NPVI Nationaal Programma Verduurzaming Industrie

Welkom NPVI Connect! 2025

Break-out Digitalisering

Reductie van energieverbruik en emissies in de industrie

Maandag 27 oktober 2025
Gooiland Theater Hilversum

Agenda Sessie Digitalisering

Introductie	
Digital Twin Proces – Indamper(s) modelleren, besturen en optimaliseren	*Simon Snijders – Nobian*
Digitalisering Elektrische Aandrijvingen - Cases digitalisering voor energiebesparing	*Maarten van Werkhoven – TPA advisors*
Discussie – Digitalisering industrie Waar liggen mogelijkheden voor bredere *toepassing*, waar liggen *behoeften* bij de industrie?	*Maarten van Werkhoven – TPA advisors* *Frans van den Akker – VDA Innovatie & Creatie*
Slot	

Nationaal
Programma
Verduurzaming Industrie

Break-out Digitalisering

Reductie van energieverbruik en emissies in de industrie

Digital Twin Proces –
Indamper(s) modelleren, besturen en optimaliseren

27 oktober 2025

Simon Snijders – Nobian, simon.snijders@nobian.com

Onze kengetallen

3 zoutproductielocaties,

5 chlor-alkali fabrieken,

1 chloromethanen fabriek,

Hoofdkantoor in Amersfoort,

R&D in Enschede.

~1,600
Medewerkers
1040 450 60

7
Productielocaties, 1 innovatie-centrum

>€2.0 bln
Omzet

NOBIAN

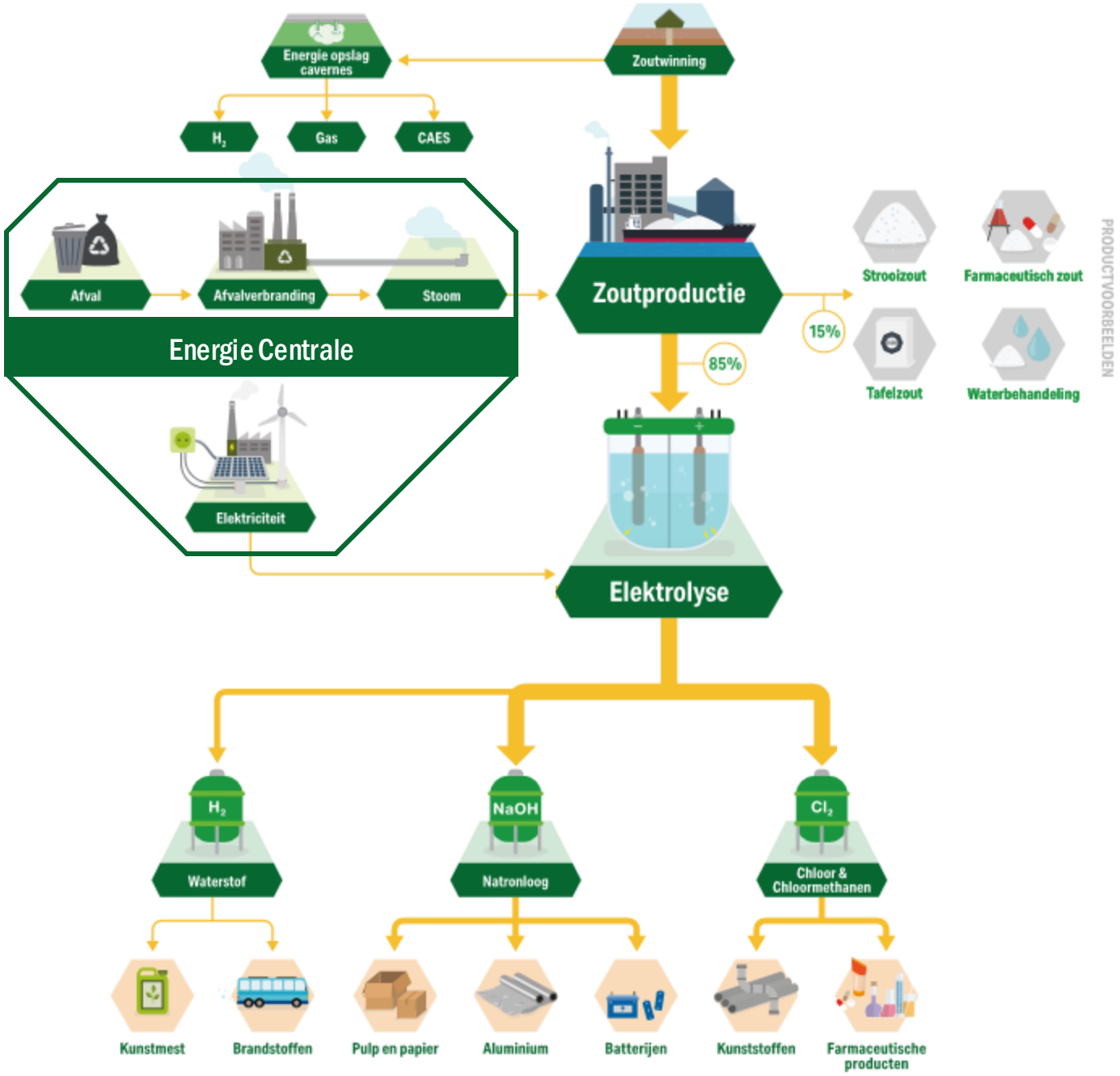
Onze Waardeketen

85%

van Nobians zout wordt verkocht aan de chemische industrie.

40%

van alle producten die de chemische industrie maakt, is afgeleid van zout.

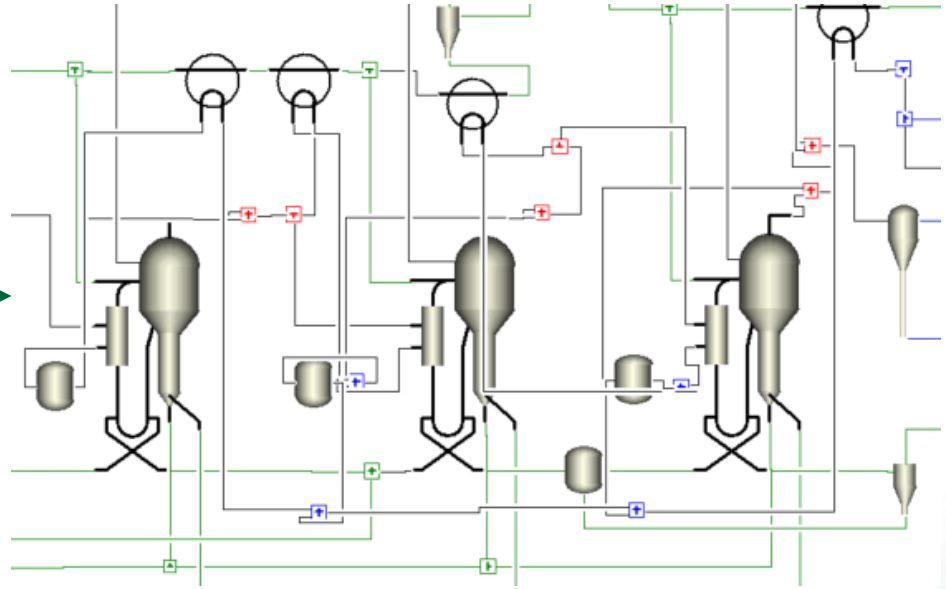


Fundamenteel Model

Een digitale kopie van onze zoutfabriek

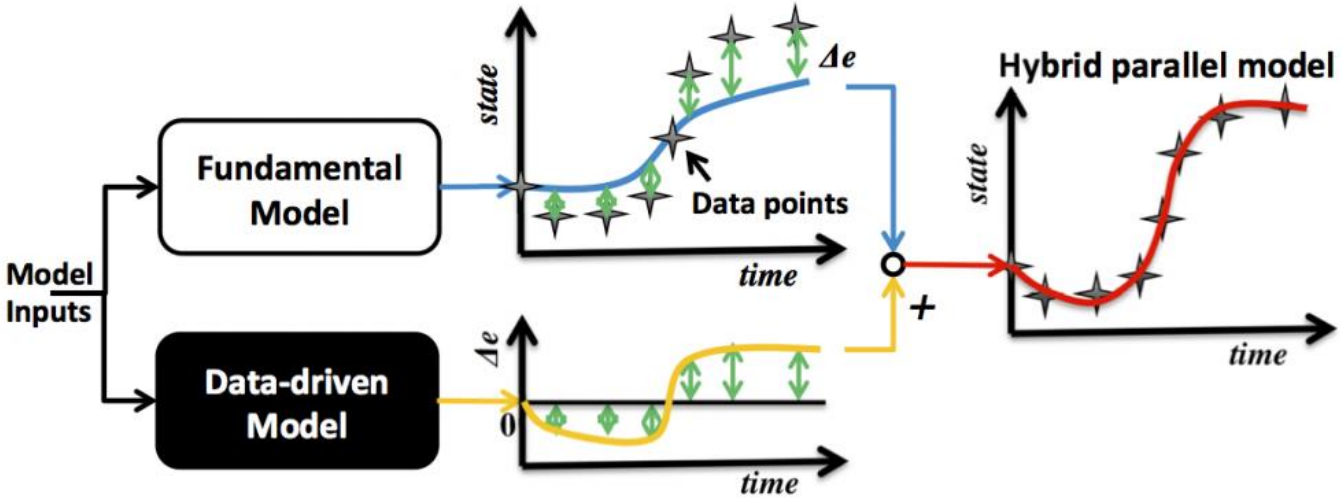
- Op basis van natuurwetten en experimentele data.
- Begonnen in de jaren ‘70 en doorontwikkeld tot in het heden.

- Gebruikt bij het opstellen van business cases bij uitbreidingen of vervangingen.
  - Bijvoorbeeld bepalen beste positie voor een nieuwe voorwarmer



Doorontwikkeling Richting Digital Twin

- Na ~60 jaar operatie al veel winst behaald in optimalisatie van de fabrieken (assets)
- Verwachting dat er nog winst te behalen valt in optimalisatie van procesvoering (setpoints etc.)
  - Meer zout en/of betere energie-efficiëntie
- Pilot met big data modellen
  - Te weinig data en te veel afhankelijkheden, waardoor verkeerde verbanden
- Gestart met bouwen van software voor het dagelijks gelijktrekken van fundamenteel model en gemeten waarden. Hierdoor altijd een up-to-date model



Ervaringen met de Digital Twin

Inzicht gekregen op meerdere gebieden

- Operationele limieten (productie en efficiëntie)
  - Betere (haalbare) targets voor operators
- Bottlenecks en verliezen, bijvoorbeeld vanwege seizoenseffecten
  - Waar kunnen we wel iets aan doen, en waar niet
- Afwijkende metingen (geen correlatie model en de data)
  - Temperatuur, flow of druk
- Identificeren van afwijkingen in de fabriek (openstaande bypasses of drains)

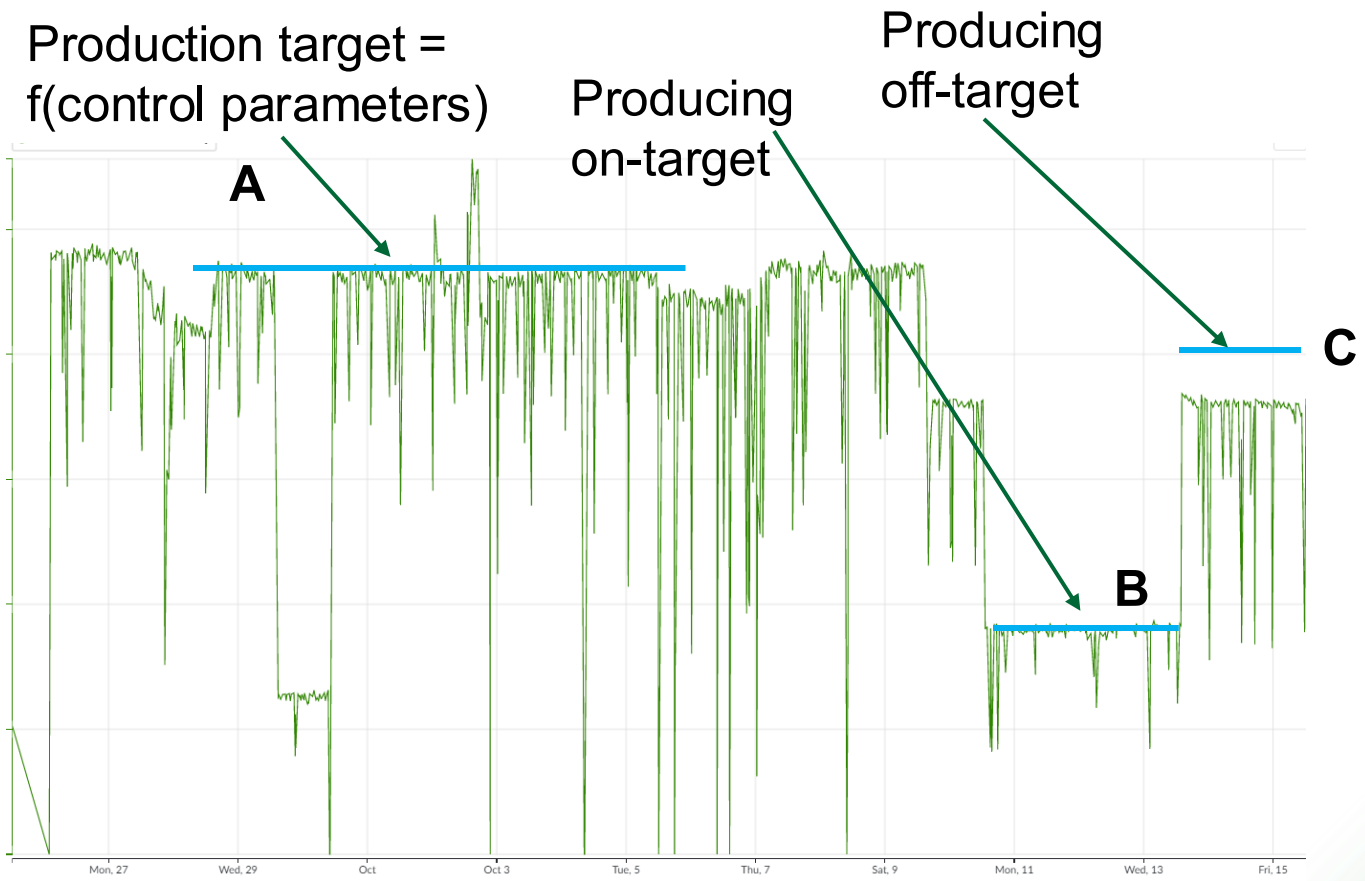
Voorbeeld: Procesmonitoring

Variabelen

- Stoomtoevoer
- Condensatortemperatuur
- Spoelstromen
- Productstromen
- Vloeistofniveaus in verdampers

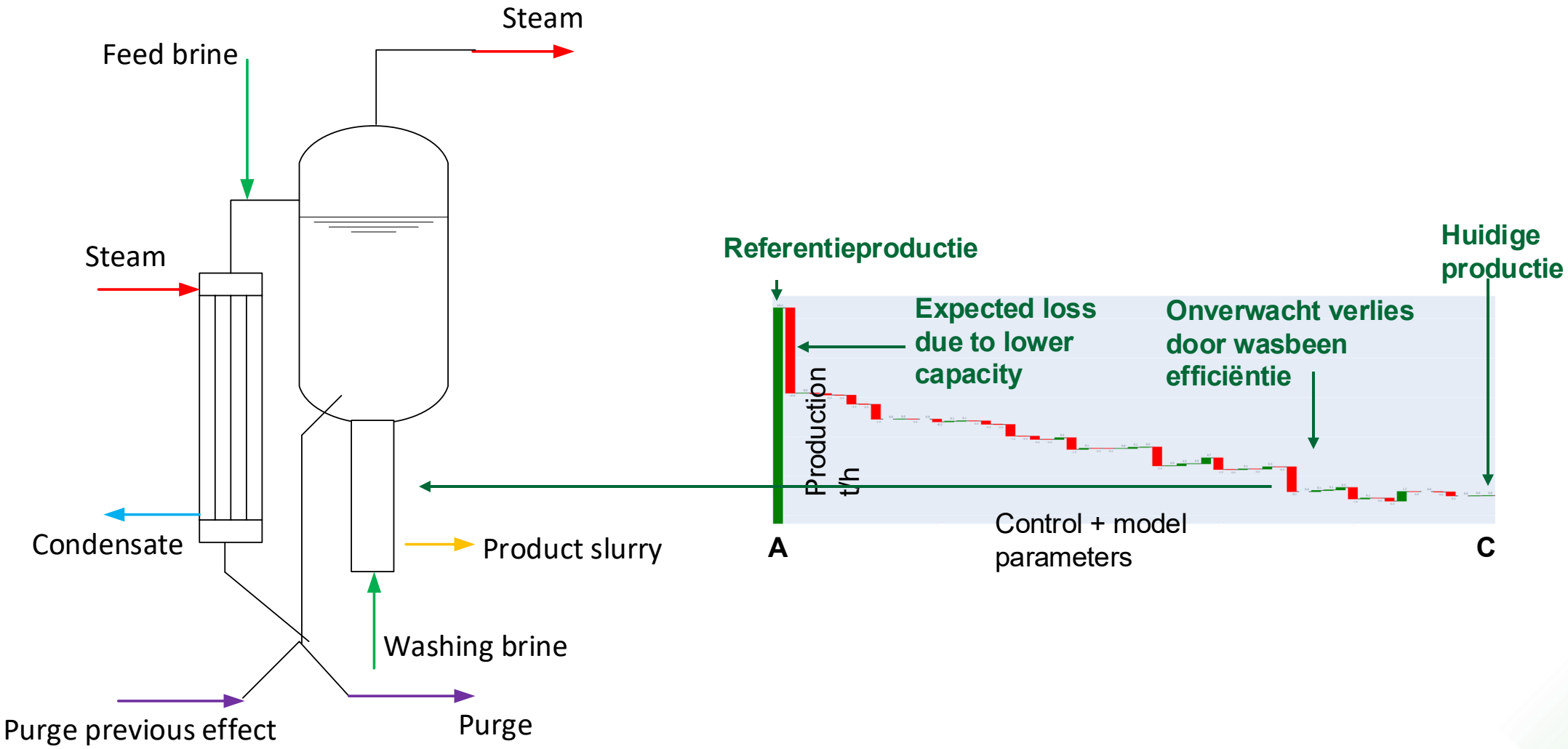
Output

- Zoutproductie

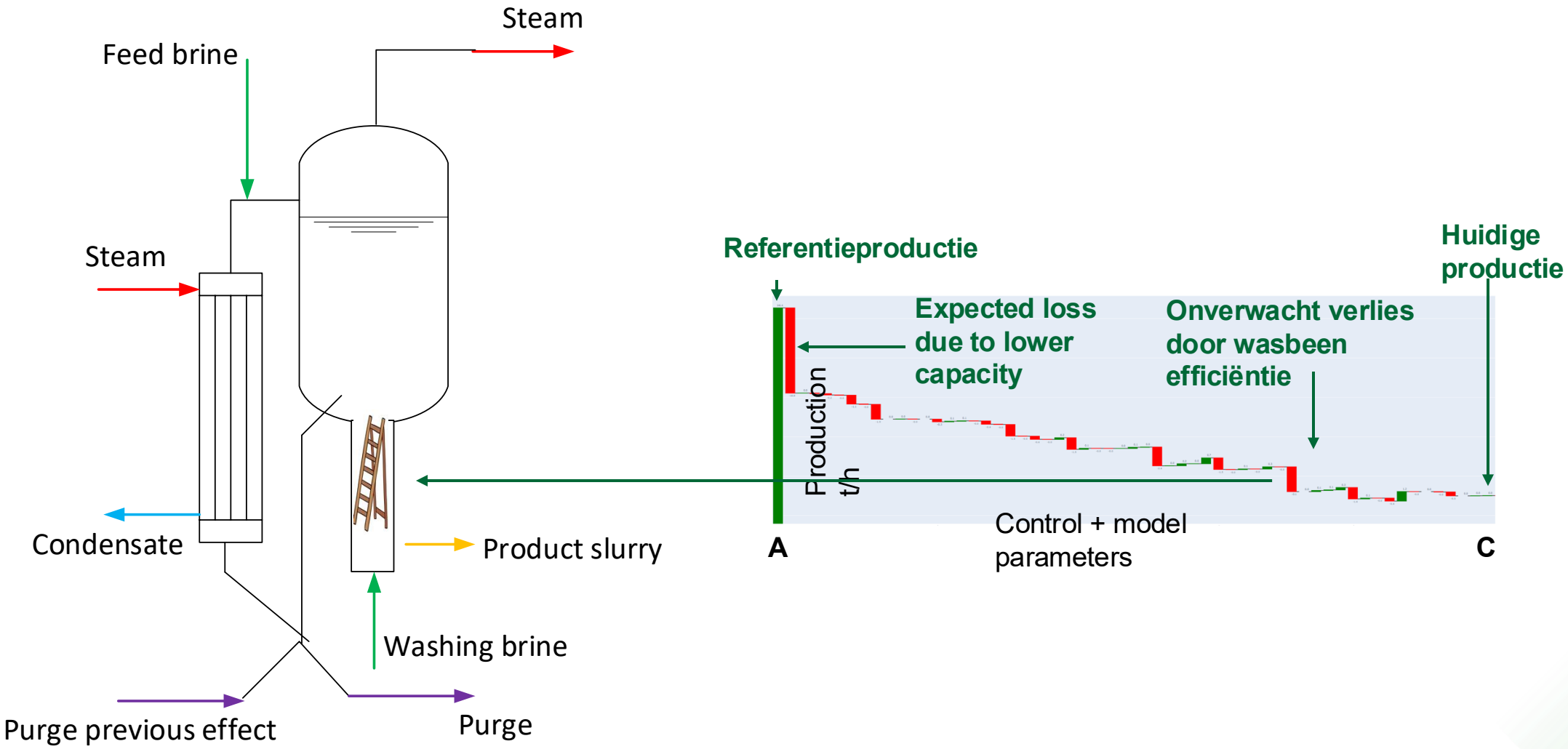


Production t/h	A	B	C
Predicted	100	50	70
Actual	99	51	60

Voorbeeld: Procesmonitoring



Voorbeeld: Procesmonitoring



Ervaringen met de Digital Twin

Business case blijft lastig

- Op basis van grondstof- en productprijzen bepalen van optimale setpoints
  - Onduidelijk wat de verklaring is van bepaalde adviezen
  - Stabilisatie proces noodzakelijk (niet te grote stappen)
  - Noodzakelijk om duidelijk grenzen en limieten in te stellen in het model
- Software/model gevoelig voor verstoringen in de fabriek
  - Bijvoorbeeld momenten van deellast door de dag heen
- Implementatie vergt veel aandacht
  - Vertrouwen in het model en de adviezen door operators
  - Dagelijks evalueren en bijsturen
- Benefit lastig aan te tonen
  - Gaat om kleine optimalisaties, kunnen wegvallen door andere verstoringen
  - Vereist langere testperiode

Conclusie

Benefits

- Beter inzicht in de fabrieken, de processen en verbanden
- Verliezen door incidenten/misoperatie sneller inzichtelijk
- Zeer waardevol voor uitbreiden/aanpassen van de fabrieken
  - Beter vergelijk alternatieven
  - Nauwkeurigere business cases

Uitdagingen

- Implementatie
  - Duidelijk plan en commitment nodig
- Stabiliteit/flexibiliteit proces heeft grote impact
- Directe winst lastig te kwantificeren

Vervolg voor Nobian

- Doorontwikkelen van fundamenteel model en Digital Twin
- Verkennen van het gebruik van AI/Machine Learning in het model
- Implementatie en evaluatie blijvend opvolgen
- Start ontwikkeling transient model voor MVR (compresssor)

Nationaal
Programma
Verduurzaming Industrie

Break-out Digitalisering

Reductie van energieverbruik en emissies in de industrie

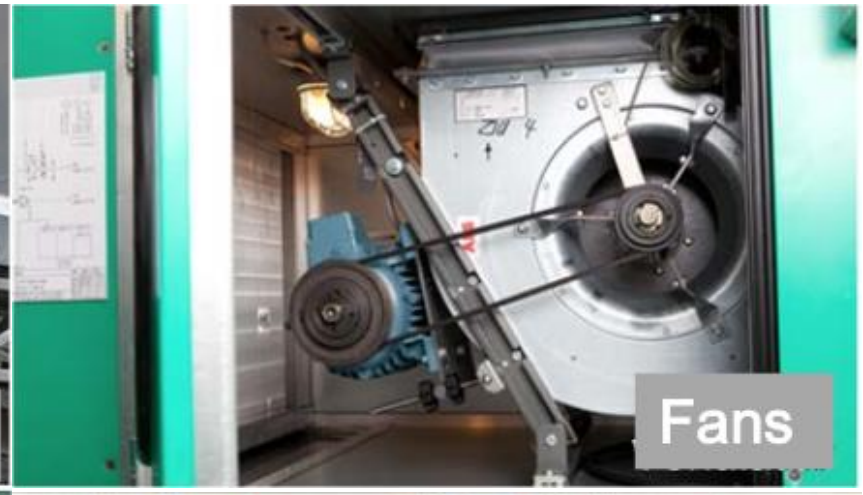
Digitalisering Elektrische Aandrijvingen -

Cases digitalisering voor energiebesparing

27 oktober 2025

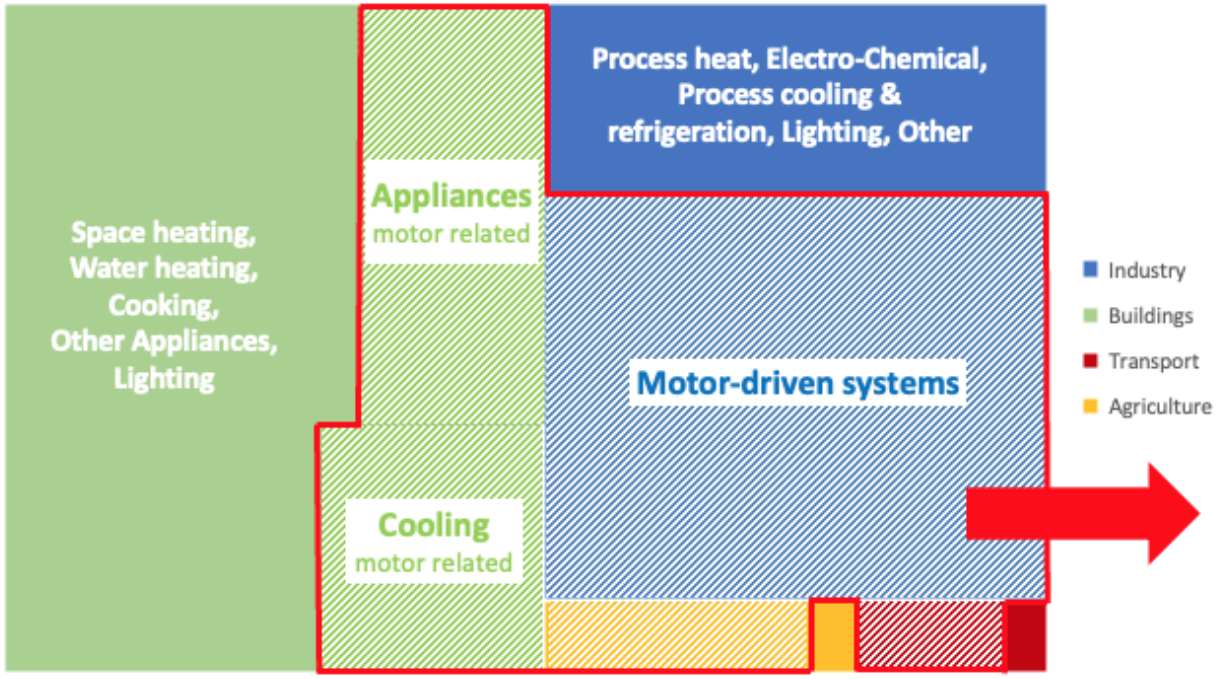
Maarten van Werkhoven – TPA advisors, mvanwerkhoven@tpabv.nl

Industriële Elektrische Aandrijfsystemen



Elektriciteit Industrie en Aandeel van aandrijfsystemen

- Elektromotor systemen bepalen 70+% van het elektricitieitsverbruik van industriële bedrijven



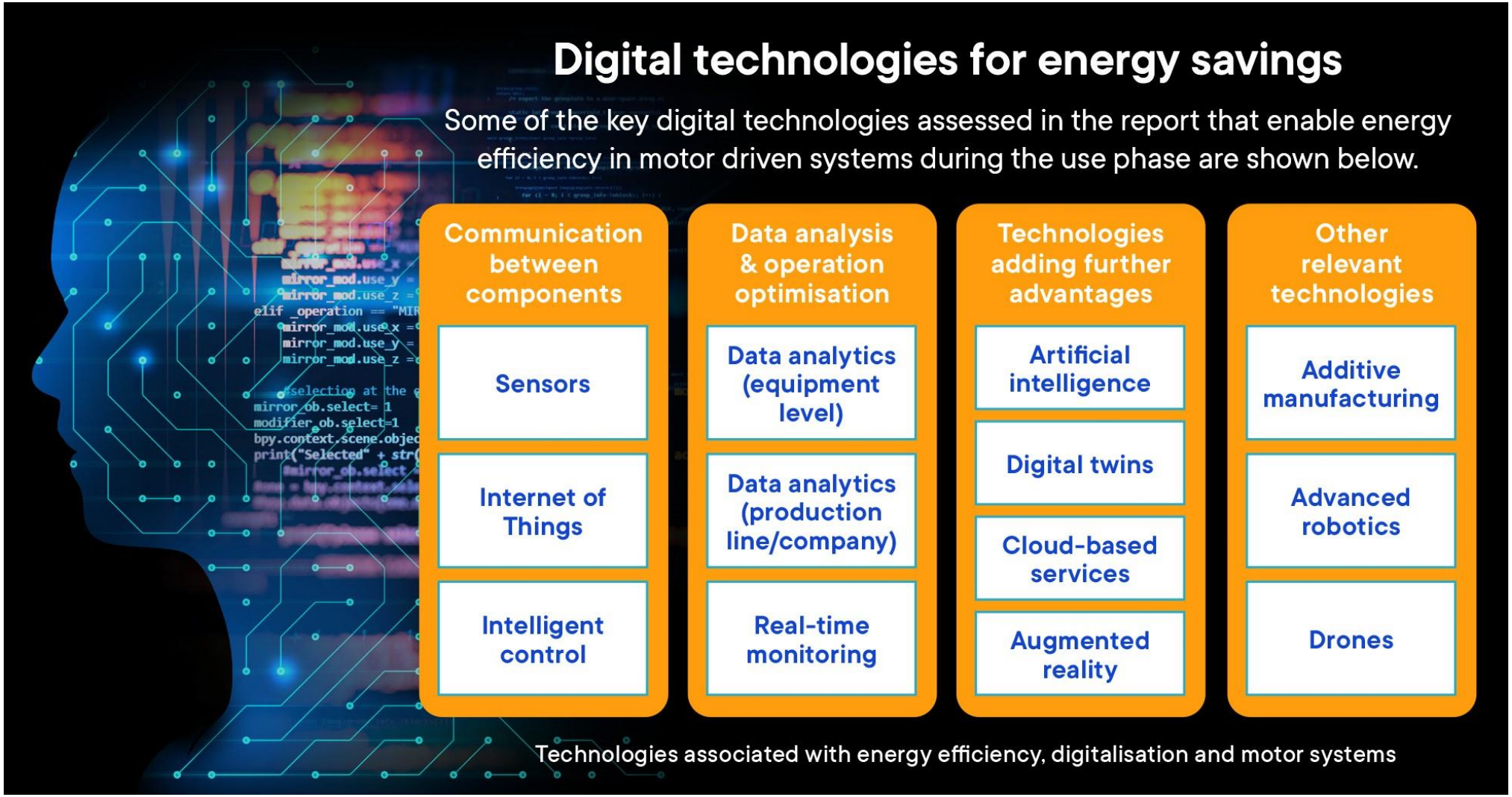
Share of motors: 53%

Motors represent 53% of global total final electricity consumption
[resp. 13 462 and 25 188 TWh, 2023]

Motors represent 72% of electricity consumption in industry

Sources: IEA 4E EMSA 2025; IEA World Energy Outlook - WEO 2024

Digitalisering industriële aandrijfsystemen – voor energiebesparing



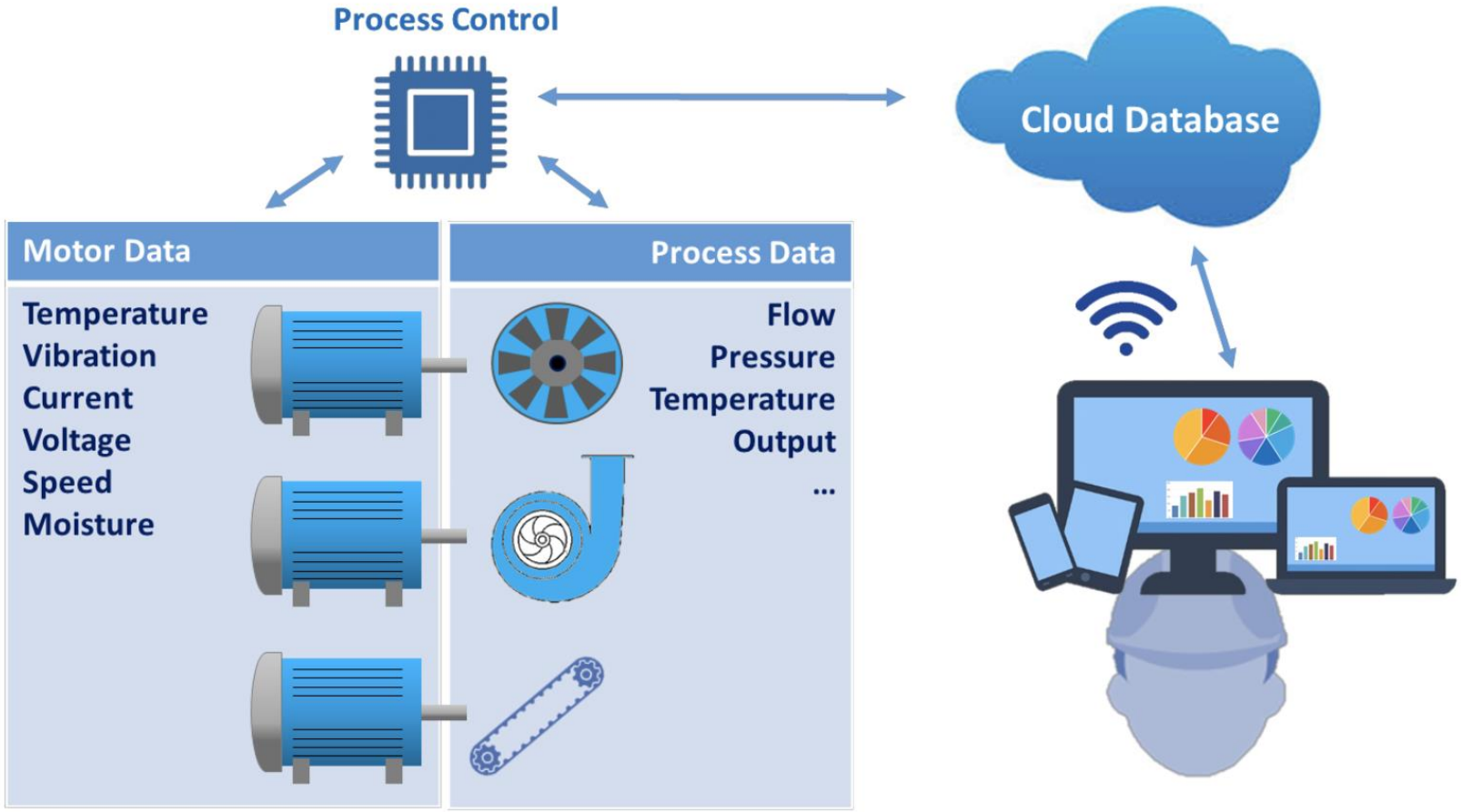
Source: Classification of digitalisation technologies for electric motor driven systems, EMSA, 2022

Smart sensors

‘Smart sensor’ bestaat doorgaans uit:

- **transducer** om een specifiek type gegevens uit een fysieke omgeving te verzamelen.
- **communicatie-interface** die de informatie via wifi, Bluetooth of een ander netwerk naar een lokale of externe (cloud)opslag stuurt voor analyse door een operator.
- voeding (batterij of energie-oogster).

Monitoring data, control, database + intelligentie

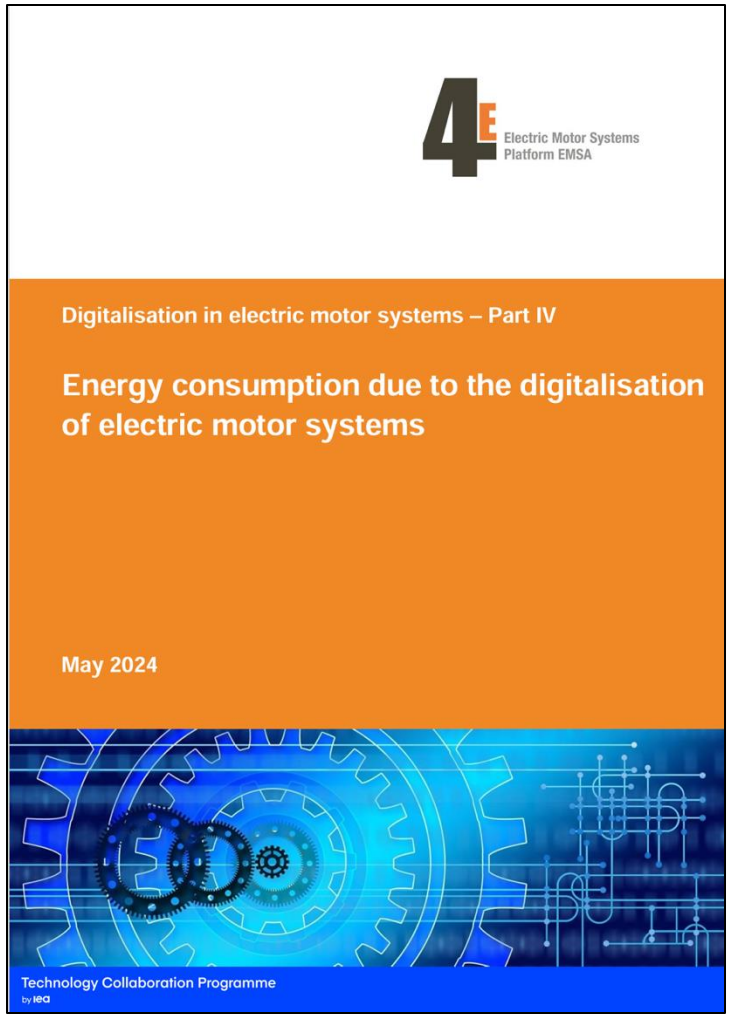


SOURCE: ISR-UC, EU MORE D4.1 Motor Efficiency trends

2 cases digitalisering in elektrische aandrijfsystemen uitgelicht

1. Intelligente besturing van het pompsysteem van een waterzuiveringsinstallatie, met behulp van electric signal analysis (ESA), Verenigd Koninkrijk

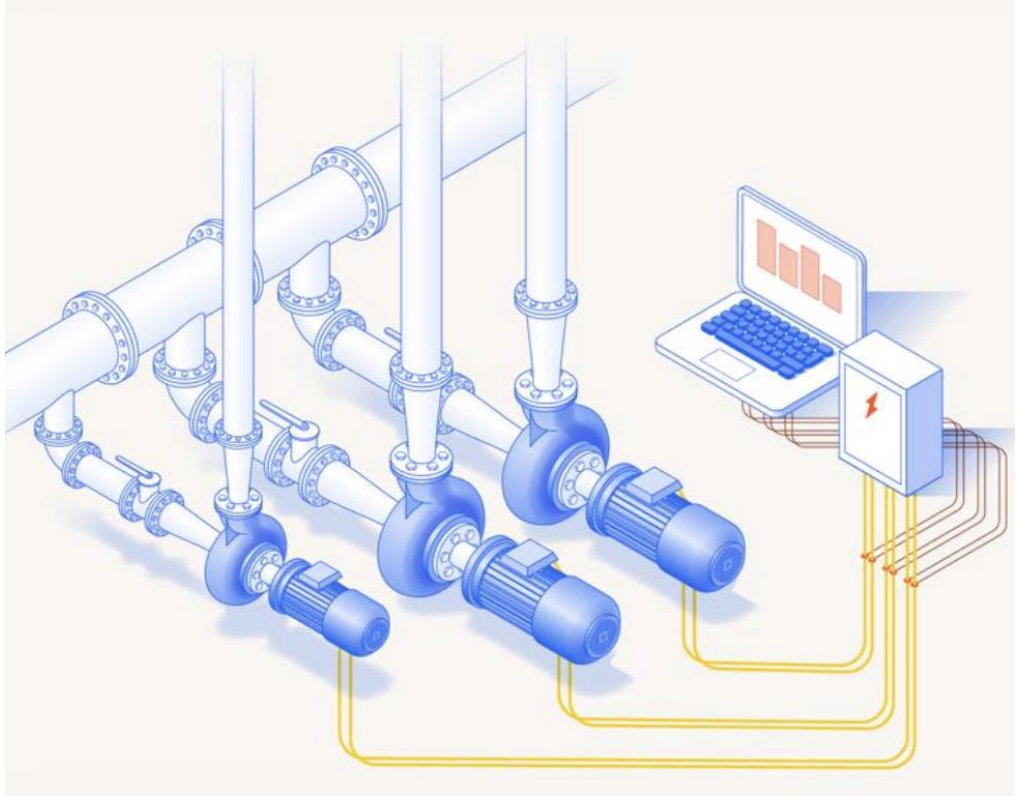
2. Grootschalige pilot van industriële elektrische aandrijvingen, met behulp van electric signal analysis, Nederland



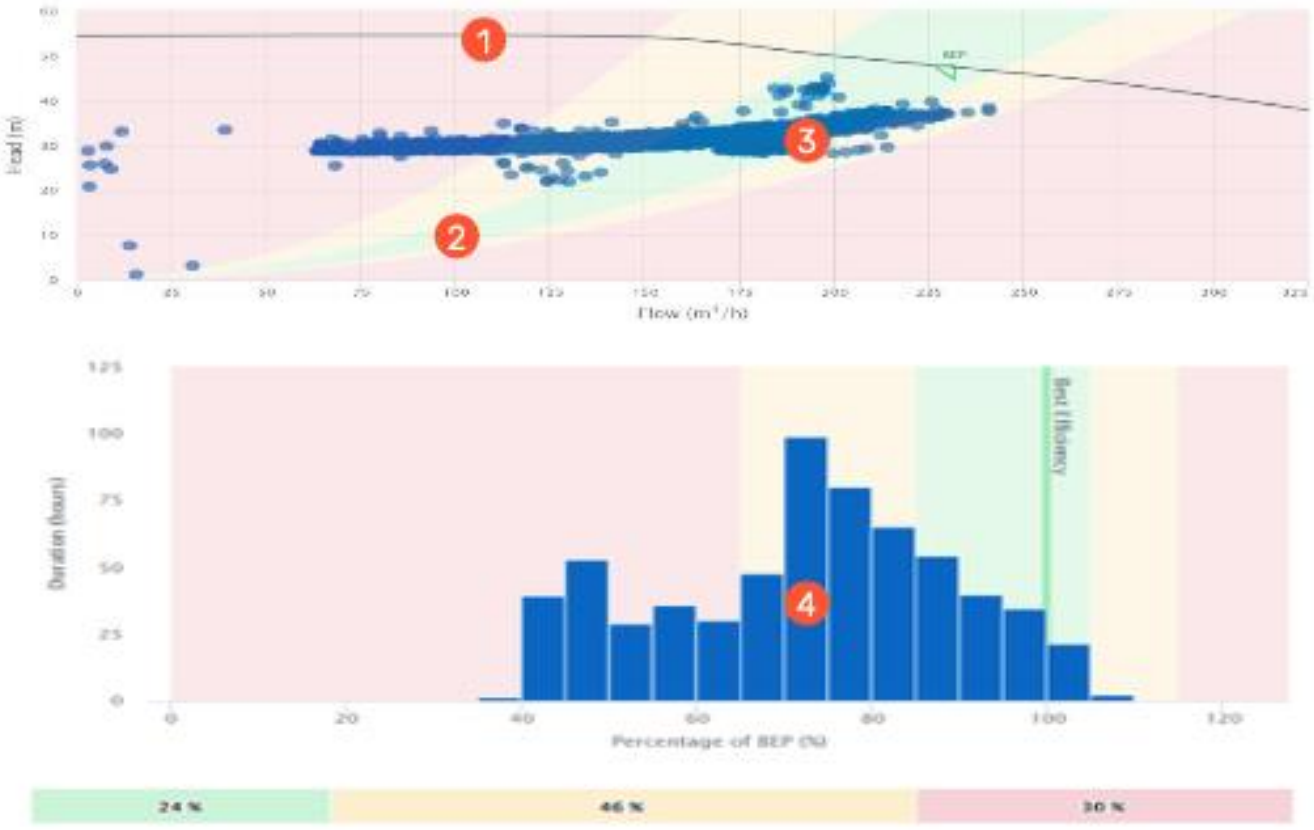
Bron: https://www.iea-4e.org/emsa/publications/

Voorbeeld: Electrical Signal Analysis

- Sensor in schakelkast (control cabinet) meet elektrisch signaal (spanning en stroom) om efficiency van aandrijvingen in kaart te brengen
- Doelen, voordelen
  - predictive maintenance
  - monitoring (alarm)
  - energie efficiency inzichten



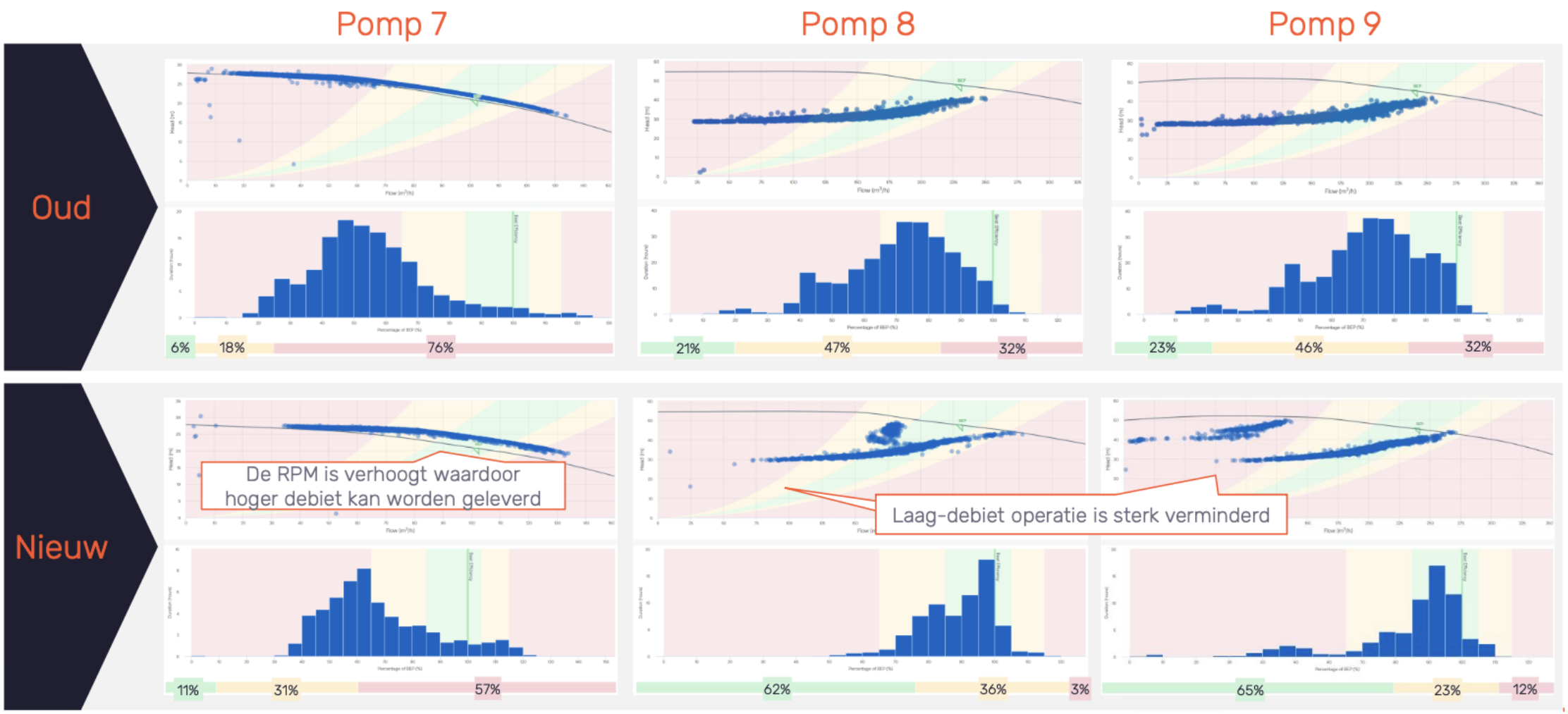
Pomp-optimalisatie: analyse van elektrische data levert informatie over pomp-werkpunten



1. De pomp-prestatiecurve, zoals aangeleverd door de pompleverancier
2. De verschillende zones geven de afstand tot het optimale werkpunt aan: Groen is goed, rood is fout, en ertussen een gele zone.
3. De blauwe punten vertegenwoordigen een werkpunt
4. Weergave van de afstand van werkpunten tov het ideale werkpunt gedurende de geselecteerde periode

Bron: Samotics, Digitalisering voor energiebesparing, Casestudy, 2024

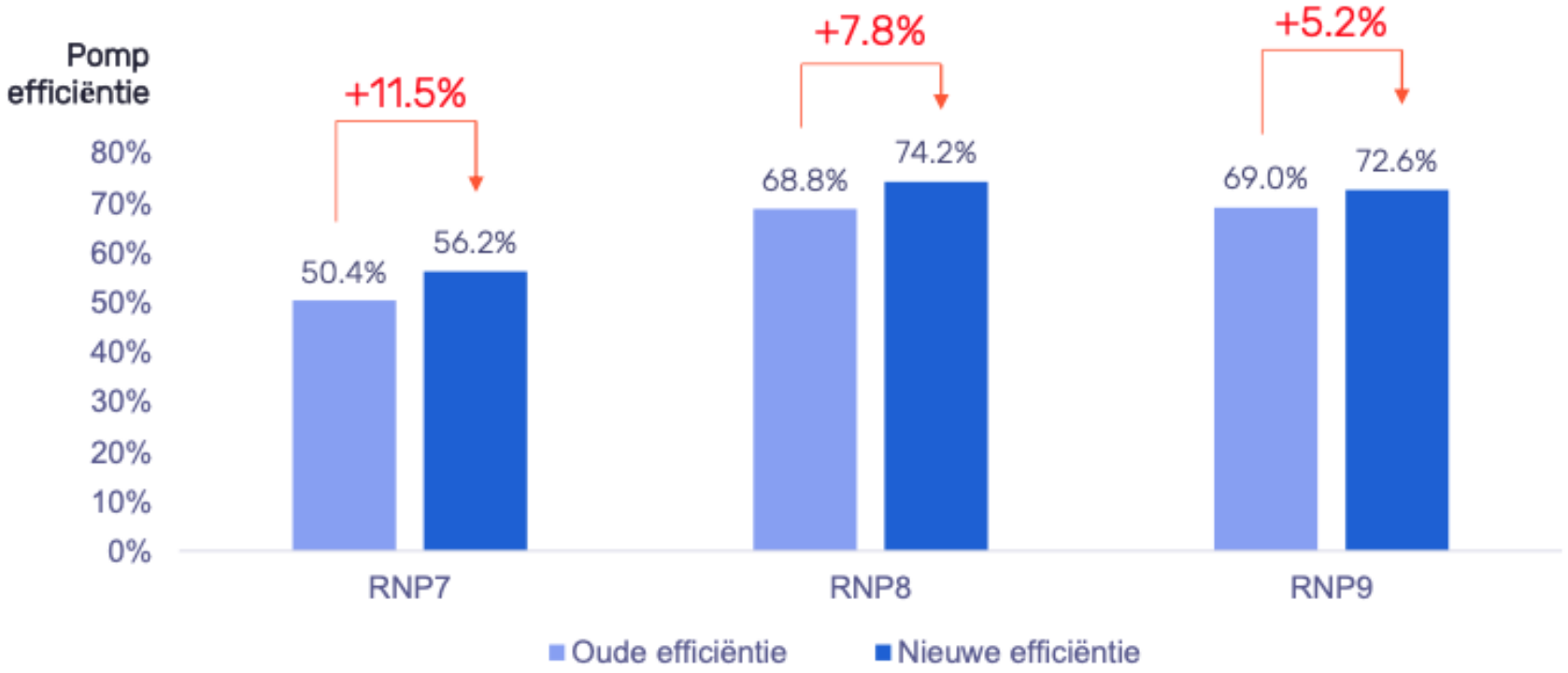
Case #1: Verbeteren inefficient laag-debiet gedrag van 3 pompen (1 kl. + 2 gr.)



Bron: Samotics, Digitalisering voor energiebesparing, Casestudy, 2024

Case #1: Resultaten

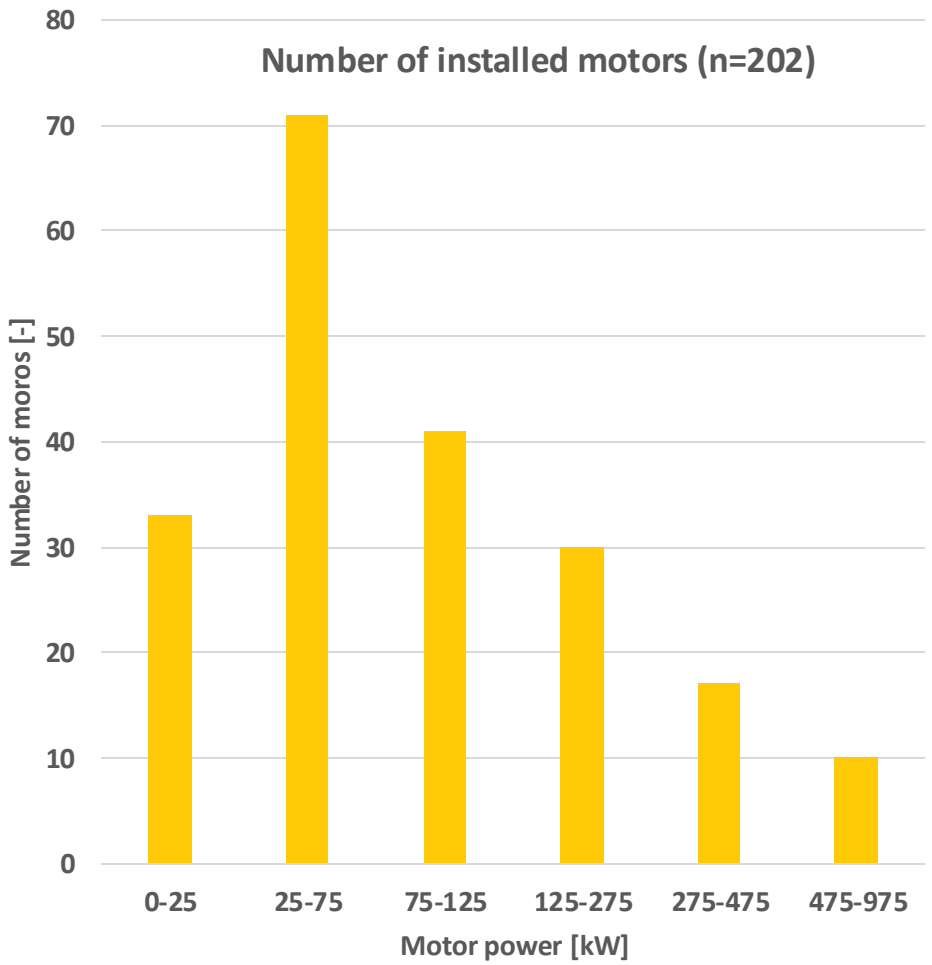
Hierdoor is de efficiency van alle pompen, en daarmee het pompstation als geheel, verbeterd



De totale pompstation efficiëntie is verbeterd met 7.1% met in acht neming van de gemiddelde verdeling van draaiuren, druk en debiet in de oude en nieuwe situatie

Case #2: Field trial - electrical signal analysis (1/2)

- Een veldonderzoek met 1.007 systemen (voornamelijk pompen) bij water- en chemische bedrijven
- Doel: het energiebesparingseffect [van ESA] gedetailleerder te analyseren
- Digitale opstelling zoals gepresenteerd in Case #1
- Een selectie van 202* elektromotorsystemen is gemonitord en beoordeeld op energiebesparings-potentieel, inclusief analyses van efficiency benchmarks, operationele werkpunten en beste efficiency werkpunten
- 142 systemen waren al uitgerust met een VSD vóór de optimalisatie ('geoptimaliseerde installaties'), 60 niet ('niet-geoptimaliseerde installaties').

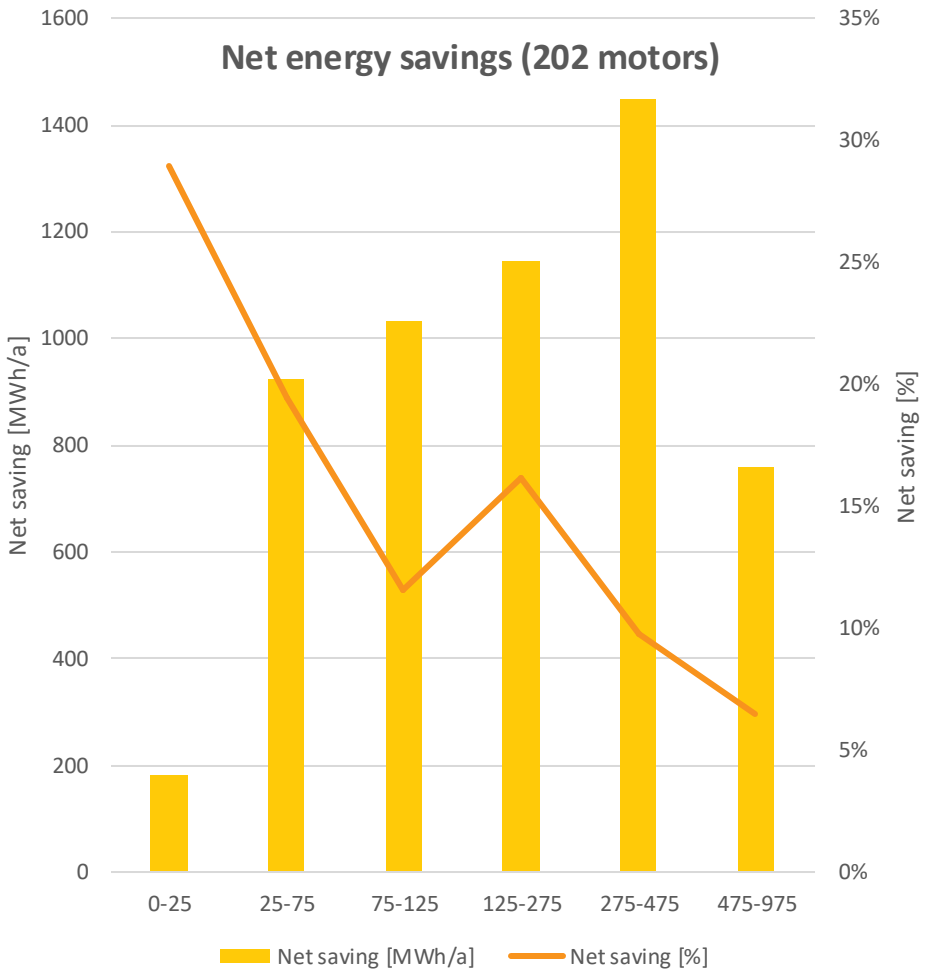


*Selectie op basis van de beschikbaarheid van gegevens over de motor (nominaal rendement van typeplaatje of datasheet) en de aangedreven toepassing (datasheet met pompcurve) bij de eindgebruiker. VSD: Variable Speed Drive

Case #2: Field trial - electrical signal analysis (2/2)

Resultaten

- Energiebesparing tussen 6% en 29%, gemiddeld: 11,4%
- Illustratie van het potentieel besparingsbereik voor (een relatief) kleine steekproef (202 pompsystemen)
- Grotere systemen leveren grotere absolute energiebesparingen (kWh)
- Pompsystemen zonder een VSD vooraf:
  - Hoogste nettobesparing: 46%
  - Gemiddelde nettobesparing: 24%.
- Pompsystemen met een VSD vooraf:
  - Gemiddelde nettobesparing: 9%



[1] ERGO project - Energy reduction through condition-based maintenance, 2023, Institute for Sustainable Process Technology, Netherlands; VSD: Variable Speed Drive

Digitalisering industrie – enkele conclusies

1. Digitalisering biedt **transparantie** over wanneer en hoe energie wordt gebruikt.
   Dit is een cruciale eerste stap in de optimalisatie van elektrische aandrijfsystemen en processen.
2. De **potentiële besparingen** variëren sterk: 5% - 50%
   De besparingen hangen in belangrijk mate af van de volgende factoren:
   a. Het startpunt: is het systeem al in bepaalde mate *geoptimaliseerd*?
      Niet-geoptimaliseerde systemen bieden doorgaans hogere besparingen. De hoogste besparingen behaald door simpelweg zoveel energie te gebruiken als werkelijk nodig is.
   b. Wordt de (digitaal verkregen) informatie *gebruikt* om optimalisatiemaatregelen te implementeren? Vereist dit *menselijke tussenkomst* (autonoom ja/nee); en wordt deze tussenkomst *voortgezet* (in de tijd)?
3. **Energiebesparing** is niet altijd de primaire drijfveer, maar eerder een **neveneffect van de optimalisatie**. Niet-energetische voordelen spelen een *meer doorslaggevende rol*, bijvoorbeeld
   a. het voorkomen van uitvaltijd / vergroten van uptime
   b. het verhogen van de proces-/productie-efficiency
   c. het verlagen van onderhoudskosten
   d. het verlengen van de levensduur van apparatuur

Nationaal
Programma
Verduurzaming Industrie

Break-out Digitalisering

Reductie van energieverbruik en emissies in de industrie

Discussie - Digitalisering Industrie
Waar liggen mogelijkheden voor bredere toepassing, waar liggen behoeften bij de industrie?

27 oktober 2025

Maarten van Werkhoven – TPA advisors, mvanwerkhoven@tpabv.nl

Agenda Sessie Digitalisering

Introductie	
Digital Twin Proces – Indamper(s) modelleren, besturen en optimaliseren	*Simon Snijders – Nobian*
Digitalisering Elektrische Aandrijvingen - Cases digitalisering voor energiebesparing	*Maarten van Werkhoven – TPA advisors*
Discussie – Digitalisering industrie Waar liggen mogelijkheden voor bredere *toepassing*, waar liggen *behoeften* bij de industrie?	*Maarten van Werkhoven – TPA advisors* *Frans van den Akker – VDA Innovatie & Creatie*
Slot	

Sprekers

TOEGEPASTE CREATIVITEIT IN
VERDUURZAMING, DIGITALISATIE EN ARBEIDSMARKT

Maarten van Werkhoven
TPA adviseurs
mvanwerkhoven@tpabv.nl

Simon Snijders
Nobian
simon.snijders@nobian.com

Frans van den Akker
VDA Innovatie & Creatie
frans@vdainnovation.com

Samenwerking in projecten

Kennisnetwerk Aandrijvingen www.keea.nl

Informatie over projecten, samenwerkingen, tools

Learning community Motor Driven Systems

https://motordrivensystems.nl/

Focus op digitale toepassingen voor aandrijfsystemen

NPVI Nationaal Programma Verduurzaming Industrie

Bedankt voor je aandacht !

Op de hoogte blijven?

- Bezoek onze website: www.verduurzamingindustrie.nl
- Volg onze LinkedIn: programma-verduurzaming-industrie

Direct contact opnemen?

- Communicatie: NPVIcommunicatie@rvo.nl
- Programma: NPVI-Bureau@minezk.nl