	Maintenance Engineer (Regio)										
A	Assetmanager (Regio)										
S	Opdrachtnemer Onderhoudsdeskundige Technisch adviseur (PPO)										
C											
I											
Hoe en waarmee?	Hoofdstuk 3 van de 'Beschrijving en werkinstructie Deep Dive' (zie Deep Dive methode) beschrijft in detail de werkwijze. Samengevat houdt dit in: 1. Maak een selectie door voor de verschillende criteria uit de Prestatiekiller analyse een afweging te maken: bij welke elementen/bouwdelen komen deze het vaakst voor, zijn het grootst, etc.? De criteria zijn: Impact op functie/falen, Faalkans, Kosten-reparatie, Restlevensduur, Mean Time To Repair (MTTR) en Kosten (van sensoren). 2. Start met het invullen van de Deep Dive Template (zie Deep Dive methode). Deze dient zover als mogelijk (kolom A/ J) te worden ingevuld voorafgaand aan de daadwerkelijke Deep Dive.										
Vastlegging en borging data	• Een onderbouwde en gedragen lijst met kritische elementen/ bouwdelen/ componenten; • Voorbereide Deep Dive Template als input voor de Deep Dive gevuld met alle beschikbare informatie: ○ Databehoefte; ○ Element/bouwdeel/component functies; ○ Faalwijze, oorzaak van falen etc.										

FASE II Stap 2.3 'Uitvoering Deep Dive'

STAP 2.3 UITVOERING DEEP DIVE		
Uitvoering Deep Dive bestaat uit drie sub-stappen:		
	Omschrijving	Toelichting
2.3.1	Team formeren	Alle AM rolhouders binnen het uitvoerende team (Regio, PPO en Opdrachtnemer) moeten vertegenwoordigd zijn in het team dat de Deep Dive gaat uitvoeren. Naast genoemde rollen zijn ook vertegenwoordiging van de leverancier/OEM van bouwdelen/ componenten relevant: wat is de visie van de OEM t.a.v. DGAM op het door haar geleverde of onderhouden onderdeel.
2.3.2	Groepssessie Faaldetectie-analyse	De Deep Dive wordt uitgevoerd op de in sub-stap 2.2.3 geselecteerde bouwdelen. Op basis van de ingevulde Deep Dive template kan de Deep Dive sessie worden gestart als werksessie. In de template worden parameters per faalwijze van de bouwdelen vastgelegd én gekoppeld aan de laagste maintainable unit. In de Deep Dive sessie zal de template zover mogelijk worden ingevuld.
2.3.3	Uitwerking Faaldetectie-analyse	Tijdens de Deep Dive kunnen waarschijnlijk niet alle velden 100% worden ingevuld. Het is daarom belangrijk om na het uitvoeren van de groepssessie Deep Dive, de Faaldetectie-analyse, verder uit te werken volgens het vastgestelde format.

SUB-STAP 2.3.1 DEEP DIVE TEAM FORMEREN											
WERKWIJZE											
Wat?	Relevant is dat alle stakeholders uit eerder genoemde uitvoerende team vertegenwoordigd zijn, wanneer de DD wordt uitgevoerd. Naast genoemde stakeholders is ook vertegenwoordiging van de leverancier van bouwdelen/ elementen (de Original Equipment Manufacturer) relevant: wat is de visie van de OEM t.a.v. DGAM op het door haar geleverde of onderhouden onderdeel?										
Met wie?	<table border="1"> <tr> <td>R</td><td>Maintenance Engineer (Regio)</td></tr> <tr> <td>A</td><td>Assetmanager (Regio)</td></tr> <tr> <td>S</td><td>Onderhoudskundige (PPO) Technisch adviseur (PPO) Opdrachtnemer</td></tr> <tr> <td>C</td><td></td></tr> <tr> <td>I</td><td></td></tr> </table>	R	Maintenance Engineer (Regio)	A	Assetmanager (Regio)	S	Onderhoudskundige (PPO) Technisch adviseur (PPO) Opdrachtnemer	C		I	
R	Maintenance Engineer (Regio)										
A	Assetmanager (Regio)										
S	Onderhoudskundige (PPO) Technisch adviseur (PPO) Opdrachtnemer										
C											
I											
Hoe en waarmee?	In de Beschrijving en werkinstructie Deep Dive staat onder het hoofdstuk "Uitvoering Deep Dive" een tabel waarin alle (potentiële) deelnemers van het uitvoerende team zijn opgenomen. Dit kunnen experts zijn van verschillende disciplines, zoals technische specialisten, assetmanagers, onderhoudsteams en operationele medewerkers. De samenstelling dient dusdanig te zijn dat een kundig oordeel gegeven kan worden zowel technisch inhoudelijk als op de gevolgen en impact op de AM-doelen. Bij voorkeur wordt de DD op locatie gehouden, dit stelt het team in staat on site zaken uit te diepen. Een DD online uitvoeren wordt in verband met het interactie-component afgeraden. De maintenance engineer is initiator van de overleggen.										
Vastlegging en borging data	Vastlegging in voorblad Deep Dive Template .										

SUB-STAP 2.3.2 GROEPSSESSIE DEEP DIVE – FAALDETECTIE-ANALYSE																							
WERKWIJZE																							
Wat?	In deze sub-stap wordt de Deep Dive daadwerkelijk uitgevoerd in een groepssessie. De in sub-stap 2.2.3 geselecteerde elementen/bouwdelen en prestatiekiller analyse en de ingevulde Deep Dive Template, worden gezamenlijk verder uitgewerkt. Het resultaat van de DD is een vastgestelde data- en informatiebehoefte opgehaald met alle AM-stakeholders binnen het uitvoerende team.																						
Met wie?	<table border="1"> <tr><td>R</td><td>Maintenance Engineer (Regio)</td></tr> <tr><td>A</td><td>Asset Manager</td></tr> <tr><td>S</td><td>Onderhoudskundige/ Technisch adviseur (PPO)</td></tr> <tr><td></td><td>Leverancier specifiek element optioneel</td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>Business-Analyst (Regio)</td></tr> <tr><td></td><td>N.n.t.b. Procesbegeleiding</td></tr> <tr><td></td><td>Objectdeskundige (Regio)</td></tr> <tr><td></td><td>Opdrachtnemer</td></tr> <tr><td>C</td><td></td></tr> <tr><td>I</td><td></td></tr> </table>	R	Maintenance Engineer (Regio)	A	Asset Manager	S	Onderhoudskundige/ Technisch adviseur (PPO)		Leverancier specifiek element optioneel				Business-Analyst (Regio)		N.n.t.b. Procesbegeleiding		Objectdeskundige (Regio)		Opdrachtnemer	C		I	
R	Maintenance Engineer (Regio)																						
A	Asset Manager																						
S	Onderhoudskundige/ Technisch adviseur (PPO)																						
	Leverancier specifiek element optioneel																						
	Business-Analyst (Regio)																						
	N.n.t.b. Procesbegeleiding																						
	Objectdeskundige (Regio)																						
	Opdrachtnemer																						
C																							
I																							
	De Maintenance Engineer is organisator van de Deep Dive en tevens inhoudelijk expert. Daarom wordt aangeraden een procesbegeleider de sessie te laten leiden.																						
Hoe en waarmee?	Hoofdstuk 4 van de 'Beschrijving en werkinstructie Deep Dive' (zie Deep Dive methode) beschrijft in detail de werkwijze. Samengevat houdt dit in: De DD wordt uitgevoerd op de in 2.2.3. geselecteerde bouwdelen. Doordat de DD wordt uitgevoerd met focus op een gedeelte van de technische decompositie van het object, kan het nodig zijn over tijd meerdere DD's per object uit te voeren. Tijdens de DD wordt ingezoomd op: • 'Wat' in een bouwdeel tot falen kan leiden; • Wat hiervan de faalmodi zijn; • 'Hoe' dit gedetecteerd kan worden; • Wat hiervan de SVG's zijn; • Welke data(bronnen) nodig zijn om deze SVG's beschikbaar te stellen/maken. In de Deep Dive Template (zie Deep Dive methode) worden parameters per faalwijze van het bouwdeel/component vastgelegd én gekoppeld aan de laagste maintainable unit. Er wordt dus waar nodig (volgens het uitvoerende team) een niveau dieper in gegaan op de decompositie, tot het niveau 'laagste maintainable unit'. Dit kan het niveau van 'component' zijn. In de DD-sessie zal de template tot minimaal kolom-P (sensor aanwezig ja/nee) worden ingevuld.																						
Vastlegging en borging data	Het resultaat van de DD is een vastgestelde data- en informatiebehoefte opgehaald binnen het uitvoerende team. Deze (tijdens de DD) vastgelegde data- en informatiebehoefte heet als resultaat de 'Faaldetectie-analyse' en zijn vastgelegd in kolom A t/m R. Verder wordt vastgelegd: • Een volledig uitgewerkte faaldetectie-analyse met detectiemethoden per faalwijze en/of componenten, ingevuld in het Deep Dive format. • Lijst van informatiebehoefte als onderdeel van de Faaldetectie-analyse per faalwijze en/of component, • Opgehaalde Expert Judgement en objectkennis t.b.v. prestatie verbetering van het object én indien mogelijk voorbereiding van User Stories en generieke faaldatabase.																						

SUB-STAP 2.3.3		UITWERKING DEEP DIVE - FAALDETECTIEANALYSE	
WERKWIJZE			
Wat?	In deze sub-stap wordt de Faaldetectie-analyse verder uitgewerkt, omdat tijdens de DD waarschijnlijk niet alle velden 100% kunnen worden ingevuld. Het vastgestelde format wordt waar nodig aangevuld. Hier zijn niet alle deelnemers van de groep-sessie voor nodig, aanwezigheid/ beschikbaarheid van het uitvoerende team (Regio, PPO en Opdrachtnemer) volstaat.		
Met wie?	R	Maintenance Engineer (Regio)	
	A	Assetmanager (Regio)	
	S	Opdrachtnemer Onderhoudsdeskundige Technisch adviseur (PPO)	
	C		
	I		
Hoe en waarmee?	Hoofdstuk 4 van de ' Beschrijving en werkinstructie Deep Dive ' (zie Deep Dive methode) beschrijft in detail de werkwijze. Samengevat houdt dit in: Het verder invullen van het DD-template gaat om zaken die (nog) uitgezocht of verder gespecificeerd moeten worden met extra data. Dit gaat bijvoorbeeld om de specificaties van: - ODS-tags op het object vanuit de SCADA-data, - aanvullen met/van User Stories in de Access bibliotheek. - (In volgende fases van het 4-Fasen Plan ook het toevoegen van drempelwaardes t.b.v. de EWF).		
Vastlegging en borging data	Een volledige faaldetectie analyse ingevuld in de Deep Dive Template (zie Deep Dive methode).		

FASE II Stap 2.4 'Data analyse & informatie behoefte'

STAP 2.4	DATA ANALYSE & INFORMATIE BEHOEFTE
In deze stap wordt de informatiebehoefte uit de Deep Dive (stap 2.3) gecheckt bij de rolhouders. Ook wordt onderzocht of de benodigde data beschikbaar, te ontsluiten en van voldoende kwaliteit is. Zijn de faalwijzen meetbaar met de huidige installatie, of zijn additionele sensoren nodig? Data analyse & informatie behoefte bestaat uit drie sub-stappen:	
Sub-stap	Omschrijving
2.4.1	Informatiebehoefte per rol in de vorm van User Stories.
2.4.2	Per prestatiekiller: is data beschikbaar in de juiste kwaliteit?
2.4.3	Aanvullen kosten-baten analyse en keuze databronnen & sensoren

SUB-STAP 2.4.1	INFORMATIEBEHOEFTE PER ROL IN DE VORM VAN USER STORIES										
WERKWIJZE											
Wat?	1. Na het uitvoeren van de DD moet de informatiebehoefte worden vastgelegd in User Stories per rol. 2. In deze stap wordt tevens een verificatie gedaan of bestaande (van eerder vastgelegde User Stories op andere objecten) User Stories de informatiebehoefte voor het object al dekken. De User Stories worden in Fase III gebruikt voor het maken visualisaties in het dashboard.										
Met wie?	<table border="1"> <tr> <td>R</td><td>Maintenance Engineer (Regio)</td></tr> <tr> <td>A</td><td>Assetmanager (Regio)</td></tr> <tr> <td>S</td><td>Onderhoudsdeskundige(PPO) Opdrachtnemer</td></tr> <tr> <td>C</td><td></td></tr> <tr> <td>I</td><td></td></tr> </table>	R	Maintenance Engineer (Regio)	A	Assetmanager (Regio)	S	Onderhoudsdeskundige(PPO) Opdrachtnemer	C		I	
R	Maintenance Engineer (Regio)										
A	Assetmanager (Regio)										
S	Onderhoudsdeskundige(PPO) Opdrachtnemer										
C											
I											
Hoe en waarmee?	De User Stories moeten worden opgebouwd middels de wie, wat en waarom structuur. Voorbeeld: <i>"Als assetmanager wil ik graag inzicht hebben of het object in storing is via technisch noodbedrijf of een noodstop, zodat ik weet of het object in bedrijf is of niet en ik mijn beschikbaarheid kan meten".</i> Elke User Story wordt gekoppeld aan de daar bijhorende (object specifieke) data tags. In generieke zin kunnen deze User Stories als voorbeeld gebruikt worden voor vergelijkbare type objecten en onderdelen daarvan. De vastlegging van de informatiebehoefte en User Stories gebeurt in Microsoft Access.										
Vastlegging en borging data	Alle User Stories worden vastgelegd in de MS Access bibliotheek. Alle User Stories zijn voorzien van een unieke User Story ID en hebben een koppeling met de Technische Decompositie (ook middels een ID) en met de reeds binnen RWS bekende AM-processen. De User Stories worden geborgd binnen Rijkswaterstaat en worden gedeeld met opdrachtnemers via Vector (User-story bibliotheek). Vector is een open source platform waar externen de lijst met User Stories kunnen bekijken, ook hebben ze daar de optie om een wijzigingsverzoek te doen of een nieuwe User Story toe te voegen. Rijkswaterstaat is de eigenaar van deze bibliotheek en dat is geborgd binnen het centrale programmeerteam.										

SUB-STAP 2.4.2	PER PRESTATIEKILLER: IS DATA BESCHIKBAAR IN DE JUISTE KWALITEIT?										
WERKWIJZE											
Wat?	Voordat in fase III de uitwerking/visualisatie van de User Stories in het dashboard begint is het wenselijk te weten of de data beschikbaar en van voldoende kwaliteit is. Door dit vooraf te bepalen wordt bekend of bepaalde faalwijzen meetbaar zijn met de huidige installatie, of dat additionele data/sensoren nodig zijn. Het aanbrengen van additionele sensoren zal ook kosten met zich mee brengen, welke worden toegevoegd aan de kosten-baten analyse in 2.4.3.										
Met wie?	<table border="1"> <tr> <td>R</td><td>Maintenance Engineer (Regio)</td></tr> <tr> <td>A</td><td>Assetmanager (Regio)</td></tr> <tr> <td>S</td><td>Data-Analist Data-Scientist Productmanager DGAM service Onderhoudsdeskundige (PPO)</td></tr> <tr> <td>C</td><td>ODS Service manager</td></tr> <tr> <td>I</td><td></td></tr> </table>	R	Maintenance Engineer (Regio)	A	Assetmanager (Regio)	S	Data-Analist Data-Scientist Productmanager DGAM service Onderhoudsdeskundige (PPO)	C	ODS Service manager	I	
R	Maintenance Engineer (Regio)										
A	Assetmanager (Regio)										
S	Data-Analist Data-Scientist Productmanager DGAM service Onderhoudsdeskundige (PPO)										
C	ODS Service manager										
I											
Hoe en waarmee?	De lijst van te meten grootheden uit de Deep Dive (stap 2.3) wordt door de experts nagelopen om te beoordelen of deze data beschikbaar en te ontsluiten zijn, in de huidige staat van het systeem. Bij twijfel kan de ontwerpdocumentatie (ODS taglijst/vertaaltabellen, SCADA taglijst, Bouwtekeningen, PLC-programmatuur) geraadpleegd worden. De kwaliteit wordt bepaald door het ontsluiten en analyseren van een (kleine) dataset. Als de beschikbaarheid of kwaliteit ontoereikend is, kan besloten worden om additionele sensoren te installeren en te ontsluiten, of (indien sensoren wel aanwezig zijn maar nog niet ontsloten) om bestaande sensoren te ontsluiten. Beschikbaarheid: Het ingevulde Deep Dive document bevat een lijst van te meten grootheden. Tijdens de laatste sessie met alle betrokken experts kan deze lijst nagelopen worden, waarbij wordt bepaald of de parameters in de huidige staat van het systeem te ontsluiten zijn. Daar waar men niet zeker is, kan de ME zich verdiepen in de volgende ontwerpdocumentatie om te achterhalen of sensoren wel of niet aanwezig zijn; • ODS taglijst/vertaaltabellen • SCADA taglijst • Bouwtekeningen • PLC-programmatuur Daar waar sensoren via SCADA beschikbaar maar niet ontsloten zijn, moeten deze ontsloten worden naar ODS. Als sensoren niet beschikbaar zijn, kan na het aanvullen van de kosten-baten analyse (2.4.3.) besloten worden additionele sensoren te installeren. Kwaliteit: De vereiste kwaliteit van data is relatief aan de sensor/tag en de faalwijze die men beoogt te monitoren. Kwaliteit kan pas dan bepaald worden wanneer een (kleine) dataset ontsloten en geanalyseerd wordt (indien nodig met behulp van een Data-Analist/Data-Scientist). Dit kan beoordeeld worden door middel van het gebruik van betreffende de userstory en expert judgement. Als de kwaliteit ontoereikend is, geldt ook hier dat besloten kan worden om additionele sensoren te installeren. In overleg met opdrachtnemer kan nog bepaald worden of de instellingen van de betreffende sensor aangepast kunnen worden om wel aan de kwaliteitseis te voldoen.										

	<i>Notitie: In fase 4 bevindt zich een verbetercyclus. Het kan voorkomen dat data toch niet indicatief blijkt voor de gekoppelde faalwijze/SVG. In die verbetercyclus moet dit <u>geanalyseerd en aangepast</u> worden.</i>
Vastlegging en borging data	Beschikbaarheid van de sensor/data en de beoordeling van de datakwaliteit wordt genoteerd in de Deep Dive Template .

SUB-STAP 2.4.3 AANVULLEN KOSTEN-BATEN ANALYSE EN KEUZE DATABRONNEN & SENSOREN											
WERKWIJZE											
Wat?	Op basis van het resultaat (beschikbaarheid / kwaliteit) uit sub-stap 2.4.2. wordt bepaald welke additionele data er nog nodig is/ontsloten moet worden: • Additionele data welke vanuit SCADA d.m.v. ODS ontsloten kan worden. • Additionele sensoren welke geïnstalleerd en ontsloten moeten worden. Wanneer van toepassing, is het noodzakelijk dat deze aanvullende databronnen en sensoren toegevoegd worden in de kosten-baten analyse.										
Met wie?	<table border="1"> <tr> <td>R</td><td>Maintenance Engineer (Regio)</td></tr> <tr> <td>A</td><td>Assetmanager (Regio)</td></tr> <tr> <td>S</td><td>Opdrachtnemer, Onderhoudskundige Technisch adviseur (PPO)</td></tr> <tr> <td>C</td><td>Productmanager DGAM service, (Toe) Leverancier (sensor OEM)</td></tr> <tr> <td>I</td><td></td></tr> </table>	R	Maintenance Engineer (Regio)	A	Assetmanager (Regio)	S	Opdrachtnemer, Onderhoudskundige Technisch adviseur (PPO)	C	Productmanager DGAM service, (Toe) Leverancier (sensor OEM)	I	
R	Maintenance Engineer (Regio)										
A	Assetmanager (Regio)										
S	Opdrachtnemer, Onderhoudskundige Technisch adviseur (PPO)										
C	Productmanager DGAM service, (Toe) Leverancier (sensor OEM)										
I											
Hoe en waarmee?	Bepaal met de leden van het implementatieteam en leveranciers van de sensoren, welke kosten gemaakt moeten worden om deze extra data beschikbaar te maken. De verwachte kosten dienen te worden toegevoegd aan de kosten-baten analyse uit fase I. Kosten voor additionele data welke vanuit SCADA d.m.v. ODS ontsloten kunnen worden, hoeven niet te worden opgenomen. De SVG's die additionele sensoren nodig hebben kunnen worden overgenomen uit de faaldetectie analyse. De verwachte baten dienen te worden toegevoegd aan de kosten-baten analyse uit fase I. Op basis van de kosten en de baten wordt een keuze gemaakt welke sensoren van toegevoegde waarde zijn en wordt geadviseerd deze aan het object toe te voegen. Ter aanvulling van de kosten-baten analyse kan de DGAM batenmonitor gebruikt worden. Dit ter toetsing en validatie van de analyse. Het is echter ook waardevol om deze check meer <u>kwantitatief</u> te doen. Hiervoor is de DGAM Batenmonitor ontwikkeld. De DGAM batenmonitor rekent de financiële impact én de impact op beschikbaarheid door bij verschillende onderhoudsstrategieën. Primair worden hiervoor de uitkomsten van 3 onderhoudsstrategieën vergeleken, namelijk: (1) reactief onderhoud (SAO); (2) preventief onderhoud (GAO) en (3) predictief of conditie gestuurd onderhoud (TAO). Een combinatie van strategieën is ook mogelijk. In de monitor kun je per onderdeel of combinatie van onderdelen zien wat de impact van de strategie is op bovengenoemde parameters (financiën en beschikbaarheid). Ook geeft de monitor een top 10 van onderdelen, waarvan uit doorrekening of dit de plek waar de meeste voordeel te behalen is. De DGAM Batenmonitor maakt gebruik van RCM-Cost data. Dit zijn de inschattingen van experts van zowel RWS als de beherend aannemer vanuit bijvoorbeeld P-HIP's. We weten overigens dat de datakwaliteit van deze inschattingen niet altijd optimaal is. Om dit te ondervangen, is een datakwaliteitsmonitor aan de DGAM Batenmonitor toegevoegd welke evt. zwakke										

	punten in de data aangeeft. Tevens is er de mogelijkheid om in de doorrekening data aan te passen. Deze aanpassingen worden dan NIET doorgevoerd in de onderliggende database, maar bieden wel de mogelijkheid om tot een betrouwbare berekening te komen. Op dit moment is de DGAM Batenmonitor beschikbaar voor enkele objecten. Op aanvraag is dit echter verder uit te breiden naar elk object waarvoor dit gewenst is. Bij vragen hierover, zie ook het Kennisproduct Batenmonitor in de DGAM kennisbibliotheek op WCM Vector.
Vastlegging en borging data	De kosten-baten analyse uit fase I aangevuld met een (kosten/baten) specificatie per additionele sensor. Het resultaat van en het advies in de kosten-baten analyse geeft een onderbouwing voor de DGAM investering.

FASE II Deliverables

DELIVERABLES FASE II		
Deliverable: FASE II A	Vastgestelde data en informatiebehoefte	De vastgestelde data en informatiebehoefte wordt vastgelegd d.m.v.: - Faaldetectie analyse ingevuld in het Deep Dive format. (2.3.3./2.4.2.) - Vastlegging van de informatiebehoefte in User Stories in Microsoft Access (database). (2.4.1)
Deliverable: FASE II B	Kosten-baten analyse	De kosten-baten analyse uit fase I aangevuld met een (kosten/baten) specificatie per additionele sensor. De kosten-baten analyse dient voorzien te zijn van een advies welke additionele sensoren wel/niet aan het object toe te voegen.

FASE II Stap 'GO/ NO GO'

STAP	GO/ NO GO FASE II								
Op basis van de deliverable(s) vindt de GO/ NO GO beslissing plaats voor de start van de volgende Fase.									
WERKWIJZE									
Wat?	GO Er is een GO advies wanneer beide van onderstaande resultaten aanwezig zijn: Met fase II wordt door analyse, met onder andere de Deep Dive en faaldetectie analyse inzicht verkregen welke informatie- en databehoeftes er is ten behoeve van DGAM. Deze analyse vormt de onderbouwing voor de informatiebehoefte, de databehoeftes, de sensoren en de voorziene investering om deze te implementeren. Het resultaat van de kosten-baten analyse is positief, wat een onderbouwing geeft voor de DGAM investering.								
	NO GO Er is een NO GO advies wanneer één of beide van onderstaande resultaten aanwezig is: - Uit de analyse fase komt onvoldoende concreet wat met DGAM geïmplementeerd moet worden om de ambitie en het verbeterperspectief te kunnen realiseren. Afhankelijk van de afwijking, kwalitatief of kwantitatief, zullen delen van de analyse opnieuw worden uitgevoerd of worden aangevuld. - Uit de kosten-baten analyse komt een negatief advies. De planning is niet passend, conflicterend met de AM-planning/programmering.								
Met wie?	Verantwoordelijke is de Maintenance engineer met advies van DGAM implementatieteam. <table border="1"> <tr> <td>R</td><td>Assetmanager (Regio)</td></tr> <tr> <td>A</td><td>Afdelingshoofd (Regio)</td></tr> <tr> <td>S</td><td>Maintenance Engineer (Regio)</td></tr> <tr> <td></td><td>Technisch adviseur (PPO)</td></tr> </table>	R	Assetmanager (Regio)	A	Afdelingshoofd (Regio)	S	Maintenance Engineer (Regio)		Technisch adviseur (PPO)
R	Assetmanager (Regio)								
A	Afdelingshoofd (Regio)								
S	Maintenance Engineer (Regio)								
	Technisch adviseur (PPO)								

		Contract adviseur (PPO)	
	C		
	I		
Vastlegging en borging data	Annotatie met onderbouwing van keuze GO / NO GO.		
Overleg/ Proces	Overleg georganiseerd door de asset manager om GO/NO GO beslissingen te bespreken met budgethouder en betrokkenen.		

FASE III IMPLEMENTATIE

In 'FASE III. IMPLEMENTATIE' start de daadwerkelijk implementatie van DGAM op het object op basis van de gespecificeerde data- en informatiebehoefte uit Fase II.

Fase III bestaat uit drie stappen:

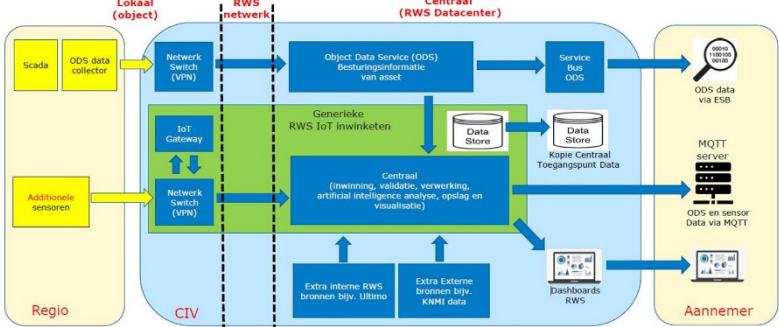
STAP	
3.1	Installeren sensoren/ontsluiten data: Fase II (stap 2.4 en Go/NoGO) heeft geresulteerd in een overzicht van sensoren die (geïnstalleerd en) ontsloten moeten worden om de SVG's te kunnen meten. In deze stap 3.1 vindt de installatie en/of aansluiting plaats. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de standaard RWS IV-voorzieningen zoals ODS en de IoT inwinketen. Daarnaast wordt zo nodig extra data verzameld via bestaande sensoren met bekabeling en/of SCADA data (al aanwezig op het object) beschikbare (open) contextdata of extra sensoren met bekabeling die geïnstalleerd en ontsloten moeten worden.
3.2	Dashboard: Het DGAM object dashboard dient als een technisch georiënteerd visualisatie-instrument voor de informatiebehoefte binnen de verschillende lagen van de AM-keten. Ieder object heeft een eigen DGAM object dashboard waarin de gebruikers binnen de RWS AM-keten de voor hun noodzakelijke/belangrijke informatie in de vorm van visualisaties kunnen terug vinden. In stap 3.2 wordt gestart met het inrichten van het DGAM object dashboard. Dit betekent dat de beschikbare data wordt omgezet naar bruikbare informatie op het DGAM object dashboard.
3.3	Early Warning Functie: Onderdeel van het DGAM object dashboard is de Early Warning Functionaliteit (EWF). Dit is een geïntegreerde functie in het dashboard. De EWF is ontwikkeld om afwijkend gedrag/meetgegevens (t.o.v. normaal gebruik) van SVG's te detecteren en te signaleren. In stap 3.3.2 worden de eerste initiële drempelwaarden vastgesteld en ingericht.



Figuur 4 FASE III Implementatie

ACTIVITEIT	KORTE BESCHRIJVING
Formeren uitvoerende team	Voor deze fase is belangrijk dat het uitvoerende team beschikt over voldoende technische expertise en objectkennis voor de stappen in fase III. Daarvoor moeten onderstaande rollen (gedeeltelijk) aanwezig zijn of kunnen geraadpleegd worden:
	Asset Manager
	Maintenance Engineer (Regio)
	Productmanager DGAM service
	Business-analist (Regio)
	Data-Analist
	Data-Scientist
	Onderhoudsdeskundige
	Technisch adviseur (PPO)
	Opdrachtnemer
	DevOps team: Asset Dashboards
	Contract adviseur PPO)/manager
	ODS team (CIV)
	Object kennis/relatie met AM-doel
	Object kennis/technische expertise
	ICT expertise en verbinder met CIV
	Informatiemanagement
	Uitvoeren data-analyses (2.4.2)
	Uitvoeren data-analyses (2.4.2)
	Object kennis/technische expertise
	Object kennis/technische expertise
	Object kennis/technische expertise
	Ontwikkeling/expertise dashboards
	Inkoop ICT infrastructuur
	Faciliteren ODS dienstverlening

FASE III Stap 3.1 'Installeren sensoren/ontsluiten data'

STAP 3.1	INSTALLEREN SENSOREN/ONTSLUITEN DATA										
In deze stap worden drie sub-stappen beschreven: 3.1.1 Additionele data ontsluiten via ODS infrastructuur 3.1.2 Additionele sensoren installeren 3.1.3 Additionele sensoren ontsluiten IoT inwinketen											
SUB-STAP 3.1.1	ADDITIONELE DATA ONTSLUITEN VIA ODS INFRASTRUCTUUR										
WERKWIJZE											
Wat?	Uit fase II volgt o.a. een vastgestelde data- en informatiebehoefte. Hieruit kan blijken dat de aanwezige data/sensoren deze niet volledig dekken. In deze sub-stap vindt de ontsluiting plaats van de benodigde data die al wel aanwezig zijn in SCADA, maar die nog niet aangesloten zijn (via ODS).										
Met wie?	<table border="1" data-bbox="486 763 1115 994"> <tr><td>R</td><td>Maintenance Engineer (Regio)</td></tr> <tr><td>A</td><td>Assetmanager (Regio)</td></tr> <tr><td>S</td><td>Opdrachtnemer Onderhoudsdeskundige (PPO) Productmanager DGAM service</td></tr> <tr><td>C</td><td>ODS Service manager</td></tr> <tr><td>I</td><td></td></tr> </table>	R	Maintenance Engineer (Regio)	A	Assetmanager (Regio)	S	Opdrachtnemer Onderhoudsdeskundige (PPO) Productmanager DGAM service	C	ODS Service manager	I	
R	Maintenance Engineer (Regio)										
A	Assetmanager (Regio)										
S	Opdrachtnemer Onderhoudsdeskundige (PPO) Productmanager DGAM service										
C	ODS Service manager										
I											
Hoe en waarmee?	De ME kan zich met hulp van opdrachtnemer, onderhoudsdeskundige verdiepen in de volgende ontwerpdocumentatie om te achterhalen of sensoren wel of niet aanwezig is; • ODS taglijst/vertaaltabellen • SCADA taglijst • Bouwtekeningen PLC-programmatuur .. De ingevulde Deep Dive Template (zie Deep Dive methode) bevat een lijst van aanwezige maar nog niet aangesloten sensoren. Gebruik deze lijst om een aanvraag in te dienen voor de aansluiting via ODS, waarbij je aangeeft welke SCADA tags ontsloten moeten worden. De vertaling van SCADA tags naar ODS tags wordt op aanvraag uitgevoerd door het CIV ODS-team. Het ODS-team zal na het uitvoeren van de aanvraag een nieuwe ODS vertaaltabel beschikbaar stellen aan de aanvrager. Voor meer informatie voor installatie en ontsluiting zie het 'DGAM service' document van de CIV. Technische keten DGAM service/dienst t.b.v. assetinformatie o.b.v supporting IV services ODS en IoT inwinketen 										
Vastlegging en borging data	Nieuw ontsloten SCADA tags worden opgeslagen als ODS tags, in de betreffende ODS taglijst (vertaaltabel) van het object.										

SUB-STAP 3.1.2 AANVULLENDE SENSOREN INSTALLEREN											
WERKWIJZE											
Wat?	Uit fase II volgt o.a. een gespecificeerde data- en informatiebehoefte. Hieruit kan blijken dat de aanwezige data/sensoren deze niet volledig dekken. Wanneer uit de kosten-baten analyse blijkt dat het rendabel/wenselijk is, kunnen additionele sensoren geplaatst worden om de databehoefte aan te vullen. In deze sub-stap vindt de installatie plaats van de benodigde sensoren die nog niet aanwezig zijn.										
Met wie?	<table border="1"> <tr><td>R</td><td>Maintenance Engineer (Regio)</td></tr> <tr><td>A</td><td>Assetmanager (Regio)</td></tr> <tr><td>S</td><td>Opdrachtnemer, Onderhoudsdeskundige (PPO), Contract Manager (PPO), Technisch Manager PPO, Productmanager DGAM service</td></tr> <tr><td>C</td><td></td></tr> <tr><td>I</td><td></td></tr> </table>	R	Maintenance Engineer (Regio)	A	Assetmanager (Regio)	S	Opdrachtnemer, Onderhoudsdeskundige (PPO), Contract Manager (PPO), Technisch Manager PPO, Productmanager DGAM service	C		I	
R	Maintenance Engineer (Regio)										
A	Assetmanager (Regio)										
S	Opdrachtnemer, Onderhoudsdeskundige (PPO), Contract Manager (PPO), Technisch Manager PPO, Productmanager DGAM service										
C											
I											
Hoe en waarmee?	De ingevulde Deep Dive Template (zie Deep Dive methode) bevat een lijst van benodigde maar nog niet aanwezige sensoren. Gebruik deze lijst om (in overleg met de Assetmanager, Technisch Manager en Contract Manager) de opdracht aan de opdrachtnemer voor installatie van sensoren en bekabeling (van sensor naar CIV switch) uit te zetten vindt plaats in overleg met AM, PPO (Technisch Manager/ Contract Manager). Technische eisen voor installatie komen voort uit het 'DGAM service' van de CIV. Als dit niet in het contract afgedekt is zal het d.m.v. een VTW (regulier proces) uitgevoerd moeten worden. VTW wordt opgesteld door AM/ME in samenspraak met technisch/contractmanagement PPO.										
Vastlegging en borging data	Vastlegging conform regulier AM-proces (inclusief opname in documentatie/tekeningen van het object).										

SUB-STAP 3.1.3 AANVULLENDE SENSOREN ONTSLUITEN IOT INWINKETEN											
WERKWIJZE											
Wat?	In deze sub-stap worden de additionele sensoren die in stap 3.1.2 zijn geïnstalleerd, aangesloten via de IoT inwinketen.										
Met wie?	<table border="1"> <tr><td>R</td><td>Maintenance engineer</td></tr> <tr><td>A</td><td>Assetmanager (Regio)</td></tr> <tr><td>S</td><td>Productmanager DGAM service</td></tr> <tr><td>C</td><td></td></tr> <tr><td>I</td><td></td></tr> </table>	R	Maintenance engineer	A	Assetmanager (Regio)	S	Productmanager DGAM service	C		I	
R	Maintenance engineer										
A	Assetmanager (Regio)										
S	Productmanager DGAM service										
C											
I											
Hoe en waarmee?	De CIV ondersteunt alleen sensoren die d.m.v. de IOT inwinketen ontsloten worden. Voor installatie hiervan en de eisen hieraan is vanuit de CIV het "DGAM Service" document beschikbaar. Zie document DGAM service voor de volledige eisen en specificaties.										
Vastlegging en borging data	Vastlegging conform regulier AM-proces (inclusief opname in documentatie/tekeningen van het object).										

FASE III Stap 3.2 'Dashboard'

Stap 3.2	DASHBOARD
In deze stap wordt het Dashboard (door)ontwikkeld, data worden gevisualiseerd, met als doel de gebruiker te kunnen waarschuwen als het gedrag van prestatiekillers begint af te wijken van het normaalgedrag. Voor meer informatie over het Dashboard zie Sjabloon dashboard DGAM uitrol per asset WCM Vector. Er worden drie sub-stappen beschreven: 3.2.1 Datakwaliteit vaststellen/verifiëren 3.2.2 Dashboard inrichten/aanvullen: - visualisaties - beschrijving bij visualisaties 3.2.3 Normaal gebruik prestatiekillers monitoren	

SUB-STAP 3.2.1	DATAKWALITEIT VASTSTELLEN/ VERIFIËREN										
WERKWIJZE											
Wat?	Net zoals in fase II is het verifiëren van datakwaliteit belangrijk. Dit geldt voor: • Toegevoegde additionele sensoren. • Nieuwe SCADA data ontsloten d.m.v. ODS. Hier geldt ook dat het van belang is te weten of de data kwalitatief voldoende is voor gebruik in het dashboard. In dit stadium zijn de eisen aan de sensoren helder en mag verwacht worden dat de datakwaliteit voldoende is, mits de installatie geslaagd is. Het proces is verder gelijk aan fase II, sub-stap 2.4.2.										
Met wie?	<table border="1"> <tr> <td>R</td><td>Maintenance Engineer (Regio)</td></tr> <tr> <td>A</td><td>Assetmanager (Regio)</td></tr> <tr> <td>S</td><td>Data-Analist Data-Scientist DevOps team: Asset Dashboards</td></tr> <tr> <td>C</td><td>ODS team (CIV)</td></tr> <tr> <td>I</td><td></td></tr> </table>	R	Maintenance Engineer (Regio)	A	Assetmanager (Regio)	S	Data-Analist Data-Scientist DevOps team: Asset Dashboards	C	ODS team (CIV)	I	
R	Maintenance Engineer (Regio)										
A	Assetmanager (Regio)										
S	Data-Analist Data-Scientist DevOps team: Asset Dashboards										
C	ODS team (CIV)										
I											
Hoe en waarmee?	Voor een groot deel verloopt deze stap conform stap 2.4.2. De vereiste kwaliteit van data is relatief aan de sensor/tag en de faalwijze die men beoogt te monitoren. De kwaliteit wordt in dit geval getoetst ten opzichte van gestelde eisen in de VTW (indien van toepassing). Wanneer deze hier wel aan voldoen maar niet de informatie- en databehoefte dekken, zal de sensor of meetmethode aangepast dienen te worden zodat deze wel voldoende is. De juiste datatags worden hier gekoppeld aan de opgehaalde SVG's vanuit de Deep Dive. Daarnaast kan het waardevol zijn in samenwerking met opdrachtnemer, fabrikant en/of experts vast te stellen waarom in eerste instantie de kwaliteit niet voldoende was en wat nodig was om dit te corrigeren. Bij verkeerde waarden of te hoge/lage waarden als gevolg van slechte data kwaliteit zal de EWF in het DGAM dashboard niet goed gebruikt kunnen worden. Voorbeeld (van data kwaliteit): Sluis: Sluiten – Nivelleren – Openen (SNO): Dit zal een representatief getal binnen een bepaalde bandbreedte zijn. Er zal dus een check gedaan moeten worden op een eerste sample van data of dit representatief is voor de gewenste data voor de desbetreffende IB. Ofwel; als er een voor dit SNO proces een te groot of juist te klein getal uit komt vraagt dit een check voor de data gebruikt kan worden. Deze bandbreedte is niet altijd een vast, zwart/wit getal maar een indicatie van de tijd van het proces die men wilt monitoren. Wanneer SNO tijden op b.v. 15+ minuten of juist op een paar seconde uitkomt kan er een fout in de data zitten.										

Vastlegging en borging data	Beschikbaarheid van de sensor/data en de beoordeling van de datakwaliteit wordt genoteerd in de Deep Dive Template . Additionele sensoren wordt conform AM-proces gedocumenteerd en vastgelegd.
------------------------------------	---

SUB-STAP 3.2.2 DASHBOARD INRICHTEN/AANVULLEN											
WERKWIJZE											
Wat?	Maken van visualisaties op het DGAM Dashboard op basis van de informatiebehoefte (stap 2.4.1). Reeds voor andere objecten gemaakte DGAM object dashboards/User Stories worden gebruikt om uniformiteit in de verschillende dashboards te garanderen. Vervolgens worden beschrijvingen van de visualisaties gemaakt met een inhoudelijke uitleg van de informatie die in de visualisatie wordt getoond. Hierbij worden de op andere dashboard getoonde beschrijvingen zoveel mogelijk benut om uniformiteit te garanderen. Na het testen in de praktijk (Fase IV) kan besloten worden om het Dashboard aan te passen, zie stap 4.4.										
Met wie?	<table border="1"> <tr> <td>R</td><td>Maintenance Engineer (Regio)</td></tr> <tr> <td>A</td><td>Assetmanager (Regio)</td></tr> <tr> <td>S</td><td>Data-Analist, Data-Scientist, DGAM development team/DevOps team: Asset Dashboards, Business-Analist (Regio), Opdrachtnemer</td></tr> <tr> <td>C</td><td></td></tr> <tr> <td>I</td><td></td></tr> </table>	R	Maintenance Engineer (Regio)	A	Assetmanager (Regio)	S	Data-Analist, Data-Scientist, DGAM development team/DevOps team: Asset Dashboards, Business-Analist (Regio), Opdrachtnemer	C		I	
R	Maintenance Engineer (Regio)										
A	Assetmanager (Regio)										
S	Data-Analist, Data-Scientist, DGAM development team/DevOps team: Asset Dashboards, Business-Analist (Regio), Opdrachtnemer										
C											
I											
Hoe en waarmee?	De data- en informatiebehoefte is in sub-stap 2.4.1 vastgesteld in User Stories. Deze User Stories vormen de basis voor de visualisaties die in het DGAM dashboard worden verwerkt. Iedere User Story wordt als input gebruikt voor een ticket. Deze tickets vormen de werkvoorraad voor het dashboard ontwikkelteam om invulling te geven aan de DGAM dashboards. Na juiste verwerking van de tickets dient de indiener van het ticket deze te controleren en accorderen. Het dashboard ontwikkelteam van de CIV kan a.d.h.v. de User Stories in de tickets de gewenste informatie visualiseren in het dashboard.										
Vastlegging en borging data	Wijze van visualisatie staat vastgelegd in Template Deep Dive. Herinrichting van dashboard gebeurt in samenwerking met het DevOps team. Voorbeelden van visualisatie als zijnde best practices per User Story staan opgenomen in de ACCESS User Story bibliotheek. Vastlegging wordt gedaan met de User Stories en in het Jira ticket (Atlassian). Dit wordt geborgd in de User Story bibliotheek.										

SUB-STAP 3.2.3 NORMAAL GEBRUIK PRESTATIEKILLERS MONITOREN					
WERKWIJZE					
Wat?	Het visualiseren van de data in het dashboard heeft als doel om de gebruiker te waarschuwen wanneer gedrag van de gemonitorde prestatiekillers begint af te wijken van het normaalgedrag. Om afwijking van het normaalgedrag waar te kunnen nemen is een referentie nodig ten opzichte waarvan dit zichtbaar wordt. Door normaalgedrag vast te stellen in het dashboard en/of door additionele analyses kan een normlijn gemaakt worden die als deze referentie fungeert.				
Met wie?	<table border="1"> <tr> <td>R</td><td>Maintenance Engineer (Regio)</td></tr> <tr> <td>A</td><td>Assetmanager (Regio)</td></tr> </table>	R	Maintenance Engineer (Regio)	A	Assetmanager (Regio)
R	Maintenance Engineer (Regio)				
A	Assetmanager (Regio)				

	<table><tr><td>S</td><td>DevOps team: Asset Dashboards, Data-Analyst, Data-Scientist</td></tr><tr><td>C</td><td></td></tr><tr><td>I</td><td></td></tr></table>	S	DevOps team: Asset Dashboards, Data-Analyst, Data-Scientist	C		I		
S	DevOps team: Asset Dashboards, Data-Analyst, Data-Scientist							
C								
I								
Hoe en waarmee?	Hoe: De normlijn is het 'gemiddelde' gedrag van een prestatiekiller over een periode heen. Het dashboard ontwikkelteam kan in het dashboard een normaallijn laten berekenen over een gewenste periode. Een belangrijke parameter hierin is de periode waarover deze berekend wordt. De periode waarover de normlijn wordt bepaald (b.v. één jaar) kan verschillen per prestatiekiller en wordt beoordeeld door de Data-Analist. Een vereiste voor het leren van normaalgedrag is de beschikbaarheid van historische data. Waarmee: Het berekenen van de normlijn kan in SAS. De visualisatie hiervan is aan de gebruiker en is afhankelijk van de User Story. Als standaard kan een lijn in de grafiek getekend worden over de te meten prestatiekiller heen. Na renovaties of onderhoud kan het zijn dat het normaalgedrag veranderd. In dit geval, of na een langere periode van gebruik, kan het wenselijk of noodzakelijk zijn de normlijn opnieuw in te leren.							
Vastlegging en borging data	Het (opnieuw) leren en het beheren van normlijnen/normaalgedrag zal gedocumenteerd moeten worden door de rolhouder onder wie de gemonitorde prestatiekiller valt. De normlijnen zijn gekoppeld aan faalindicatoren en User Stories. Deze kunnen dus in dezelfde omgeving geborgd en beheerd worden.							

FASE III Stap 3.3 'Early Warning Functie'

STAP 3.3	EARLY WARNING FUNCTIE
In deze stap wordt de Early Warning Functionaliteit (EWF) in het Dashboard ingericht, waarmee afwijkend gedrag van SVG's vroegtijdig gedetecteerd wordt én gesignaleerd wordt aan de verschillende rolhouders. Deze signaleringen (via Dashboard en tevens SMS of e-mail) verstuurd naar de actiehouders voor het betreffende event, zodat deze preventieve of (geplande) correctieve maatregelen kunnen nemen om storingen te voorkomen. Gebruikers ervaren minder hinder, gevolg schades worden voorkomen, de serviceprovider kan onderhoud beter plannen en de functionaliteiten van het object worden gehandhaafd. Meer info: Early Warning Functionaliteit (Beschrijving EWF Beslisbomen opvolgen EW's). In deze stap worden twee sub-stappen beschreven: 3.3.1 Early Warning Functie inrichten 3.3.2 Initiële drempelwaardes vaststellen en inrichten	

SUB-STAP 3.3.1	EARLY WARNING FUNCTIE INRICHTEN				
WERKWIJZE					
Wat?	In deze sub-stap wordt bepaald welke EWF het eerst wordt ingericht. Ambitie van RWS en opdrachtnemers is (vroegtijdig) te kunnen ingrijpen bij eerste afwijkingen of bijsturen om het functioneren van een object te waarborgen. Dit is toepasbaar op elk niveau binnen de AM-keten. Inzicht in alleen data en/of informatie is niet voldoende. Met de volgende stappen kan de start gemaakt worden aan het opzetten van een EWF. Early Warning Functionaliteit WCM Vector				
Met wie?	<table border="1"> <tr> <td>R</td><td>Maintenance Engineer (Regio)</td></tr> <tr> <td>A</td><td>Assetmanager (Regio)</td></tr> </table>	R	Maintenance Engineer (Regio)	A	Assetmanager (Regio)
R	Maintenance Engineer (Regio)				
A	Assetmanager (Regio)				

	<table><tr><td>S</td><td>Onderhoudsdeskundige (PPO)</td></tr><tr><td>C</td><td>Opdrachtnemer</td></tr><tr><td>I</td><td></td></tr></table>	S	Onderhoudsdeskundige (PPO)	C	Opdrachtnemer	I		
S	Onderhoudsdeskundige (PPO)							
C	Opdrachtnemer							
I								
Hoe en waarmee?	De informatiebehoefte uit de User-story's (stap 2.4.1) en de te monitoren SVG's (Stap 3.1 en 3.2) zijn verwerkt in het nieuwe/aangepaste Dashboard in stap 3.2). Afhankelijk van de informatiebehoefte wordt door het uitvoerende team bepaald op welk element/ bouwdeel/ component als eerste een Early Warning wordt ingericht in het DGAM dashboard. Men beoogt bij het opzetten van een EWF een specifiek functieverlies te monitoren en voorspellen. In de voorgaande stappen van het 4-fasen-plan zijn hiervoor de informatiebehoefte en bijhorende User Stories opgesteld. Het is dus ook bekend welke SVG's gemonitord moeten worden. Waarschuwingen worden onderverdeeld in vier type events. Informatief Begint af te wijken van normaal. Nog geen actie nodig maar moet gemonitord blijven. Waarschuwing Grotere afwijking. Start met onderzoek naar oorzaak en indien nodig geplande maatregelen in gang zetten om falen te voorkomen. Dreigend functieverlies Zeer significante afwijking. Directe correctieve maatregel noodzakelijk om falen te voorkomen. Functieverlies Functieverlies is opgetreden. Direct storing oplossende actie noodzakelijk conform storingen proces. Data uit het dashboard ondersteunt dit proces. Het kan voorkomen dat niet direct voor alle 4 type events een EWF ingericht kan worden. Deze kan men gaandeweg ontwikkelen. Meer informatie: Early Warning Functionaliteit (inclusief Beschrijving EWF en Beslisbomen opvolgen EW's)							
Vastlegging en borging data	Op basis van prioritering wordt een planning opgesteld op welk element/ bouwdeel/ component een EW wordt ingericht.							

SUB-STAP 3.3.2	INITIËLE DREMPELWAARDES VASTSTELLEN EN INRICHTEN										
WERKWIJZE											
Wat?	Vaststellen en inrichten van drempelwaardes die aangeven wanneer een waarde buiten een gedefinieerd bereik treedt en de EWF een melding moet genereren. In deze sub-stap wordt een start gemaakt door het inrichten van Statische drempelwaardes. Na het testen in Fase IV kan bijstelling van de drempelwaardes plaats vinden (zie stap 4.4) of besloten worden door te ontwikkelen naar andere typen (Dynamische, Voorspellende) drempelwaardes (zie stap 4.5). Het normaalgedrag is de referentie waartegen men het presteren van een object/element/bouwdeel/component kan monitoren. De EWF genereert automatisch een melding wanneer een waarde buiten een gedefinieerd bereik treedt. Om deze melding te genereren is afgezien van het normaalgedrag ook een drempelwaarde nodig die aangeeft wanneer een SVG buiten zijn grens treedt. Per type EW wordt een specifieke drempelwaarde gedefinieerd. De drempelwaarde komt voort uit de informatiebehoefte en de faalwijze, in relatie tot het type EWF, waarop men de alarmering instelt.										
Met wie?	<table border="1" data-bbox="507 869 1114 1160"> <tr> <td>R</td><td>Maintenance Engineer (Regio)</td></tr> <tr> <td>A</td><td>Assetmanager (Regio)</td></tr> <tr> <td>S</td><td> - Data-Analist - Data-scientist - Leverancier - DevOps team: Asset Dashboards - Onderhoudsdeskundige (PPO) </td></tr> <tr> <td>C</td><td></td></tr> <tr> <td>I</td><td></td></tr> </table>	R	Maintenance Engineer (Regio)	A	Assetmanager (Regio)	S	- Data-Analist - Data-scientist - Leverancier - DevOps team: Asset Dashboards - Onderhoudsdeskundige (PPO)	C		I	
R	Maintenance Engineer (Regio)										
A	Assetmanager (Regio)										
S	- Data-Analist - Data-scientist - Leverancier - DevOps team: Asset Dashboards - Onderhoudsdeskundige (PPO)										
C											
I											
Hoe en waarmee?	Een drempelwaarde is niet meer dan een voorwaarde waarbij een check wordt gedaan of daar wel of niet aan voldaan wordt (is parameter X groter dan parameter Y). Het EWF poogt een systeem (of keten) aan functies te monitoren en daarop meldingen te geven zodra deze drempelwaarden overschreden worden. Veel functies die worden gemonitord zijn echter onder invloed van externe parameters (bijvoorbeeld weersinvloeden). Hierdoor zal in sommige gevallen een drempelwaarde niet altijd juist ingesteld staan, in verhouding met de omstandigheden waarin het te monitoren deel zich bevindt. Uiteindelijk is het doel om het EWF te laten melden voordat ongeplande hinder ontstaat. Dit betekent dat elke drempelwaarde voor elke daaraan gekoppelde faalwijze, informatiebehoefte en userstory, op een unieke manier ingesteld dient te worden. Om dit op een structurele en iteratieve wijze aan te kunnen pakken, worden deze in drie, in complexiteit toenemende, categorieën opgebouwd. Dit zijn: • Statische drempelwaarde • Dynamische drempelwaarde • Voorspellende drempelwaarde De initiële drempelwaarde kan op een aantal manieren vastgesteld worden. Als eerste is een referentie nodig ten opzichte waarvan men het actuele presteren van het component kan monitoren. Dat kan door; • Vaststellen technische limieten										

	Dit zijn de maximale belastingen die meegegeven zijn vanuit leveranciers/fabrikanten (OEM), of uit de objectdocumentatie komen. Denk aan maximaal aantal schakelingen, nominaal-/maximaal druk of draaiuren. - Leren van normaalgedrag Hiermee wordt het standaardgedrag in kaart gebracht om vervolgens als referentie te dienen voor het actuele presteren. - Analyseren bekende faalmomenten Als beschikbaar, is het waardevol om te kijken naar de data op bekende faalmomenten. Hiermee kunnen oorzaken en gevolgen gekoppeld worden aan specifiek gedrag. Dit maakt inzichtelijk wat voor gedrag verwacht kan worden in (gecombineerde) data bij bepaald functieverlies. Zodra deze referentie vastgesteld is kan een drempelwaarde worden ingesteld die voor de respectievelijke SVG relevant is. Het instellen van de drempelwaarde gebeurt door het DGAM-team. Het inregelen van meldingen Als een drempelwaarde ingesteld is en overschreden wordt, moet een melding gegenereerd worden om een actie in gang te zetten. Dit kan doormiddel van sms, email of andere middelen. De drempelwaarde komt direct voort uit een usecase, die wederom gekoppeld is aan de IB van een specifieke rolhouder. Zodoende kan de rolhouder gekoppeld worden aan de melding. Om onnodige of overmatige meldingen te voorkomen, dient door de betreffende rolhouder vastgesteld te worden welke meldingsvorm men passend acht per type waarschuwing. Het kan zijn dat de meldingen in eerst instantie te frequent ontstaan of juist niet vaak genoeg. Door de drempelwaardes bij te stellen, of secundaire eisen te stellen aan overschrijdingswaarden (bijv. als vaker dan 10x overschrijding plaats vind in een week), kan dit in een cyclisch proces verbeterd worden. Dit wordt verder uitgewerkt in Fase IV stap 4.5.
Vastlegging en borging data	Drempelwaarden worden vastgelegd in kolom V (voor iedere regel informatiebehoefte) van de faaldetectie analyse in de Template Deep Dive .

FASE III Deliverables

DELIVERABLES FASE III		
Deliverable: 3A	DGAM Dashboard	Het DGAM dashboard geeft invulling aan de informatiebehoefte van de gebruikers op functionele en technische aspecten van het object. Onderdeel van het DGAM Dashboard is een (deels) ingerichte Early Warning Functionaliteit.

FASE III Stap 'GO/ NO GO'

STAP	GO/ NO GO FASE III	
	In de praktijk kan het voorkomen dat niet alle uit fase II opgehaalde data- en informatiebehoefte beschikbaar gemaakt kan worden. Dit geldt voor zowel het installeren, ontsluiten en opslaan van data, als het realiseren van de visualisaties en EWF op het dashboard. Om deze reden wordt geadviseerd om met fase IV te starten, als minstens 50% van opgehaalde data- en informatiebehoefte is gerealiseerd.	
WERKWIJZE		
	GO	Er is een GO advies wanneer alle van onderstaande resultaten aanwezig zijn:

	• Er is voldaan aan het realiseren van 50% de vastgestelde databehoeftes uit fase II (Faaldetectie analyse ingevuld in de Deep Dive format. (2.3.3./2.4.2.)) • Er is voldaan aan het realiseren 50% van visualisaties en in het dashboard van de in fase II (2.4.1) vastgestelde informatiebehoefte. • Er is een start gemaakt met het realiseren van de Early Warning Functionaliteit.										
	NO GO Er is een NO GO advies wanneer één van onderstaande resultaten aanwezig zijn: • Er is minder dan 50% van de vastgestelde databehoeftes uit fase II gerealiseerd (Faaldetectie analyse ingevuld in het Deep Dive format. (2.3.3./2.4.2.)) • Er is minder dan 50% van visualisaties en in het dashboard van de in fase II (2.4.1) vastgestelde informatiebehoefte gerealiseerd. • Er is geen start gemaakt met het realiseren van de Early Warning Functionaliteit.										
Met wie?	<table border="1"> <tr> <td>R</td><td>Assetmanager (Regio)</td></tr> <tr> <td>A</td><td>Districtshoofd</td></tr> <tr> <td>S</td><td> • Maintenance Engineer (Regio) • Technisch Adviseur • Contract adviseur (PPO) • Productmanager DGAM service </td></tr> <tr> <td>C</td><td>DevOps team: Asset Dashboards</td></tr> <tr> <td>I</td><td></td></tr> </table>	R	Assetmanager (Regio)	A	Districtshoofd	S	• Maintenance Engineer (Regio) • Technisch Adviseur • Contract adviseur (PPO) • Productmanager DGAM service	C	DevOps team: Asset Dashboards	I	
R	Assetmanager (Regio)										
A	Districtshoofd										
S	• Maintenance Engineer (Regio) • Technisch Adviseur • Contract adviseur (PPO) • Productmanager DGAM service										
C	DevOps team: Asset Dashboards										
I											
Vastlegging en borging data	Annotatie met onderbouwing van keuze GO / NO GO.										
Overleg/ Proces	Overleg georganiseerd door de asset manager om GO/NO GO beslissingen te bespreken met budgethouder en betrokkenen.										

FASE IV EVENT MONITOREN & HANDELEN

FASE IV 'Event Monitoren & handelen' is de start van het daadwerkelijk werken met DGAM op het object op basis van de gedefinieerde informatiebehoefte uit fase II en de geïmplementeerde DGAM producten uit fase III.

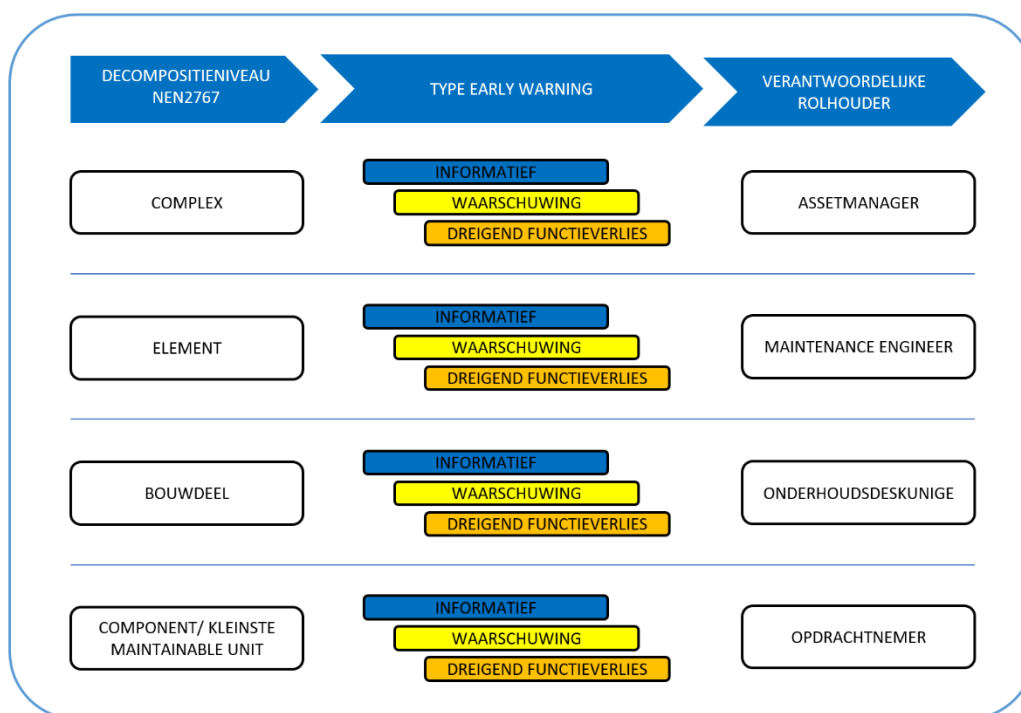
A Dashboards en EWF

Het doel van fase IV is de gecreëerde of aangepaste DGAM producten (zoals dashboards en EWF) te gebruiken in de AM-processen van het RWS AM-systeem. Het onderscheid tussen dashboards en EWF is dat een dashboard alleen data/ informatie visualiseert en een EWF actief signaleert en alarmeert. Essentie is om inzichten van dashboards of events (gegenereerd door de EWF) te gebruiken/ interpreteren en waar nodig op te handelen. Een visualisatie op dashboards kan bestaan uit real-time informatie, of historische data t.b.v. trends over een periode.

B Events

In geval van alarmering/signalering door een EWF als gevolg van overschrijding van een drempelwaarde is er sprake van een **'Event'**. Doelstelling hiervan is signaleren dat aandacht of actie nodig is om potentiële storingen, met al dan niet, functieverlies te voorkomen. Events hebben verschillende gradaties, deze worden in paragraaf 3.3.1 beschreven.

Genoemde drempelwaarden zijn ingesteld op functies, prestaties en SVG op faalmechanismen, waar alarmering/ signalering wenselijk is.



Figuur 5 Typen Early Warning Event

In de praktijk kan een rolhouder bij waarnemingen van data/ informatie van mening zijn dat mogelijk maatregelen nodig zijn, zonder dat alarmering/ signalering d.m.v. EWF, een event heeft plaatsgevonden. Een dergelijke situatie wordt in deze handreiking niet als event bedoeld en kan plaatsvinden totdat voor alle relevantie informatie in het dashboard drempelwaarden zijn vastgesteld én een EWF is ingericht.

C Beslisbomen

Voor al dan niet opvolging geven aan events zijn o.b.v. het DGAM-model **'Beslisbomen'** ontwikkeld.

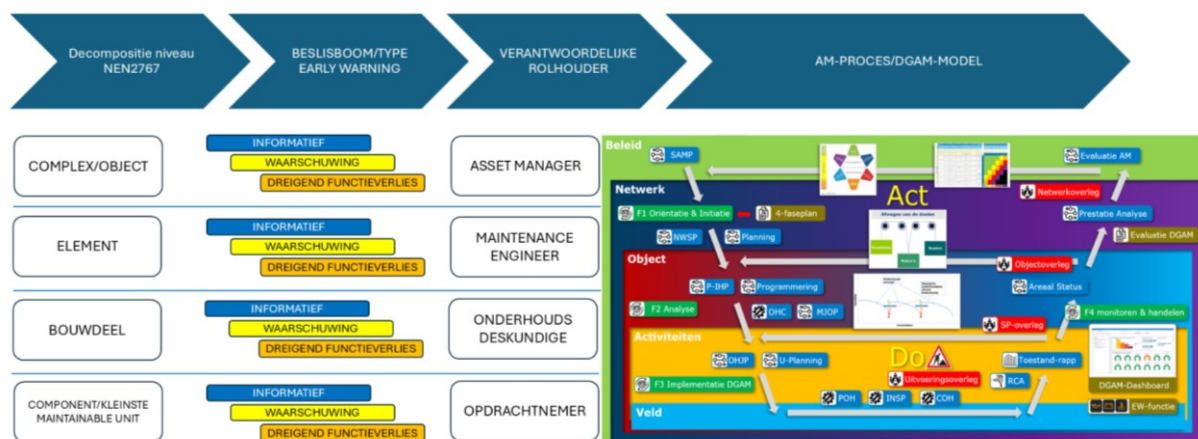
Hiermee kan een rolhouder bij een event de relatie leggen met het juiste AM-proces of -overleg, zodat een actie of besluit geïnitieerd kan worden in het AM-systeem. Kortom, beslisbomen geven

(tijdelijke) ondersteuning met het implementeren van DGAM in het AM-systeem. Per AM-rolhouder en per type EW (informatief, waarschuwing en dreigend functieverlies) is een beslisboom beschikbaar.

Evaluatie en bijstelling, in Fase IV is via de evaluatie continue verbetering geborgd ten aanzien van het bijstellen van: de drempelwaarden, de dashboards en de informatiebehoeften.

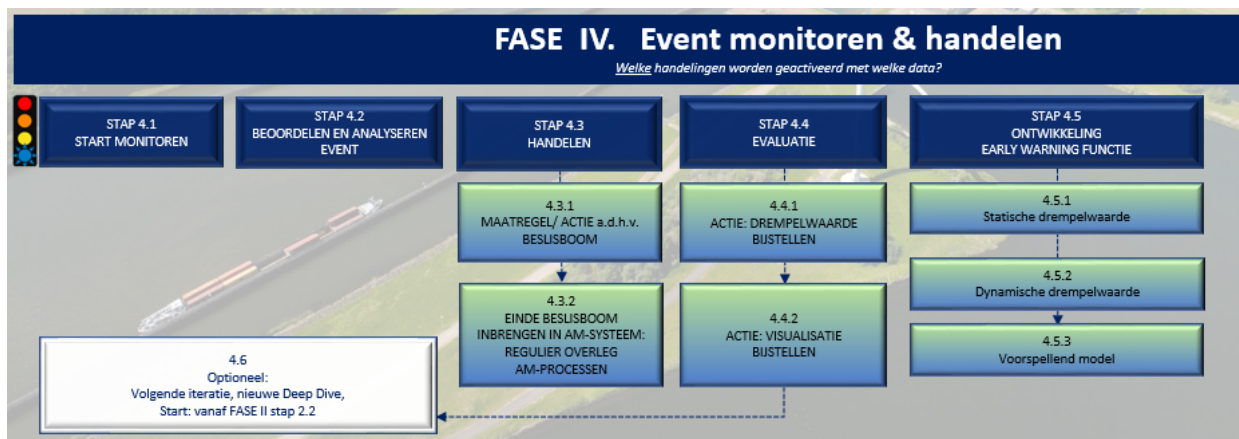
D DGAM procesgang

Met Fase IV wordt er geoefend met de procesgang welke op gang komt vanuit een event. Vanuit het EW event wordt men in een flow via de beslisbomen en het DGAM-model geleid naar de processen/overleggen in het AM-systeem. In onderstaande figuur wordt weergegeven hoe de DGAM-procesgang wordt gemaakt. Van links van het (object) dashboard, naar de beslisboom(type EWF), naar het DGAM-model. Afhankelijk van het niveau in de decompositie van het object bepaalt welke rolhouder de procesgang maakt.



Figuur 6 DGAM procesgang

Om bovenstaande te realiseren is Fase IV verdeeld zes stappen:



Figuur 7 FASE IV Event monitoren & handelen

STAP	
1	4.1 Monitoren Aanwijzen verantwoordelijke rolhouders ('eigenaren') voor alle onderdelen van het Dashboard, die het Dashboard regelmatig raadplegen en in staat zijn data en of informatie te interpreteren. Dit is een randvoorwaarde voor succes en de start van het monitoren en handelen met de ontwikkelde/aangepaste Dashboard en EWF. (In geval van een EWF is geborgd dat meldingen bij een rolhouder terechtkomen).

STAP	
	De overgang naar stap 2 wordt ingeleid door het overschrijden van een drempelwaarde.
2	4.2 Beoordelen en analyseren event Bij een event start stap 2 'Beoordelen en analyseren event'. Analyse is nodig om vast te stellen waarom een event is opgetreden. A.d.h.v. een beslisboom dienen al dan niet maatregelen te worden getroffen. Indien maatregelen noodzakelijk zijn start stap 3 'Handelen'.
3	4.3 Handelen Stap 3 'handelen' is erop gericht met maatregelen terug te keren naar een situatie waarin op basis van data/ informatie blijkt dat de kans op dreigende storing(en) is afgenomen.
4	4.4 Evaluatie Stap 4 is erop gericht om de ervaringen met het Dashboard en een Event te evalueren en te beoordelen of de visualisaties en hierin geïmplementeerde drempelwaarde op DGAM-dashboards naar wens waren, of bijgesteld moeten worden.
5	4.5 (door-) Ontwikkeling EWF Stap 5 beschrijft de (door-)ontwikkeling van de EWF. Dashboards en EWF werken op basis van een <i>statische</i> drempelwaarde. Statische drempelwaarden kunnen worden doorontwikkeld naar een type dynamische drempelwaarden en een voorspellend model.
6	4.6 Optioneel: De (door) ontwikkeling van een dashboard en EWF. De (door) ontwikkeling van een dashboard en EWF is een iteratief proces. Met inzichten van gebruikers ervaringen, storingen of exogene factoren is het mogelijk nieuwe of bestaande dashboard (door-) te ontwikkelen en hiervoor een nieuwe DD uit te voeren. Start: vanaf Fase II stap 2.2.

FASE IV Stap 4.1 Start monitoren

STAP 4.1	START MONITOREN
WERKWIJZE	
Wat?	Aanwijzen verantwoordelijke rolhouders die ieder hun eigen gedeelte van de visualisaties/KPI's op het Dashboard monitoren en reageren op een van de vier typen EW Events:  Type 4 event staat voor : Functieverlies ('storing') Type 3 event staat voor : Dreigend functieverlies Type 2 event staat voor : Waarschuwing Type 1 event staat voor : Informatief

Met wie?	Voor wie het EW-event een trigger is om op te volgen, is afhankelijk van het decompositieniveau waarop het EW event is gegenereerd. Zie onderstaande figuur. The diagram illustrates the mapping between the decomposition level (DECOMPOSITIENIVEAU NEN2767), the type of early warning (TYPE EARLY WARNING), and the responsible role holder (VERANTWOORDELIJKE ROLHOUDER). It is organized into four rows corresponding to different levels of decomposition: COMPLEX, ELEMENT, BOUWDEEL, and COMPONENT/ KLEINSTE MAINTAINABLE UNIT. Each row shows three types of early warnings: INFORMATIEF (blue), WAARSCHUWING (yellow), and DREIGEND FUNCTIEVERLIES (orange). The responsible role holder for each level is listed on the right: ASSETMANAGER for COMPLEX, MAINTENANCE ENGINEER for ELEMENT, ONDERHOUDSDESKUNIGE for BOUWDEEL, and OPDRACHTNEMER for COMPONENT/ KLEINSTE MAINTAINABLE UNIT.
Hoe en waarmee?	Afhankelijk van het decompositieniveau van de asset waar de drempelwaarde van overschreden is, wordt een melding naar de verantwoordelijke rolhouder gestuurd. Op basis van het type EW event wordt beoordeeld welke "beslisboom" van toepassing is. Door conform stap 4.2 en 4.3 te handelen wordt geborgd dat opvolging EW-event door rolhouders conform AM-proces gebeurt. Dit kan leiden tot activatie van een AM-proces of opname van het event op de agenda van een AM-overleg in stap 4.3.2.
Vastlegging en borging data	EW events worden verstuurd per email en/of SMS en eventueel naar het OMS. Daarnaast beschikt het dashboard over een 'event log' waarop alle opgetreden events voor het betreffende object zijn te zien en worden vastgelegd.

FASE IV Stap 4.2 'Beoordelen en analyseren event'

STAP 4.2	Beoordelen en analyseren event
WERKWIJZE	
Wat?	De verantwoordelijke rolhouder beoordeelt/analyseert de afwijking van het EW-event en bepaalt of deze afwijking te verklaren is. Dit wordt gedaan met behulp van de beslisbomen die per type EW en de betreffende rolhouder zijn beschreven.
Met wie?	Voor wie het EW-event een trigger is om op te volgen is afhankelijk van het decompositieniveau waarop het EW event is gegenereerd. Zie onderstaand figuur. Daarnaast kan een data-analist nodig zijn om een analyse uit te voeren.

	DECOMPOSITIENIVEAU NEN2767 TYPE EARLY WARNING VERANTWOORDELIJKE ROLHOUDER <table><tr><td>COMPLEX</td><td> INFORMATIEF WAARSCHUWING DREIGEND FUNCTIEVERLIES </td><td>ASSETMANAGER</td></tr><tr><td>ELEMENT</td><td> INFORMATIEF WAARSCHUWING DREIGEND FUNCTIEVERLIES </td><td>MAINTENANCE ENGINEER</td></tr><tr><td>BOUWDEEL</td><td> INFORMATIEF WAARSCHUWING DREIGEND FUNCTIEVERLIES </td><td>ONDERHOUDSDESKUNIGE</td></tr><tr><td>COMPONENT/ KLEINSTE MAINTAINABLE UNIT</td><td> INFORMATIEF WAARSCHUWING DREIGEND FUNCTIEVERLIES </td><td>OPDRACHTNEMER</td></tr></table>	COMPLEX	INFORMATIEF WAARSCHUWING DREIGEND FUNCTIEVERLIES	ASSETMANAGER	ELEMENT	INFORMATIEF WAARSCHUWING DREIGEND FUNCTIEVERLIES	MAINTENANCE ENGINEER	BOUWDEEL	INFORMATIEF WAARSCHUWING DREIGEND FUNCTIEVERLIES	ONDERHOUDSDESKUNIGE	COMPONENT/ KLEINSTE MAINTAINABLE UNIT	INFORMATIEF WAARSCHUWING DREIGEND FUNCTIEVERLIES	OPDRACHTNEMER
COMPLEX	INFORMATIEF WAARSCHUWING DREIGEND FUNCTIEVERLIES	ASSETMANAGER											
ELEMENT	INFORMATIEF WAARSCHUWING DREIGEND FUNCTIEVERLIES	MAINTENANCE ENGINEER											
BOUWDEEL	INFORMATIEF WAARSCHUWING DREIGEND FUNCTIEVERLIES	ONDERHOUDSDESKUNIGE											
COMPONENT/ KLEINSTE MAINTAINABLE UNIT	INFORMATIEF WAARSCHUWING DREIGEND FUNCTIEVERLIES	OPDRACHTNEMER											
Hoe en waarmee?	Analyse van het event dient uitgevoerd te worden. Dit wordt gedaan op basis van bestaande visualisaties in het dashboard, of door aanvullende data-analyse (evt. met behulp van een data analist). Uit de analyse van het EVENT blijkt of de afwijking te verklaren is. Het kan noodzakelijk zijn een andere rolhouder te betrekken bij het beantwoorden van deze vraag, of dat inspectie op het object uitgevoerd dient te worden. Het volgen van de beslisbomen voor de betreffende rolhouder bij het type EW event is hierin leidend. Stap 4.2 is afgerond nadat de oorzaak van het event is achterhaald. Meer informatie: Beschrijving DGAM-model en Beslisbomen opvolgen EW's												
Vastlegging en borging data	Vastlegging wordt in een regulier overleg afhankelijk van het type event ingebracht in de agenda. Bij de analyse en de bespreking wordt vastgelegd wie aanwezig zijn en welke events, processen, overleggen en dashboards besproken worden.												

FASE IV Stap 4.3 'Handelen'

SUB-STAP 4.3.1	MAATREGEL/ ACTIE a.d.h.v. BESLISBOOM										
WERKWIJZE											
Wat?	Vanuit de vorige stap, "4.2 Analyse" met de beslisbomen komt men in deze stap tot het nemen van maatregelen en/of acties. Aan de hand van de beslisbomen en het DGAM-model is de opvolging op de EVENT's gealloceerd in het AM-systeem. Hiermee is de Early Warning een trigger geworden voor een AM-proces of -overleg, zodat doelmatig maatregelen of actie(s) kunnen worden uitgezet. Hiermee is de DGAM-procesgang met ondersteuning van de beslisbomen onderdeel geworden van het AM-systeem.										
Met wie?	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>R</td><td>Maintenance Engineer (Regio)</td></tr> <tr> <td>A</td><td>Assetmanager (Regio)</td></tr> <tr> <td>S</td><td>Opdrachtnemer, Onderhoudskundige Technisch adviseur (PPO)</td></tr> <tr> <td>C</td><td></td></tr> <tr> <td>I</td><td></td></tr> </tbody> </table>	R	Maintenance Engineer (Regio)	A	Assetmanager (Regio)	S	Opdrachtnemer, Onderhoudskundige Technisch adviseur (PPO)	C		I	
R	Maintenance Engineer (Regio)										
A	Assetmanager (Regio)										
S	Opdrachtnemer, Onderhoudskundige Technisch adviseur (PPO)										
C											
I											
Hoe en waarmee?	De verantwoordelijke rolhouder moet a.d.h.v. de beslisbomen bepalen wat te doen met het resultaat van de analyse. Er zijn grosso modo de volgende opties:										

	- Geen actie nodig behalve blijven monitoren op het dashboard - Beslissen welke (mitigerende) maatregel/actie noodzakelijk is. Men zal maatregelen moeten blijven nemen totdat het risico van functieverlies tot een acceptabel niveau is gebracht. Meer informatie: Beschrijving DGAM-model en Beslisbomen opvolgen EW's
Vastlegging en borging data	De vastlegging en borging van de maatregelen en acties vindt plaats in het AM-systeem, AM-producten/-informatiesystemen. Bij de analyse en bespreking wordt vastgelegd wie aanwezig zijn en welke events, processen, overleggen en dashboards besproken zijn.

SUB-STAP 4.3.2	EINDE BESLISBOOM INBRENGEN IN AM-SYSTEEM: - REGULIER OVERLEG - AM-PROCESSEN										
WERKWIJZE											
Wat?	In eerste instantie bieden de beslisbomen handvatten om de juiste AM-processen te koppelen aan het EW event. Wanneer dit routine is geworden hoeft men niet meer terug te grijpen op de beslisbomen. Kortom, het monitoren, handelen, analyseren en maatregelen/actie, het DGAM, is onderdeel geworden van het AM-systeem. Met de voorgaande stappen worden de lessons learned vastgesteld en vastgelegd, zodat deze besproken kunnen worden met de evaluatie van het DGAM-traject. De bevindingen en verbeteringen kunnen worden uitgewerkt, vastgelegd en geborgd worden in het DGAM-model.										
Met wie?	<table border="1"> <tr> <td>R</td><td>Maintenance Engineer (Regio)</td></tr> <tr> <td>A</td><td>Assetmanager (Regio)</td></tr> <tr> <td>S</td><td>Opdrachtnemer, Onderhoudsdeskundige Technisch adviseur (PPO)</td></tr> <tr> <td>C</td><td></td></tr> <tr> <td>I</td><td></td></tr> </table>	R	Maintenance Engineer (Regio)	A	Assetmanager (Regio)	S	Opdrachtnemer, Onderhoudsdeskundige Technisch adviseur (PPO)	C		I	
R	Maintenance Engineer (Regio)										
A	Assetmanager (Regio)										
S	Opdrachtnemer, Onderhoudsdeskundige Technisch adviseur (PPO)										
C											
I											
Hoe en waarmee?	Elke beslisboom kent een einde. Zodra (direct) functieverlies is voorkomen en het rest risico is geaccepteerd, is het noodzakelijk de bevindingen te bespreken in het objectoverleg zoals bijvoorbeeld de Root Cause Analysis. Het kan voorkomen dat binnen de processen van het AM-systeem activiteiten geactiveerd moeten worden zoals het actualiseren van het (P)IHP. Door middel van het DGAM-model en het AM-systeem (scope Object) wordt hier invulling aan gegeven en wordt dit geborgd.										
Vastlegging en borging data	Deze stap wordt vastgelegd en geborgd in het DGAM-model en het AM-systeem (scope Object) wordt hier invulling aan gegeven en geborgd.										

FASE IV Stap 4.4 'Evaluatie'

STAP 4.4	EVALUATIE
Evalueren van de ervaringen met het Dashboard en Event om te beoordelen het Dashboard en de Early Warning Functionaliteit naar wens waren, of bijgesteld moeten worden. Kleine aanpassingen aan de drempelwaardes en visualisatie worden direct in deze stap uitgevoerd (sub-stap 4.4.1 en 4.4.2). Wanneer de <i>aanwezige</i> drempelwaarden het gedrag van de SVG onvoldoende monitoren, kan doorontwikkeling plaats vinden (<i>aanvullende</i> Statische drempelwaarden, Dynamische of Voorspellende drempelwaarden (stap 4.5)). Wanneer slechts deels invulling aan de informatiebehoefte is gegeven, of uitbreiding op de informatie gewenst is, kan (optioneel) een volgende iteratie ingezet worden (zie stap 4.6). In deze stap worden twee sub-stappen beschreven: 4.4.1 Actie: Drempelwaarde bijstellen 4.4.2 Actie: Visualisatie bijstellen	

SUB-STAP 4.4.1 ACTIE: DREMPELWAARDE BIJSTELLEN											
WERKWIJZE											
Wat?	In stap 3.3 zijn Statistische drempelwaarden ingericht als basis voor het constateren van overschrijdingen. Initieel wordt een drempelwaarde gebruikt welke vanuit "expert judgement", ervaring of "Best Practice" wordt verkregen. In deze sub-stap worden (indien daar aanleiding toe is) <i>reeds aanwezige</i> drempelwaarden van een EW bijgesteld. Wanneer <i>aanvullende</i> Statistische drempelwaarden gewenst zijn, worden deze in stap 4.5.1 ontwikkeld.										
Met wie?	<table border="1"> <tr><td>R</td><td>Maintenance Engineer (Regio)</td></tr> <tr><td>A</td><td>Assetmanager (Regio)</td></tr> <tr><td>S</td><td>Data analyst Opdrachtnemer Onderhoudsdeskundige Technisch adviseur (PPO) DevOps team: Asset Dashboards</td></tr> <tr><td>C</td><td></td></tr> <tr><td>I</td><td></td></tr> </table>	R	Maintenance Engineer (Regio)	A	Assetmanager (Regio)	S	Data analyst Opdrachtnemer Onderhoudsdeskundige Technisch adviseur (PPO) DevOps team: Asset Dashboards	C		I	
R	Maintenance Engineer (Regio)										
A	Assetmanager (Regio)										
S	Data analyst Opdrachtnemer Onderhoudsdeskundige Technisch adviseur (PPO) DevOps team: Asset Dashboards										
C											
I											
Hoe en waarmee?	Een initiële drempelwaarde kan op een aantal manieren vastgesteld worden. Als men tot de conclusie komt dat deze niet naar behoren functioneert (b.v. de drempelwaarde geeft 'false positives') dient deze bijgesteld te worden. Het bijstellen van de drempelwaarde gebeurt normaliter doordat er meer data van het normaalgedrag beschikbaar zijn geworden en er meer faalmomenten bekend zijn (zie 3.3.2). Hierdoor kan men beter inschatten wat een correcte drempelwaarde kan/moet zijn. Het kan voorkomen dat het type drempelwaarde niet meer voldoende is om het gedrag van het SVG te monitoren. Deze kunnen worden doorontwikkeld naar meer dynamische in complexiteit toenemende drempelwaarden (zie 4.5).										
Vastlegging en borging data	Vastlegging en borging vindt plaats in de betreffende P-IHP, de faaldetectie analyse (Deep Dive Template , zie Deep Dive methode) en de User Story bibliotheek.										

SUB-STAP 4.4.2 ACTIE: VISUALISATIE BIJSTELLEN											
WERKWIJZE											
Wat?	Wanneer blijkt dat de visualisatie op het dashboard niet de juiste informatie of de informatie niet op de juiste manier weergeeft, dient dit te worden bijgesteld. De aanleiding om de visualisatie bij te stellen kan zijn: • Keuze van type diagram, lijn, staaf of anders. • Voor een meer intuïtieve weergave. • Aanvulling in informatiebehoefte. • Instellingen in de aanpasbaarheid specifieke informatiebehoefte, bv: over tijdperiode of asset. • Ontbreken van de juiste filters										
Met wie?	<table border="1"> <tr><td>R</td><td>Maintenance Engineer (Regio)</td></tr> <tr><td>A</td><td>Assetmanager (Regio)</td></tr> <tr><td>S</td><td>Data analyst Opdrachtnemer Onderhoudsdeskundige (PPO) DevOps team: Asset Dashboards</td></tr> <tr><td>C</td><td></td></tr> <tr><td>I</td><td></td></tr> </table>	R	Maintenance Engineer (Regio)	A	Assetmanager (Regio)	S	Data analyst Opdrachtnemer Onderhoudsdeskundige (PPO) DevOps team: Asset Dashboards	C		I	
R	Maintenance Engineer (Regio)										
A	Assetmanager (Regio)										
S	Data analyst Opdrachtnemer Onderhoudsdeskundige (PPO) DevOps team: Asset Dashboards										
C											
I											
Hoe en waarmee?	Gebruik de analyse van het event (stap 4.2), de eventueel ondernomen acties (stap 4.3) en de evaluatie (stap 4.4) als input bij deze stap. Met deze actie wordt de implementatiestap (3.2) deels doorlopen met de focus op de aanpassing van de visualisatie.										
Vastlegging en borging data	Vastlegging wordt gedaan met de User Stories en in het Jira ticket. Dit wordt geborgd in de User Story bibliotheek.										

FASE IV Stap 4.5 'Ontwikkeling Early Warning Functie'

4.5 ONTWIKKELING EW - FUNCTIE

Uiteindelijk is het doel om het EWF te laten melden voordat ongeplande hinder ontstaat. Dit betekent dat elke drempelwaarde voor elke daaraan gekoppelde faalwijze, IB en userstory, op een unieke manier ingesteld dient te worden. Om dit op een structurele en iteratieve wijze aan te kunnen pakken, worden deze in drie, in complexiteit toenemende, categorieën opgebouwd. Dit zijn:

- Statische drempelwaarde
- Dynamische drempelwaarde
- Voorspellende drempelwaarde

In deze stap worden drie sub-stappen beschreven:

- 4.5.1 Statische drempelwaarde
- 4.5.2 Dynamische drempelwaarde
- 4.5.3 Voorspellend model

SUB-STAP 4.5.1 Statische drempelwaarde											
WERKWIJZE											
Wat?	In stap 3.3 zijn Statische drempelwaarden ingericht als basis voor het constateren van overschrijdingen. Naar aanleiding van events kunnen de <i>reeds aanwezige</i> Statische drempelwaarden in sub-stap 4.4.1 bijgesteld zijn. Wanneer blijkt dat de aanwezige drempelwaarden het gedrag van de SVG's onvoldoende monitoren, kan doorontwikkeling van de EWF plaats vinden. In deze sub-stap 4.5.1 worden nog ontbrekende Statische drempelwaarden vastgesteld. In sub-stap 4.5.2 en 4.5.3 vindt doorontwikkeling plaats naar Dynamische en Voorspellende drempelwaarden. Een statische drempelwaarde legt de basis voor het constateren van overschrijdingen. Zoals de naam impliceert staat deze waarde vast en beweegt niet mee over tijd ten gevolge van andere (externe) invloeden. Als bijstelling nodig is, wordt dat handmatig uitgevoerd.										
Met wie?	<table border="1"> <tr> <td>R</td><td>Maintenance Engineer (Regio)</td></tr> <tr> <td>A</td><td>Assetmanager (Regio)</td></tr> <tr> <td>S</td><td>Data analyst Opdrachtnemer Onderhoudsdeskundige Technisch adviseur (PPO) DevOps team: Asset Dashboards</td></tr> <tr> <td>C</td><td></td></tr> <tr> <td>I</td><td></td></tr> </table>	R	Maintenance Engineer (Regio)	A	Assetmanager (Regio)	S	Data analyst Opdrachtnemer Onderhoudsdeskundige Technisch adviseur (PPO) DevOps team: Asset Dashboards	C		I	
R	Maintenance Engineer (Regio)										
A	Assetmanager (Regio)										
S	Data analyst Opdrachtnemer Onderhoudsdeskundige Technisch adviseur (PPO) DevOps team: Asset Dashboards										
C											
I											
Hoe en waarmee?	Doorloop stap 3.3 voor de ontwikkeling en inrichting van aanvullende Statische drempelwaarden. Gebruik hierbij de analyse van het event (stap 4.2) en de eventueel ondernomen acties (stap 4.3).										
Vastlegging en borging data	Aanpassingen aan de drempelwaarden worden vastgelegd en geborgd in de p-IHP, faaldetectie analyse en de userstory bibliotheek.										

SUB-STAP 4.5.2 Dynamische drempelwaarde	
WERKWIJZE	
Wat?	Omdat men een component in een grotere keten monitort, kan een veelvoud aan veranderingen binnen dat systeem invloed hebben op de gemonitorde parameter. Het kan daarom waardevol zijn deze invloeden actief mee te nemen in het bepalen van de drempelwaarde: de dynamische drempelwaarde. Doormiddel van een berekening die 'constant' wordt uitgevoerd, wordt een drempelwaarde gecorrigeerd aan de hand van een verwacht gedrag van het systeem. Deze verwachting noemen wij normalisatie. De genormaliseerde drempelwaarde houdt

	dus rekening met alle factoren die van invloed zijn op veranderingen in de gemonitorde parameter.										
Met wie?	<table border="1"> <tr><td>R</td><td>Maintenance Engineer (Regio)</td></tr> <tr><td>A</td><td>Assetmanager (Regio)</td></tr> <tr><td>S</td><td>RWS DataLab Data analist Opdrachtnemer Onderhoudsdeskundige Technisch adviseur (PPO) DevOps team: Asset Dashboards</td></tr> <tr><td>C</td><td></td></tr> <tr><td>I</td><td></td></tr> </table>	R	Maintenance Engineer (Regio)	A	Assetmanager (Regio)	S	RWS DataLab Data analist Opdrachtnemer Onderhoudsdeskundige Technisch adviseur (PPO) DevOps team: Asset Dashboards	C		I	
R	Maintenance Engineer (Regio)										
A	Assetmanager (Regio)										
S	RWS DataLab Data analist Opdrachtnemer Onderhoudsdeskundige Technisch adviseur (PPO) DevOps team: Asset Dashboards										
C											
I											
Hoe en waarmee?	Als blijkt dat een statische drempelwaarde geen juiste EW geeft, wordt dit besproken in het object overleg en als een actie/maatregel opgenomen in het overleg. Deze statische drempelwaarden kunnen worden doorontwikkeld naar meer dynamische in complexiteit toenemende drempelwaarden. Bij een dynamische drempelwaarde is een algoritme nodig om de correlatie tussen externe invloeden en de gemonitorde parameter te bepalen, real time te berekenen en ook in real time daarop bij te stellen. De ontwikkeling van zo een algoritme kost significant meer tijd en inspanning. Het maakt het echter wel mogelijk een zo nauwkeurig mogelijk beeld te creëren van dat wat men monitort. Alle gevolgen van invloeden waar men niet in is geïnteresseerd worden gefilterd. Hierdoor komt de focus op afwijkingen t.g.v. beheersbare oorzaken en worden deze beter waarneembaar. Hiermee wordt de basis gelegd om door te kunnen ontwikkelen naar een voorspellende drempelwaarde mogelijk. Het RWS DataLab is ondersteunend in het ontwikkelen van dynamische drempelwaarden.										
Vastlegging en borging data	Aanpassingen aan de drempelwaarden worden vastgelegd en geborgd in de P-IHP, faaldetectie analyse en de userstory bibliotheek.										

SUB-STAP 4.5.3 Voorspellend model											
WERKWIJZE											
Wat?	Als in dit stadium blijkt dat een dynamische drempelwaarde niet voldoende is (dus als deze wel correct is afgesteld, maar niet leidt tot het detecteren van een type EW event), kan men de ontwikkelstap richting een voorspellende drempelwaarde maken. Daarnaast kan een voorspellend model helpen een bepaald gedrag te voorspellen. Afhankelijk van de complexiteit en meerwaarde van de voorspelling kan men deze ontwikkelen en toevoegen aan het dashboard. Een voorspellende drempelwaarde is niet voor elke parameter in het systeem nodig. Gezien de inzet die nodig is om een voorspellend algoritme te leren en in te regelen, is het daarom niet wenselijk om in één stap naar dit type te streven.										
Met wie?	<table border="1"> <tr><td>R</td><td>Maintenance Engineer (Regio)</td></tr> <tr><td>A</td><td>Assetmanager (Regio)</td></tr> <tr><td>S</td><td>RWS Data-lab Opdrachtnemer Onderhoudsdeskundige Technisch adviseur (PPO) DevOps team: Asset Dashboards</td></tr> <tr><td>C</td><td>Data-Scientist</td></tr> <tr><td>I</td><td></td></tr> </table>	R	Maintenance Engineer (Regio)	A	Assetmanager (Regio)	S	RWS Data-lab Opdrachtnemer Onderhoudsdeskundige Technisch adviseur (PPO) DevOps team: Asset Dashboards	C	Data-Scientist	I	
R	Maintenance Engineer (Regio)										
A	Assetmanager (Regio)										
S	RWS Data-lab Opdrachtnemer Onderhoudsdeskundige Technisch adviseur (PPO) DevOps team: Asset Dashboards										
C	Data-Scientist										
I											
Hoe en waarmee?	De ontwikkeling en daarna ook de afstelling van deze algoritmes en modellen is een traject dat in die verbetercyclus in de gebruiksfase zal plaatsvinden. In samenwerking met interne (RWS DataLab) of externe specialisten kunnen deze gebouwd worden en met de input van de eindgebruikers kan de af-/bijstelling gedaan worden aan de hand van de feedback na gebruik. Bovendien is de inzet van een voorspellend model gerelateerd aan de maturity/capability van het AM-systeem.										
Vastlegging en borging data	Aanpassingen aan de drempelwaarden worden vastgelegd en geborgd in de P-IHP, faaldetectie analyse en de userstory bibliotheek.										

FASE IV Stap 4.6 [Optioneel] 'Volgende iteratie, nieuwe Deep Dive, Start: vanaf stap 2.2'

STAP 4.6	Optioneel Volgende iteratie, nieuwe Deep Dive, Start: vanaf stap 2.2										
WERKWIJZE											
Wat?	Wanneer met een (eerder) uitgevoerd DGAM-traject slechts deels invulling is gegeven aan de informatiebehoefte of men een uitbreiding op deze informatie of het dashboard wil, kan een volgende iteratie ingezet worden met een nieuwe Deep Dive (vanaf stap 2.2). Voor de reeds beschikbare informatie op het dashboard blijft de optimalisatiecyclus in fase IV uitgevoerd worden. Dit betekent dat er twee parallelle sporen ontstaan: de nieuwe Deep Dive (vanaf stap 2.2) en de optimalisatiecyclus in stap 4.1 t/m 4.5)										
Met wie?	<table border="1"> <tr> <td>R</td><td>Maintenance Engineer (Regio)</td></tr> <tr> <td>A</td><td>Assetmanager (Regio)</td></tr> <tr> <td>S</td><td>Opdrachtnemer Onderhoudsdeskundige Technisch adviseur (PPO)</td></tr> <tr> <td>C</td><td></td></tr> <tr> <td>I</td><td></td></tr> </table>	R	Maintenance Engineer (Regio)	A	Assetmanager (Regio)	S	Opdrachtnemer Onderhoudsdeskundige Technisch adviseur (PPO)	C		I	
R	Maintenance Engineer (Regio)										
A	Assetmanager (Regio)										
S	Opdrachtnemer Onderhoudsdeskundige Technisch adviseur (PPO)										
C											
I											
Hoe en waarmee?	Men dient het 4-Fasen plan opnieuw te doorlopen vanaf stap 2.2.										
Vastlegging en borging data	Vastlegging en borging vindt plaats zoals is omschreven in de stappen van het 4-Fasen Plan (deze handreiking)										

Bijlagen

Bijlage 1 Afkortingen & Begrippen

Afkorting/ Begrip	Toelichting/ beschrijving
AM-systeem	Asset Management systeem
BAD	Basis Asset Dashboard
CIV	Centrale Informatievoorziening (RWS dienstonderdeel)
Data Driven	Datagestuurd
DGAM	Data Gedreven Asset Management
EW	Early Warning
EWf	Early Warning Functionaliteit
FMECA	Failure Mode Effect Criticality Analysis <i>Context Deep Dive: Input voor de Deep Dive middels de decompositie per element en bouwdeel de faalwijze, het effect, oorzaak en gevolg van falen in kaart brengen als voorbereiding én input voor de Deep Dive.</i>
FTA	Fault Tree Analysis <i>Context Deep Dive: Geeft top-down inzicht in de bouwdelen en elementen die invloed hebben op de gevraagde functies van het object.</i>
GAO	Gebruiks Afhankelijk Onderhoud
I.o.T.	Internet of Things
IB	Informatiebehoefte
IHP en p-IHP	(prestatiegestuurd)-Instandhoudingsplan
KPI	Kritieke Prestatie Indicator
Maintainable unit (laagste/kleinste)	Het laatste als afzonderlijke component of bouwdeel waar binnen het element onderhoud op wordt uitgevoerd.
MTTR	Mean Time To Repair
NWSP	Netwerkschakelplan
ODS	Object Data Service
OEM	Original Equipment Manufacturer
OMS	Onderhoud Management Systeem
ORA	Object Risico Analyse
PID	Project Initiatie Document
PLC-programmatuur	Programmeerbare Logische Sturing
PPO	Programma's, Projecten en Onderhoud (RWS dienstonderdeel)
PvA	Plan van Aanpak
RAMS	Reliability, Availability, Maintainability & Safety
RCA	Root Cause Analysis <i>Context Deep Dive: A.d.h.v. verkregen faaldata in kaart brengen van de grootste verstorende onderdelen(80%) inclusief faalwijze en gefaalde bouwdelen als input voor de prestatiekiller analyse.</i>
RCM-cost	Reliable centered maintenance
RWS	Rijkswaterstaat
SAMP	Strategisch assetmanagement plan
SAS	Statistical Analysis System (oftewel een softwaresuite voor o.a. dashboards)
SAO	Storings Afhankelijk Onderhoud
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition
SPAD	Specifiek Asset Dashboard
SVG	Storings Voorspellende Grootheden
TAO	Toestandsafhankelijk Onderhoud
VenR	Vervanging en Renovatie (nu Vernieuwing)
VPN	Virtual Private Network
VTW	Verzoek tot wijziging contract

RASCI tabel

		Fase I					Go/NoGo Fase I					Fase II					Go/NoGo Fase II					Fase III					Go/NoGo Fase III					Fase IV				
Dienst	Rolhouder	R	A	S	C	I	R	A	S	C	I	R	A	S	C	I	R	A	S	C	I	R	A	S	C	I	R	A	S	C	I	R	A	S	C	I
Regio	Maintenance Engineer (Regio)	R							S			R							S			R							S			R				
Regio	Assetmanager (Regio)	(R)	A				R						A				R						A				R				(R)	A				
Regio	Afdelingshoofd (Regio)		(A)					A										A										A								
PPO	Onderhoudsdeskundige (PPO)			S										S						S					S						(R)		S			
PPO	Technisch Adviseur / Manager (PPO)			S										S						S					S				S				S			
Regio	Objectdeskundige (Regio)													(S)						S					S											
Extern	Opdrachtnemer			S										S						S					S						(R)		S			
Extern	Leverancier specifiek element													(S)						S					S											
Regio	Data-Analist (Regio)													S						S					S								S	C		
Regio	Business-Analist (Regio)													(S)						S					S											
CIV	DevOps team: Asset Dashboards (CIV)			S												C				S					S			C					S			
CIV	ODS Team / Service manager (CIV)			S										S						S					S											
CIV	Data-Scientist (CIV/RWS Datalab)																			S					S								S	C		
PPO	Contract Adviseur / Manager (PPO)																		S						S				S							

R: Responsible	Persoon die verantwoordelijk is voor de uitvoering van een proces of activiteit. Deze persoon legt verantwoording af aan de persoon die 'accountable' is.
A: Accountable	Eindverantwoordelijke die ook goedkeuring moet geven aan het resultaat.
S: Support	Persoon die ondersteuning verleent aan het proces of project en ook werkzaamheden uitvoert.
C: Consulted	Persoon die moet worden geraadpleegd of input levert aan de 'responsible' persoon.
I: Informed	Persoon die geïnformeerd wordt over de beslissingen, de voortgang en de bereikte resultaten.
(R, A, S, C, I)	Indien tussen haakjes: dan speelt de actor in een van de stappen binnen de fase deze rol.

Vragenlijst 'ICT Infrastructuur'

