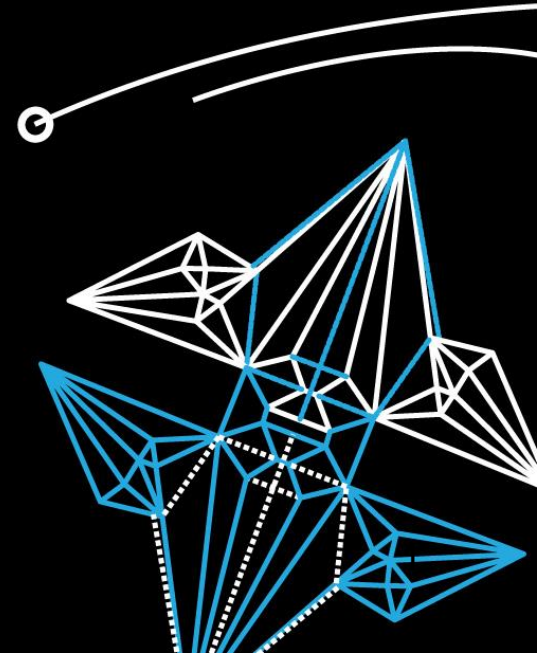
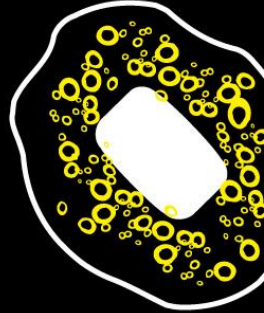


UNIVERSITEIT TWENTE.

# HOE KAN EEN BEDRIJF DE MEEST GESCHIKTE CONDITION MONITORING AANPAK KIEZEN ?

Brainstorm sessie KIVI event

Tiedo Tinga, Richard Loendersloot, Rahim Mouatamir



# CONTEXT

---

- Condition Based Maintenance (CBM) heeft veel potentie voor
  - Verhogen van de systeem / asset beschikbaarheid
  - Verlagen van de onderhoudskosten
  
- Veel bedrijven willen de transitie maken van traditioneel statisch onderhoud naar CBM
  - Process industrie, manufacturing, maritiem, rail, wind energie, infrastructuur, ...
  
- Grote vraag → “Hoe moet ik dat doen ?”

# TYPISCHE VRAGEN

---

- ✓ Welke conditiebewakingstechniek moet ik kiezen ?
- ✓ Welke sensoren heb ik nodig ?
- ✓ Kan ik bestaande sensoren voor CBM gebruiken ?
- ✓ Hoe vaak moet ik meten ? Continu of periodiek ?
- ✓ Waar moet ik meten ?
- ✓ Hoe moet ik de meetdata (van sensoren) analyseren ?
- ✓ Hoe kan ik de restlevensduur van onderdelen voorspellen ?
- ✓ Hoe vertaal ik de metingen naar onderhoudsbeslissingen ?

# BEGRIPPEN

---

- Condition Based Maintenance (CBM)
  - Onderhoudsconcept: onderdelen worden vervangen / gerepareerd op basis van de actuele conditie van een system / component
  
- Conditiebewaking / Condition Monitoring (CM)
  - Techniek om de conditie van een system te meten / monitoren
  - Trillingsmetingen, olieanalyse, thermographie, etc.
  
- Detectie – Diagnose – Prognose
  - Verschillende niveaus van conditiebepaling
  - Is er **iets** aan de hand ? -- **Wat** is er aan de hand ? --  
**Wanneer** gaat het system falen ?

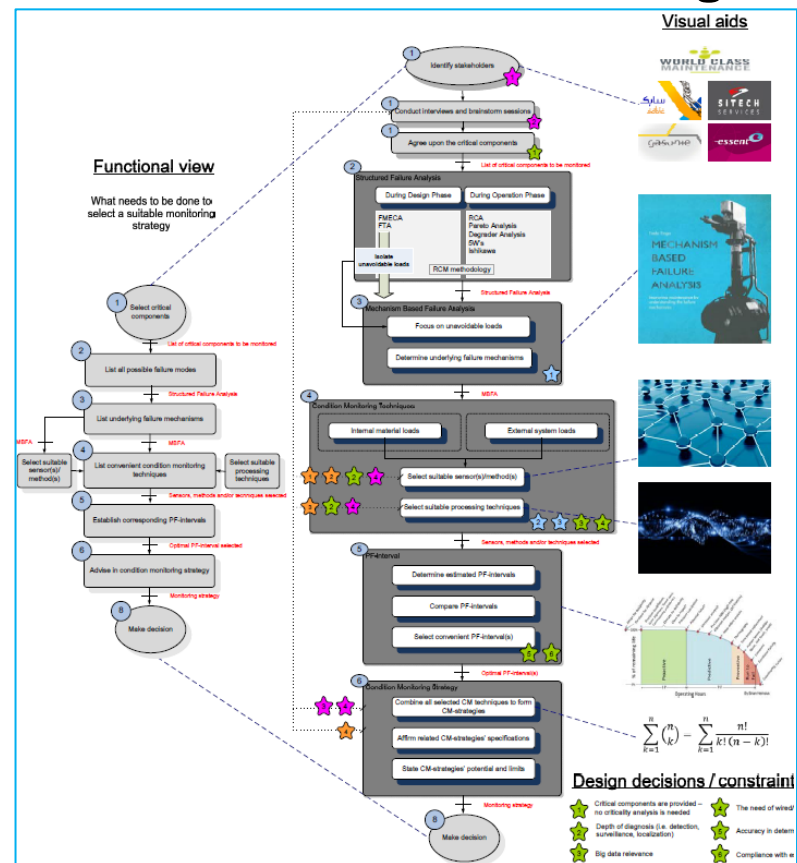
# OPLOSSING

## Ontwikkelen **Decision Support Tool** for Condition Monitoring

- PDEng opdracht Rahim Mouatamir
- I.o.v. WCM, Essent, Gasunie, Sabic en Sitech

### Aanpak

1. Structureren van probleem
2. Opzetten van beslisdiagram
3. Bepalen van selectiecriteria
4. **Formaliseren beslislogica**
5. Testen / valideren van tool



# BRAINSTORM

---

- **Doel:** uw kennis en ervaring gebruiken om de tool verder uit te werken
- **Vorm:** 3 vragen / stellingen / problemen behandelen
  - in groepjes brainstormen
  - plenair kort bespreken
- **Vastleggen resultaten**
  - Graag formulieren invullen en inleveren
- **Samenstelling groep**
  - Wie heeft ervaring met CM / CBM ?
  - Wie heeft ambitie om CM / CBM toe te passen ?

# THEMA'S

---

## 1. Algemeen

- a. Hoe wordt nu in de praktijk de keuze voor een bepaalde techniek gemaakt ? En hoe zou dat beter kunnen ?
- b. Om welke reden zou een bedrijf CM willen gaan toepassen ?
- c. Wil men detectie / diagnose of prognose doen ?

## 2. **Randvoorwaarden:** welke criteria zijn belangrijk voor de keuze voor een bepaalde techniek ?

## 3. **Performance:** Hoe wordt (gewenste of te behalen) P-F interval / PoD van een techniek bepaald ? Is die generiek, of toepassings specifiek ?

# BETROKKENHEID BIJ ONDERZOEK

---

**Mocht u interesse hebben om verder bij het onderzoek betrokken te blijven, bijv. door:**

- a. Deelnemen aan interviews als expert
- b. Inbrengen van requirements / randvoorwaarden
- c. Testen van (tussen) resultaten
- d. ....

**dan kunt u contact opnemen met**

- AbderRahim Mouatamir - [a.mouatamir@utwente.nl](mailto:a.mouatamir@utwente.nl)



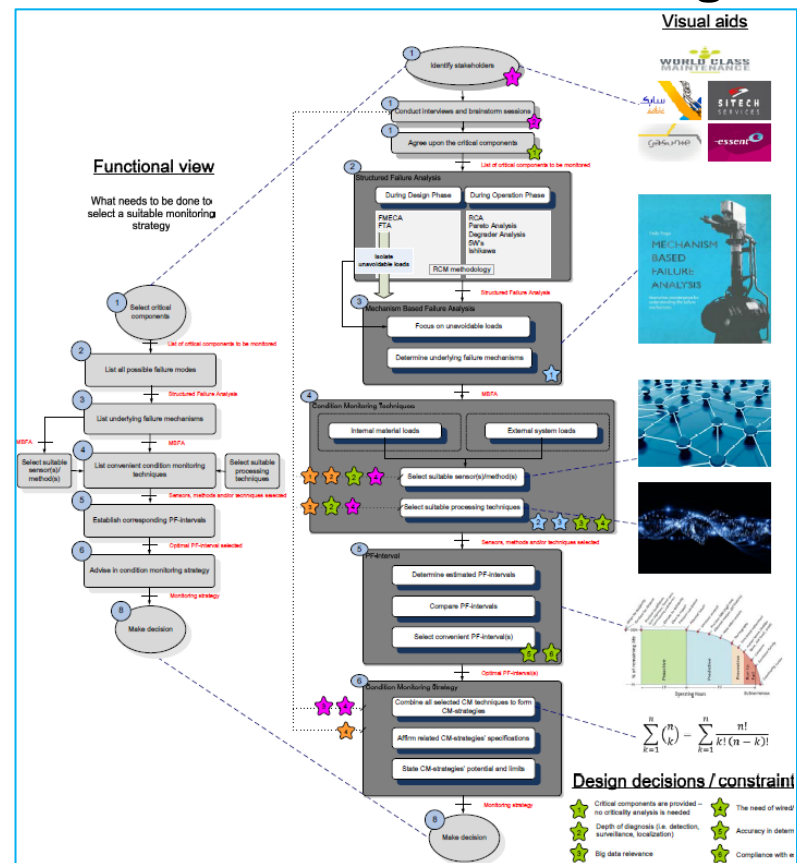
# OPLOSSING

## Ontwikkelen **Decision Support Tool for Condition Monitoring**

- PDEng opdracht Rahim Mouatamir
- I.o.v. WCM, Essent, Gasunie, Sabic en Sitech

### Aanpak

1. Structureren van probleem
2. Opzetten van beslisdiagram
3. Bepalen van selectiecriteria
4. **Formaliseren beslislogica**
5. Testen / valideren van tool



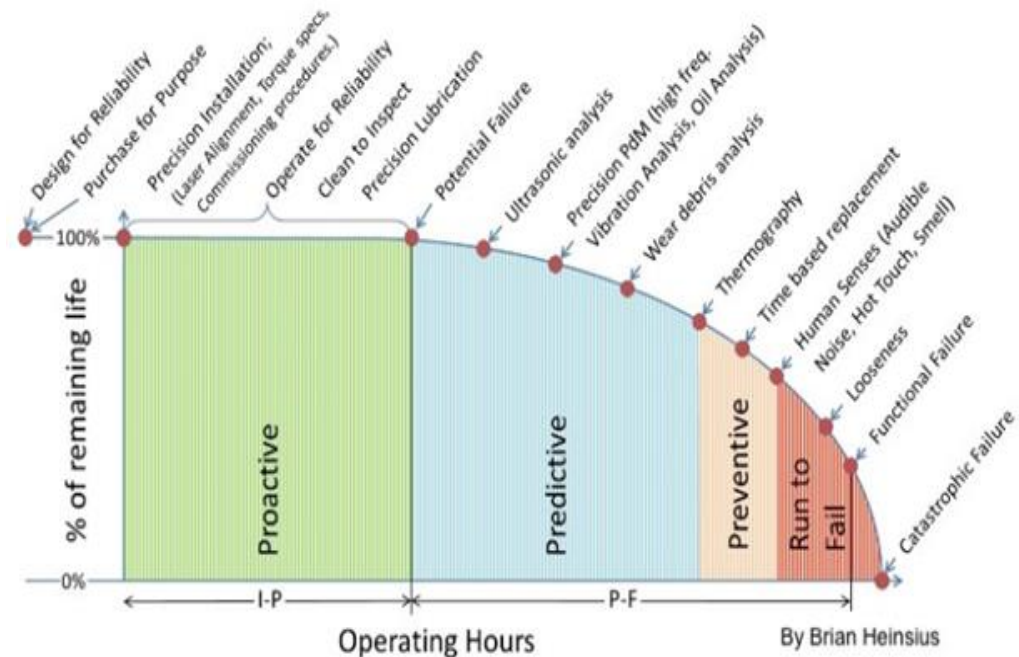
# BASIS IDEE

---

1. Gebruiker stelt lijstje met eisen op
  - Detectie / diagnose / prognose
  - Beperken tot bestaande sensoren / analysetechnieken ?
  - Performance eisen (bijv. P-F interval, PoD)
2. Faalanalyse levert kritische onderdelen / faalmechanismen
3. Tool filtert uit database van technieken en analysemethoden
  - Specifieke failure / toepassing
  - Randvoorwaarden
4. Tool checkt overgebleven methoden op performance eisen
5. Advies
  - Keuze voor bepaalde techniek (of combi van technieken)
  - Niet haalbaar → pas eisen aan

# PERFORMANCE

- Primaire eis CM techniek: **tijdige detectie** van afwijking
- Uitgedrukt in tijd / km's / ... → **P-F interval**
  - Probability of Detection (PoD) → CM techniek / sensor specifiek
  - Degradatiesnelheid → toepassing specifiek



# UITDAGINGEN VOOR TOOL

---

- Koppeling leggen tussen **eisen / wensen** gebruiker en **mogelijkheden / performance** CM technieken:
  1. Gegeven een toepassing / failure → met welke techniek / sensor en data-analyse kan die gedetecteerd worden ?
  2. Gegeven een CM techniek → welke sensor meest geschikt ?
  3. Gegeven een toepassing / failure + CM techniek + data-analyse → wat is performance (P-F, PoD) ?

Deze 3 relaties moeten generiek toepasbaar worden geformuleerd !