

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Welcome



Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



© 2025 - Interreg NWE MORE4Sustainability project.

This work is developed by the MORE4Sustainability project and is protected by copyright. Use of this work is permitted under the licence conditions defined by the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (CC BY-NC- ND 4.0), which can be consulted at <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>. Copyright Notice for pictures: All pictures used in this document have been legally purchased from online stock photography platforms and/or licensed sources. These images are protected by copyright laws and are used under the terms and conditions specified by their respective licensors. Reproduction, distribution, modification, or use of these images outside the scope of this document is unauthorised and strictly prohibited.



© 2025 Interreg NWE MORE4Sustainability project, licensed share under CC BY-NC-ND 4.0

IN PARTNERSHIP WITH



Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Opleiding Sustainable Asset Management

Jasper Lipsch, Managing Consultant,
Mainnovation

Leerdoelen van deze e-Learning

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- Begrijpen van **belang van onderhoud en asset management** voor duurzaamheid
- Toepassen **Sustainable Asset Management Framework** als basis voor verbeteringen
- Inschatten scope 1 en 2 **CO₂-emissies**
- Toepassen **bewezen methodes en maatregelen** om energie-efficiëntie te verhogen en emissies te reduceren
- **Ontwikkelen strategie, doelstellingen** en tactische aanpak met Roadmap
- **Concrete aanpak** formuleren voor emissiereductie, inclusief het hergebruik van gassen en opwekking van hernieuwbare energie.
- Uitvoeren **self-assessment** voor bepalen duurzaamheidsdoelen



Training Content

Module 1 - Inleiding tot Duurzaam Asset Management

Module 2 - Sustainable Asset Management Strategie & Doelstellingen

Module 3 - Asset Portfolio Optimisation

Module 4 - Asset Health Optimisation

Module 5 - Energy Consumption Optimisation

Module 6 - Green House Gas Emission Optimisation

Module 7 - Implementing Sustainable Asset Management

Module 1

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Inleiding tot Duurzaam Asset Management



Module 1

Inleiding tot Duurzaam Asset Management

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



1. Achtergrond van verduurzaming
2. Het Project MORE4Sustainability
3. Toepassingsgebied en regelgeving op het gebied van duurzaamheid
4. Het Sustainable Asset Management Framework
5. Resultaten van het benchmarkonderzoek



EU Green Deal

Achtergrond van verduurzaming

- Een **klimaatneutraal Europa** in 2050
- "**Klimaatverandering** is de grootste uitdaging van onze tijd. En het is een kans om een nieuw economisch model op te bouwen."
- "De groene transitie biedt een **grote kans** voor de Europese industrie door markten voor schone technologieën en producten te creëren."
- "**De natuur** is een belangrijke bondgenoot in de strijd tegen klimaatverandering."
- Het **verminderen van de uitstoot van broeikasgassen** vereist een groter aandeel hernieuwbare energie en een grotere energie-efficiëntie.

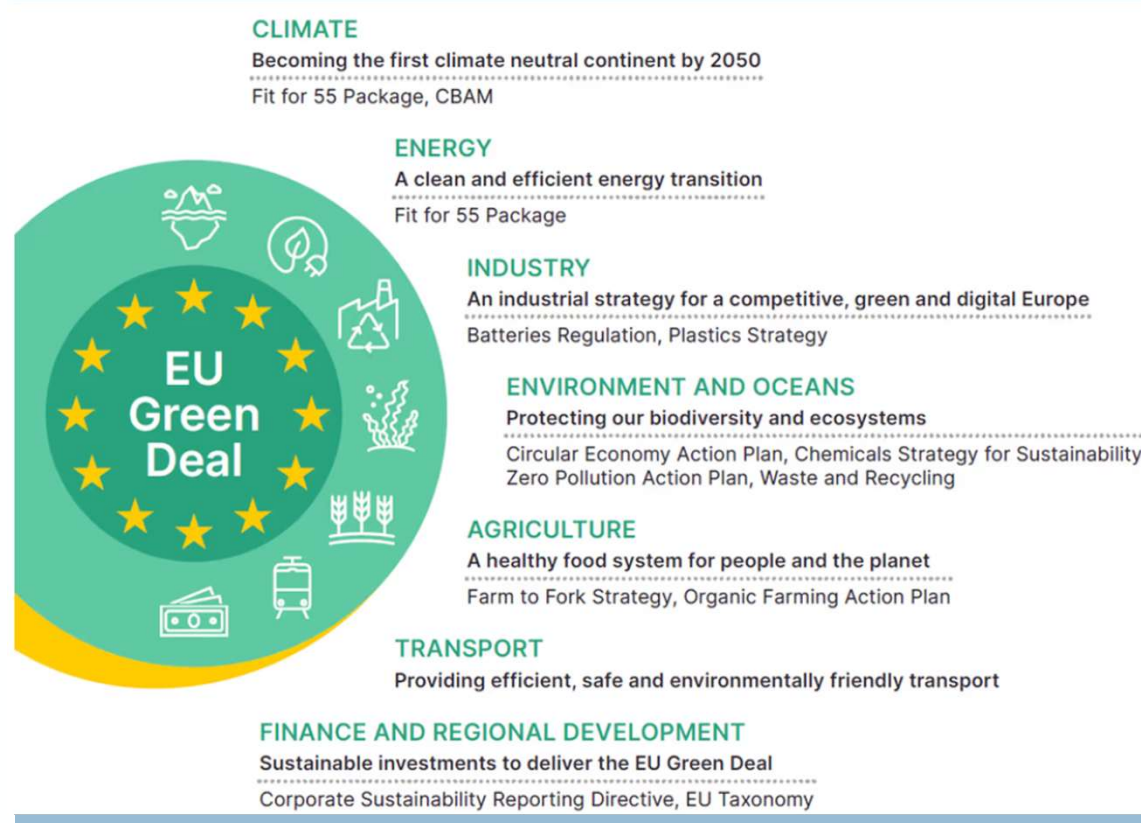
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



'Setting the scene'

Het belang van duurzaamheid en energie efficiëntie voor de industrie

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- Vanwege het hoge energieverbruik, is de noordwest Europese regio (NWE) een belangrijk focusgebied om de EU doelstelling te realiseren om **de energie efficiëntie met 32,5% te verbeteren in 2030**.
- De industrie is **de grootste verbruiker van fossiele brandstoffen**. Hier ligt dus een groot verbeterpotentieel.
- Een nieuw initiatief genaamd Sustainable Asset Management helpt fabrieken en andere industriële bedrijven **de energie efficiëntie te verbeteren en CO₂ uitstoot te reduceren**.

Aandacht duurzaamheid vanuit de industrie

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



(Europese) **industrie** werkt al aan **duurzaamheid**:

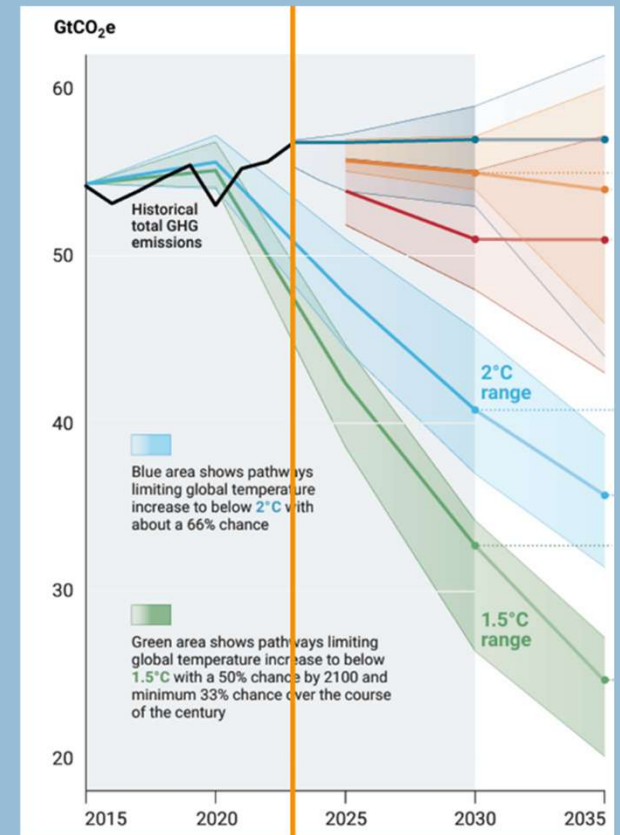
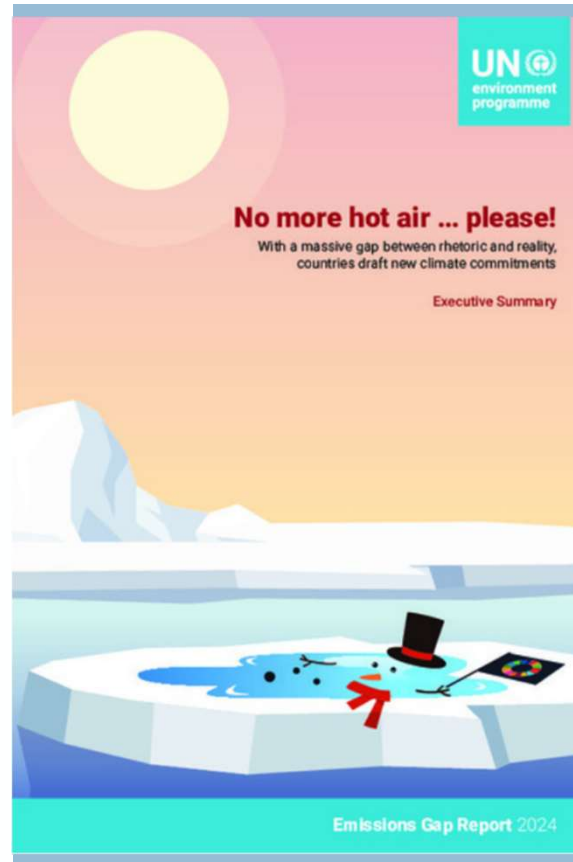
- **Net Zero-programma's** ontwikkeld en opgestart
- **Daling ingezet van** energieverbruik en CO₂-uitstoot

Maar...

- Vooruitgang gaat nog **te langzaam**
- Deadlines worden zo **niet gehaald**

Dus...

- Ook **Onderhoud & Asset Management** moet hierin mee
- Om **duurzaamheid** te integreren



Module 1

Inleiding tot Duurzaam Asset Management

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



1. Achtergrond van verduurzaming
2. Het Project MORE4Sustainability
3. Toepassingsgebied en regelgeving op het gebied van duurzaamheid
4. Het Sustainable Asset Management Framework
5. Resultaten van het benchmarkonderzoek



Over MORE4Sustainability

Doelstellingen

- Het project was gericht op het **creëren van bewustzijn en het opbouwen van capaciteit** voor duurzaam asset management
- Er is een internationale benchmarkstudie (binnen de industrie) uitgevoerd onder om een **Roadmap voor Duurzaam Asset Management** te ontwikkelen
- Deze Roadmap bevat een reeks best practices en een praktische aanpak om **energie-efficiëntie** verbetering en vermindering **uitstoot van broeikasgassen** te bereiken
- De Roadmap bevat ook een **self-assessment & business case tooling**

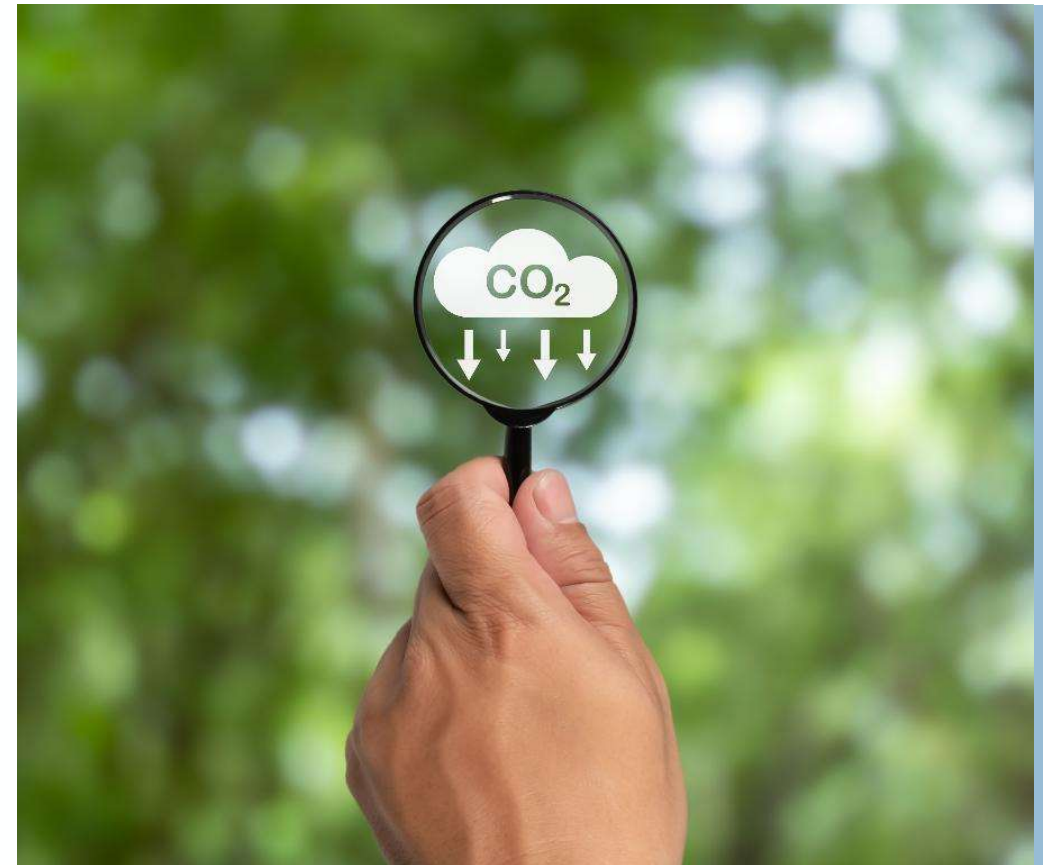
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Initiatiefnemers



- Interreg NWE (North-West Europe) is een regionaal samenwerkingsprogramma, medegefinancierd door de **Europese Unie**
- Het Interreg NWE programma 2021-2027 bevordert 'een **groene, slimme en rechtvaardige transitie** voor alle NWE-gebieden die een evenwichtige ontwikkeling willen ondersteunen en alle regio's veerkrachtiger willen maken'
- Het programma financiert projecten die bijdragen tot de "groene" transitie van alle NWE-gebieden naar een **klimaat neutrale, energie efficiënte en duurzame samenleving**



Belgian Maintenance
Association
- lead partner organisation



Dutch Society for
Purposeful Maintenance
- project partner



Forum Vision
Maintenance
- project partner



EMC2 Competitiveness
Cluster
- project partner



Consultancy firm and
experienced research agency
- project partner
- leading the execution

Module 1

Inleiding tot Duurzaam Asset Management

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



1. Achtergrond van verduurzaming
2. Het Project MORE4Sustainability
3. Toepassingsgebied en regelgeving op het gebied van duurzaamheid
4. Het Sustainable Asset Management Framework
5. Resultaten van het benchmarkonderzoek



Belangrijke wet- en regelgeving

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Sustainable Development Goals United Nations

- De VN creëerde in 2015 de 17 Sustainable Development Goals (SDG's)
- De doelen richten zich op vrede, welvaart en klimaatverandering
- SDG's verbinden milieu, sociale en economische ontwikkeling
- Voorbeelden: geen armoede, schone energie, leven onder water

Sustainable Development Goals United Nations

Interreg



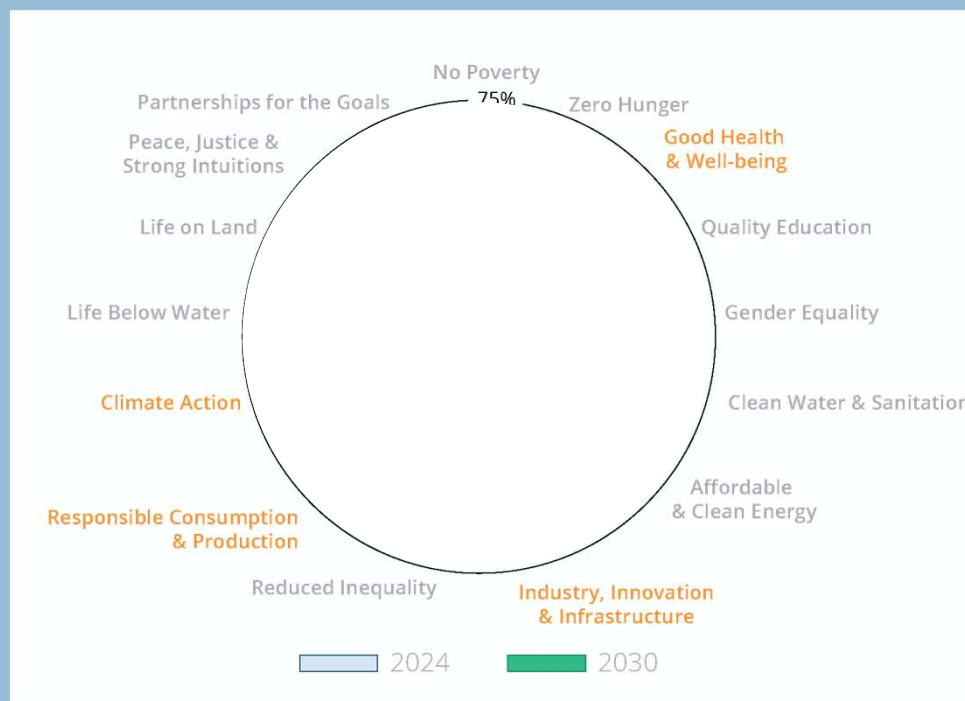
Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Aan welke UN
duurzaamheidsdoelen
werkt uw organisatie?



Sustainable Development Goals United Nations

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

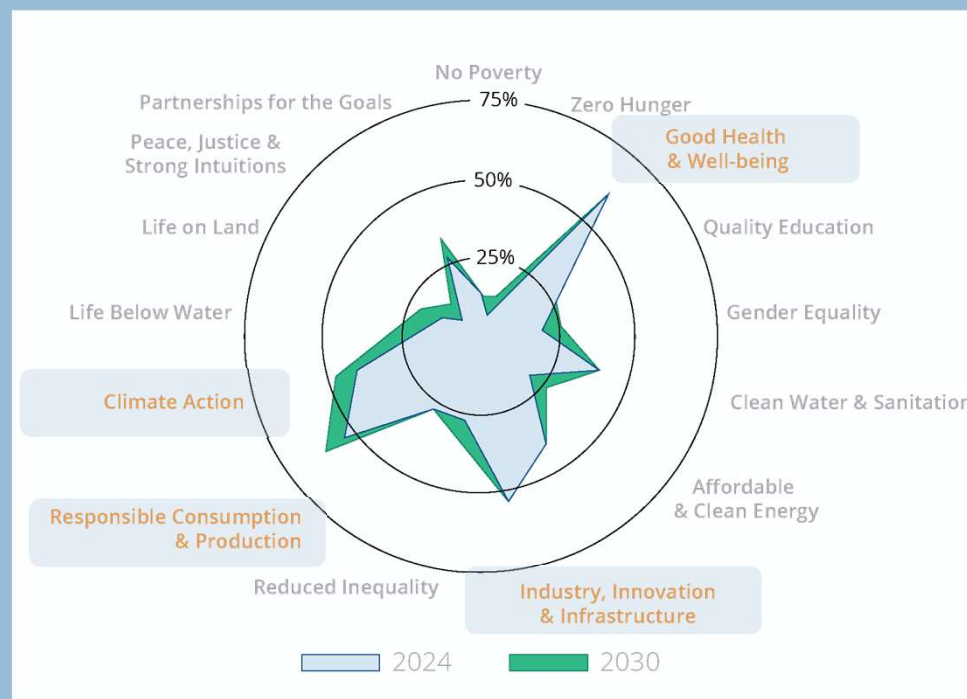
More4Sustainability



Hier werken de early adopters nog meer aan

Van alle overige duurzaamheidsdoelstellingen wordt met name aandacht besteed aan de implementatie van:

- 'Good Health and Wellbeing'
- 'Responsible Consumption and Production'
- 'Industry, Innovation and Infrastructure'
- 'Climate action'



Belangrijke wet- en regelgeving

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Sustainable Development Goals United Nations

- De VN creëerde in 2015 de 17 Sustainable Development Goals (SDG's)
- De doelen richten zich op vrede, welvaart en klimaatverandering
- SDG's verbinden milieu, sociale en economische ontwikkeling
- Voorbeelden: geen armoede, schone energie, leven onder water

EU Green Deal

- De EU streeft naar klimaatneutraliteit in 2050
- Focus op emissievrij maken, circulaire economie en energie-efficiëntie
- Stimuleert schonere technologieën en duurzaam asset management.

Belangrijke wet- en regelgeving

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD)

- De CSRD verplicht bedrijven tot transparante duurzaamheidsrapportage
- Doel: betrouwbare en vergelijkbare ESG-informatie beschikbaar maken
- Helpt investeerders en consumenten bij duurzaamheidsevaluatie
- Stimuleert een duurzamere economie in de EU

Belangrijke wet- en regelgeving

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD)

- De CSRD verplicht bedrijven tot transparante duurzaamheidsrapportage
- Doel: betrouwbare en vergelijkbare ESG-informatie beschikbaar maken
- Helpt investeerders en consumenten bij duurzaamheidsevaluatie
- Stimuleert een duurzamere economie in de EU

Science-Based Targets Initiative

- Wereldwijd kader voor emissiereductie volgens klimaatwetenschap en Parijsakkoord
- Samenwerking tussen o.a. UNGC, WRI en WWF
- SBTi biedt een gestructureerde aanpak voor regelgeving.
- Deelname aan SBTi versterkt vertrouwen en stakeholderrelaties
- Begin 2025 ruim 10.000 deelnemende bedrijven

EU ETS

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



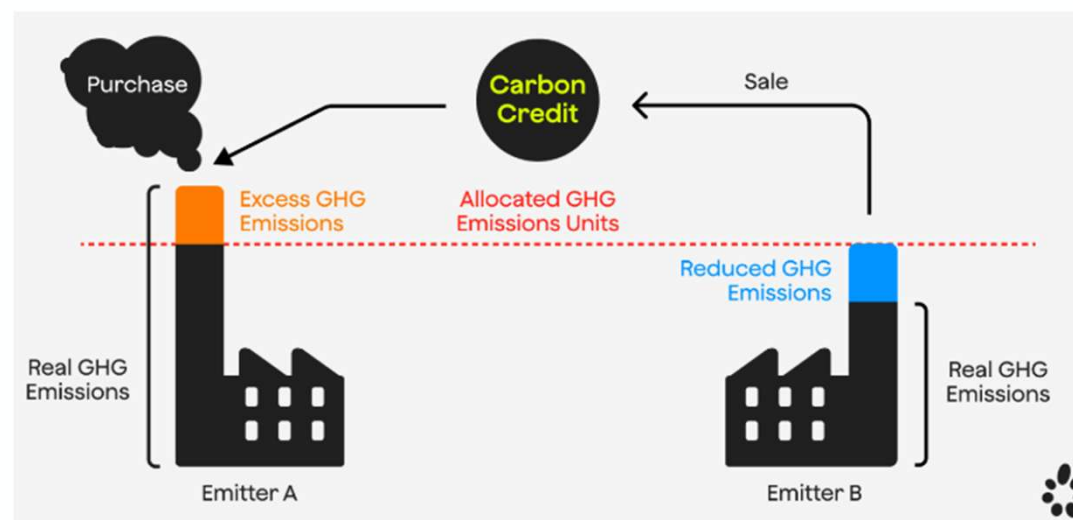
1. **Emissierechten:** De EU stelt een limiet aan de uitstoot van broeikasgassen. Deze limiet is verdeeld in individuele rechten, die de houder in staat stelt een bepaalde hoeveelheid broeikasgassen uit te stoten.

2. **Toewijzing:** Deze rechten worden aan bedrijven toegewezen op basis van verschillende factoren, waaronder historische emissies, en sectorspecifieke benchmarks. Bedrijven kunnen deze rechten naar behoefte kopen en verkopen.

3. **Naleving:** Aan het eind van elk jaar moeten bedrijven voldoende emissierechten inleveren om hun werkelijke uitstoot te dekken. Als ze meer uitstoten dan hun toegewezen rechten, moeten ze extra rechten kopen. Als ze minder uitstoten, kunnen ze hun overtollige rechten verkopen.

Het plafond voor de emissies wordt langzaam verlaagd. De EU-ETS wetgeving is afgestemd op de Europese Green Deal en onderdeel van de EU Klimaatverordening.

De ETS prijs ligt momenteel (2025) rond de 80 euro per ton CO₂. Deze prijs zal naar verwachting geleidelijk stijgen naarmate de limiet afneemt.



Het EU ETS, of het Europese emissiehandelssysteem, is ontworpen om de uitstoot op een economisch efficiënte manier te verminderen. Het systeem werkt volgens het 'cap and trade'-principe, waarbij een limiet of limiet wordt gesteld aan de totale hoeveelheid emissies die door de betrokken sectoren kan worden uitgestoten, en alle niet-gebruikte emissierechten kunnen worden verkocht en/of verhandeld.

Invloedsfeer Asset Management

Op welke emissies heeft Asset Management invloed?

Scope 1: Directe uitstoot

- Alle directe broeikasgasemissies uit bronnen die eigendom zijn van de organisatie.
- Emissies vanuit verbrandingsprocessen en vanuit industriële processen

Scope 2: Indirecte emissies van elektriciteitsopwekking

- Indirecte broeikasgasemissies door opwekking van ingekochte elektriciteit, warmte, stoom of koeling
- Emissies ontstaan tijdens productie van de energie die elders wordt opgewekt, maar door de organisatie wordt gebruikt

Scope 3: Overige indirecte emissies

- Alle andere indirecte emissies die het gevolg zijn van de activiteiten van de organisatie, maar die plaatsvinden bij bronnen die niet door de organisatie worden gecontroleerd
- Emissies in de hele waardeketen, zoals die van leveranciers, productgebruik en de verwerking van verkochte producten
- Scope 3 is vaak de grootste bron van emissies en kan complex zijn om te meten

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Asset Management invloed

Rekenvoorbeeld CO₂-uitstoot

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Fabriek

Ga uit van een productiefaciliteit, gevestigd in Nederland.

De faciliteit exploiteert **stoomketels** en gebruikt aardgas voor verwarming.

De installatie maakt gebruik van **grijze elektriciteit**.

Totaal verbruik:

- 9 miljoen m³ aardgas
- 10 miljoen kWh elektriciteit



Berekening van scope 1- en scope 2-emissies

Scope 1:

Emissiefactor voor aardgas: 1,779 Kg CO₂ per m³ aardgas (standaard Nederlandse emissiefactor).

De directe uitstoot van het aardgasverbruik in de faciliteit zou dus **16.011 ton CO₂** bedragen.

Scope 2:

De emissiefactor voor grijze stroom is 0,448 Kg CO₂ per kWh in Nederland (de emissiefactor varieert afhankelijk van de energiemix per regio).

De indirecte uitstoot van elektriciteitsverbruik zou dus **4.480 ton CO₂** bedragen.

Scope 1 emissies (gebruik van aardgas): **16.011 tonnes CO₂**

Scope 2 emissies (elektriciteitsverbruik): **4.480 tonnes CO₂**

Dit geeft een totaal van **20.491 ton CO₂-uitstoot** voor de fabriek.

Module 1

Inleiding tot Duurzaam Asset Management

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



1. Achtergrond van verduurzaming
2. Het Project MORE4Sustainability
3. Toepassingsgebied en regelgeving op het gebied van duurzaamheid
4. Het Sustainable Asset Management Framework
5. Resultaten van het benchmarkonderzoek



Sustainable Asset Management Framework

Vier niveaux

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Sustainable Asset Management Framework

Tactische optimalisatie kwadranten

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Asset Portfolio Optimisation

- Beschikken over de juiste assets om de duurzaamheidsdoelstellingen te bereiken
- Met risicobeheersing over de gehele levenscyclus

Asset Health Optimisation

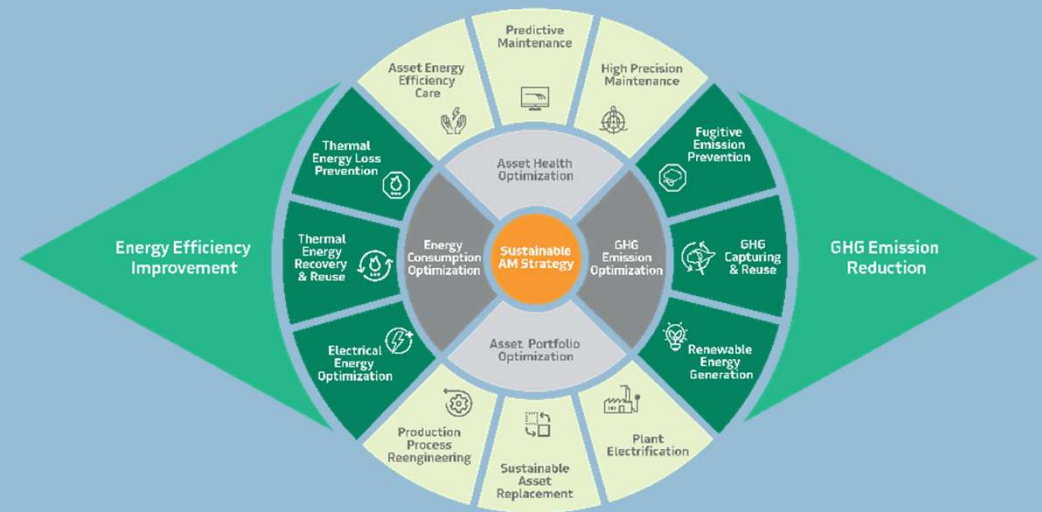
- Optimaliseren van de technische en operationele conditie van assets om energieverliezen en onnodige emissies te voorkomen
- Onderhoudsgerelateerde en operationele aandachtsvelden

Energy Consumption Optimisation

- Maximaliseren van de energie efficiëntie om met zo min mogelijk energieverbruik de gewenste prestaties te bereiken
- Operationele en technologische focus

GHG Emission Optimisation

- Minimaliseren van uitstoot broeikasgassen die ontstaan vanuit het complete productieproces (inclusief interne energieopwekking)
- Focus op preventie en technologie



Sustainable Asset Management Framework

Optimalisatie volgorde

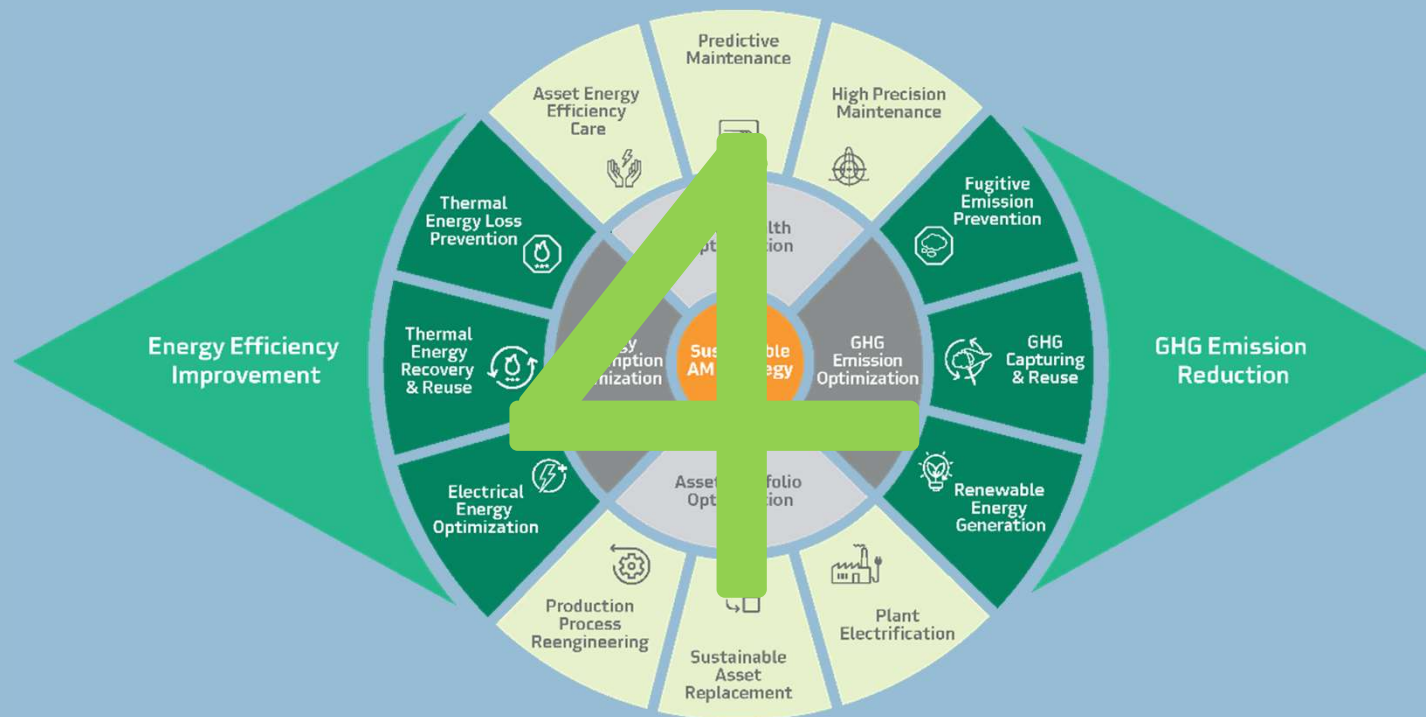
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Module 1

Inleiding tot Duurzaam Asset Management

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



1. Achtergrond van verduurzaming
2. Het Project MORE4Sustainability
3. Toepassingsgebied en regelgeving op het gebied van duurzaamheid
4. Het Sustainable Asset Management Framework
5. Resultaten van het benchmarkonderzoek



Worden de doelstellingen bereikt?

Door de early adopters van dit onderzoek

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Wat zijn de EU-duurzaamheidsdoelstellingen?

Energie Efficiëntie
32,5% reductie
(2020 → 2030)

Broeikasgas emissie
55% reductie
(1990 → 2030)

Gaan we die halen?

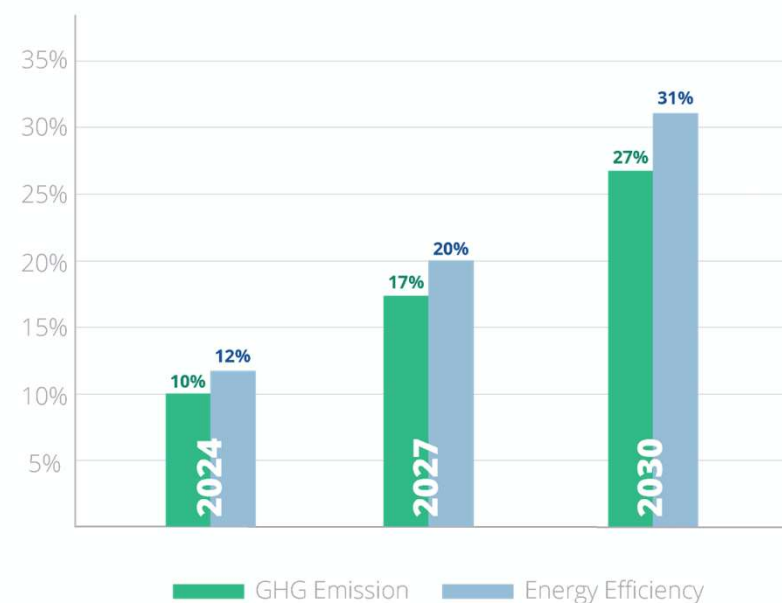


Figure 1.8 | The overall sustainability improvements 2024-2030 compared to 2020.

Doelen binnen bereik!

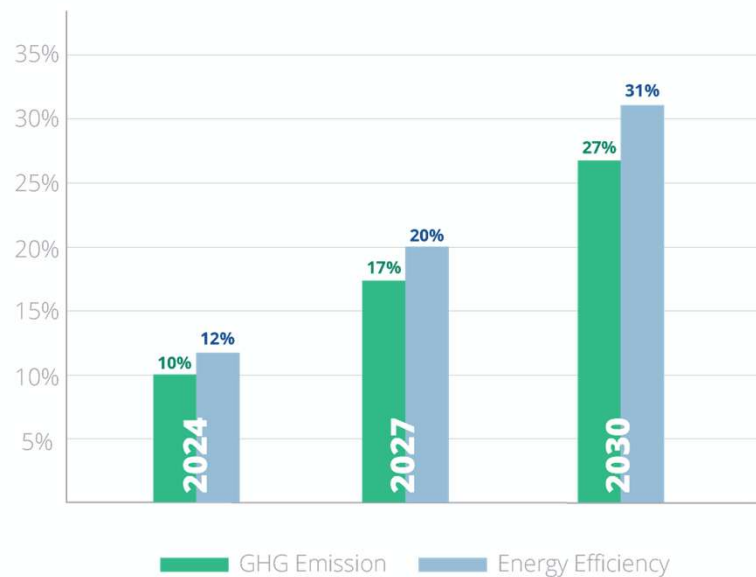
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- Verbetering van **10% per 3 jaar**
- Sustainable Asset Management **draagt zeker bij** aan het behalen van de doelstellingen
- Meer resultaat op **Energie Efficiëntie** verbetering dan op Broeikasgas Emissie reductie
- Veel bedrijven zijn **voor 2020** overgegaan op **schone/groene energie**
- Daardoor **wel afname in energieverbruik**, maar geen/minder afname in broeikasgas emissies

Enkele duurzaamheidskarakteristieken

Van de early adopters

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Hoeveel energie wordt er verbruikt?

(gemiddelde early adopters)

Average energy
consumption/ARV



Gemiddeld NWE-huishouden verbruikt 12,4 GJ per jaar

Hoeveel CO₂-e uitstoot wordt er veroorzaakt?

(gemiddelde early adopters)

Average CO₂
emission/ARV



Vergelijkbaar met de CO₂-opname van een boom per dag

Energie Efficiëntie verbetering

Relatieve bijdrage per Sustainable Asset Management kwadrant

Interreg



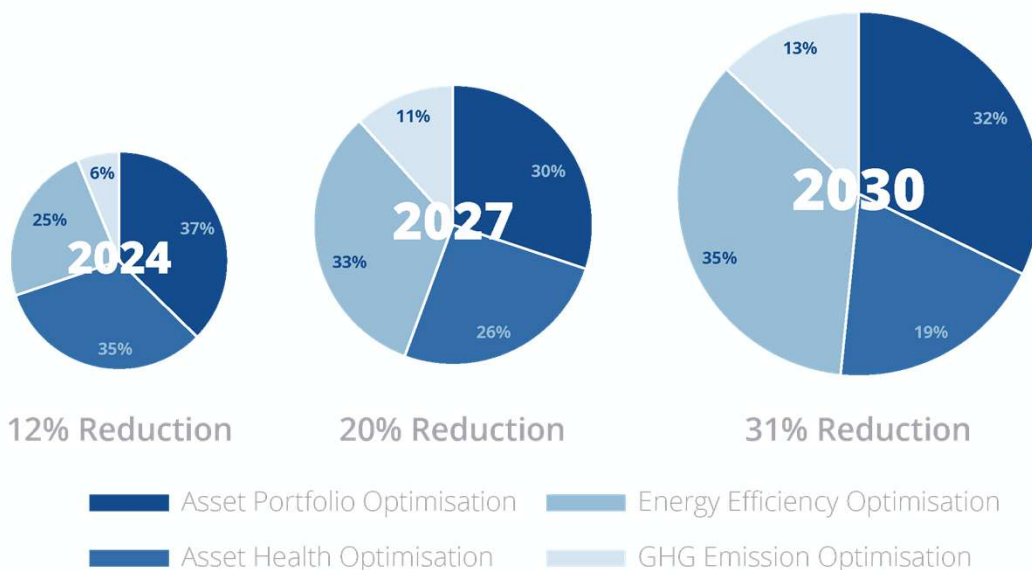
Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Energy Efficiency



Welke kwadranten hebben de meeste impact op Energie Efficiëntie verbetering?

- Meeste impact bereikt met inzetten op **Asset Portfolio Optimisation** en **Asset Health Optimisation**
- In toekomst (van 2027 tot 2030) **Energy Consumption Optimisation** steeds belangrijker

Energie Efficiëntie verbetering

Relatieve bijdrage per Sustainable Asset Management kwadrant

Interreg



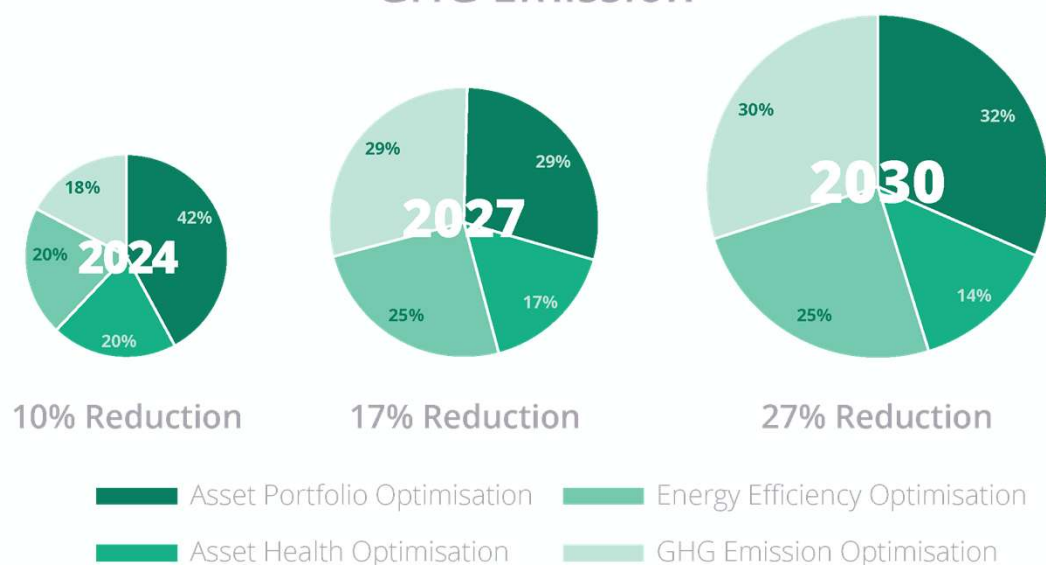
Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



GHG Emission



Impact op Broeikasgas Emissie reductie?

- Tot 2024 de meeste impact veruit door **Asset Portfolio Optimisation**
- In de periode 2024-2030 zien we een nadrukkelijke toename van het aandeel **GHG Emission Optimisation**
- Het aandeel van Asset Health Optimisation en Energy Consumption Optimisation over de gehele periode blijft **constant rond 40%**

Optimalisatie volgorde

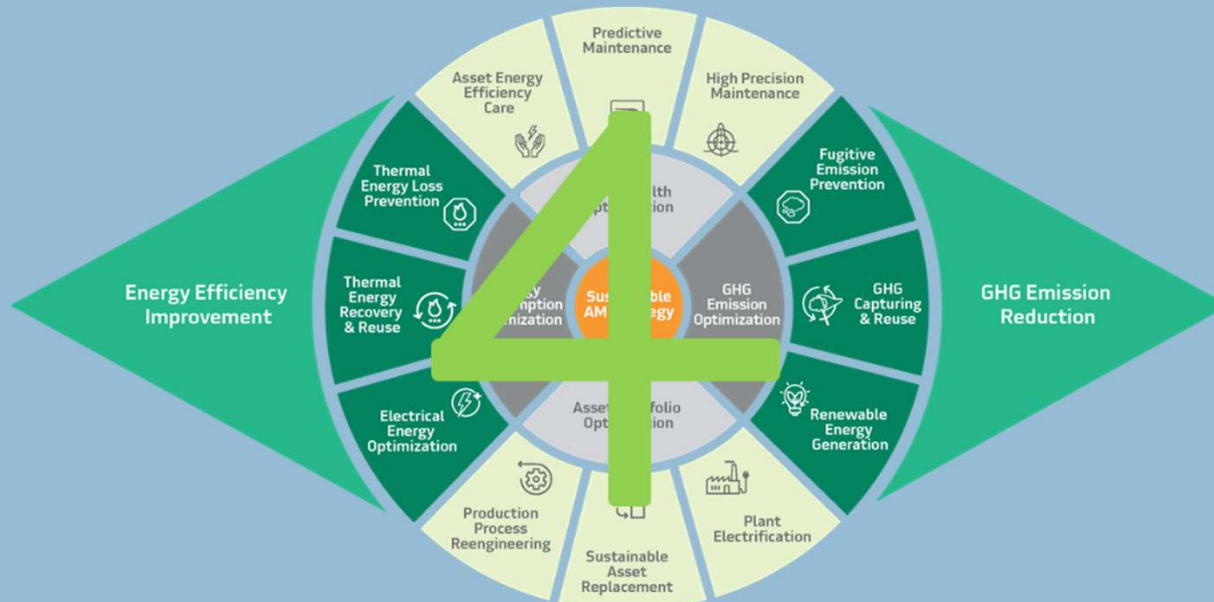
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- **Bevestiging** dat early adopters de toegelichte volgordelijkheid inderdaad hanteren
- Het viertje in het framework is dus een **logisch stappenplan**
- Uitvoering hoeft **niet strikt** in die volgorde te verlopen

Module 2

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Sustainable Asset Management Strategie & Doelstellingen



Module 2

Sustainable Asset Management Strategie & Doelstellingen

1. Strategie ontwikkeling

2. Tactische enablers

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Strategie ontwikkeling

Samenhang met andere strategieën

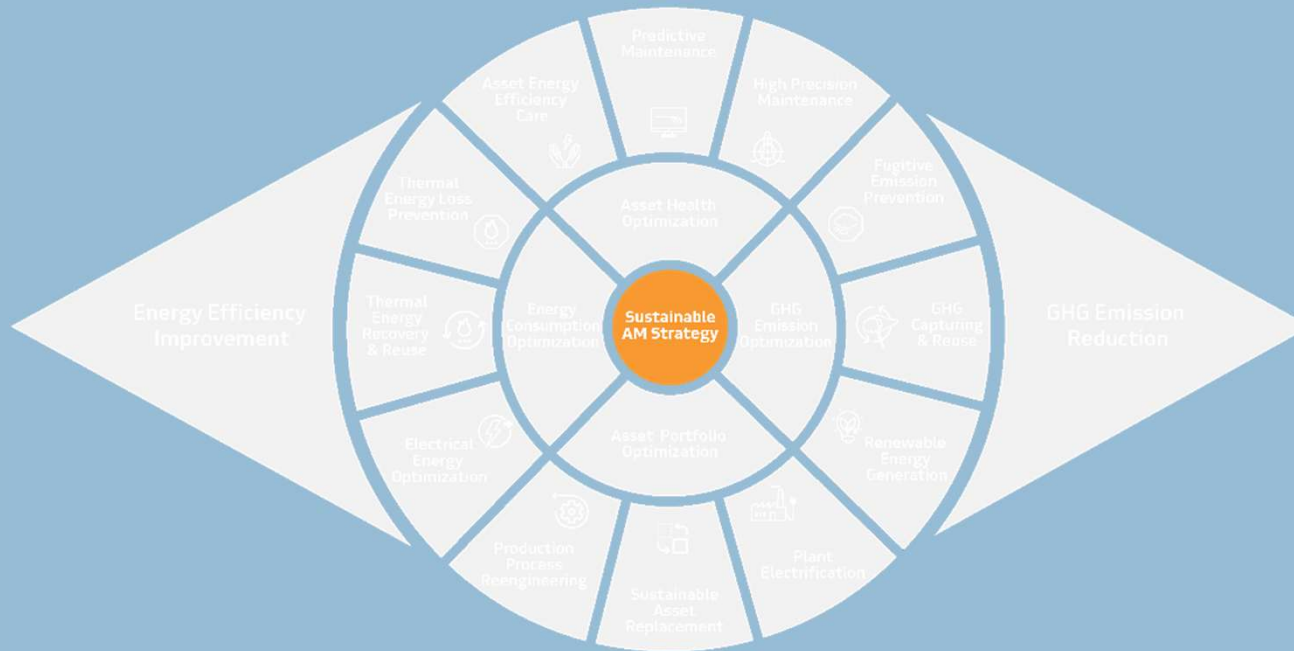
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Bedrijfsstrategie
duurzaamheid



Sustainable
AM Strategy



AM Strategie

Belang van duurzaamheid binnen Asset Management strategie

Strategische aandachtsvelden Sustainable Asset Management

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- Bij early adopters staat duurzaamheid in de top drie van belangrijkste asset strategieën
- Veiligheid en technische installatie beschikbaarheid hebben nu een veel hogere prioriteit

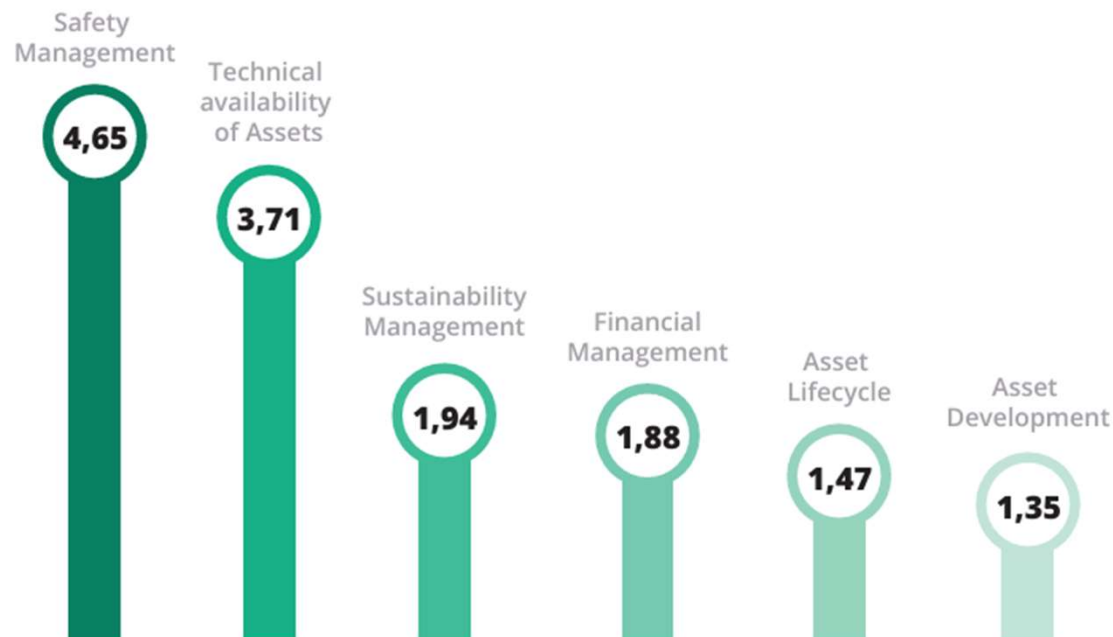


Figure 2.1 | Importance of Sustainability in Asset Management on a scale of 1 to 6 (lowest to highest priority).

Elementen van duurzaamheidsstrategie

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- Binnen de benchmarkstudie is gekeken naar vier strategische elementen
- Navraag is gedaan naar belang en implementatiegraad van deze elementen
- Hierna volgen de uitleg en resultaten

¹⁾ Implementatiegraad: percentage van de early adopters dat het betreffende element geheel of gedeeltelijk heeft geïmplementeerd

Missie & Visie

Strategische aandachtsvelden Sustainable Asset Management

- Afstemmen op de duurzaamheidsprincipes van het bedrijf
- Waarborgen dat duurzaamheid onderdeel wordt van de identiteit en het doel van de Maintenance & Asset Management-organisatie
- Duurzaamheidsdoelen Asset Management afstemmen op bedrijfsdoelstellingen

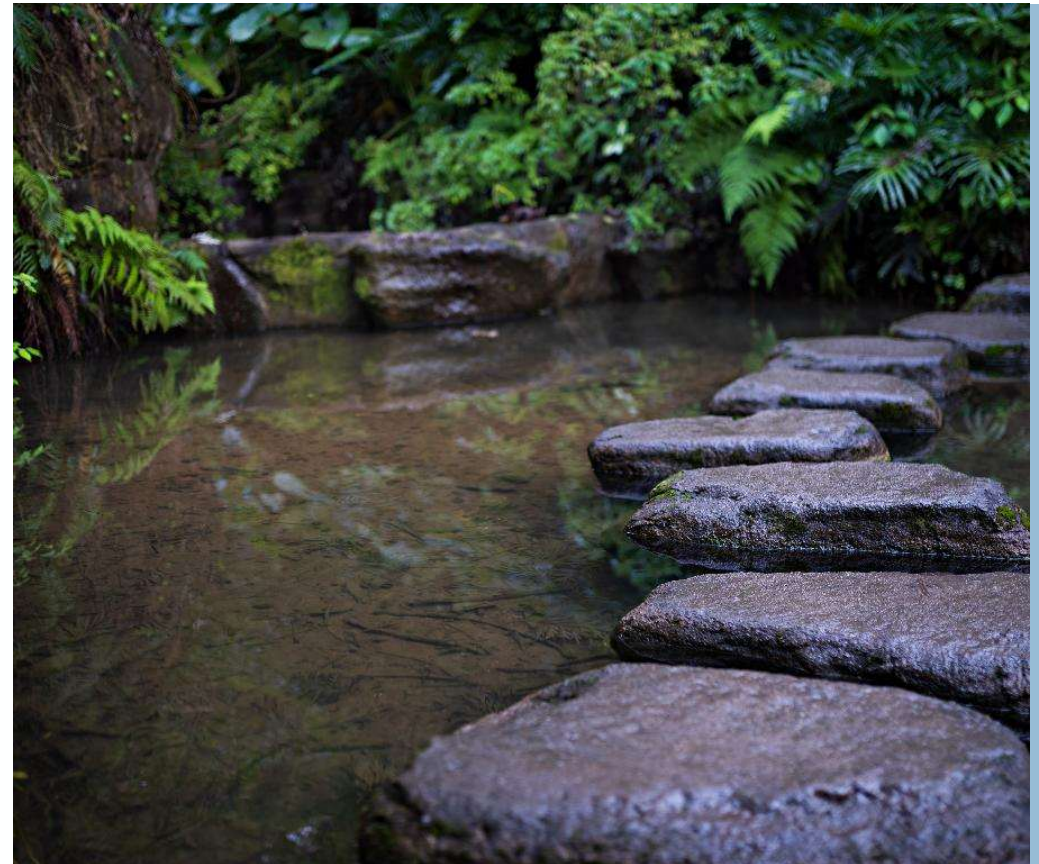
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Duurzaamheidscultuur

Strategische aandachtsvelden Sustainable Asset Management

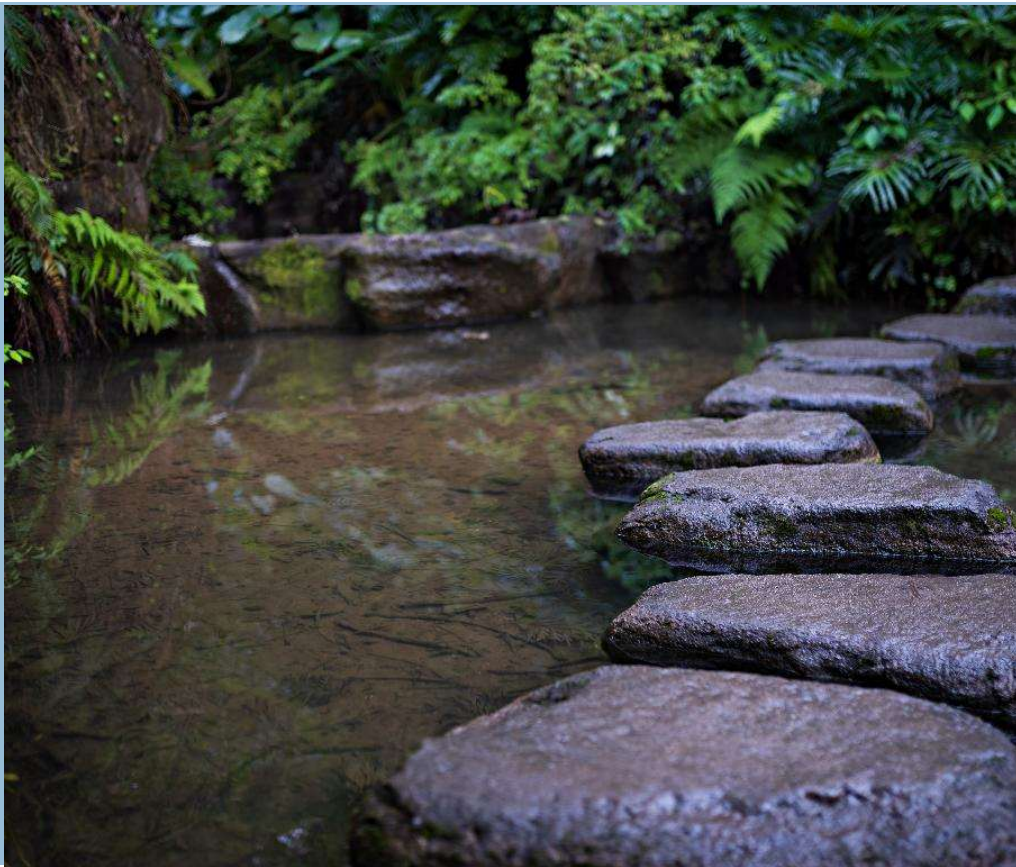
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- Creëren van een duurzaamheidscultuur binnen de organisatie (dit gaat niet vanzelf)
- Betekent het bevorderen van een mentaliteit, waarden en gedrag met betrekking tot duurzaamheid

Wet- & Regelgeving en Standaarden

Strategische aandachtsvelden Sustainable Asset Management

Interreg



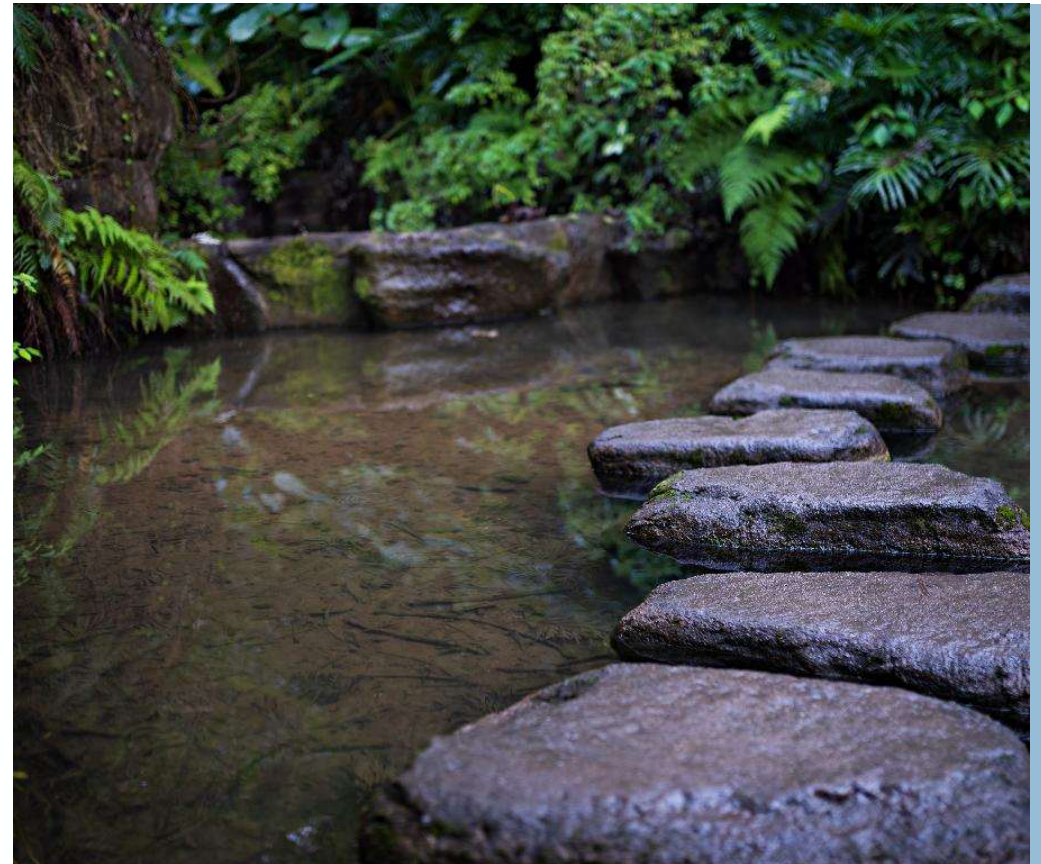
Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- Belang van naleven relevante duurzaamheidsregelgeving, normen en best practices
- Op de hoogte blijven van trends en ontwikkelingen op het gebied van Sustainable Asset Management
- Organisatorisch inbedden van opvolgen wet- & regelgeving en trends & ontwikkelingen



Prestatiemeting en Rapportage

Strategische aandachtsvelden Sustainable Asset Management

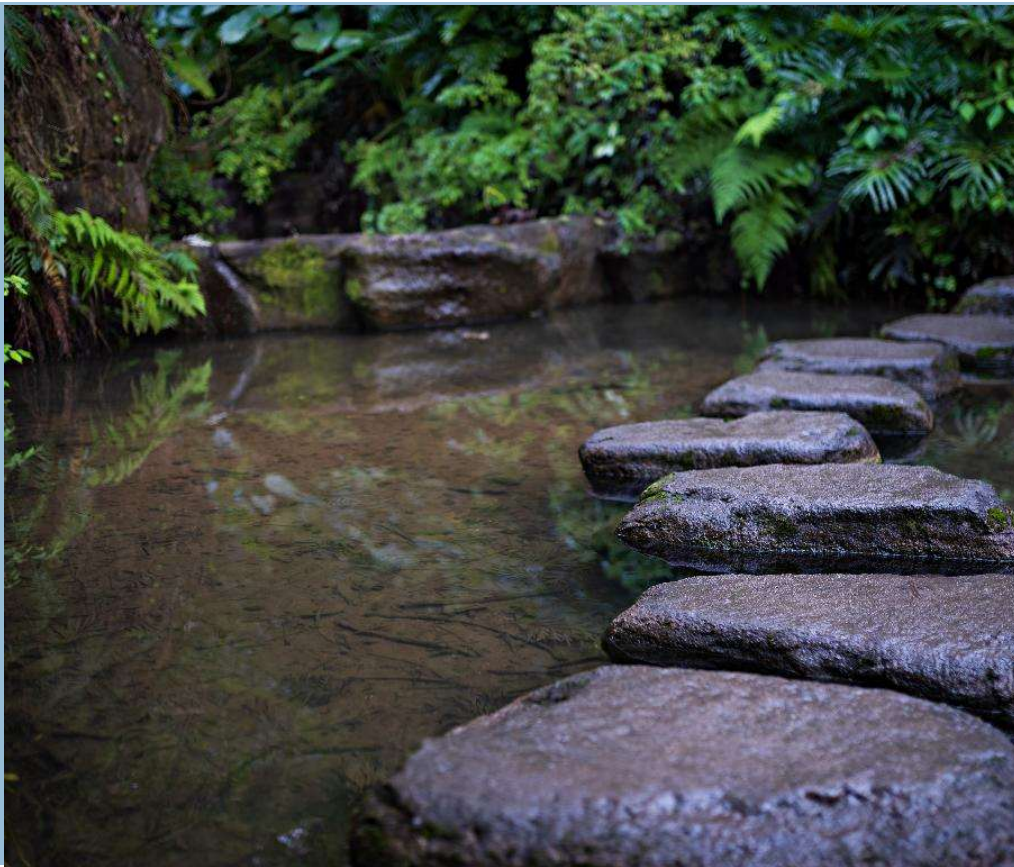
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- Stellen van concrete duurzaamheidsprestatienormen (targets)
- Benoemen Key Performance Indicators (KPI's) om duurzaamheidsprestaties te kunnen meten
- Voldoen aan interne en externe rapportage richtlijnen (o.a. CSRD)
- Prioriteiten kunnen stellen ten opzichte van andere Asset Management doelstellingen

Rapportagerichtlijnen vanuit CSRD

Environment, Social, Government (ESG)

Klimaat en Milieu (E)

Energie-efficiëntie van installaties en optimalisatie van energiegebruik.

- CO₂-uitstoot van installaties (Scope 1, 2, 3) en reductiestrategieën
- Circulair gebruik van materialen, onderhoudsstrategieën en levensduurverlenging
- Biodiversiteit en vervuiling, bijvoorbeeld emissies door asset-operaties

Sociale Verantwoordelijkheid (S)

- Veiligheid en welzijn van medewerkers
- Impact van assetbeheer op lokale gemeenschappen en toeleveringsketens
- Transparantie over duurzame investeringen en ethische inkoop van materialen

Corporate Governance (G)

Duurzaamheidscriteria in investeringsbeslissingen voor assets

- Risicomanagement op duurzaamheidsgebied, bijvoorbeeld klimaatadaptatie van installaties
- Verantwoordelijkheid van het bestuur over duurzame assetmanagementstrategieën

Algemeen

- Vanaf 2024 geldt de CSRD voor grote bedrijven, later ook voor MKB en niet-EU bedrijven

ESG-factoren (Milieu, Sociaal en Governance)

Resultaten benchmarkonderzoek

Interreg



Co-funded by
the European Union

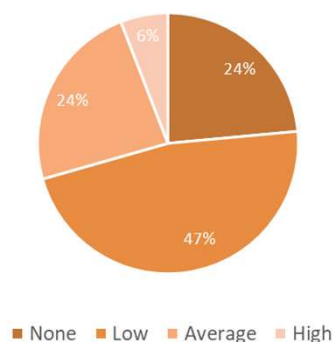
North-West Europe

More4Sustainability



Impact van duurzaamheid op rapportage

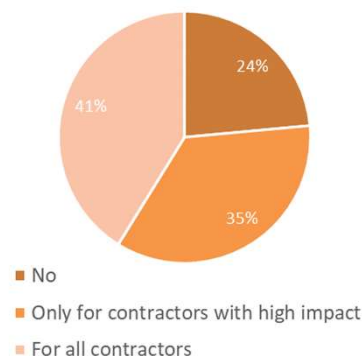
- Hoe is de rapportagedruk van duurzaamheid vergeleken met uw M&AM-rapportage?



- In het algemeen wordt de rapportagedruk op dit moment gemiddeld als laag ervaren
- Binnen veel organisaties bestaat nog geen concrete duurzaamheidsrapportage voor Asset Management

Sociale Verantwoordelijkheid

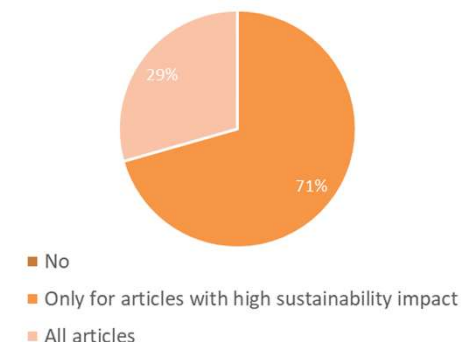
- Houdt u rekening met duurzaamheid bij inhuur van **externe capaciteit**?



- 76% van de early adopters besteedt aandacht aan duurzaamheid bij het inhuren van externe capaciteit (contractors)

Sociale Verantwoordelijkheid

- Houdt u rekening met duurzaamheid bij inkoop van **materialen**?



- Bij de inkoop van materialen zijn alle early adopters zich bewust van het toepassen van duurzaamheidsafwegingen
- Dit is vooral gericht op materialen met grote duurzaamheidsimpact

Implementatiegraad strategische thema's in de praktijk¹⁾

Waar staan de early adopters?

- Early adopters zijn nog **volop bezig** met implementeren
- **Wet- & Regelgeving** vanaf begin belangrijk
- De **instrumentele aspecten** worden als eerste opgepakt (afstemmen op strategie, rapportage)
- Implementeren van een duurzaamheids**cultuur** moet een **inhaalslag** maken
- Sustainable Asset Management wordt steeds meer **integraal onderdeel** van bedrijfsstrategie

¹⁾ Implementatiegraad: percentage van de early adopters dat de betreffende thema geheel of gedeeltelijk heeft geïmplementeerd

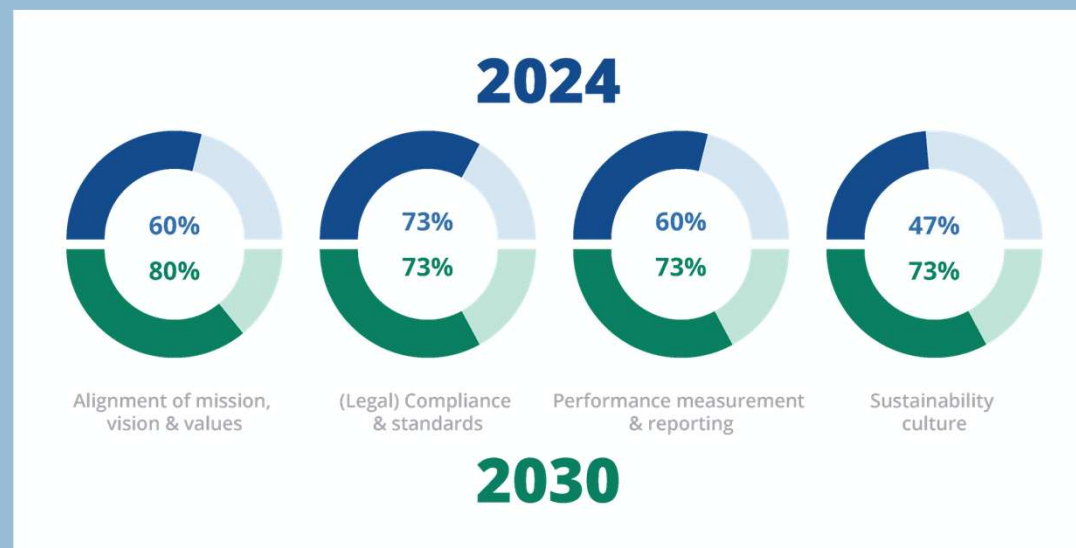
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Royal Swinkels

Case Sustainable Asset Management Strategy

Doelstelling:

"We willen een duurzamer bedrijf doorgeven aan toekomstige generaties!"

- Een duidelijke missie en visie zijn daarbij cruciaal. Op het gebied van duurzaamheid wordt **Royal Swinkels** al geruime tijd beschouwd als **toonaangevend**
- Elk jaar worden er hogere doelen gesteld, onder andere het aandeel duurzaam vervoer wordt jaarlijks uitgebreid
- Een zeer duidelijke klimaatambitie, waarbij de doelen zijn **gevalideerd door de SBTi**
- Swinkels ontwikkelde de eigen **Circulariteit Index**, waarmee circulariteit wordt gemeten binnen drie kernprocessen: circulair inkopen, circulair produceren en **hoogwaardig hergebruik**."
- Een manier om de duurzaamheidsdoelstellingen van Maintenance & Asset Management na te streven, is **verlengen van de levensduur**
- De uitdaging om de **energie-efficiëntie** te verbeteren is ook een verantwoordelijkheid van de asset manager
- We hebben specifieke doelen om onze **Scope 1-emissies** de komende jaren aanzienlijk te verminderen

Bron: royalswinkels.com/en

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



As a family business, Royal Swinkels – producer of malts, beers and non-alcoholic drinks – has an extra strong drive for sustainability. The mission is to pass on a better company to future generations. That is why sustainability has been high on the agenda for years.

Strategy

Within the MORE4Sustainability Framework, determining the right strategy is an important first step. A clear mission and vision are crucial for this. In terms of sustainability, Royal Swinkels has been considered a leader for quite some time. Tessa Junggeburth, Program Manager Sustainability, says: "Higher targets are set every year. For example, the share of sustainable transport is expanded annually; our packaging, the buildings that we build or give a new purpose or the share of recycled content of newly purchased machines." So, Royal Swinkels has a very clear climate ambition. "This is underlined by the fact that our goals have been validated by the SBTi."

Three core processes

Sustainability is a broad concept. Royal Swinkels is focussing mainly on circularity. "We want to be a frontrunner in this area." In the context of fully circular entrepreneurship, Royal Swinkels has developed its own method: the Swinkels Circularity Index. Junggeburth: "This is how we measure circularity. We do this within three core processes: circular purchasing, circular production and high-quality reuse."

The production phase is about using as little energy, water and chemicals as possible. "If we buy a machine that uses less energy, this has a positive impact on the index. This index is provided with accountancy assurance and is part of our annual report. This makes our index unique."

Asset Management

Not replacing is of course the most sustainable thing to do. Junggeburth: "One way to pursue

sustainability goals from Maintenance & Asset Management is to extend the lifespan. The best thing you can do in terms of circularity is not to throw something away, not to break it down. For example, by monitoring the condition, reliability engineering and by doing maintenance properly, you contribute to extending the lifespan."

But according to Junggeburth, the challenge of improving energy efficiency is also a responsibility of the asset manager. "Using as little energy as possible is about which machines you choose, but also about adjusting them properly, maintaining them well and using them correctly, because they then consume less energy."

Chain responsibility

Junggeburth also sees developments in the chain. "We are increasingly receiving questions from customers and suppliers who ask us to become more sustainable. Our products must become increasingly sustainable and their CO2 footprint must be reduced. We have specific goals to significantly reduce our Scope 1 emissions in the coming years; new technological solutions and new assets are being developed to achieve this and the maintenance organisation will have to manage and maintain these as optimally as possible."

In this way, Royal Swinkels strives to further reduce the ecological footprint and indeed to pass on a healthier and more sustainable company to the next generations.

⇒ Source: royalswinkels.com/en

Module 2

Sustainable Asset Management Strategie & Doelstellingen

1. Strategie ontwikkeling

2. Tactische enablers

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Tactische enablers

De 5 typen enablers

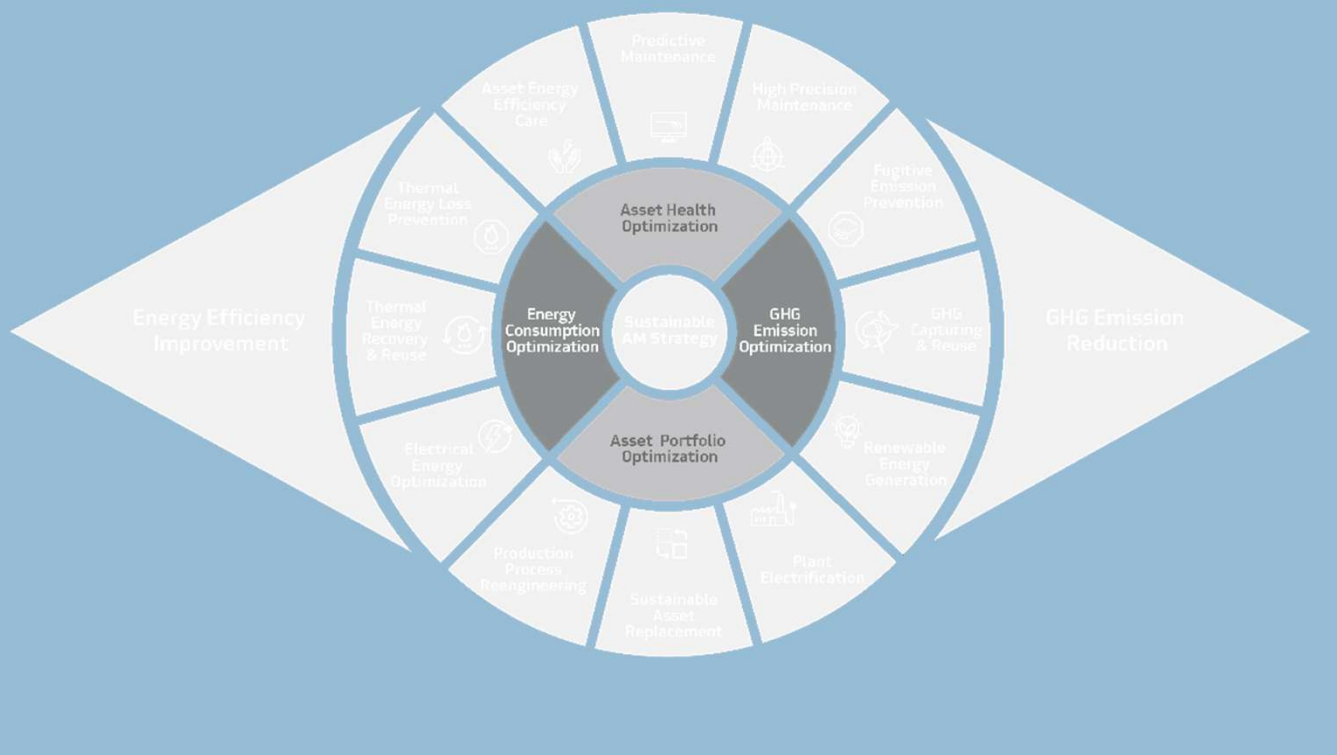
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Per tactisch aandachtsveld zijn **vijf onderwerpen** van belang:

- **Processen** (of procesoptimalisatie)
- **Normen en standaarden**
- **Tooling** (IT-systemen)
- **Artificial Intelligence (AI)**
- **Training** (van medewerkers)



Processen

Interreg



Co-funded by
the European Union

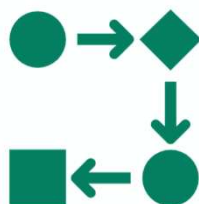
North-West Europe

More4Sustainability



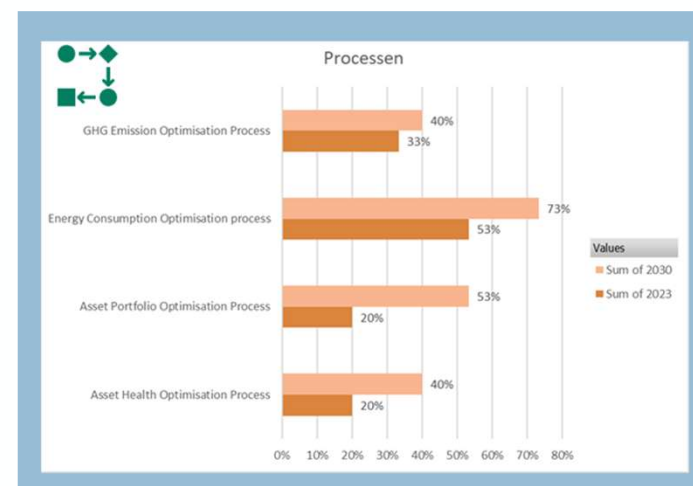
Doelstelling

- Bepalen **hoe** de duurzaamheidsdoelen moeten worden bereikt
- Opstellen van **eenduidige** processen, processtappen en procedures
- Vaststellen van **verantwoordelijkheden** per functie binnen deze processen en procedures
- Gericht op **beheersing** van duurzaamheidsrisico's, implementeren van gerichte verbeteracties



Toepassingen

- Ontwikkelen van een processen en procedures (of werkinstructies) als integraal onderdeel van het **kwaliteitssysteem**
- **In lijn met** gehanteerde normen en/of standaarden (zie volgende slide)
- Afgestemd op toegepaste **IT-systemen** en tools



Normen en standaarden

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Doelstelling

- Vaststellen toe te passen **kwaliteitsstandaarden**
- Gebaseerd op bestaande, algemeen **geaccepteerde normen** ten aanzien van de vier aandachtsvelden binnen de kwadranten



Toepassingen

Asset Portfolio Optimisation Process

- **ISO 55000** norm voor Asset Management

Asset Health Optimisation Process

- **ISO 18436** norm voor conditiebewaking en diagnose van machines

Energy Consumption Optimisation process

- **ISO 50001** norm voor energiebeheer

GHG Emission Optimisation Process

- **ISO 14001** norm voor milieusystemen

Andere standaarden, mits van toepassing op het betreffende thema, kunnen ook worden toegepast

Implementatie ISO-normen

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability

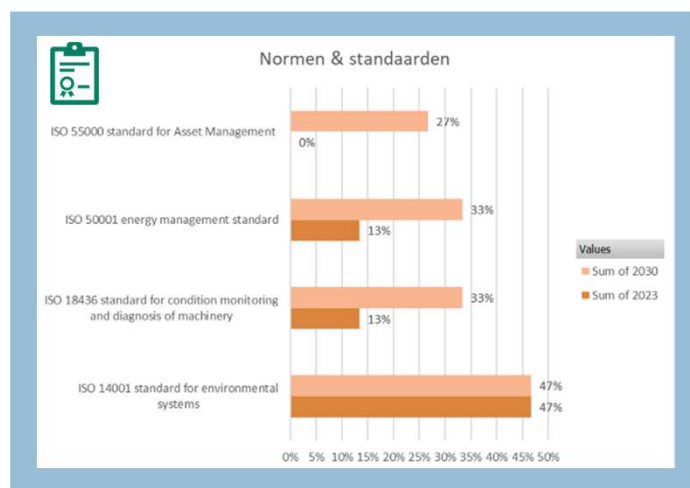


ISO 55000 - Asset Management

- Gericht op effectief beheren van fysieke en niet-fysieke assets
- Benadrukt strategische en risicogebaseerde benadering van asset management
- Ondersteunt besluitvorming op basis van levenscyclusbeheer
- Integratie met andere managementsystemen, zoals ISO 9001 en ISO 14001
- Stelt eisen aan leiderschap en betrokkenheid van stakeholders

ISO 18436 - Conditiemonitoring en Diagnostiek van Machines

- Richt zich op de certificering van personeel dat verantwoordelijk is voor conditiebewaking en diagnostiek van machines
- Bevat specifieke eisen voor kennis, vaardigheden en competenties van technici in trillingsanalyse, thermografie, olieanalyse en andere technieken
- Doel is om voorspellend onderhoud te verbeteren en storingen te minimaliseren
- Helpt bedrijven bij het verhogen van de betrouwbaarheid van hun apparatuur



ISO 50001 - Energiebeheer

- Gericht op verbeteren van energieprestaties en energie-efficiëntie in organisaties
- Introduceert een systematische benadering voor het monitoren, meten en verbeteren van energiegebruik
- Bevat principes zoals de Plan-Do-Check-Act (PDCA)-cyclus voor continue verbetering
- Bevordert naleving van wet- en regelgeving omtrent energiebeheer
- Kan leiden tot kostenbesparingen en vermindering van CO₂-uitstoot

ISO 14001 - Milieumanagement

- Richt zich op het minimaliseren van milieueffecten van bedrijfsactiviteiten
- Vereist een systematische aanpak voor het identificeren en beheersen van milieurisico's
- Stimuleert naleving van milieuwetgeving en het verminderen van afval, energieverbruik en vervuiling
- Ondersteunt duurzaamheid en maatschappelijk verantwoord ondernemen (MVO)
- Gebaseerd op de Plan-Do-Check-Act (PDCA)-cyclus voor continue verbetering

Tooling & IT-systemen

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Doelstelling

- Verzamelen van gegevens waarmee **analyses** kunnen worden uitgevoerd om de specifieke **prestaties** binnen een tactisch aandachtsveld te kunnen **optimaliseren**
- Monitoren van de gerealiseerde prestatie ten behoeve van **rapportage**



Toepassingen

Asset Portfolio Optimisation systemen

- Enterprise Asset Management systemen (**EAM**), Asset Investment Planning software (**AIP**), **GIS**-systemen

Asset Health Optimisation systemen

- **EAM-systemen**, Condition Monitoring Systemen (**CMS**), Predictive Maintenance (**PdM**) systemen,

Energy Consumption Optimisation systemen

- (Industrial) Energy Management Systems (**EMS**), Building Management Systems (BMS), integratie van **SCADA** (Supervisory Control and Data Acquisition) systemen met **IoT**-systemen (Internet of Things)

GHG Emission Optimisation systemen

- Continuous Emission Monitoring Systems (**CEMS**), Industrial Emission Control Systems (**IECS**), Net Zero Planning Software,

Artificial Intelligence

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Doelstelling

- Het analyseren van energieverbruikspatronen, voorspellen van piekbelastingen en automatiseren van energiebesparende maatregelen en optimalisatievoorstellen
- Optimaliseren van productieprocessen om CO₂-uitstoot te verlagen
- Analyseren en voorspellen van onderhoudsbehoefte om storingen en mogelijke emissies en energieverliezen te voorkomen

Toepassingen

- Veelal reeds **geïntegreerd** in bestaande systemen voor de optimalisatie van asset portfolio's, asset health, energieverbruik en broeikasgas emissies
- Predictive maintenance systemen, Asset performance management systemen, Energiebeheer & optimalisatie systemen, Smart Building systemen, Machine learning



IT-systemen en AI toepassing

Implementatiegraad bij early adopters

Asset Portfolio Optimisation systemen

- Enterprise Asset Management systemen (**EAM**)
- Asset Investment Planning software (**AIP**)
- **GIS**-systemen

Asset Health Optimisation systemen

- **EAM**-systemen
- Condition Monitoring Systemen (**CMS**)
- Predictive Maintenance (**PdM**) systemen,

Energy Consumption Optimisation systemen

- (Industrial) Energy Management Systems (**EMS**)
- Building Management Systems (**BMS**)
- Integratie van **SCADA** (Supervisory Control and Data Acquisition) systemen
- **IoT**-systemen (Internet of Things)

GHG Emission Optimisation systemen

- Continuous Emission Monitoring Systems (**CEMS**)
- Industrial Emission Control Systems (**IECS**)
- Net Zero Planning Software

Artificial Intelligence

- Integratie in bovenstaande systemen
- Smart Building systemen
- Machine learning

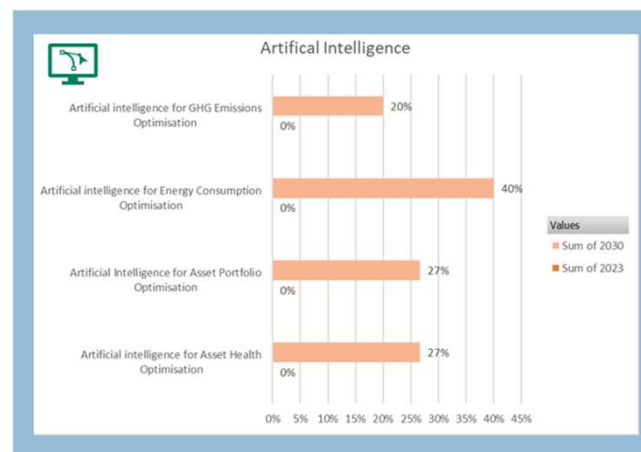
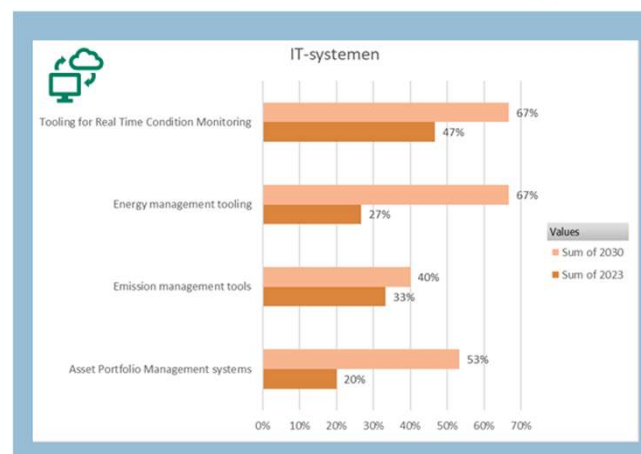
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Training van medewerkers

Doelstelling

- Medewerkers op een niveau te krijgen waarbij duurzaamheid onderdeel wordt van hun dagelijks handelen
- Medewerkers bekend maken met en het kunnen toepassen van de eenduidige werkwijze, procedures en de bijbehorende systemen en methoden
- Bewustwording creëren over de nut, noodzaak en toegevoegde waarde van duurzaamheid binnen Asset Management

Toepassingen

- Gerichte trainingen met betrekking tot toe te passen IT-systemen binnen de vier tactische aandachtsvelden van het Sustainable Asset Management Framework
- Opleidingen met het oog op toepassen van nieuwe methoden binnen de werkprocessen



Trainingen

Implementatiegraad tactische enablers

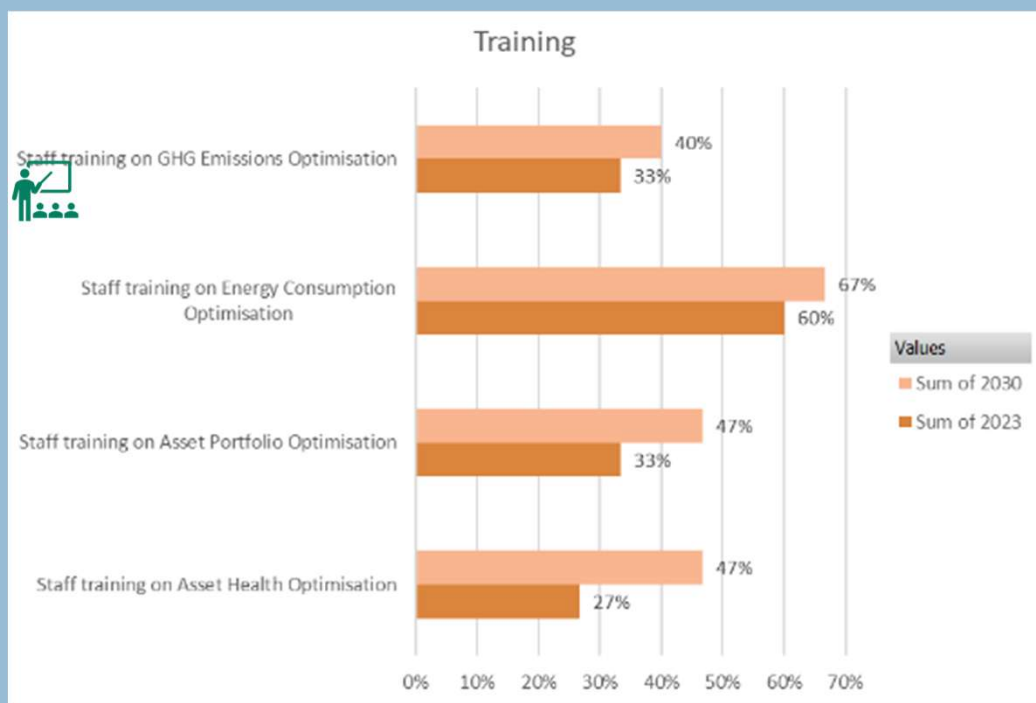
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Training:

- De noodzaak voor training wordt met name gezien bij Energy Consumption Optimisation
- Dit is een thema dat specifieke training van het personeel vraagt
- Voor de andere kwadranten zijn de benodigde skills veelal in huis en lijkt aanvullende training minder noodzakelijk

De vier kwadranten

Implementatiegraad

- Uit de resultaten per kwadrant leren we dat de implementatiegraad voor **Energy Consumption Optimisation** veruit het grootst is
- Asset Portfolio Optimisation gaat de komende jaren wel een **groei doormaken**
- Daarnaast blijft de aandacht voor het verder ontwikkelen van GHG Emission Optimisation **betrekkelijk laag**
- Deze resultaten zijn te verklaren door de huidige **focus op de Energie Efficiëntie** verbetering

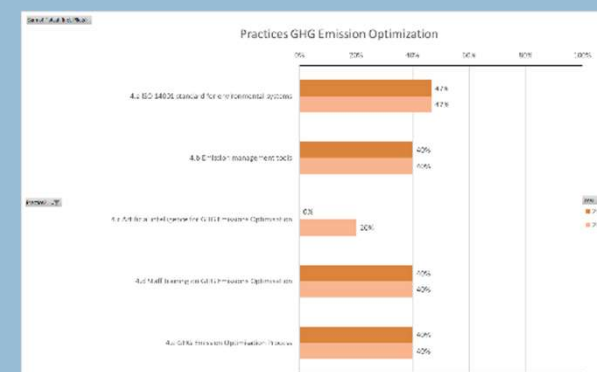
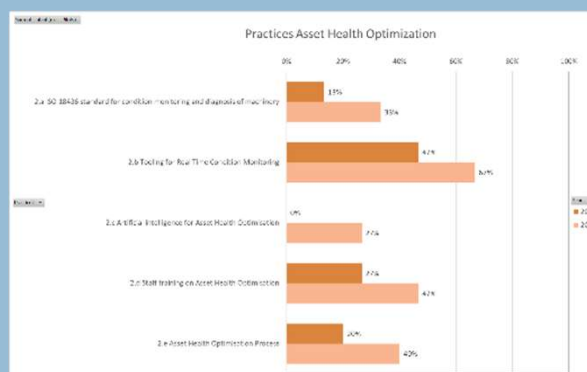
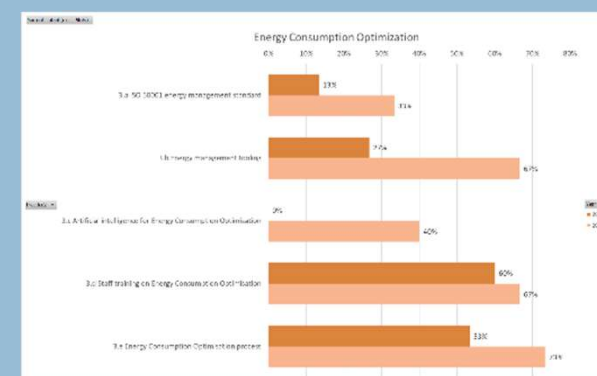
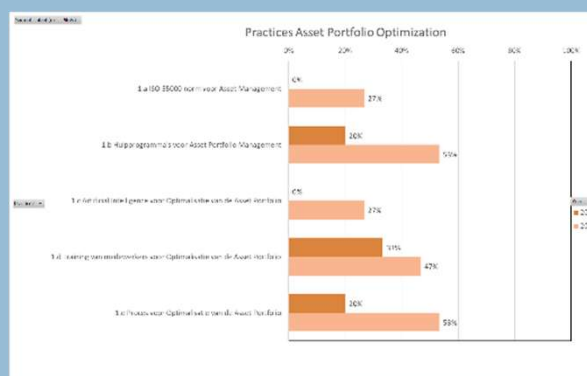
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



e-Learning: How to Improve energy efficiency and emissions through Sustainable Asset Management

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Module 3 Asset Portfolio Optimisation



Module 3

Asset Portfolio Optimisation

1. Doelstellingen en impact
2. Elektrificatie van installaties
3. Duurzame vervanging van assets
4. Re-engineering van het productieproces

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Algemene doelstelling en maatregelen

Asset Portfolio Optimisation

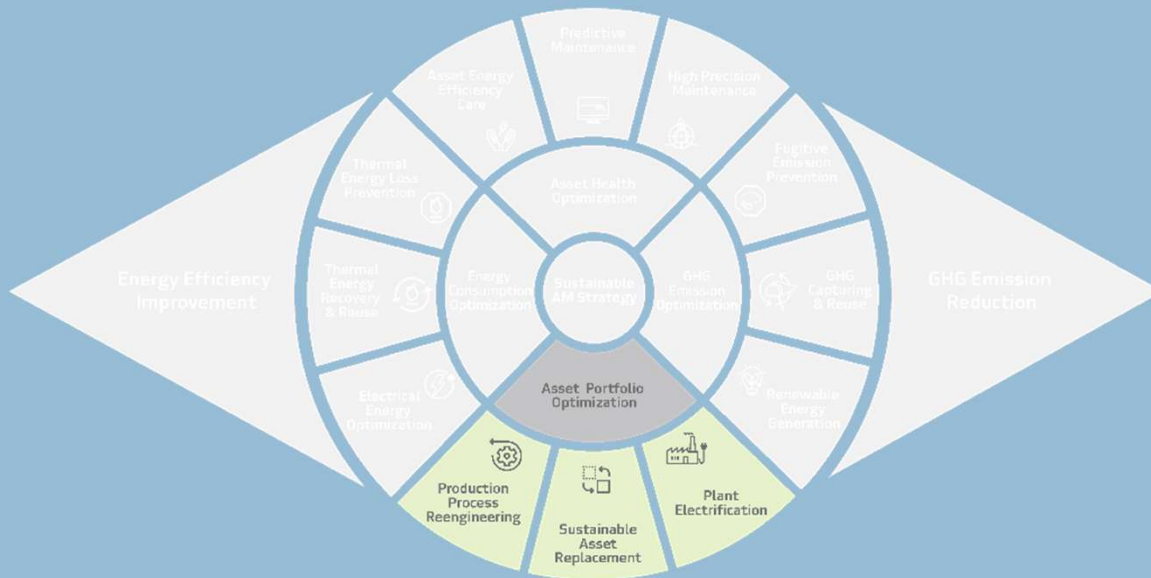
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Doelstelling van dit kwadrant:

- Beschikken over de juiste assets om de duurzaamheidsdoelstellingen te bereiken
- Met risicobeheersing over de gehele levenscyclus

Algemene doelstelling en maatregelen

Asset Portfolio Optimisation

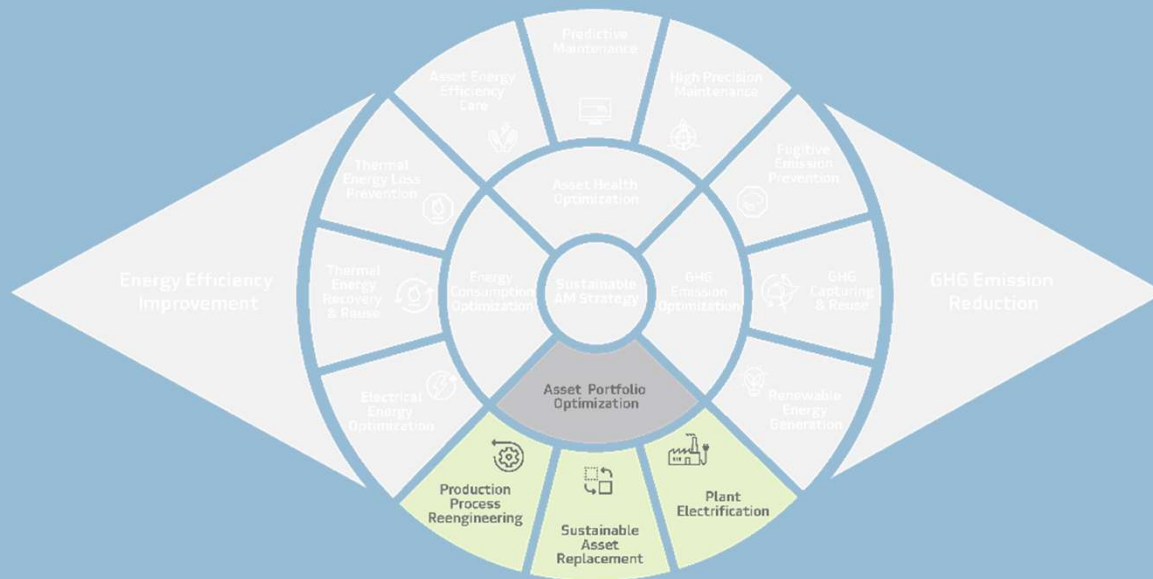
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Doelstelling van dit kwadrant:

- Beschikken over de juiste assets om de duurzaamheidsdoelstellingen te bereiken
- Met risicobeheersing over de gehele levenscyclus

Maatregelen:

- Vanuit duurzaamheidsoogpunt strategisch **evalueren** van gehele portfolio van fysieke assets
- Vervolgens **vervangen** van niet-duurzame machines of
- **Upgraden** naar duurzamere technologieën leiden tot soms hoge investeringen

Focus gebieden

Asset Portfolio Optimisation

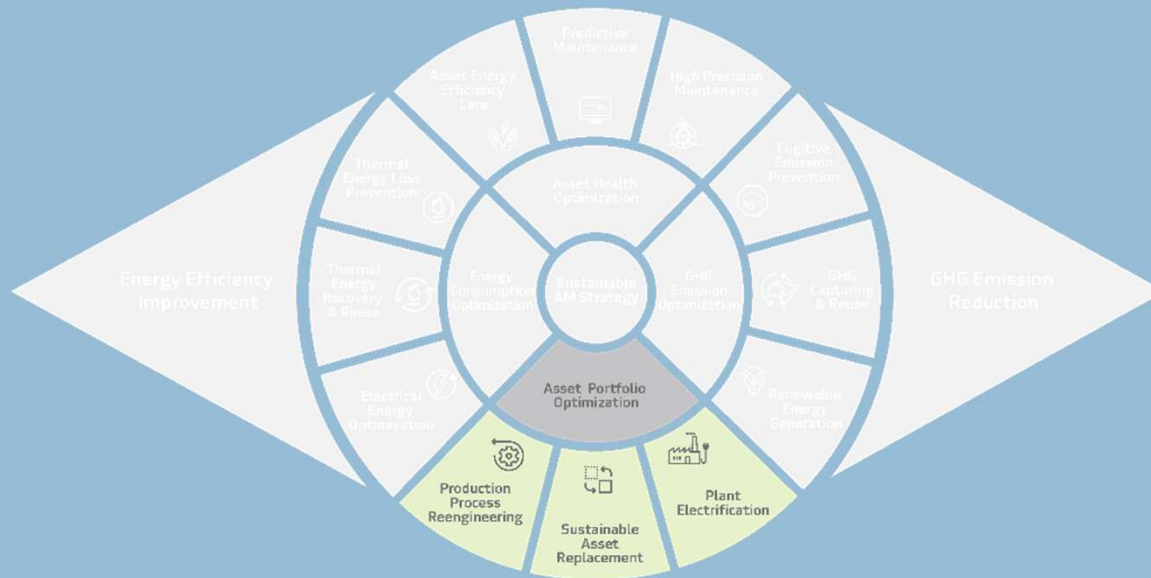
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Kenmerken focusgebieden

Elektrificatie van installaties

- Overgang van traditionele op fossiele brandstoffen gebaseerde energiebronnen, naar elektrische energie

Focus gebieden

Asset Portfolio Optimisation

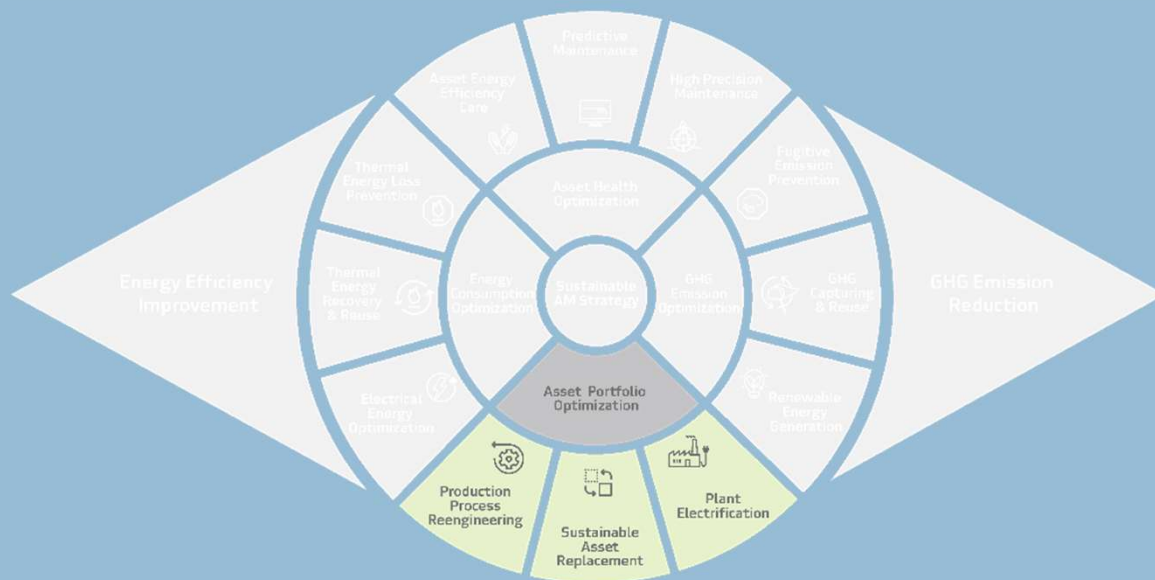
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Kenmerken focusgebieden

Elektrificatie van installaties

- Overgang van traditionele op fossiele brandstoffen gebaseerde energiebronnen, naar elektrische energie

Duurzame vervanging van assets

- Vervangen of upgraden van bestaande assets door duurzamere en milieuvriendelijkere alternatieven met hetzelfde type energiebron

Focus gebieden

Asset Portfolio Optimisation

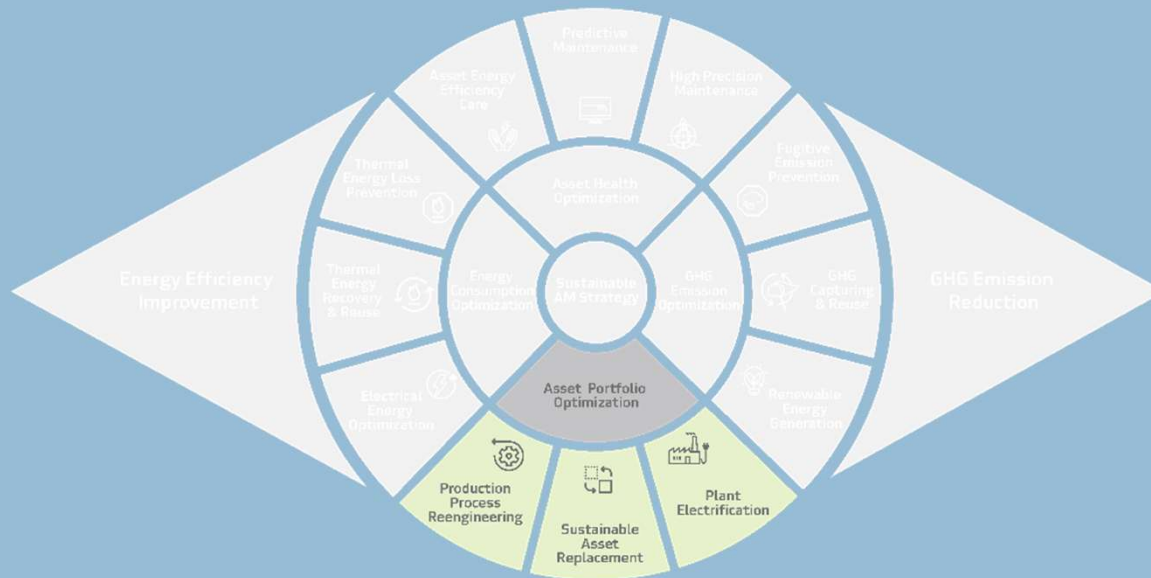
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Kenmerken focusgebieden

Elektrificatie van installaties

- Overgang van traditionele op fossiele brandstoffen gebaseerde energiebronnen, naar elektrische energie

Duurzame vervanging van assets

- Vervangen of upgraden van bestaande assets door duurzamere en milieuvriendelijkere alternatieven met hetzelfde type energiebron

Re-engineering van het productieproces

- Fundamenteel herontwerpen en optimaliseren van productieprocessen om aanzienlijke verbeteringen in efficiëntie, productiviteit en duurzaamheid te bereiken

Impact op duurzaamheid

Asset Portfolio Optimisation

- Realiseren van duurzaamheidsverbeteringen binnen dit kwadrant vergt gemiddeld **hoge investeringen**
- Maar de **impact** op duurzaamheid is **groot**: ongeveer 1/3 van de verbeteringen in 2030 moet komen uit Asset Portfolio Optimisation
- **Duurzame vervanging van assets** heeft op beide duurzaamheidsdoelen veruit de meeste impact, zowel in 2024 als in 2030

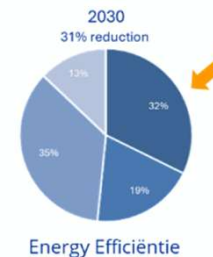
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Impact op duurzaamheid

Asset Portfolio Optimisation

- Realiseren van duurzaamheidsverbeteringen binnen dit kwadrant vergt gemiddeld **hoge investeringen**
- Maar de **impact** op duurzaamheid is **groot**: ongeveer 1/3 van de verbeteringen in 2030 moet komen uit Asset Portfolio Optimisation
- **Duurzame vervanging van assets** heeft op beide duurzaamheidsdoelen veruit de meeste impact, zowel in 2024 als in 2030
- De komende jaren zal ook het **Re-engineering van productieprocessen** meer en meer worden toegepast om te kunnen voldoen aan de verbeterdoelstellingen
- Elektrificatie van installaties heeft blijft voor energie efficiëntie een **lager aandeel** houden

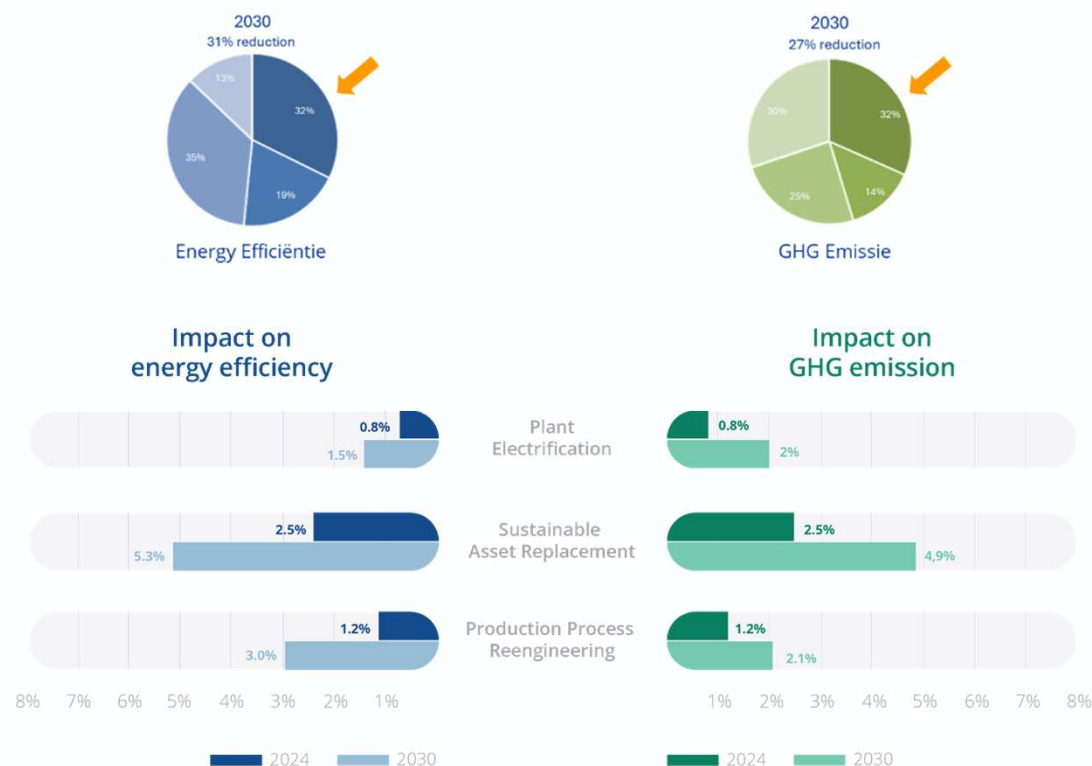
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Module 3

Asset Portfolio Optimisation

1. Doelstellingen en impact
2. Elektrificatie van installaties
3. Duurzame vervanging van assets
4. Re-engineering van het productieproces

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Elektrificatie van Installaties

Asset Portfolio Optimisation

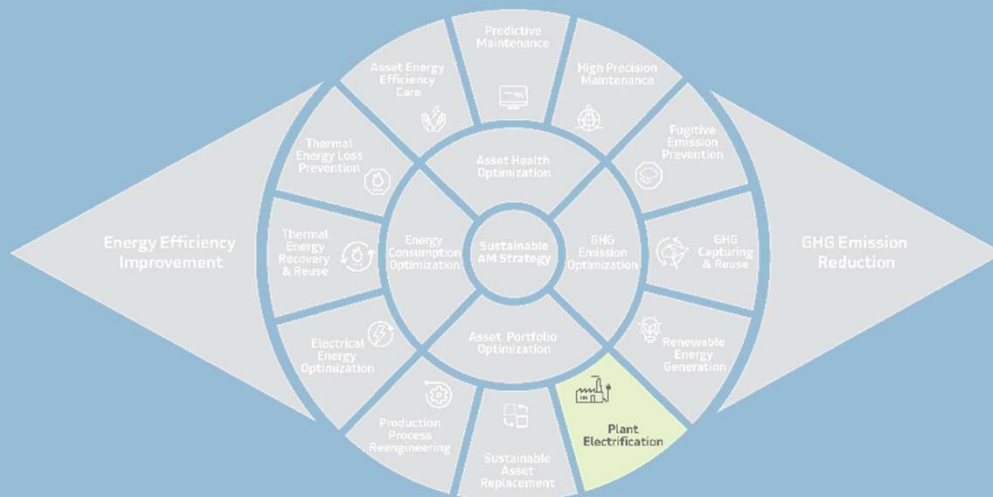
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Kenmerken focusgebied

- Elektrificatie van Installaties verwijst naar het proces van de overgang van traditionele op fossiele brandstoffen gebaseerde energiebronnen, naar elektrische energie
- Het gaat hier dus over het vervangen of aanvullen van mechanische systemen en machines die worden aangedreven door fossiele brandstoffen, door elektrisch aangedreven alternatieven
- Dit kan worden bewerkstelligd met de volgende maatregelen:

Elektrische Pompen

Elektrische
Compressoren

Elektrische
Verhittingselementen

Elektrische voertuigen
en vorkheftrucks

Impact Elektrificatie van Installaties

Implementatiegraad early adopters

- Ondanks **populariteit** is totale impact van dit focus gebied relatief laag: van 0,8% in 2024 naar 1,5 (energie efficiëntie) tot 2% (GHG emissie) in 2030
- Van de early adopters verwacht ruim 50% dat in 2030 de **voertuigen op locatie** zullen zijn vervangen door elektrisch aangedreven voertuigen
- Dit geeft positief effect op **uitstoot broeikasgassen**
- De **overige maatregelen** kennen een lagere implementatiegraad
- Hiervan is het rendement mogelijk grotendeels al **in het verleden** behaald

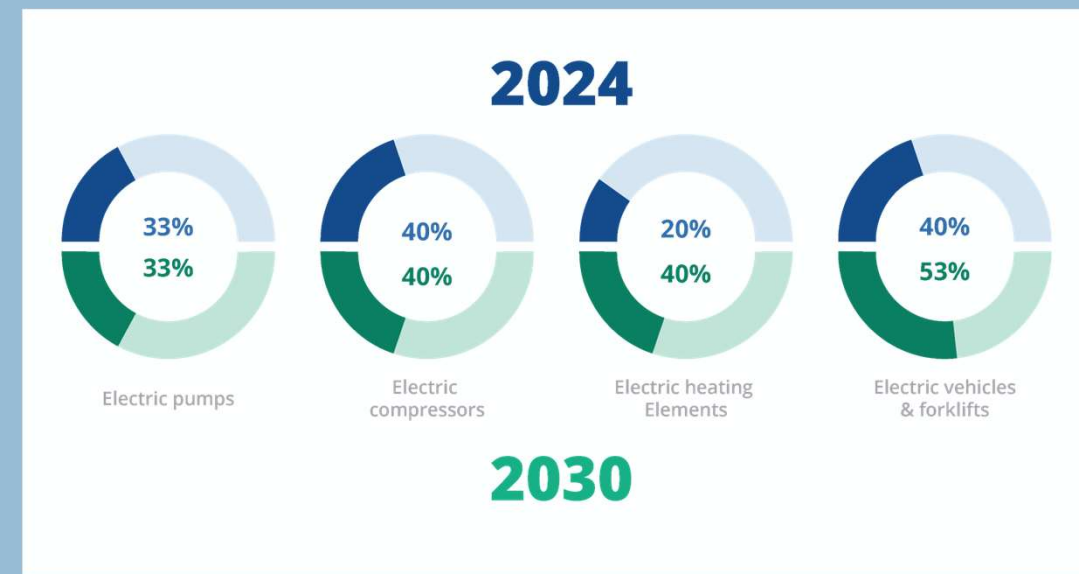
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Isover Hybrid Glass Furnace

Plant Electrification

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Doelstelling:

Verminderen van de CO₂-uitstoot en verbeteren van de energie-efficiëntie bij de productie van glaswol bij Isover in Etten-Leur, Nederland, door de implementatie van 's werelds eerste **hybride glasoven**

Acties:

- Installatie van een hybride glasoven die zowel **op aardgas als op elektriciteit** kan werken
- Samenwerking met Eneco voor de levering van **hernieuwbare elektriciteit** voor de oven

Prestaties:

- Reductie totale **CO₂-uitstoot** met ~ **20%** voor de komende 10 jaar
- Vermindering van het **gasverbruik** met ~ 50%
- Vermindering van het **energieverbruik** met ~ **26%**

Uitdagingen:

- **Hoge investeringskosten** voor de nieuwe technologie
- Zorgen voor een **stabiele aanvoer** van hernieuwbare elektriciteit
- Evenwicht tussen het gebruik van gas en elektriciteit om de efficiëntie en emissiereductie te optimaliseren

Bron: [Isover Etten-Leur opent eerste hybride glasoven ter wereld - Industrielings](#)

Isover Etten-Leur opent eerste hybride glasoven ter wereld



Isover opent hybride glasoven in Etten-Leur ©2024, Isover

Isover in Etten-Leur opende vorige week de eerste hybride glaswoloven ter wereld. Dankzij deze innovatie kan Isover het gasverbruik met 50 procent verlagen. Dit **Hybrid Furnace Project** bouwt op jarenlange R&D van moederbedrijf Saint-Gobain.

Vijftig procent van de verwarmingscapaciteit van de nieuwe glaswoloven is afkomstig uit elektriciteit. De oven is ook verbeterd, doordat deze gebruik maakt van pure zuurstof in plaats van van gewone lucht. Hierdoor is de verbranding efficiënter.

Dankzij de nieuwe oven kan de totale CO₂-uitstoot van de fabriek gedurende de eerste tien jaar met twintig procent worden gereduceerd. Het energieverbruik van de oven wordt met 26 procent verlaagd.

Het is de bedoeling dat ook andere Isover-fabrieken van Saint-Gobain hun ovens gaan vernieuwen. Er zijn wereldwijd zo'n 50 Isover-fabrieken.

La Lorraine Bakery Group

Oven Elektrificatie

Doelstelling:

LLBG wil in **2039 CO₂ neutraal** zijn in **Scope 1 en 2**, en in **Scope 3 tegen 2050**. LLBG wil in de bakkerijwereld een voorlopersrol vervullen wat betreft duurzaamheid

Grote uitdaging zit in de Agri-keten; in de toeleveringsketen van brood is een aanzienlijk deel van de emissies afkomstig van de landbouw.

Wat betreft Scope 1 kijkt LLBG nadrukkelijk naar het **elektrificeren van grootverbruikers van Energie** zoals de Ovens.

Acties:

- **Investeren** in regeneratieve landbouw
- **Elektrificeren** van Ovens

Prestaties:

- Tarwe geproduceerd mbv regeneratieve landbouw technieken leidt tot **40% CO₂ reductie voor de tarwe**

Uitdaging:

- Brood gemaakt in een elektrische oven heeft een minder lekkere, krokante buitenkant -> **afweging tussen duurzaamheid en wens van de klant**

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Holland Malt

Volledig emissie-vrije mouterij

Doelstelling:

Holland Malt, een internationaal opererende mouterij, produceert jaarlijks ruim **400.000 ton Mout**. Corporate doelen zijn **50% CO₂ vermindering in 2030 voor Scope 1 en 2** en **volledig klimaatneutraal** in de volledige keten in **2050**. (SBTi aangesloten)

Acties:

- **Volledige elektrificatie** van het productie proces
- Maakt gebruik van **warmtepompen** en **groene stroom** afkomstig van **Windenergie** van de noordzee
- Grootste warmtepomp project van Nederland; vergelijkbaar met het verbruik van 300.000 koelkasten

Prestaties:

- Besparing van **18 miljoen m³ aardgas**
- CO₂ uitstoot besparing van **33.000 ton**

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Module 3

Asset Portfolio Optimisation

1. Doelstellingen en impact
2. Elektrificatie van installaties
3. Duurzame vervanging van assets
4. Re-engineering van het productieproces

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Duurzame vervanging van assets

Asset Portfolio Optimisation

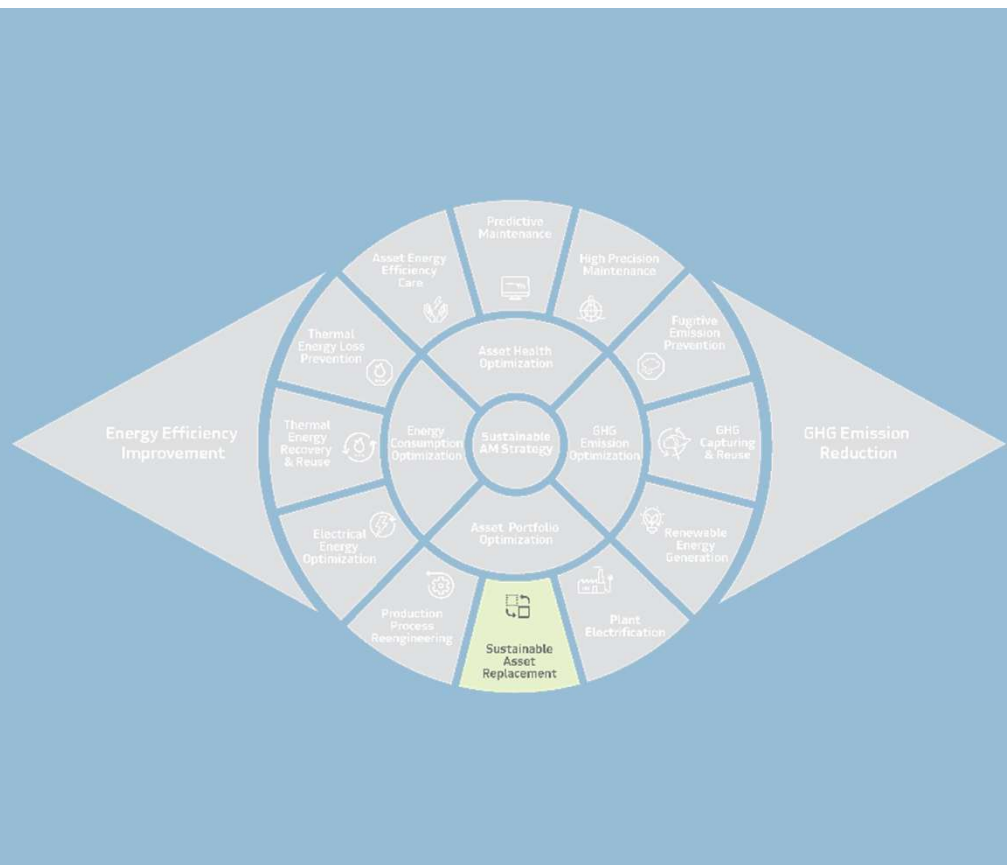
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Kenmerken focusgebied

- Duurzame vervanging van assets verwijst naar het vervangen of upgraden van bestaande assets, zoals apparatuur, machines of faciliteiten, door duurzamere en milieuvriendelijkere alternatieven met **hetzelfde type energiebron**, maar met **betere energie-efficiëntiekenmerken**
- Dit noemen we ook wel **like-for-like**
- Vervangen van “vuile” machines door “schone” machines met een hoge energy efficiency en lage GHG-uitstoot, is de **meeste eenvoudige wijze** om aan duurzaamheid te werken
- Vaak **eerste stap** richting verduurzaming als de oude machine einde levensduur heeft bereikt
- Op dat moment is de **extra investering** in duurzaamheid **niet zo hoog**, omdat de vervanging toch gedaan moest worden

Duurzame vervanging van assets

Mogelijke maatregelen?

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



LED-verlichting	Traditionele verlichtingsoplossingen (zoals gloei-, fluorescentie- en halogeenlampen) worden vervangen door LED-verlichtingstechnologie
Slimme en adaptieve verlichting	Geavanceerde verlichtingssystemen die het niveau en de kwaliteit van het licht in een omgeving aanpassen op basis van verschillende factoren, zoals de beschikbaarheid van natuurlijk licht, de bezetting, het tijdstip van de dag en specifieke gebruikersvoorkeuren of activiteiten
HVAC met hoog rendement	HVAC-systemen waarmee verwarming, koeling en ventilatie wordt geboden met een aanzienlijk grotere energie-efficiëntie dan standaard HVAC-systemen
Hoog-rendement motoren en aandrijvingen	Essentiële componenten in verschillende toepassingen die werken met minimale energieverliezen, waardoor de efficiëntie wordt gemaximaliseerd en het elektriciteitsverbruik wordt verminderd
Levensduurverlenging, renovatie en revisie	Duurzaamheid van machines aanzienlijk verbeteren door de levensduur van apparatuur te verlengen, de behoefte aan nieuwe materialen te verminderen, de afvalproductie te verminderen en de energie-efficiëntie te verbeteren
Circulariteit voor duurzame vervanging	Houdt in dat wordt heroverwogen hoe assets worden vervangen, met nadruk op minimaliseren van de impact op het milieu, maximaliseren van gebruik van bestaande hulpbronnen en zorgen dat materialen aan het einde van hun levensduur effectief worden hergebruikt of gerecycled



Duurzame vervanging van assets

Implementatiegraad early adopters

- Veel **verouderende assets** in Noord-West Europa, **levert kansen** voor duurzame vervanging van assets
- Belangrijke reden voor **hoogste impact** van dit focusgebied binnen Asset Portfolio Optimisation
- Vervangen door **LED-verlichting populair** (door 70% van early adopters geïmplementeerd) en betrekkelijk laagdrempelig qua kosten en complexiteit
- Ook het gebruik van **hoogrendementsmotoren en -aandrijvingen** is een techniek die al volop wordt ingezet
- Toepassen van **levensduurverlenging en circulariteit** voor duurzame vervanging heeft vooral impact op **emissie-scope 3**

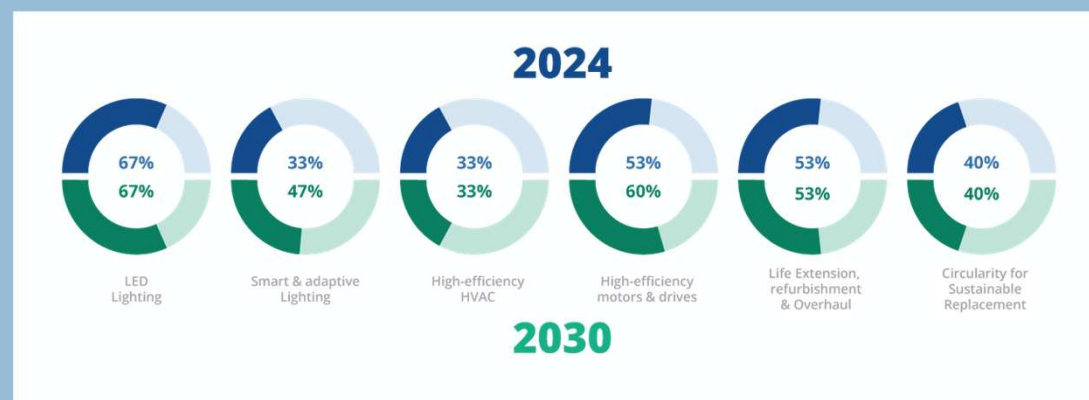
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



EcoNation – LightCatcher

Case Sustainable Asset Replacement

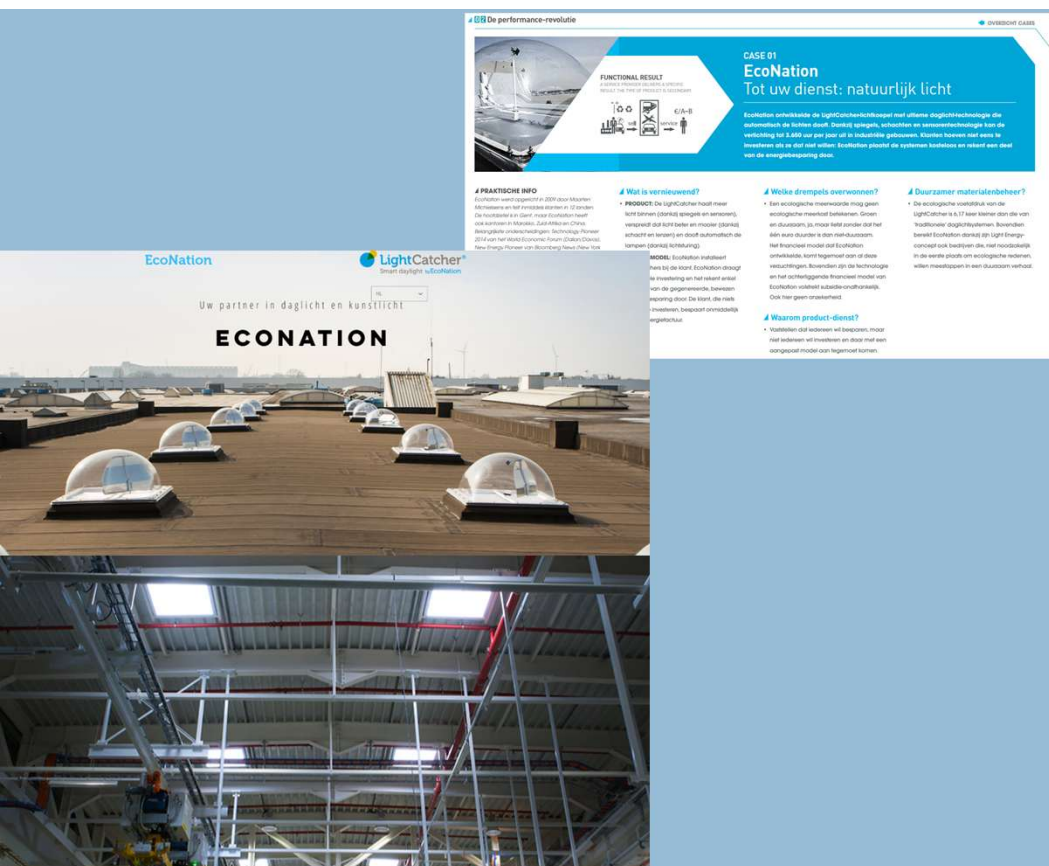
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- EcoNation is een Belgisch bedrijf gespecialiseerd in intelligente daglichtsystemen.
- Ze ontwikkelden de LightCatcher om efficiënter natuurlijk daglicht te benutten in gebouwen.
- Het systeem bevat een slimme lichtkoepel met een spiegel die zich automatisch aanpast.
- Het vangt, filtert en versterkt daglicht via een lichtschacht voor optimale verlichting.
- Vermindert kunstlichtgebruik, wat energiekosten en CO2-uitstoot aanzienlijk verlaagt.
- Minder kunstlicht betekent ook lagere onderhoudskosten van verlichtingsinstallaties.
- De dubbele luchtlagen in de koepel zorgen voor extra isolatie en temperatuurstabiliteit.
- Hierdoor wordt bespaard op verwarming in de winter en koeling in de zomer.
- Carglass installeerde 422 LightCatchers in een 40.000 m² groot distributiecentrum.
- Deze installatie bespaart jaarlijks 175 MWh energie en 57,4 ton CO2-uitstoot.

Source: www.econation.be/en

Module 3

Asset Portfolio Optimisation

1. Doelstellingen en impact
2. Elektrificatie van installaties
3. Duurzame vervanging van assets
4. Re-engineering van het productieproces

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Re-engineering van het productieproces

Asset Portfolio Optimisation

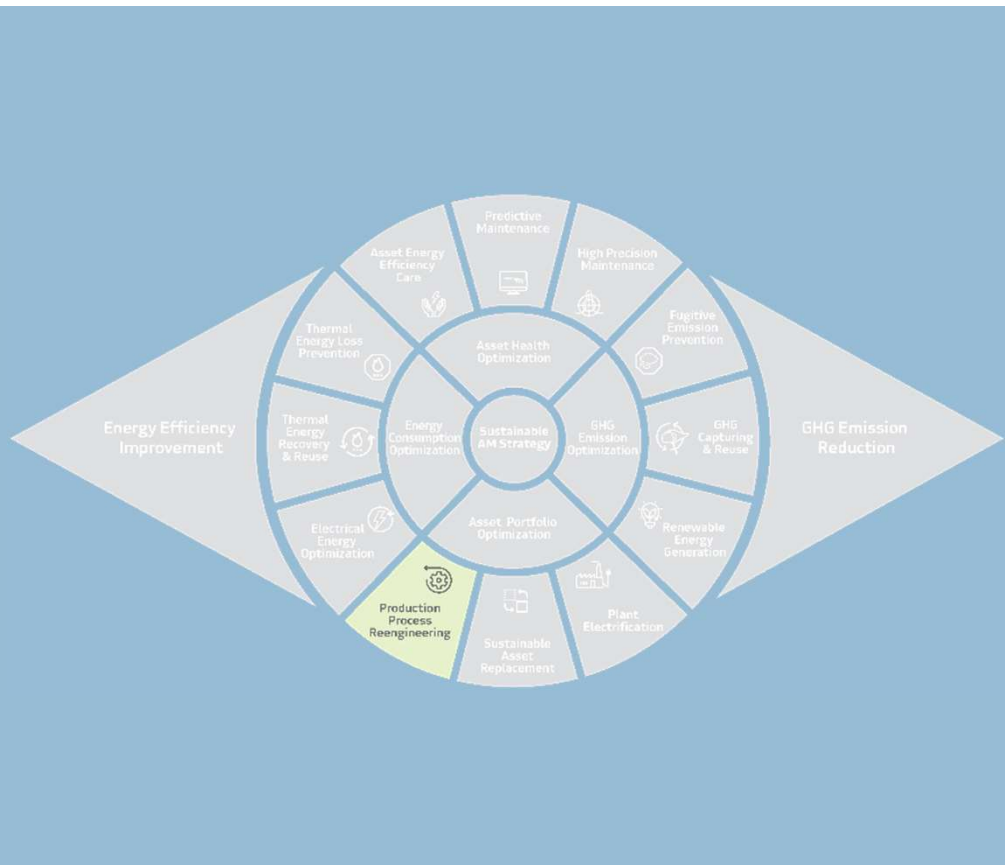
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Kenmerken focusgebied

- Het fundamenteel herontwerpen en optimaliseren van productieprocessen
- Gericht op het bereiken van aanzienlijke verbeteringen in efficiëntie, productiviteit en duurzaamheid
- Uiteindelijk doel vanuit duurzaamheidsperspectief is het minimaliseren van het verbruik van hulpbronnen en het verminderen van broeikasgasemissies en het energieverbruik
- Ook ingezet om het concurrentievermogen van de fabriek te behouden of verbeteren
- Vaak ook bekeken vanuit een bedrijfsbrede visie op productiecapaciteit en concurrentievermogen

Re-engineering van het productieproces

Mogelijke maatregelen

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Procesoptimalisatie en herontwerp

Introduceren van technologie-upgrades en automatisering om het energieverbruik, de uitstoot van broeikasgassen en de afvalproductie te minimaliseren, terwijl de productiviteit en productkwaliteit behouden blijven of worden verbeterd

Omschakeling naar andere producten

Proces waarbij de productielijn wordt omgeschakeld van de productie van het ene product naar het andere, meer duurzame product. Dit proces kan verschillende stappen en aanpassingen aan de machines, apparatuur en operationele opstellingen omvatten om aan de specificaties en vereisten van het nieuwe product te voldoen en de duurzaamheidsprestaties te verbeteren

(Gedeeltelijke) sluiting van de fabriek

Sluiting van (een deel van) de activiteiten van een productiefaciliteit. Dit kan verschillende redenen hebben, waaronder herstructurering van de activiteiten, vermindering van de vraag naar bepaalde producten, onderhoud of upgrades van specifieke delen van de fabriek, of duurzaamheidskwesties die leiden tot het terugschroeven van de activiteiten

Bouw van (een gedeeltelijke) nieuwe fabriek

Bouw van een uitbreiding van een bestaande productiefaciliteit of van een geheel nieuwe fabriek. Deze aanpak wordt gebruikt om de productiecapaciteit uit te breiden, nieuwe productlijnen te introduceren en/of aan te passen aan nieuwe productietechnologieën

Circulariteit op het vlak van herontwerp productieprocessen

Verwijst naar het fundamenteel heroverwegen en opnieuw ontwerpen van productieprocessen met het doel om afval te minimaliseren, de hulpbronnenefficiëntie te maximaliseren en duurzame producten te creëren met een langere levenscyclus



Re-engineering van het productieproces

Implementatiegraad early adopters

- Re-engineering van het productie proces is een **complexe en dure maatregel**
- **Als elektrificatie** van installaties **onvoldoende bijdraagt** aan duurzaamheid, dan kan dit focusgebied een oplossing bieden
- Dit zagen we eerder terug in de **groeïende impact** van re-engineering van productieprocessen **tussen 2024 en 2030** (van 1,2% naar 3% m.b.t energie efficiëntie)
- De groeiende impact komt vooral tot stand door het toepassen van **Procesoptimalisatie en herontwerp**
- (gedeeltelijke) **sluiting** wordt op dit moment slechts door een **minderheid** van de early adopters als optie overwogen
- Echter, wel veel early adopters klagen over de steeds **strenger wordende regelgeving**

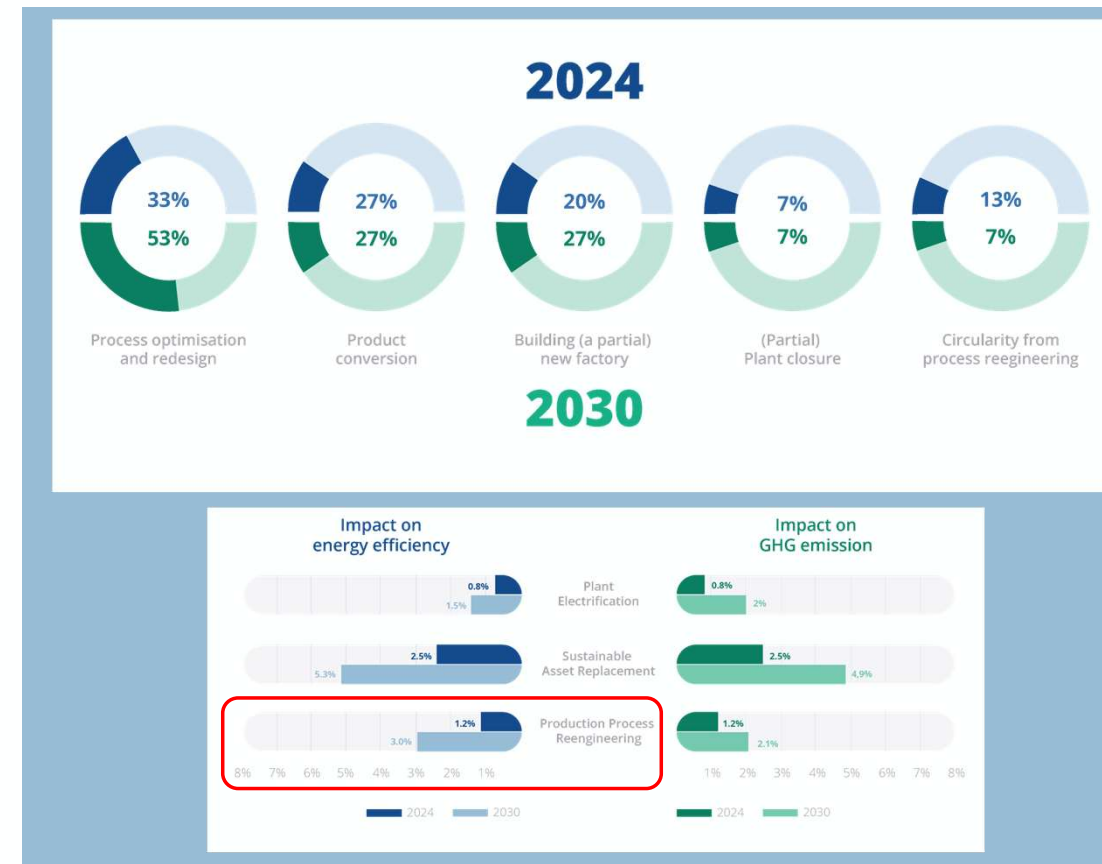
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Tata Steel - Elektrische oven

Case studie over Elektrificatie van Installaties

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Project Overview

- Tata Steel Nederland vervangt haar grootste hoogoven (BF7) en cokesfabriek (KGF2) door een **nieuwe staalproductielijn** op basis van **vlamboomtechnologie** (EAF-technologie)
- Het project heeft als doel om de **CO₂-uitstoot** op de locatie in IJmuiden in 2030 met ongeveer **40% te verminderen**

Energie Afwegingen

- De shift naar EAF technologie zorgt voor een significante toename van consumptie van elektriciteit
- Tata Steel zal hernieuwbare energie gebruiken afkomstig van nabijgelegen offshore windparken om de nieuwe staalproductielijn van energie te voorzien
- Een nieuwe aansluiting op het 380 kV net heeft een capaciteit van 8-9 TWh/jaar, waarvan Tata Steel **2-2,25 TWh/jaar** gebruikt



<https://eurometal.net/tata-steel-moves-forward-with-first-phase-of-green-steel-plan-in-the-netherlands/>

Thermal Vapor Recompressor- Suiker Unie

Production Process Re-engineering

De **thermische damprecompressor** in de fabriek van Suiker Unie vangt overtollige stoom van industriële processen op en hergebruikt deze, waardoor het energieverbruik en de CO2-uitstoot bij de suikerproductie aanzienlijk worden verminderd. Het werkt in combinatie met een **meertraps verdampingsproces** om de energie-efficiëntie te maximaliseren.

Deze oplossing is zeer toepasbaar voor productiebedrijven, vooral die met energie-intensieve processen waarbij stoom of verdamping betrokken is

Suiker Unie heeft bijna 60% CO2-reductie gerealiseerd ten opzichte van 1990, met als doel **75% reductie in 2030**. De specifieke bijdrage van de thermische damprecompressor aan deze reductie wordt echter niet vermeld.

Alleen al met het verdampingsproces in zeven fasen werd **14% bespaard** op de **energiebehoefte** van het proces. Met de toevoeging van de thermische damphercompressor is het **restwarmteverlies nu bijna nul**.

Dit project laat zien hoe innovatieve technologie het energieverbruik en de CO2-uitstoot in de suikerproductie-industrie aanzienlijk kan verminderen en zo kan bijdragen aan de doelstelling van **Royal Cosun om in 2050 koolstofneutraal** te zijn.

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Suiker Unie loopt voor op klimaatdoelstellingen

NIEUWS AKKERBOUW HAN REINSEN 11 MAA 2020 OM 13:02UUR



Royal Cosun schroeft zijn klimaatdoelstellingen op en gaat verder dan de landelijke norm. Suiker Unie zit nu al bijna op 60 procent CO2-reductie ten opzichte van 1990.



<https://www.twence.nl/projecten/grolsch-managerduurzaamheid>

© 2025 Interreg NWE MORE4Sustainability project, licensed share under CC BY-NC-ND 4.0

ENI – Gedeeltelijke sluiting plant

Production Process Re-engineering

Doelstelling:

Het transformeren van de chemische divisie van ENI (Versalis) naar een meer **duurzame en efficiëntere operatie**, het verminderen van CO₂ uitstoot en **verbeteren energie-efficiëntie**.

Acties:

- **Sluiten** van 2 krakers en 1 PE productiefaciliteit in Italië.
- **Investeren van 2 miljard** in Groene technologie en initiatieven tbv de circulaire economie.
- Ontwikkelen van een nieuw type kraker dat naast traditionele raw materials ook **bio-based raw materials** kan omzetten.
- Uitbreiding van de productie van bio-based producten en gerecyclede polymeren.

Doelen:

- Verminderen van Scope 1 en 2 emissies met **50% in 2030** vergeleken met 2018.
- In 2030 moet **40%** van de geproduceerde producten **hernieuwbaar of circulair** zijn.

ENI zet hiermee een grote stap naar het veranderen naar een meer duurzame productie en duurzamere producten

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Eni reorganiseert chemie-activiteiten: sluit 2 krakers en PE-productie, investeert 2 miljard in 'green'



Bioraffinaderij Eni Venetie

Eni gaat haar chemie-activiteiten transformeren. Het bedrijf heeft het voornemen om ongeveer 2 miljard euro te investeren om de emissies van chemiedochter Versalis met ongeveer veertig procent te reduceren. Eni wil nieuwe fabrieken bouwen die passen in de energietransitie en decarbonisatie die de verschillende sites doormaken. Het richt op duurzame chemie, bioraffinage en energie-opslag. Eni sluit daarom haar krakers in Brindisi en Priolo en stopt met de productie van polyethyleen in Ragusa.

[Eni reorganiseert chemie-activiteiten: sluit 2 krakers en PE-productie, investeert 2 miljard in 'green' - Industrielnq](#)

e-Learning: How to Improve energy efficiency and emissions through Sustainable Asset Management

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Module 4 Asset Health Optimisation



Module 4

Asset Health Optimisation

1. Doelstellingen en impact
2. Asset Energy Efficiency Care
3. Voorspellend Onderhoud
4. High Precision Maintenance

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Algemene doelstelling en maatregelen

Asset Health Optimisation

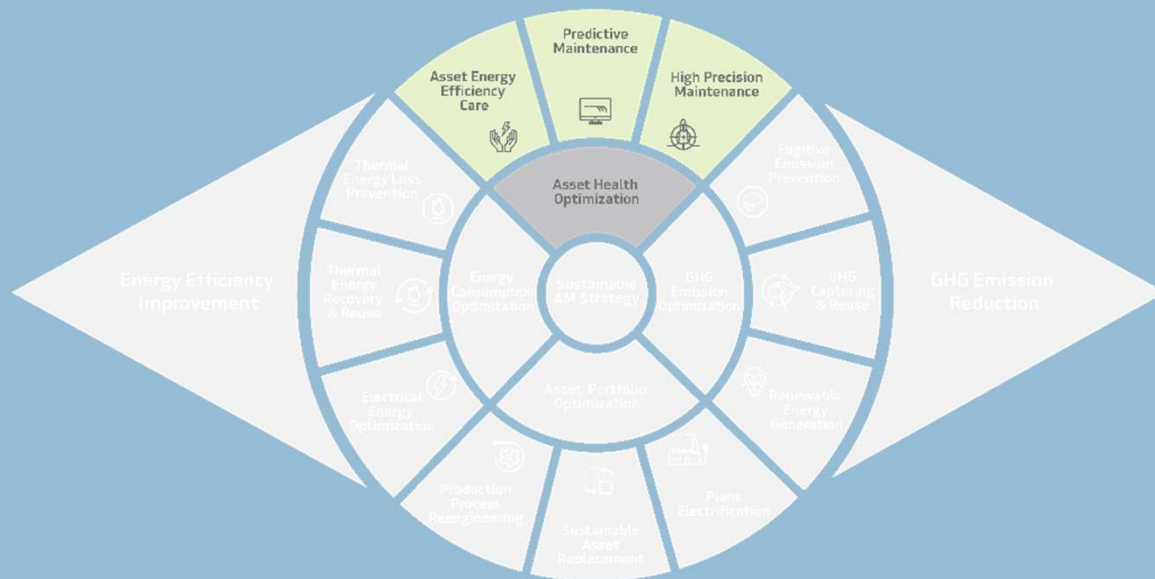
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Doelstelling van dit kwadrant:

- Gericht op het optimaliseren van de asset conditie vanwege duurzaamheidsredenen
- Om de asset conditie en prestaties te verbeteren en de levensduur van assets te verlengen

Maatregelen:

- Op een juiste wijze het gedefinieerde onderhoud uitvoeren
- Het bestaande onderhoud optimaliseren
- Goede afstelling en instelling van de machines

Focus gebieden

Asset Health Optimisation

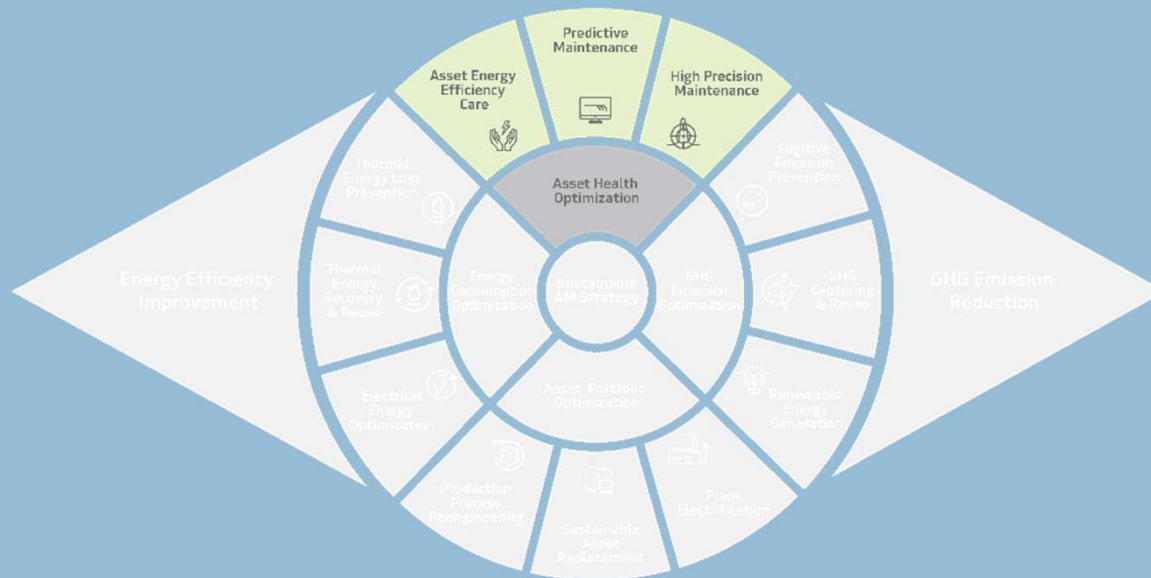
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Kenmerken focusgebieden

Asset Energy Efficiency Care

- Is afgeleid van Operator Asset Care, waarbij het gaat om goed onderhoud en een goede uitlijning van machines

Voorspellend onderhoud

- Richt zich op het voorspelbaar maken van storingen door gebruik te maken van slimme algoritmes op basis van conditiedata, productiedata, onderhoudsdata en omgevingsdata

High Precision Maintenance

- Onderhoudstechnieken met de nadruk op nauwkeurigheid, naleving van strikte toleranties en het perfect uitbalanceren van de machines

Impact op duurzaamheid

Asset Health Optimisation

- Eerder zagen we al dat de **impact van Asset Health Optimisation** op de duurzaamheidsdoelen **kleiner** is dan de impact van de overige kwadranten
- Toch kunnen we uit het benchmarkonderzoek concluderen dat **Asset Energy Efficiency Care** in absolute zin een behoorlijke bijdrage levert aan verduurzaming van de assets: tot **4,3%** op energie efficiëntie en **3,2%** op broeikasgas emissies **in 2030**
- Voorspellend Onderhoud** en **High Precision Maintenance** worden door de early adopters veel **minder** gezien als **effectieve maatregelen** voor verduurzaming
- Ondanks alle aandacht en verwachtingen lijkt Voorspellend Onderhoud op middellange termijn **geen rol van betekenis** te spelen binnen sustainable asset management

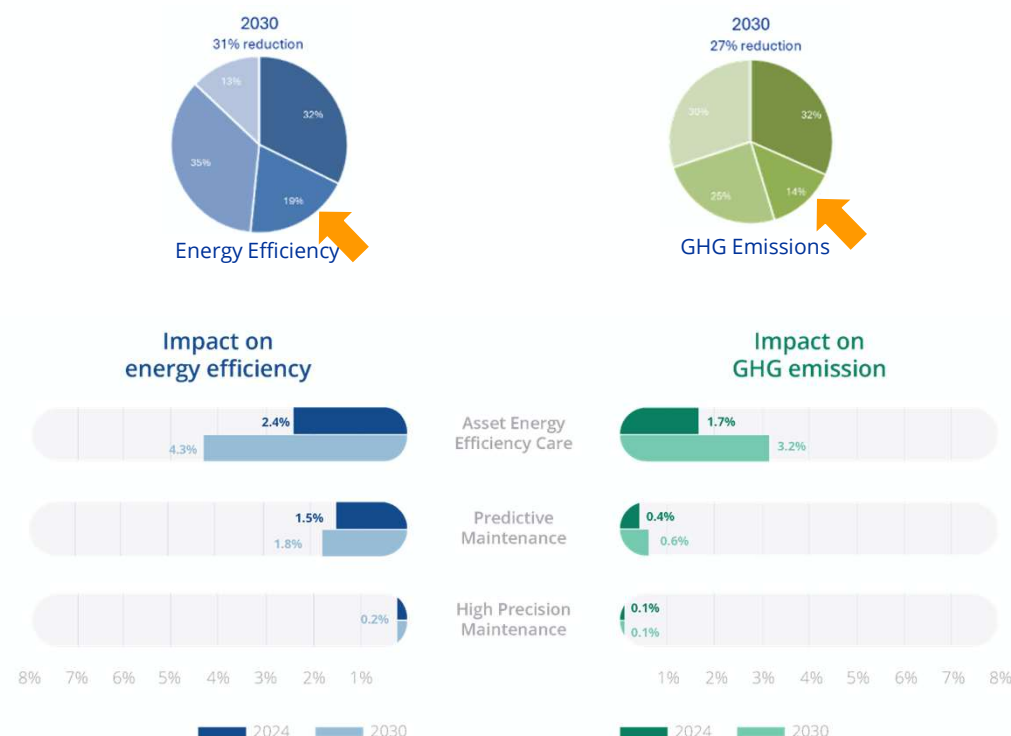
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Module 4

Asset Health Optimisation

1. Doelstellingen en impact
2. Asset Energy Efficiency Care
3. Voorspellend Onderhoud
4. High Precision Maintenance

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Asset Energy Efficiency Care

Asset Health Optimisation

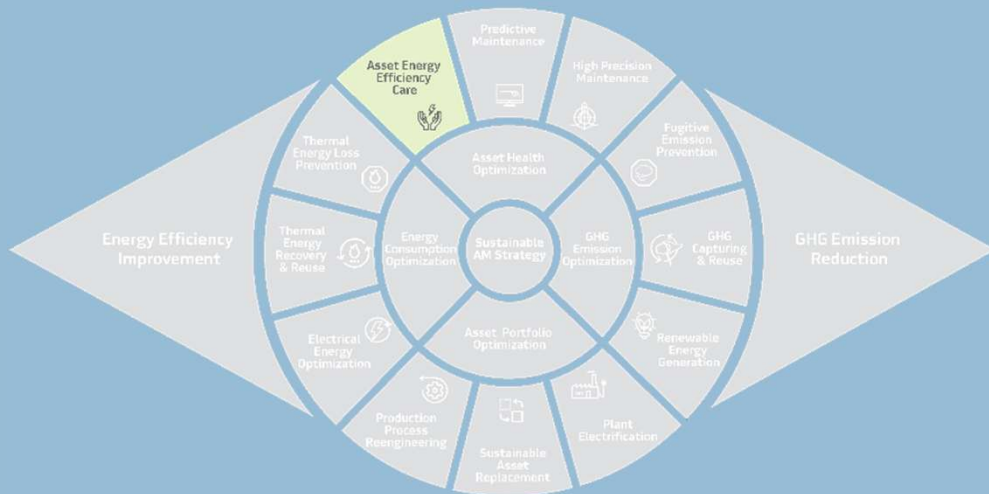
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Kenmerken focusgebied

- Asset Energy Efficiency Care (AEEC) verwijst doorgaans naar de **zorg en het onderhoud van assets** om de energie-efficiëntie, betrouwbaarheid en prestaties te optimaliseren
- Dit concept omvat verschillende controles, onderhoudsactiviteiten en goede praktijken die gericht zijn op een **constante normale werking** op het **optimale energie-efficiëntieniveau** van energieverbruikende assets, zodat ze op hun hoogste efficiëntieniveaus kunnen werken terwijl energievervalsing en kosten tot een minimum worden beperkt
- Hiermee kunnen organisaties het **energieverbruik verminderen** en de algehele inspanningen op het gebied van duurzaamheid verbeteren

Asset Energy Efficiency Care

Mogelijke maatregelen?

Regelmatige schoonmaak	Het voorkomen van energie-inefficiënties door machines en apparatuur (zoals elektrische motoren, sensoren en instrumenten) die in het productieproces worden gebruikt regelmatig te reinigen
Smering	Het juiste type en de juiste hoeveelheid smering toepassen om wrijving en slijtage te verminderen
Filter onderhoud	Controles op verstopte filters en ook reiniging en periodieke vervanging van filters die worden gebruikt in verschillende apparatuur, machines of systemen binnen productieprocessen
Operator Maintenance	Ook wel autonoom onderhoud genoemd. Verwijst naar de praktijk waarbij eerstelijnsoperators de verantwoordelijkheid op zich nemen voor de routinematige zorg, inspecties en klein onderhoud van apparatuur en machines
Routine-inspecties	Uitvoeren van frequente inspecties om problemen zoals lekken, verkeerde uitlijning of slijtage van apparatuur te identificeren en aan te pakken. Of het controleren van installaties die van invloed zijn op de energie-efficiëntie, zoals het uitschakelen van ongebruikte apparatuur
Apparatuur instellingen bewaken	Zorgen voor de optimale instellingen op het gebied van temperatuur, snelheid, druk en debiet voor optimale energie-efficiëntie

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Asset Energy Efficiency Care

Implementatiegraad early adopters

- Het onderzoek wijst uit dat **alle maatregelen** in de praktijk door de minimaal de helft van de early adopters worden **toegepast**
- Dit is te verklaren vanuit de gedachte dat de meeste maatregelen onderdeel zijn van het **reguliere onderhoudsproces**
- Door de brede toepassing van de maatregelen binnen dit kwadrant is de aanzienlijke impact van Asset Energy Efficiency Care op de duurzaamheid **logisch**
- **Regulier schoonmaken** en **Routine inspecties** worden het meest toegepast (in bijna 75% van de gevallen)
- De implementatiegraad van **operator maintenance** is **lager** en wordt verklaard door het gegeven dat niet in alle fabrieken operators aan de productielijn staan

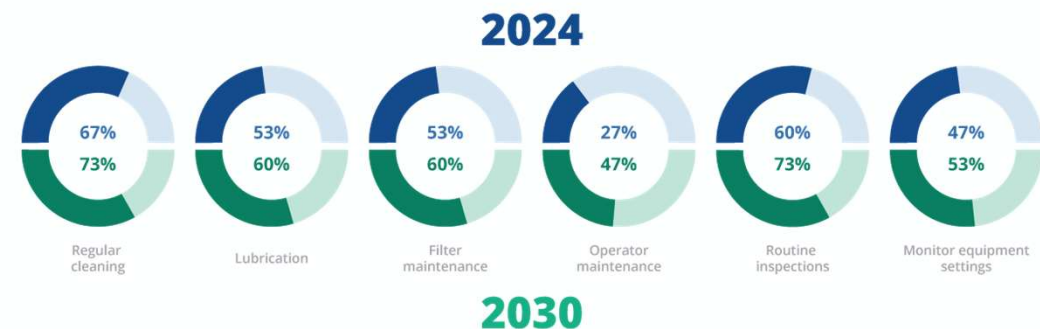
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Shell's efforts to improve energy efficiency

Case studie: Asset Energy Efficiency Care

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Het artikel bespreekt de inspanningen van Shell om de energie-efficiëntie te verbeteren en de CO₂-uitstoot te verminderen in hun raffinaderij in Pernis in de buurt van Rotterdam, Nederland

Doelstelling:

Om de energie-efficiëntie te verbeteren, de CO₂-uitstoot te verminderen en de kosten te verlagen bij een van 's werelds grootste raffinaderijen

Acties:

- Introduceerde in 2009 een computersoftwarestelsel om raffinaderijprocessen te **visualiseren en inefficiënties** aan het licht te brengen
- Ontwikkeling van een softwaretool in 2010 om de top vijf inefficiënties te prioriteren en in financiële termen uit te drukken
- Het stelsel is in 2011 verder verbeterd om gebieden aan te geven die de efficiëntiedoelstellingen overschrijden
- Implementatie van **dagelijkse vergaderingen** tussen technologie en operationele teams om zich te concentreren op efficiëntieverbeteringen

Prestaties:

- Verminderde energiekosten met ongeveer \$ 1.5 miljoen per jaar
- Sinds 2009 zijn energiebesparingen en CO₂-emissiereducties gelijk aan het van de weg halen van ongeveer 50.000 auto's per jaar

Source: Royal Dutch Shell plc Sustainability Report 2012 - Focus: Improving energy efficiency at Pernis refinery

Focus:

Improving energy efficiency at Pernis refinery

Our Pernis refinery near Rotterdam in the Netherlands is one of the largest in the world. It transforms crude oil into a range of important products. These include petrol, diesel, jet fuel, heating oil and lubricants, as well as petrochemical raw materials that are used to make essential everyday items.



Our Pernis refinery in Rotterdam, the Netherlands, has used an innovative approach to improve energy efficiency.

Pernis operates continuously, refining about 20 million tonnes of crude oil a year, equivalent to around 400,000 barrels a day.

This means it is processing 750 litres of crude oil a second. The refinery sits at the heart of a major industrial complex, which includes a port for the delivery of crude oil in large tankers, and plants to make chemical products derived from oil. The whole complex covers 550 hectares, equivalent to 1,000 football fields. Its 160,000 km of pipeline, if laid end to end, would circle the globe four times.

Refining oil requires large amounts of heat, and therefore energy. At Pernis, the energy comes from natural gas. Most of it is used to heat the oil directly, with the rest used to power two plants that create steam and electricity. In recent years we have been working hard at Pernis to improve energy efficiency, to cut CO₂ emissions and reduce costs. Given the size of the refinery, even relatively small improvements can have a significant impact.

Each refinery has different characteristics because of varying size and complexity. Operators need to manage temperatures, pressures and also the rates at which liquids and gases are flowing through pipes. The challenge to improving energy efficiency is to keep the different parts of the refinery working together at optimum levels.

Module 4

Asset Health Optimisation

1. Doelstellingen en impact
2. Asset Energy Efficiency Care
3. Voorspellend Onderhoud
4. High Precision Maintenance

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Voorspellend Onderhoud

Asset Health Optimisation

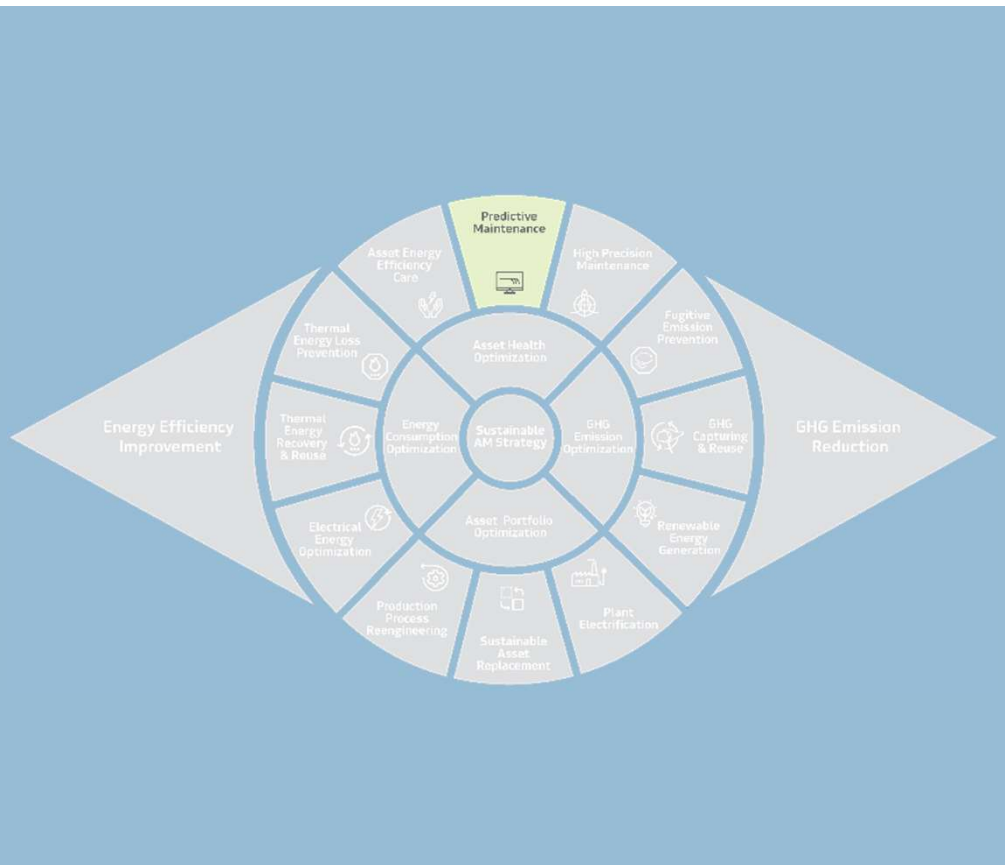
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Kenmerken focusgebied

- Voorspellend onderhoud is een **proactieve onderhoudsstrategie**
- Maakt gebruik van handheld-apparaten, sensoren en IoT-infrastructuur om gegevensanalyse uit te voeren, om te beoordelen en te **voorspellen wanneer apparatuur zal falen**
- Deze voorspelling vindt plaats op basis van **analyse van data en metingen** uitgevoerd door menselijke experts en/of door Machine Learning algoritmes en Artificial Intelligence
- Dit maakt het mogelijk om de **periode te verkorten** dat assets draaien met **niet optimale energie-efficiëntie** of met een **verhoogd** niveau van **broeikasgasemissie**

Voorspellend Onderhoud

3 vormen van voorspellend onderhoud

Voorspellend onderhoud op basis van conditiemonitoring

- Visuele inspecties, gebruikmaking van meetinstrumenten en
- Real time monitoring op basis van offline conditiegegevens (van draagbare apparaten of gemonteerde sensoren) en/of
- Online conditiegegevens
- Analyse van al deze gegevens om te komen tot een voorspelling van technisch falen

Voorspellend onderhoud op basis van integrale data-analyses

- Meer data wordt verzameld en geanalyseerd dan alleen conditiedata
- Aanvullende data, zoals procesgegevens (van sensoren en DCS-, MES- of MOM-systemen¹⁾) en milieugegevens
- Om zo toekomstig gedrag, mogelijke storingen en de restlevensduur van apparatuur te voorspellen

Voorspellend en Voorschrijvend onderhoud

- Ook wel prescriptive maintenance genoemd
- Data-analyses, machine learning en andere kunstmatige intelligentie (AI), ingezet om technisch falen te voorspellen en het automatisch genereren van de mitigerende maatregel
- Het belangrijkste kenmerk van voorschrijvend onderhoud is de mogelijkheid om bruikbare aanbevelingen te doen op basis van voorspellende analyses, historische gegevens, realtime gegevensinvoer en geavanceerde algoritmen

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



¹⁾ DCS = Distributed Control System

MES = Manufacturing Execution System

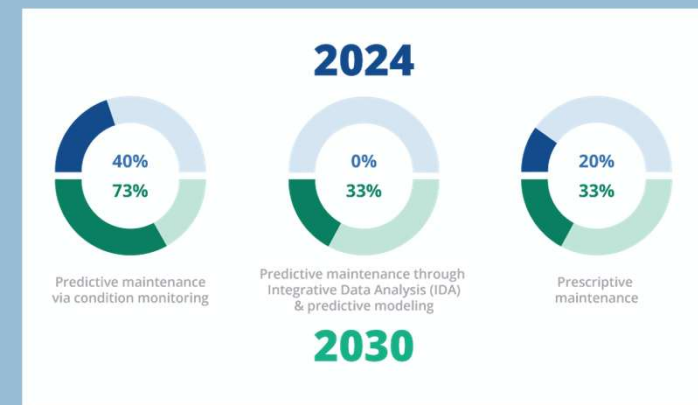
MOM = Manufacturing Operations Management

Voorspellend Onderhoud

Implementatiegraad early adopters

- Zoals eerder aangegeven is de impact van voorspellend onderhoud **niet erg hoog**
- Duidelijk wordt dat onder de early adopters de **implementatiegraad** van voorspellend onderhoud **in 2024 nog laag** is (onder de 40%)
- Alleen **optie 1**, Voorspellend onderhoud op basis van conditiemonitoring, wordt in 2030 op **grotere schaal toegepast**
- De **doorgroei** naar complexere vormen van voorspelling lijkt voor veel bedrijven (nog) niet weggelegd
- Dit laatste wordt bevestigd door andere onderzoeken over dit onderwerp¹⁾

¹⁾ Predictive Maintenance 4.0, Beyond the hype: PdM 4.0 delivers results (2018)



Case Sitech

Voorspellend Onderhoud

- Sitech is een **servicebedrijf op Chemelot in Geleen**, gespecialiseerd in onderhoud, engineering, turnarounds en projecten binnen de procesindustrie en biedt haar diensten aan aan ongeveer 60 chemische fabrieken in Zuid-Nederland.
- Het Sitech **Asset Health Center** focust op digitalisering van de procesindustrie om veiligheid, betrouwbaarheid, prestaties en energieverbruik te verbeteren.
- De **Condition Based Monitoring-oplossing** is schaalbaar en toepasbaar op zowel nieuwe installaties als verouderde fabrieksassets.
- Predictive maintenance geeft via **realtime monitoring** inzicht in fabrieksprocessen, waardoor onderhoud beter voorspelbaar en planbaar wordt.
- Met trillingssensoren, infraroodcamera's en ultrasone metingen worden **afwijkingen vroegtijdig opgespoord** om storingen en stilstand te voorkomen.
- **Onverwachte fakkelincidenten** worden verminderd doordat realtime data vroegtijdig waarschuwt voor mogelijke verstoringen in het productieproces.
- Door voorspelling van uitval, zoals bij pompen, kunnen vervangingen gepland worden binnen regulier onderhoud, wat kosten en uitval beperkt: één pomp kan tot **€60.000 per jaar besparen** door voorspellend onderhoud met relatief **lage investeringen**.
- Modellen kunnen meerdere apparaten van hetzelfde type volgen, ongeacht fabrikant of exacte specificaties, dankzij gemeenschappelijke fysieke werking.
- Vergelijkbare sensoren en algoritmes zijn bruikbaar voor alle roterende pompen en warmtewisselaars door hun gedeelde technische principes.
- Hoewel energiebesparing vaak geen hoofddoel is, **ervaart 36% van bedrijven** wel degelijk **energiebesparingen** door Predictive Maintenance 4.0.

Source: www.sitech.nl and "Predictive Maintenance 4.0", PwC and Mainnovation, 2018.

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Case Story

The many benefits of predictive maintenance

Sitech is a service company in the field of maintenance, engineering, turnarounds and projects. The company is located on the Chemelot site in Geleen. This industrial estate in the south of the Netherlands is home to approximately 60 chemical factories.

At the Sitech Asset Health Center the focus is on digitising the process industry. The company has shown that digitisation in manufacturing helps to improve safety, performance, reliability and energy consumption. The Sitech Asset Health Center is a scalable, Condition Based Monitoring solution, which can be implemented plant-wide at new facilities and for aging assets.

By applying predictive maintenance Sitech provides insight into how factories operate. Based on real-time monitoring and technologies such as vibration sensors, infrared cameras and ultrasonic measurements, deviations can be detected faster to prevent failures and downtime. Also unplanned flaring events can be reduced significantly because real-time monitoring alerts process engineers to potential issues early so they can prevent them from becoming an unexpected failure or serious processing inefficiency that causes a flare event.

By predicting when, for instance, a pump will fail, it enables companies to include

replacement activities in the regular maintenance schedule and thereby reduce downtime. This way annual savings of around 60,000 euros can be realised just for one pump, while the sensors and model development only cost a fraction of that.

It is also possible to use a model which observes all pumps of a certain type or all heat exchangers at a site. Even though rotary pumps, for example, may have different manufacturers and different specifications, they all operate on the same physical principles. It is possible to use similar sensors and models for all rotary pumps.

In the 2018 report about Predictive Maintenance 4.0 – where the Sitech Asset Health Center was presented in a case story – one of the conclusions was: energy savings are barely mentioned as the primary goal for adopting Predictive Maintenance 4.0. However, results of the market survey show that PdM 4.0 can generate very significant benefits in terms of energy savings. 36% of 268 surveyed companies said they've experienced energy savings as a result of implementing predictive maintenance.

⇒ Source: www.sitech.nl and "Predictive Maintenance 4.0", PwC and Mainnovation, 2018.



Module 4

Asset Health Optimisation

1. Doelstellingen en impact
2. Asset Energy Efficiency Care
3. Voorspellend Onderhoud
4. High Precision Maintenance

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



High Precision Maintenance

Asset Health Optimisation

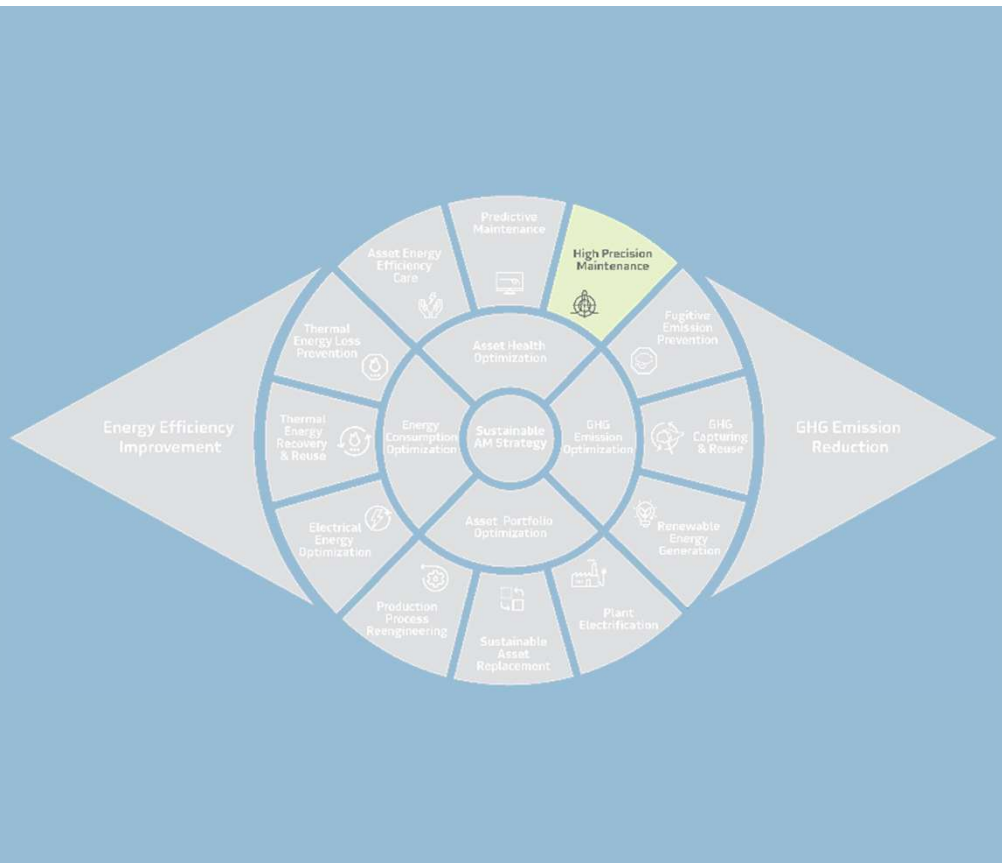
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Kenmerken focusgebied

- Onderhoudspraktijken die worden toegepast op machines en apparatuur met de nadruk op **nauwkeurigheid**, nauwgezette aandacht voor detail en naleving van **strikte toleranties** geïnspireerd door de 6-Sigma-benadering
- Het doel is ervoor te zorgen dat de apparatuur **binnen de optimale parameters** werkt, waardoor slijtage wordt verminderd, de levensduur wordt verlengd en onverwachte downtime wordt voorkomen
- Door ervoor te zorgen dat de apparatuur binnen de optimale prestatieparameters functioneert en **wrijving en onbalans te verminderen**, leidt zeer nauwkeurig onderhoud tot aanzienlijke energiebesparingen

High Precision Maintenance

Mogelijke maatregelen?

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Precisie metingen

Gebruik van zeer nauwkeurige meetinstrumenten om de toestand en prestaties van machines en componenten zeer nauwkeurig te kunnen beoordelen. Denk aan coördinatenmeetmachines (CMM's), optische meetapparatuur en precisieschuifmaten.

Nauwkeurige laser uitlijning

Gebruik van laseruitlijningssystemen om assen en andere componenten correct in te stellen op bedrijfstemperaturen

Nauwkeurige kalibratie van instrumenten

Kalibratie omvat het proces van het verifiëren en aanpassen van de nauwkeurigheid van instrumenten en apparatuur

Beheer van strakke toleranties

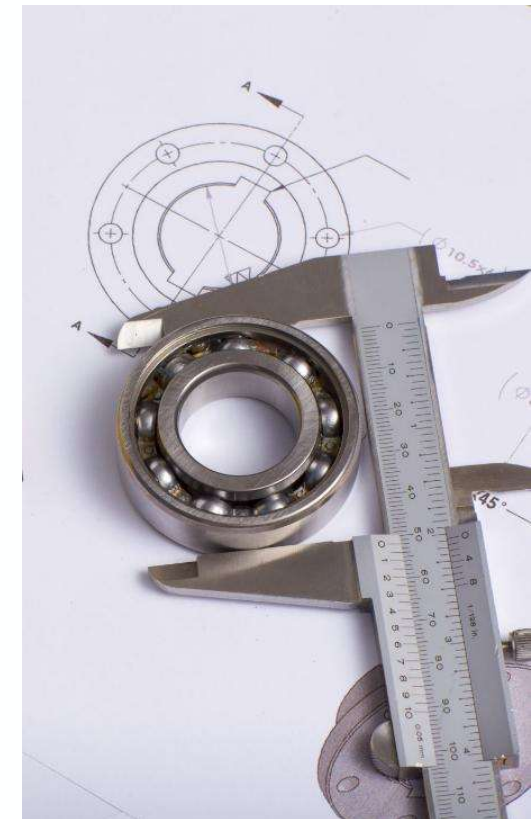
Het bereiken van nauwkeurige passingen en nauwe toleranties, vooral bij bedrijfstemperaturen

Kwaliteitsbewaking

Implementatie van strenge kwaliteitscontrole- en borgingsprocessen om de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van onderhoudsactiviteiten te verifiëren. Dit omvat het uitvoeren van grondige inspecties, tests en verificaties om te voldoen aan de kwaliteitsnormen en specificaties

Duidelijke onderhoudsinstructies

Ervoor zorgen dat onderhoudsprocedures en werkinstructies eenduidig en toegankelijk zijn voor het juiste personeel dat zeer nauwkeurige afstelling (balanceren, spanning, koppel) van kritieke componenten (zoals riemen, draaiende onderdelen en bouten) ondersteunt.



High Precision Maintenance

Implementatiegraad early adopters

- High Precision Maintenance (een term bedacht door Intel in 2006) is een **relatief nieuwe toepassing** die nog weinig volgers kent
- Toch laat het benchmarkonderzoek zien dat deelelementen wel degelijk in de praktijk worden gebracht, maar een **implementatiegraad rond de 30%** in 2030 is laag vergeleken met maatregelen uit andere focus gebieden
- Opvallend is de **groeïende populariteit** ronding **laser uitlijning** (van 20% in 2024 naar 33% in 2030)

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



¹⁾ Predictive Maintenance 4.0, Beyond the hype: PdM 4.0 delivers results (2018)

Case story

High Precision Maintenance

Case Story



High Precision Maintenance demonstrates significant benefits

High Precision Maintenance (HPM) is a comprehensive approach to equipment maintenance aimed at enhancing manufacturing efficiency and reducing operational costs. It includes technologies like vibration analysis, infrared scans, laser alignments, precision balancing of rotating equipment, time-domain reflectometry, motor-current signature analysis, and electrical systems voltage waveform analysis. These methods are used to detect equipment issues in an early stage, enabling proactive maintenance and minimising unexpected downtime.

Also, HPM helps to monitor and maintain equipment at peak efficiency, ensuring that systems are running at optimal energy consumption levels. When equipment such as motors, HVAC systems, or machinery is maintained for maximum efficiency, the energy required to run those systems is minimised, directly contributing to lower energy usage.

The implementation of HPM has demonstrated significant benefits across

various industries. For instance, at a chemical plant that adopted an HPM program, emergency work dropped from 24 percent to 4 percent and the On-Stream Factor (the time an operating unit actually produces product at a scheduled rate versus the time the unit has been scheduled to produce product) increased to nearly 99 percent. This improvement in OSF translates to substantial financial gains; for a plant with an annual profit of over €90 million, each 1% increase in OSF corresponds to roughly an additional €1 million in profit.

High Precision Maintenance helps drive energy efficiency improvements and GHG emission reductions by minimising energy waste, increasing equipment lifespan, ensuring efficient operation, and leveraging real-time data for optimal resource management. These benefits are critical in reducing the environmental impact of energy-intensive processes.

→ Source: www.industryweek.com



Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- High Precision Maintenance (HPM) is **een onderhoudsaanpak** die efficiëntie verhoogt en operationele kosten verlaagt door nauwkeurige, geavanceerde analysemethoden.
- HPM omvat technieken zoals trillingsanalyse, infraroodscans, laseruitlijning, precisie-balanceren, reflectometrie en analyse van elektrische stroom- en spanningssignalen.
- Deze technologieën detecteren problemen vroegtijdig, wat proactief onderhoud mogelijk maakt en onverwachte stilstand beperkt.
- HPM **optimaliseert energieverbruik** door apparatuur te onderhouden op maximale efficiëntie, wat leidt tot lagere energiekosten.
- Goed onderhouden motoren, HVAC-systemen en machines **verbruiken minder energie**, wat directe energiebesparing oplevert.
- HPM toont significante resultaten in industrieën; bijvoorbeeld, een chemische fabriek zag **noodonderhoud dalen van 24% naar 4%**.
- De On-Stream Factor (OSF) bij deze fabriek steeg **tot bijna 99%**, wat productie-efficiëntie sterk verhoogde.
- Een stijging van 1% in OSF levert ongeveer **€1 miljoen extra winst** op bij een jaarwinst van €90 miljoen.
- HPM **bevordert energiebesparing** en vermindert broeikasgasemissies door energievervalsing te minimaliseren en asset levensduur te verlengen.
- Door **realtime data** te gebruiken, maakt HPM efficiënt beheer van middelen mogelijk en draagt het bij aan duurzaamheid.

Source: www.industryweek.com

Case High Precision Maintenance

Energiebesparing door contactloze magnetische koppeling

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Spie werkt samen met Zytec en heeft een nieuw soort koppeling ontwikkeld. Op de meeste industriële sites is de roterende apparatuur te groot voor de behoefte. Om dit aan te pakken, wordt een smoorklep geïnstalleerd, die energie verspilt.

Contactloze Magneetkoppeling:

- Het alternatief in de vorm van een magneetkoppeling maakt het mogelijk om de draaisnelheid te verlagen voor de exacte omstandigheden, waardoor het energieverbruik gemiddeld met 15% of meer daalt, afhankelijk van de installatie. Het ontbreken van direct fysiek contact vermindert ook aanzienlijk de trillingen, waardoor lagers en afdichtingen worden beschermd tegen schade.

Case:

- EMMTEC gebruikt sinds augustus 2019 twee koppelingen. In hun systemen zien ze energiebesparing en trillingsreductie zichtbaar verbeteren en sinds de installatie is het elektriciteitsverbruik gedaald en is er minder onderhoud nodig aan de pomp en de regelkleppen.

Prestaties:

- EMMTEC Services ervaart, na het plaatsen van 2 koppelingen, nu al een energiebesparing van 19,2% en een CO₂-uitstoot vermindering van 142 ton per jaar, een equivalent van 101 woningen



Source: [SPIE zorgt voor energiebesparing dankzij contactloze magnetische koppeling | SPIE](#)

e-Learning: How to Improve energy efficiency and emissions through Sustainable Asset Management

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Module 5 Energy Consumption Optimisation



Module 5

Energy Consumption Optimisation

1. Doelstellingen en impact
2. Optimalisatie van elektrische energie
3. Terugwinning en hergebruik van thermische energie
4. Voorkomen thermische energieverliezen

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Algemene doelstelling en maatregelen

Energy Consumption Optimisation

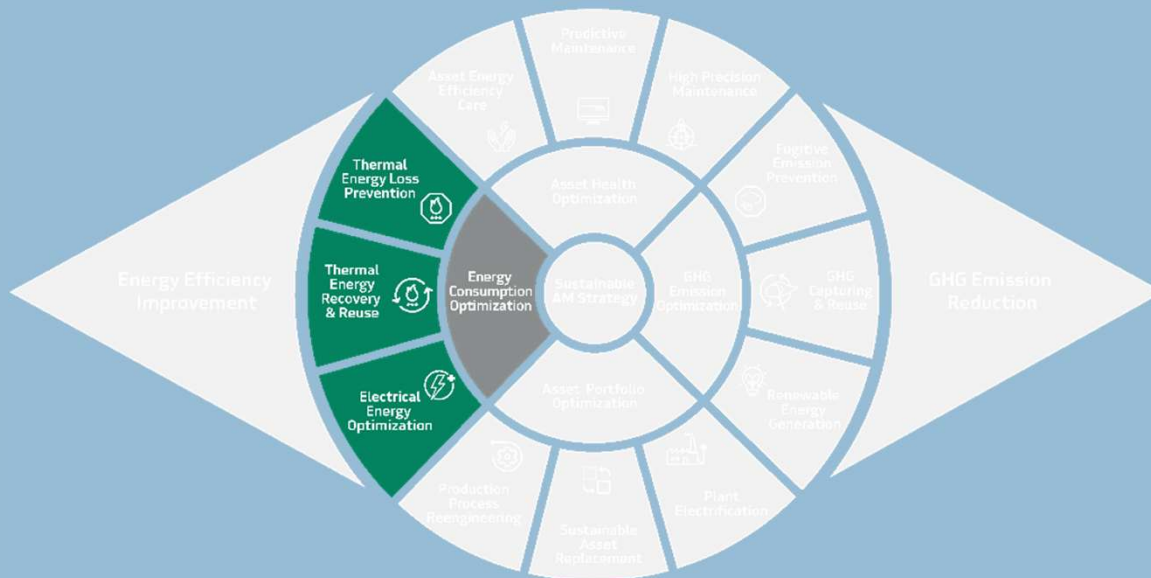
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Doelstelling van dit kwadrant:

- Gericht op het maximaliseren van energie-efficiëntie en het minimaliseren van energievervalsing in verschillende systemen, processen en activiteiten
- Het doel is om het gewenste prestatieniveau of productie output te bereiken en met zo min mogelijk energieverbruik

Maatregelen:

- Voorkomen van onnodig verbruik van elektriciteit
- Rest energie uit het productie proces opvangen en/of hergebruiken
- Voorkomen van energieverliezen

Focus gebieden

Energy Consumption Optimisation

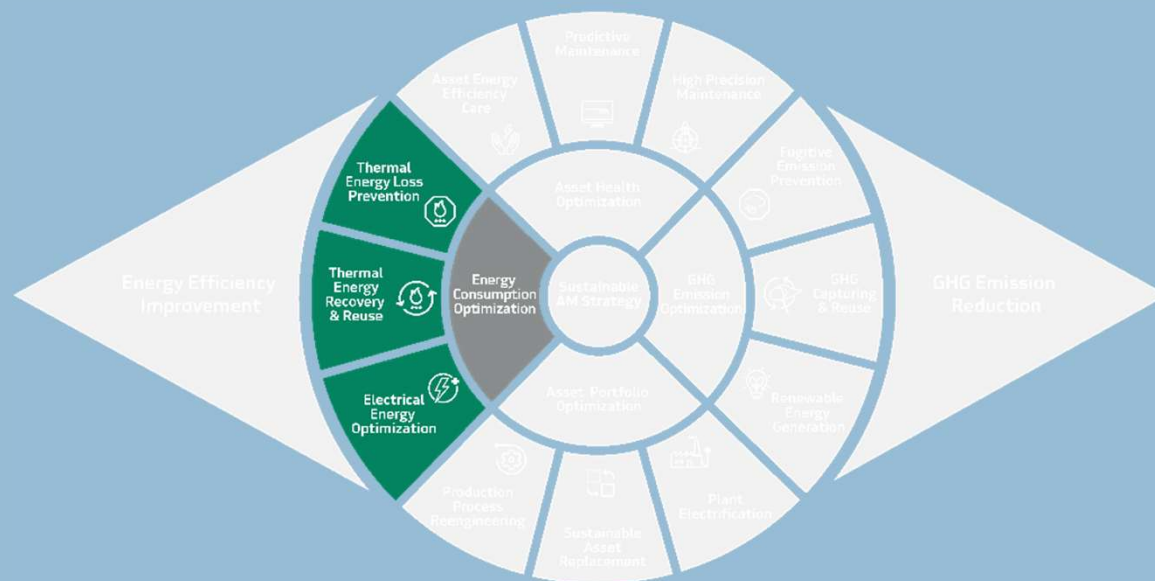
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Kenmerken focusgebieden

Optimalisatie van elektrische energie

- Het maximaliseren van de efficiëntie van het elektriciteitsverbruik c.q. het voorkomen van onnodig elektriciteitsverbruik

Terugwinning en hergebruik van thermische energie

- Dit focusgebied betreft het opvangen en hergebruiken van afvalwarmte die wordt gegenereerd tijdens industriële processen, HVAC-systemen of andere energie-intensieve bewerkingen

Voorkomen thermische energieverliezen

- Hiermee richten we ons op het minimaliseren of elimineren van onnodig warmteverlies van industriële processen, apparatuur of gebouwen

Impact op duurzaamheid

Energy Consumption Optimisation

- Uit de benchmarkgegevens blijkt dat tussen 2024 en 2030 **alle maatregelen** binnen dit kwadrant een grote ontwikkeling gaan doormaken
- De **impact stijgt sterk** van 3% naar 11% energie efficiëntie verbetering en van 2,2% naar 7% voor broeikasgas emissie reductie in 2030
- Het benchmarkonderzoek laat zien dat **Optimalisatie van elektrische energie** de hoogste impact heeft op Energy Efficiency Improvement. Vanwege de focus op elektrische energie is de impact op GHG emission hier beperkt
- Aan de andere kant heeft **Terugwinning en hergebruik van thermische energie** volgens het onderzoek weer een **significantere impact op GHG Emission Reduction** doordat warmteopwekking vaak nog met fossiele brandstof wordt gedaan via stoomketels of industriële branders op de locatie zelf
- Duidelijk is dat dit kwadrant een **belangrijke pijler** wordt in het behalen van de duurzaamheidsdoelen

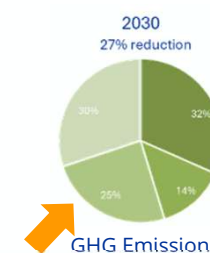
Interreg



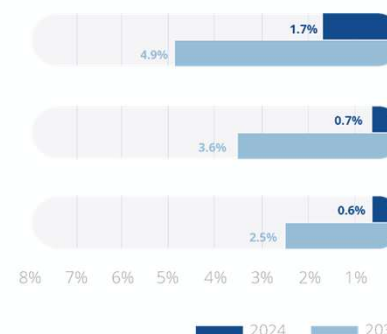
Co-funded by
the European Union

North-West Europe

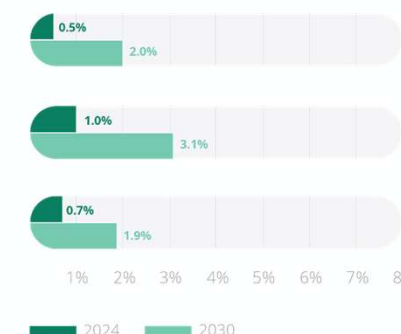
More4Sustainability



Impact on
energy efficiency



Impact on
GHG emission



Module 5

Energy Consumption Optimisation

1. Doelstellingen en impact
2. Optimalisatie van elektrische energie
3. Terugwinning en hergebruik van thermische energie
4. Voorkomen thermische energieverliezen

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Optimalisatie van elektrische energie

Energy Consumption Optimisation

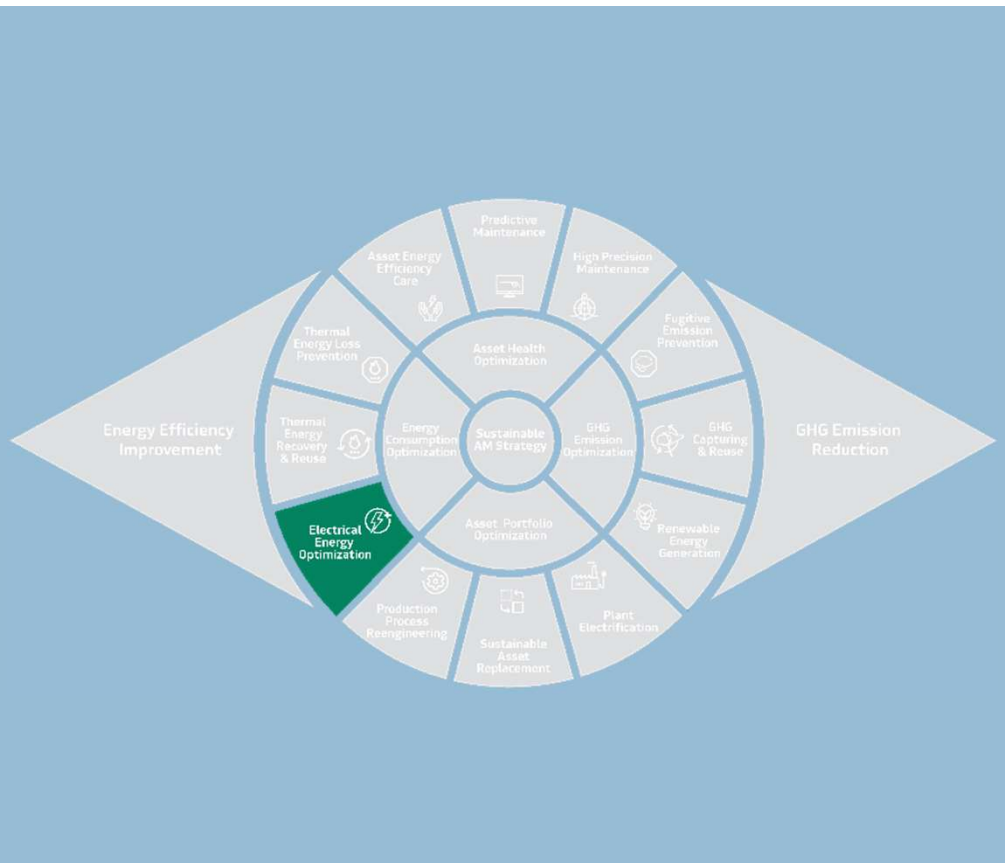
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Kenmerken focusgebied

- Dit omvat het **maximaliseren van de efficiëntie** van het elektriciteitsverbruik door apparaten en machines
- De focus ligt daarvoor onder andere op het voorkomen van **onnodig elektriciteitsverbruik** en **energiezuinigere** instellingen
- Daarmee wordt de uitstoot van broeikasgassen verminderd die gepaard gaat met de opwekking van de benodigde elektriciteit

Optimalisatie van elektrische energie

Mogelijke maatregelen?

HVAC-optimalisatie

Optimaliseren van verwarmings-, ventilatie- en airconditioningsystemen, door bijvoorbeeld temperatuurverlagingen, het optimaliseren van de luchtstroom en het gebruik van programmeerbare thermostaten om comfortabele binnentemperaturen te creëren

Verlichting Upgrades

Traditionele gloeilampen en fluorescentielampen vervangen door energiezuinige verlichtingssystemen die minder energie verbruiken, langer meegaan en minder warmte produceren

Optimaliseren van elektrische motor- en aandrijfsystemen

Gebruik van frequentieregelaars om het motortoerental te regelen en het vermogen af te stemmen op de vraag waardoor energieverbruik tijdens deellast verminderd. Vooral gericht op apparaten die zijn geüpgraded naar een hogere elektrische energie-efficiëntie

Load Balancing

Het aanpassen van de verdeling van het vermogen over verschillende systemen of componenten om overbelasting te voorkomen en ervoor te zorgen dat elk onderdeel optimaal werkt

Power Factor Correction

Het verbeteren van de power factor in een elektrisch systeem om de hoeveelheid inactief en nutteloos vermogen te verminderen

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Optimalisatie van elektrische energie

Implementatiegraad early adopters

- Dit focusgebied heeft de grootste impact op de duurzaamheidsverbeteringen
- Uit de benchmarkresultaten komt naar voren dat alleen in de toepassing van **HVAC optimalisatie** nog een **redelijke groei** wordt voorzien door de early adopters
- Het **upgraden van verlichting** en **optimaliseren motors en drives** wordt door de meerderheid **al toegepast** en dus gezien als een belangrijke optie om voor Electrical Energy Optimisation
- Met name **load balancing** en **power factor correction** blijven hierin achter wat te verklaren is door de **relatieve onbekendheid** van deze maatregelen
- Bovendien kennen deze maatregelen een behoorlijke mate van **complexiteit** en oudere systemen zijn niet ontworpen voor bijvoorbeeld actieve load balancing

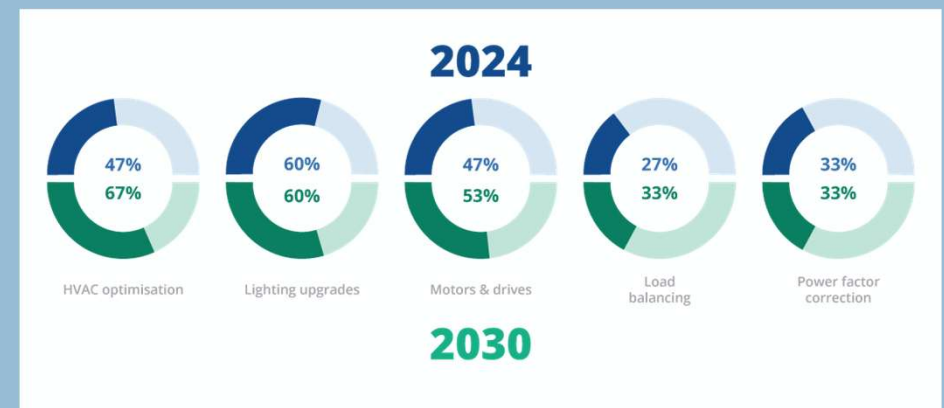
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



¹⁾ Predictive Maintenance 4.0, Beyond the hype: PdM 4.0 delivers results (2018)

Smart Energy Efficiency Systems

Optimalisatie van elektrische energie

Project "InterConnect": Een EU-initiatief gericht op het verbeteren van de energie-efficiëntie door middel van slimme systemen.

Doel:

- Om de energie-efficiëntie te verbeteren en het elektriciteitsverbruik te optimaliseren door problemen met de interoperabiliteit van gegevens tussen verschillende slimme energiecomponenten op te lossen

Actions:

- Ontwikkelen van oplossingen voor slimme huizen, gebouwen en elektriciteitsnet.
- Implementatie van grootschalige proefprojecten
- Lanceren van financieringsoproepen voor innovatieve projecten op het gebied van energie-efficiëntie.

Prestaties:

- Financiering toegekend aan projecten die stabiliteit van het net verbeteren en energiekosten verlagen; waaronder €2.2 miljoen aan MKB bedrijven

Source: Getting smarter? Europe struggling with smart energy efficiency interconnectivity – Euractiv

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Energy, Environment & Transport Advocacy Lab Content

Getting smarter? Europe struggling with smart energy efficiency interconnectivity

One of the biggest obstacles to deploying energy efficiency solutions is the part of it you can't see – the lack of data interoperability between various components. Europe is struggling to ensure smart energy efficiency is truly interconnected.

This article is part of our special report Advancing EU's energy transition with innovative policies and projects

[Access the full report](#)



Module 5

Energy Consumption Optimisation

1. Doelstellingen en impact
2. Optimalisatie van elektrische energie
3. Terugwinning en hergebruik van thermische energie
4. Voorkomen thermische energieverliezen

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Terugwinning en hergebruik van thermische energie

Energy Consumption Optimisation

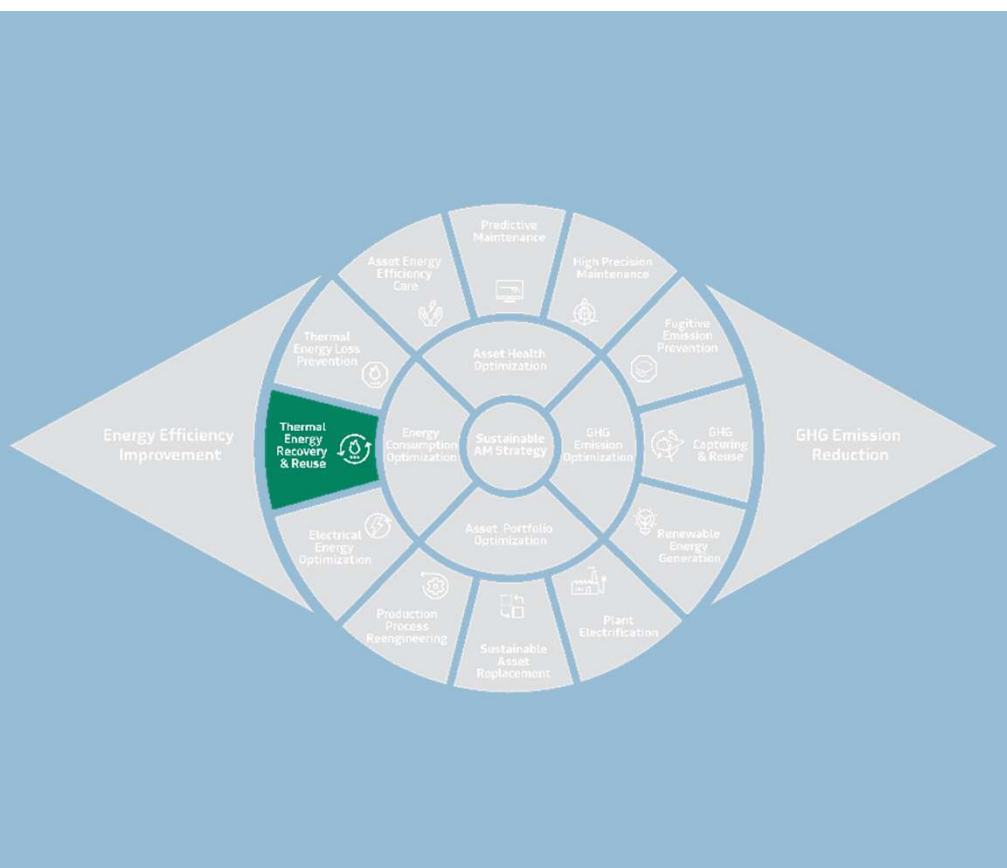
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Kenmerken focusgebied

- Dit focusgebied betreft het **opvangen van afvalwarmte** die wordt gegenereerd tijdens industriële processen, HVAC-systemen of andere energie-intensieve bewerkingen
- Om deze afvalwarmte **vervolgens te gebruiken** om te voldoen aan verwarmings-, koelings- of andere energiebehoeften **binnen** dezelfde faciliteit **of** in nabijgelegen toepassingen **buiten de faciliteit**

Terugwinning en hergebruik van thermische energie

Mogelijke maatregelen?

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Systemen voor
warmterug-
winning

Zoals warmtewisselaars, om afvalwarmte van uitlaatgassen, processtromen of koelsystemen van apparatuur op te vangen en in te zetten voor verwarming, voorverwarming of andere industriële processen

Warmtekrachtkoppelingssystemen (WKK)

Deze systemen kunnen worden ingezet om tegelijkertijd elektriciteit op te wekken en afvalwarmte terug te winnen voor verwarmings- of koelingsdoeleinden

Stadsverwarming en -koelingsnetwerken

Opgezet om afvalwarmte of kou uit te wisselen met nabijgelegen industriële faciliteiten, commerciële gebouwen of woonwijken die verwarming of koeling nodig hebben

Integratie van industriële processen

Om afvalwarmte van het ene proces binnen de faciliteit te gebruiken als warmtebron voor een ander proces door bijvoorbeeld procescascade- of warmtecascadeeringsstrategieën te implementeren

Implementatie van thermische energie-opslagsystemen

Om overtollige warmte op te slaan tijdens perioden van lage vraag en deze vrij te geven wanneer dat nodig is. Hieronder valt ook de installatie van warmtepompsystemen om afvalwarmte op te waarderen tot hogere temperaturen die geschikt zijn voor verwarming of industriële processen



Terugwinning en hergebruik van thermische energie

Implementatiegraad early adopters

- De impact van dit focusgebied komt met name te liggen op de reductie van broeikasgas emissies
- Uit het benchmarkonderzoek blijkt dat het inzetten van **systemen voor warmteterugwinning** veruit het **meest** wordt **toegepast** binnen dit focusgebied (60% van de early adopters in 2030)
- De systemen voor warmteterugwinning zijn **relatief goedkoop** ten opzichte van de andere opties binnen dit focusgebied
- Veelal wordt **integratie met andere industriële processen** van andere bedrijven al meegenomen in de **ontwerpfase van een fabriek**
- Deze optie, en die van aansluiting op stadsverwarming, worden pas interessant wanneer zich **(commerciële) kansen** voordoen om dit later alsnog te realiseren
- Vanuit duurzaamheidsperspectief is dit dus **lastig om gepland in te zetten** als maatregel

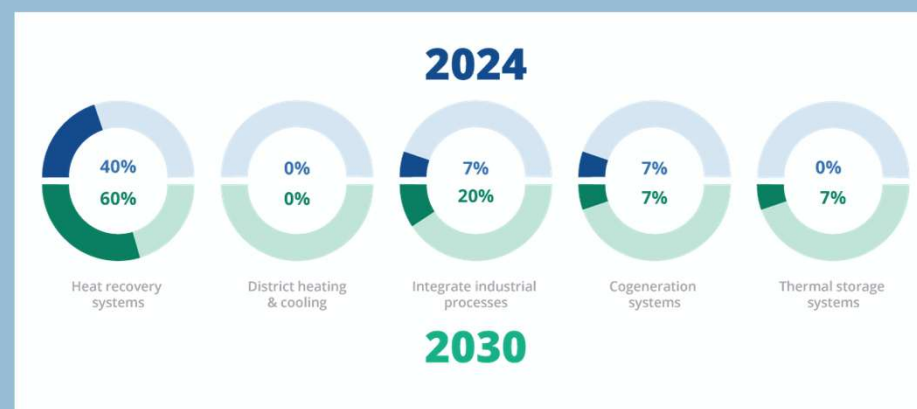
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



¹⁾ Predictive Maintenance 4.0, Beyond the hype: PdM 4.0 delivers results (2018)

EU-funded ETEKINA project

Terugwinning en hergebruik van thermische energie

Dit artikel bespreekt het door de EU gefinancierde ETEKINA-project, dat zich richtte op innovatieve afvalwarmteterugwinningssystemen voor industriële processen

Doelstelling:

- Ontwikkelen en implementeren van heat pipe warmtewisselaars (HPHE's) voor het terugwinnen van afvalwarmte in energie-intensieve industrieën, het verminderen van het energieverbruik en de koolstofuitstoot.

Acties:

- Ontwerpen en vervaardiging HPHE's voor drie industriële sectoren: aluminium, staal en keramiek.
- Prototypes geïmplementeerd in drie proeffabrieken in heel Europa.
- Samenwerking met industriële partners om systeemcompatibiliteit met bestaande processen te garanderen.

Prestaties:

- **Verminderde restwarmte-energie** met tenminste **40%** in alle betrokken industrieën.
- Behaalde **return on investment** variërend van **9 tot 24 maanden**
- Succesvol geïnstalleerde systemen die blijven werken en aanzienlijke besparingen opleveren.

Source: [Novel waste heat recycling technology delivers energy savings to industry](#) | Research and Innovation

Interreg



Co-funded by
the European Union

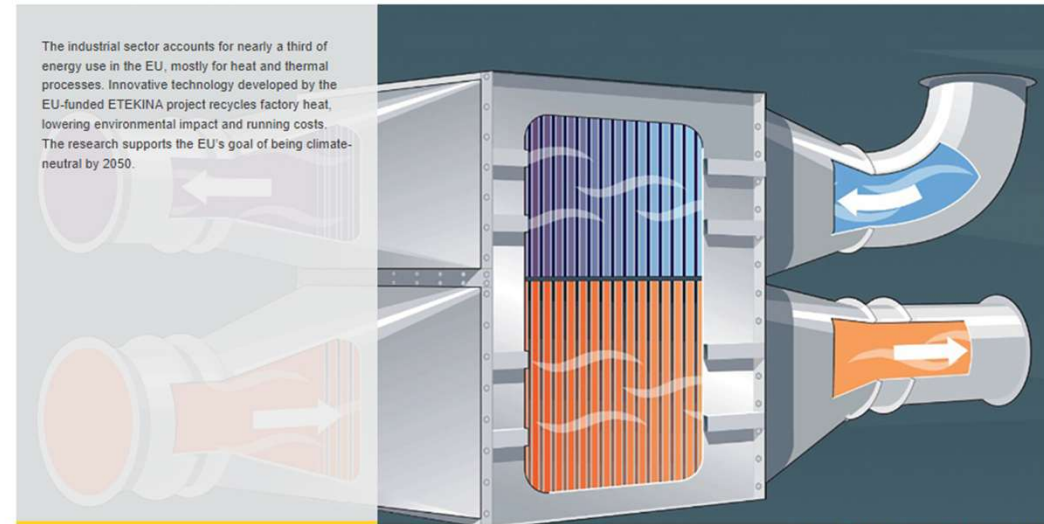
North-West Europe

More4Sustainability



Novel waste heat recycling technology delivers energy savings to industry

The industrial sector accounts for nearly a third of energy use in the EU, mostly for heat and thermal processes. Innovative technology developed by the EU-funded ETEKINA project recycles factory heat, lowering environmental impact and running costs. The research supports the EU's goal of being climate-neutral by 2050.



©ETEKINA Project | <https://www.etekina.eu/>

22 FEB 2024

Industrial processes produce vast amounts of heat. But when air or products need to cool down, this is typically wasted to the environment as waste.

+ Add to pdf basket

Case Stora Enso-Volvo Cars Gent

Terugwinning en hergebruik van thermische energie

- Stora Enso en Volvo Cars Gent werken samen aan een **ondergronds warmtenet** voor het hergebruiken van restwarmte uit biomassa.
- **Restwarmte** van Stora Enso wordt gebruikt door Volvo om auto's te drogen in de spuit- en verfafdeling.
- De Stora Enso-fabriek in Evergem produceert jaarlijks 550.000 ton papier uit oud papier.
- **Twee bio-wkk's** leveren processtoom én dekken meer dan 70% van de elektriciteitsbehoefte van Stora Enso. De bio-wkk's zetten intern slib en externe biomassa om in elektriciteit en proceswarmte.
- Het ondergrondse warmtenet van **4 km** transporteert overgebleven restwarmte van Stora Enso naar Volvo Cars Gent.
- Volvo gebruikt deze duurzame warmte om hun **productieprocessen efficiënter** te maken en **fossiel energieverbruik te verminderen**.
- Water wordt **tot 135°C verwarmd** en stroomt naar Volvo; gekoeld water keert terug naar Stora Enso om opnieuw op te warmen.
- De warmtelevering heeft een **capaciteit van 25 MW**, vergelijkbaar met het verbruik van 5.000 huishoudens.
- Antea Group verzorgde het technisch ontwerp, vergunningsproces en selectie van een geschikte aannemer volgens de gestelde kwaliteitsnormen.

Source: www.media.volvocars.com/global/en-gb/media/pressreleases/

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Case Story

Use residual heat as a renewable energy source

Stora Enso, supplier of sustainable packaging and materials, and **Volvo Cars** Ghent started a collaboration a few years ago for the construction of an underground heating network with the aim of exchanging residual heat. By connecting the Stora Enso site in Evergem to the Volvo Cars Ghent, the recovered residual heat from biomass could be used by Volvo Cars to dry cars in the spray and paint department.

The Stora Enso factory annually produces 550,000 tonnes of paper for newspapers and magazines, based on wastepaper. The factory has two high-performance bio combined heat and power (CHP) power plants, which not only supply all the process steam required, but also provide more than 70% of its electricity needs. Stora Enso wanted to make the excess residual heat available to Volvo Cars Ghent via an underground heating network (length 4 km). This allowed Volvo to efficiently use the residual heat for

their production processes and significantly reduce fossil energy consumption.

The heat network makes smart use of two Stora Enso bio-CHP plants, which convert internal sludge and external biomass into electricity and process heat. This generated energy heats up water to 135°C, which is then transported to Volvo Cars Ghent to reach the desired temperature in the buildings and spray booths. The cooled water returns to Stora Enso, where it is reheated.

The (green) energy supplied has a capacity of 25 MW, the equivalent of the energy needs of 5,000 homes. Antea Group was responsible for the technical design, the permitting process and selecting the best contractor meeting the specified requirements and quality standards.

⇒ Source: www.media.volvocars.com/global/en-gb/media/pressreleases/



Twence – Warmwater levering

Terugwinning en hergebruik van thermische energie

- Twence gaat de **restwarmte** van haar afvalverbrandingsinstallatie **leveren aan** brouwerij Grolsch, waardoor er **geen aardgas** meer nodig is in het **brouwproces**. Dit omvat de aanleg van een pijpleiding om warm water tussen de twee faciliteiten te transporteren
- Het project heeft goedkeuring gekregen en de bouw staat op het punt te beginnen. Naar verwachting zal het **in 2022 operationeel** zijn
- Oplossing is **zeer toepasbaar** voor productiebedrijven, vooral die met een hoge warmtebehoefte in hun productieprocessen
- Het project zal naar verwachting de **CO2-uitstoot** van Grolsch met **72% verminderen**, wat overeenkomt met ongeveer **12.000 ton CO2 per jaar**
- Het project vervangt jaarlijks circa **3 miljoen kubieke meter aardgas** bij de Grolsch brouwerij. Er wordt echter geen specifiek percentage gegeven voor de totale vermindering van het energieverbruik.
- De showcase voor dit onderzoek is de **samenwerking** tussen **afvalverwerkingsbedrijf Twence en Grolsch brouwerij** in Enschede. Dit project toont aan hoe industriële symbiose en terugwinning van restwarmte de CO2-uitstoot en het verbruik van fossiele brandstoffen in productieprocessen aanzienlijk kunnen verminderen.

Source: <https://www.twence.nl/projecten/grolsch-managerduurzaamheid>

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



72% CO2-reductie door aanleg warmteleiding

Met de levering van warmte van Twence naar Grolsch wordt tweederde van de warmtebehoefte van de bierbrouwer ingevuld. Door de krachten in de keten te bundelen, zorgen we samen voor een duurzame energievoorziening in onze regio.

Module 5

Energy Consumption Optimisation

1. Doelstellingen en impact
2. Optimalisatie van elektrische energie
3. Terugwinning en hergebruik van thermische energie
4. Voorkomen thermische energieverliezen

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Voorkomen thermische energieverliezen

Energy Consumption Optimisation

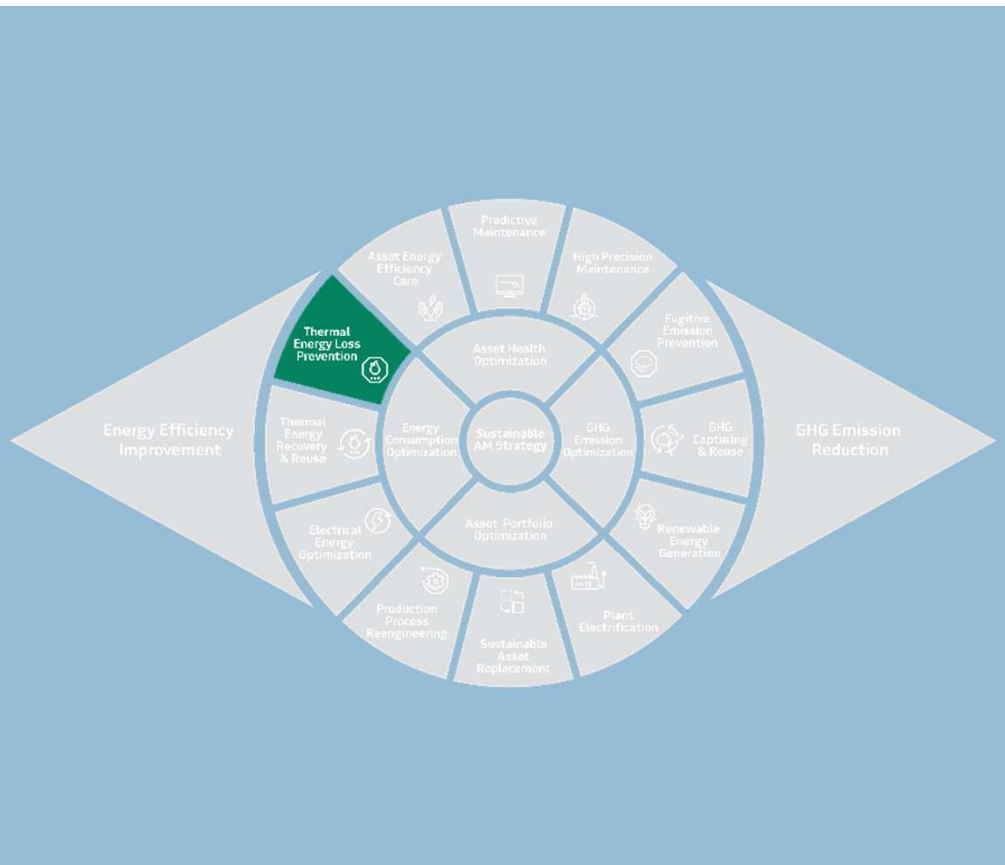
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Kenmerken focusgebied

- Hiermee richten we ons op het minimaliseren of **eliminieren van onnodig warmteverlies** van industriële processen, apparatuur of gebouwen
- Het betreft het **detecteren** van plaatsen waar warmteverliezen optreden
- Daarnaast het **wegnemen** van dergelijke warmteverliezen door reparatie en/of structurele maatregelen

Voorkomen thermische energieverliezen

Mogelijke maatregelen?

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Isolatie

- Isoleer apparatuur, leidingen, kanalen, tanks en gebouwschillen goed om de warmteoverdracht te verminderen en thermische verliezen te minimaliseren
- Isolatiematerialen zoals schuim, glasvezel, minerale wol en reflecterende coatings helpen de temperatuurstabiliteit te behouden en energieverstopping te voorkomen

Thermische afbeelding en infrarood thermografie

- Warmtebeeldcamera's en infrarood (IR) thermografie worden vaak gebruikt om warmtelekkage te detecteren door warmtebeelden van oppervlakken vast te leggen en temperatuurvariaties te identificeren
- Hotspots, koude plekken en gebieden met thermische bruggen geven mogelijke locaties met warmteverlies aan die verder onderzoek vereisen

Temperatuur sensoren

- Temperatuursensoren worden gebruikt om oppervlaktetemperaturen te meten en afwijkingen van verwachte waarden te detecteren, wat wijst op mogelijke warmtelekpunten
- Draadloze of bedrade temperatuursensoren kunnen in kritieke gebieden worden geïnstalleerd om temperatuurschommelingen continu te bewaken en anomalieën te identificeren



Voorkomen thermische energieverliezen

Implementatiegraad early adopters

- Het **voorkomen van warmteverliezen** gaat zich de komende jaren ontwikkelen tot een belangrijke focusgebied en tot wel **30%** gaat bijdragen aan de **vermindering** van **broeikasgas emissies**
- Uit de benchmarkresultaten blijkt dat het toepassen van **isolatie** niet nieuw is: reeds **in 2024** had **bijna 70%** van de early adopters dit volledig toegepast
- Deze methode wordt dus als **relevant** beschouwd
- Ook zien we dat de introductie van **temperatuursensoren** een groei doormaakt
- Dit wordt gestimuleerd door het feit dat op steeds meer industriële apparatuur dit soort **sensoren standaard** worden aangebracht
- Via **slimme koppelingen** met energie management systemen zijn afwijkingen dan ook eenvoudig waar te nemen

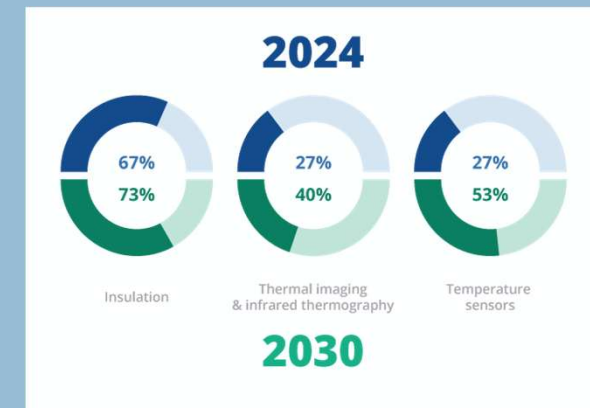
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



¹⁾ Predictive Maintenance 4.0, Beyond the hype: PdM 4.0 delivers results (2018)

Air leak detection –Royal A-ware Bouter Cheese

Case studie - Voorkomen thermische energieverliezen

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Detecting air leaks yourself proves to be very beneficial

Until recently, Peter Spiegelenberg, Head of TD and Engineering at **Bouter Cheese**, hired an external contractor to execute air leak inspections. But recently, in cooperation with another Bouter Cheese plant, he purchased his own acoustic camera. "By being much more on top of things, we save more electricity."

The purchased acoustic imaging camera detects and reduces leaks, thereby cutting costs associated with compressed air and gas leaks. It also identifies mechanical faults, such as bearing issues, facilitating preventative maintenance.

Spiegelenberg: "The investment for this camera was approximately € 16,000, but this was quickly recouped. The external contractor charges approximately € 5,000 for

their annual services. In addition, it means saving electricity."

This is evident from the following calculation example: 1,000 liters of air costs 0.11 kWh and 0.03 cents. A medium-sized leak on an air hose reel causes a leakage of 60 liters per minute (60 LPM) and therefore costs 2,290 kWh/year and € 618 per year. "And yes, we have already detected several small leaks. Also, by carrying out this more frequently, which is possible because you have the technology in-house, you can detect leaks more quickly," says Spiegelenberg, thus concluding: "Proper monitoring of air leaks is therefore interesting for both costs and the environment."

→ Source: www.boutergroup.com/en

- **Peter Spiegelenberg** huurde een externe aannemer in voor luchtlekinspecties, maar heeft nu een **akoestische camera** aangeschaft.
- De camera detecteert **kleine luchtlekken**, waardoor **persluchtverliezen** en elektriciteitskosten dalen.
- Ook kan de camera **mechanische defecten**, zoals **lagerproblemen**, identificeren voor **preventief onderhoud**.
- De investering in de camera bedroeg **€16.000**, maar verdient zich snel terug.
- De externe aannemer kostte jaarlijks **€5.000**, wat nu wordt bespaard.
- Dankzij continue lekdetectie wordt ook **elektriciteit bespaard**.
- **Rekenvoorbeeld**: 1.000 liter lucht kost **0,11 kWh** en **0,03 cent**.
- Een **middelgrote lekkage** van 60 liter per minuut kost **2.290 kWh** en **€618 per jaar**.
- Er zijn al **kleine lekkages ontdekt** en opgelost met de nieuwe camera.
- Omdat de techniek nu **in eigen huis** is, kunnen lekkages **sneller worden opgespoord**.
- **Regelmatige monitoring** van luchtlekken vermindert kosten en milieubelasting.
- Spiegelenberg concludeert dat **lekdetectie zowel voor energie efficiëntie als het milieu gunstig** is.

e-Learning: How to Improve energy efficiency and emissions through Sustainable Asset Management

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Module 6 Green House Gas Emission Optimisation



Module 6

Green House Gas Emission Optimisation

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



1. Doelstellingen en impact
2. Voorkomen van vluchtige emissies
3. Afvangen en hergebruiken van broeikasgassen
4. Opwekking van hernieuwbare energie



Algemene doelstelling en maatregelen

GHG Emission Optimisation

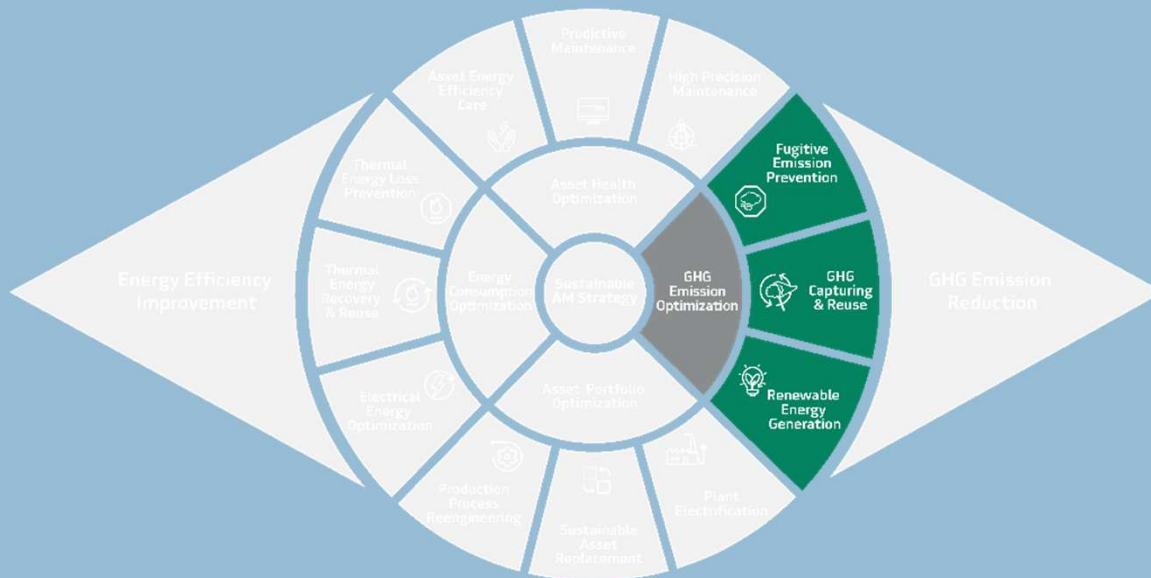
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Doelstelling van dit kwadrant:

- Broeikasgassen als restproduct van het productieproces opvangen en de emissie hiervan beperken
- Productie van broeikasgassen voorkomen door hernieuwbare energie toe te passen

Maatregelen:

- Doorvoeren van technologische innovaties om emissie van CO₂ en andere broeikasgassen tegen te gaan
- Broeikasgassen gebruiken als basismaterialen voor andere productieprocessen of toepassingen
- Fossiele energieproductiesystemen inwisselen voor duurzame energieproductiesystemen

Focus gebieden

GHG Emission Optimisation

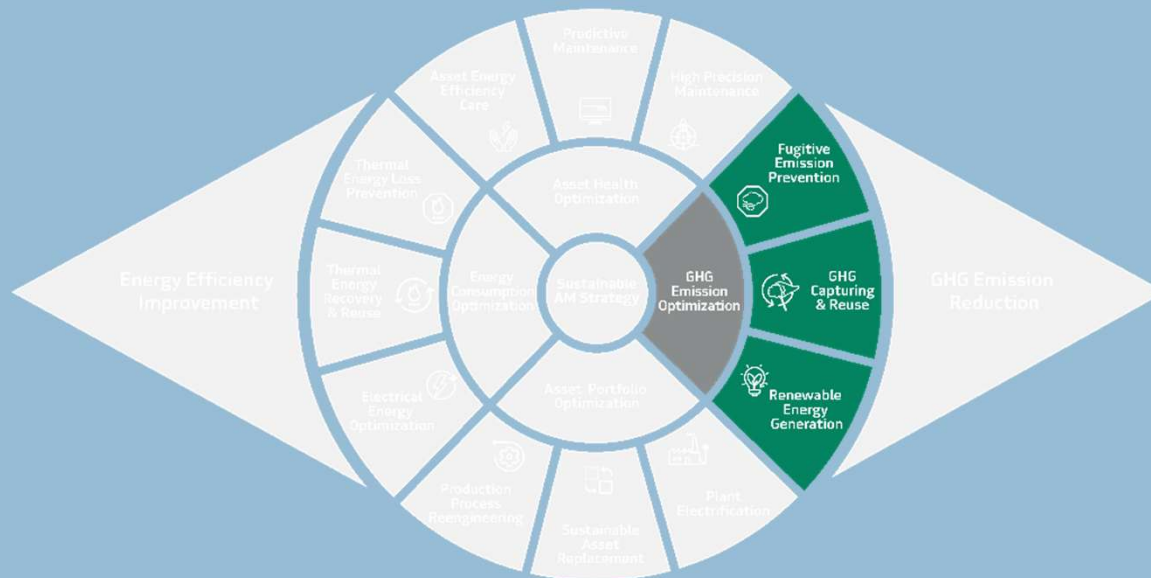
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Kenmerken focusgebieden

Voorkomen van vluchtige emissies

- Maatregelen die worden geïmplementeerd om het vrijkomen van vluchtige emissies (andere broeikasgassen dan CO₂) in de atmosfeer te minimaliseren of te elimineren

Afvangen en hergebruiken van broeikasgassen

- Opvangen van broeikasgassen die worden uitgestoten door industriële processen
- (Her)gebruik van deze gassen in andere toepassingen

Opwekking van hernieuwbare energie

- Het zelf produceren van elektriciteit of andere vormen van energie met behulp van hernieuwbare energiebronnen

Impact op duurzaamheid

GHG Emission Optimisation

- De impact van dit kwadrant op duurzaamheidsverbeteringen ligt uiteraard vooral op de **reductie van broeikasgas emissies**
- Het aandeel in de totale emissie reductie groeit van 18% in 2024 naar 30% in 2030 bij de early adopters wat uiteindelijk goed is voor **ruim 8% reductie** van de totale uitstoot ten opzichte van 2020
- Het benchmarkonderzoek leert dat dit vrijwel volledig voortkomt uit de **invoering van hernieuwbare energiebronnen** waarmee afscheid wordt genomen van fossiele brandstof energieproductiesystemen
- Het **voorkomen van vluchtige emissies** van andere broeikasgassen heeft een **beperkte impact** en groeit nauwelijks
- Afvang en hergebruik van broeikasgassen speelt bij de early adopters geen rol van betekenis

Interreg



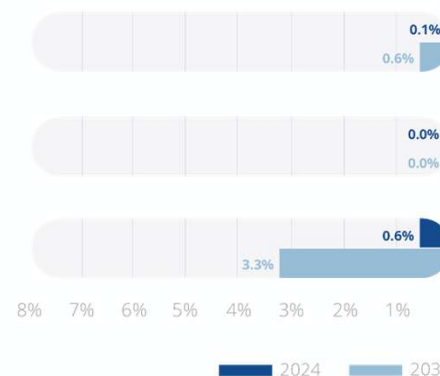
Co-funded by
the European Union

North-West Europe

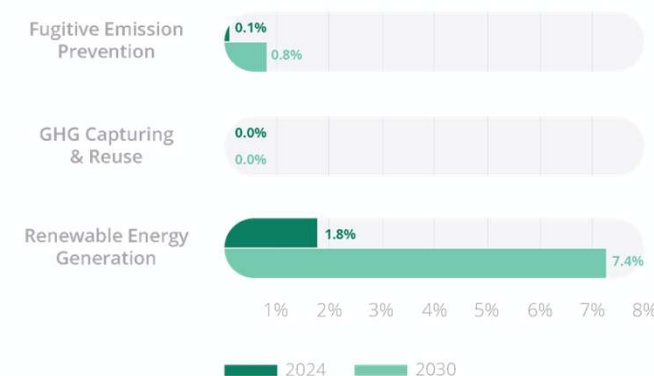
More4Sustainability



Impact on
energy efficiency



Impact on
GHG emission



Module 6

Green House Gas Emission Optimisation

1. Doelstellingen en impact
2. Voorkomen van vluchtige emissies
3. Afvangen en hergebruiken van broeikasgassen
4. Opwekking van hernieuwbare energie

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Voorkomen van vluchtige emissies

Energy Consumption Optimisation

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Kenmerken focusgebied

- Maatregelen die worden geïmplementeerd om het vrijkomen van vluchtige emissies (**andere broeikasgassen dan CO₂**) in de atmosfeer te minimaliseren of te elimineren
- Vluchtige emissies zijn **onbedoelde lozingen** van gassen, dampen of deeltjes uit industriële apparatuur, processen of faciliteiten die plaatsvinden buiten gecontroleerde emissiepunten zoals schoorstenen of ventilatieopeningen
- Naast het realiseren van de duurzaamheidsdoelstellingen is dit een belangrijke gebied om te voldoen aan **milieuwet- en regelgeving**

Voorkomen van vluchtige emissies

Mogelijke maatregelen?

Lekdetectie en -reparatie (LDAR)

- Implementatie van lekdetectieprogramma's om bronnen van vluchtige emissies te **identificeren** en onmiddellijk aan te pakken
- Dit kan het gebruik van online en offline **lekdetectie-instrumenten** omvatten, zoals gasdetectoren, infraroodcamera's of ultrasone lekdetectoren om lekken in apparatuur en leidingssystemen op te sporen

Afdichting en reparatie

- Ervoor zorgen dat afdichtingen, pakkingen en andere componenten op een **goede manier** worden **geïnstalleerd, onderhouden** en indien nodig worden vervangen om lekken en emissies te voorkomen
- Dit kan het gebruik van hoogwaardige afdichtingsmaterialen inhouden en het gebruik van de juiste installatietechnieken
- Een goede **opleiding van de technici** is hiervoor een must

Technologieën voor emissiebeheersing

- Met behulp van damperugwinningseenheden, fakkels, thermische oxidatiemiddelen, scrubbers en andere technologieën om vluchtige emissies op te vangen en te vernietigen voordat ze in de atmosfeer terechtkomen
- Deze systemen helpen de milieu-impact van vluchtige emissies te minimaliseren en kunnen **vereist zijn door regelgevende instanties** in bepaalde industrieën

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Voorkomen van vluchtige emissies

Implementatiegraad early adopters

- Het benchmarkonderzoek laat zien dat **Lekdetectie en -reparatie (LDAR)** de meest gebruikte toepassing is binnen dit focusgebied
- Toepassing van deze maatregelen wordt vooral gedaan **vanuit omgevingsveiligheid en milieuwetgeving** en minder om reductie GHG emissie te bewerkstelligen
- Dit verklaart de **lage implementatiegraad (20%)** van dit soort systemen
- Daarnaast blijkt uit de resultaten dat de early adopters ook **geen groei** verwachten in de toepassing van deze maatregelen
- Toepassing van de maatregelen binnen dit focusgebied hangt sterk samen met het **type productieproces** en de kans op het ontstaan van vluchtige gassen: in de chemie speelt dit een grotere rol dan binnen assemblage processen

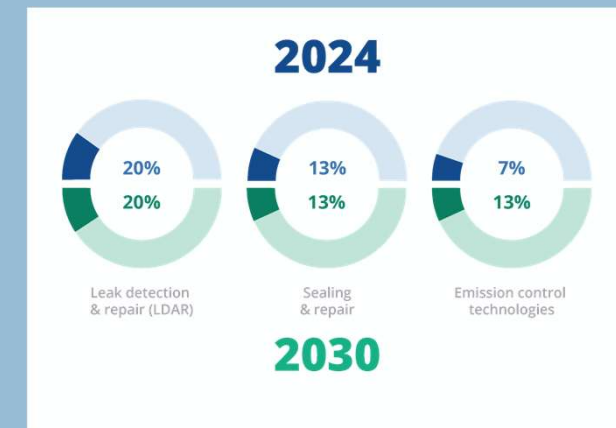
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Vluchtige emissies in de procesindustrie

Article - Voorkomen van vluchtige emissies

Het artikel bespreekt de kwestie van diffuse emissies in de procesindustrie, met de nadruk op regelkleppen als een belangrijke bron

Doelstelling:

Verminderen vluchtige emissies, met name van regelkleppen, om de impact op het milieu te minimaliseren en de operationele efficiëntie te verbeteren.

Acties:

- Implementatie van UReason's **Control Valve App** voor datagestuurde klepdiagnose
- **Continue monitoring** van de klepprestaties om problemen vroegtijdig te identificeren
- **Voorspellend onderhoud** gebruiken om problematische kleppen aan te pakken
- Richten op gebieden met een hoog risico en **potentiële 'superuitstoters'**

Achievements:

- Regelkleppen, die **slechts 1%** van de totale geïnstalleerde **assets** van een faciliteit vertegenwoordigen, zijn verantwoordelijk voor ongeveer **60% van de uitstoot van vluchtige gassen** van een fabriek (70% in raffinaderijen)
- Verbeterde precisie in procescontrole, wat leidt tot **minder energieverstopping en emissies**

Source: Fugitive Emissions in the Process Industry – Control Valves Play a Big Part

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Fugitive Emissions in the Process Industry - Control Valves Play a Big Part



Fugitive emissions, the unintended releases of gases or vapors from pressurized equipment, are a major concern in industries like Oil & Gas, Chemical Manufacturing, Petrochemical, Energy and so on. These emissions typically escape through leaks in valves, connections, seals, and other components. Due to their elusive nature, controlling fugitive emissions is both a challenge and a necessity for reducing environmental impact and enhancing operational efficiency.

Module 6

Green House Gas Emission Optimisation

1. Doelstellingen en impact
2. Voorkomen van vluchtige emissies
3. Afvangen en hergebruiken van broeikasgassen
4. Opwekking van hernieuwbare energie

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Afvangen en hergebruiken van broeikasgassen

Energy Consumption Optimisation

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Kenmerken focusgebied

- Het opvangen van kooldioxide (CO₂) en andere broeikasgassen die worden uitgestoten door industriële processen of elektriciteitsopwekkingsfaciliteiten
- Het gebruik of hergebruik van deze afgevangen gassen in verschillende toepassingen om zo de totale uitstoot te verminderen
- Deze toepassingen kunnen bestaan uit interne toepassingen binnen de fabriek of externe toepassingen waarbij koppelingen met processen van andere partijen worden gemaakt

Afvangen en hergebruiken van broeikasgassen

Mogelijke maatregelen?

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Afvang- technologieën

- Methoden om CO₂ en andere broeikasgassen die worden uitgestoten door industriële bronnen op te vangen.
- Veelgebruikte afvangtechnologieën zijn onder meer afvang na verbranding, afvang voor verbranding en autogeenvbranding

Transport en opslag

- Transporteren van afgevangen broeikasgassen naar opslaglocaties waar ze veilig ondergronds kunnen worden opgeslagen of in andere toepassingen kunnen worden gebruikt
- Een voorbeeld hiervan is langdurige opslag waarbij CO₂ wordt geïnjecteerd in geologische formaties, zoals uitgeputte olie- en gasreservoirs

Gebruik en conversie

- Afgevangen broeikasgassen nuttig gebruiken in toepassingen intern of extern in plaats van ze in de atmosfeer vrij te geven
- Voorbeelden zijn het gebruik van CO₂ voor de productie van synthetische brandstoffen, als koolzuur in frisdranken en als 'bemesting' in de kassenteelt

Biologische conversie

- Inzetten van biologische processen, zoals algenteelt of microbiële omzetting, om CO₂ af te vangen en om te zetten in biomassa of andere waardevolle producten.



Afvangen en hergebruiken van broeikasgassen

Implementatiegraad early adopters

Interreg



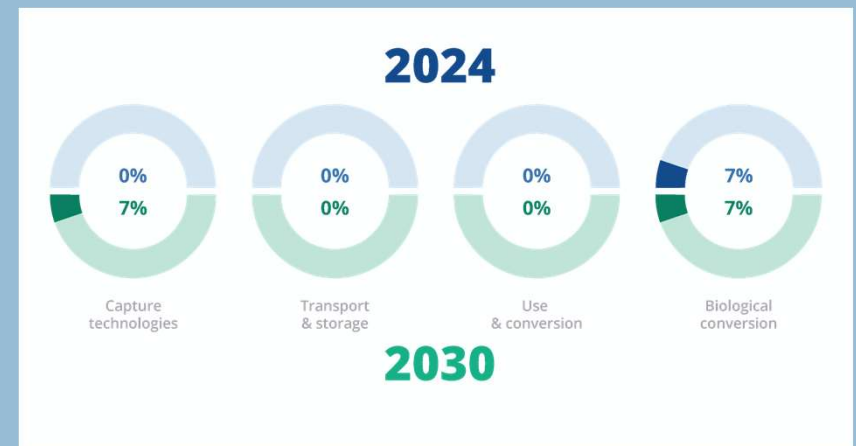
Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- Het benchmarkonderzoek bevestigt het beeld dat deze toepassingen voor **afvangen en hergebruik** op dit moment in **zeer beperkte mate** worden ingezet (slechts 7%)
- Door de potentiële grote impact op de duurzaamheid krijgen deze maatregelen wel veel aandacht en worden vaak gestart vanuit private en publieke samenwerkingsverbanden
- In analogie met de conclusie in het vorige hoofdstuk rond Terugwinning en hergebruik van thermische energie, kan hier ook gesteld worden dat dit soort technologieën **lastig planbaar** zijn **vanuit duurzaamheidsperspectief** en meer vanuit commerciële kansen worden ingezet



Carbon Capture and Storage (CCS) Project- Zeeland Refinery

Case - Afvangen en hergebruiken van broeikasgassen

- **Air Liquide Engineering & Construction** ondersteunt de decarbonisatie van Zeeland Refinery door een oplossing voor koolstofafvang en -opslag te implementeren
- Dit project heeft tot doel de CO2-uitstoot van de waterstofproductie-eenheden van de raffinaderij af te vangen en te vervoeren voor **permanente opslag** onder de Noordzee
- Het project is **in uitvoering**. Air Liquide is geselecteerd om de technologie te leveren, maar de implementatie is nog niet voltooid
- Deze oplossing is toepasbaar op **productiebedrijven**, met name die in energie-intensieve industrieën **met een aanzienlijke CO2-uitstoot**
- Het project zal naar verwachting jaarlijks **800.000 ton CO2** afvangen, wat neerkomt op ongeveer **90% van de uitstoot** van de raffinaderij
- De showcase voor dit onderzoek is het Carbon Capture and Storage-project bij **Zeeland Refinery** in Nederland
- Dit project demonstreert de praktische toepassing van CCS-technologie in de raffinage-industrie en het potentieel ervan voor aanzienlijke CO2-emissiereducties
- Het maakt deel uit van het **grotere Porthos-project**, dat tot doel heeft CO2 uit verschillende industriële bronnen in het Rotterdamse havengebied te transporteren en op te slaan

Source: <https://engineering.airliquide.com/air-liquide-engineering-construction-supports-decarbonization-zeeland-refinery>

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Air Liquide Engineering & Construction supports decarbonization of Zeeland Refinery

June 02, 2021

Hydrogen



CO₂ afvangen bij een afvalverbrandingsinstallatie

Case - AVR

Interreg



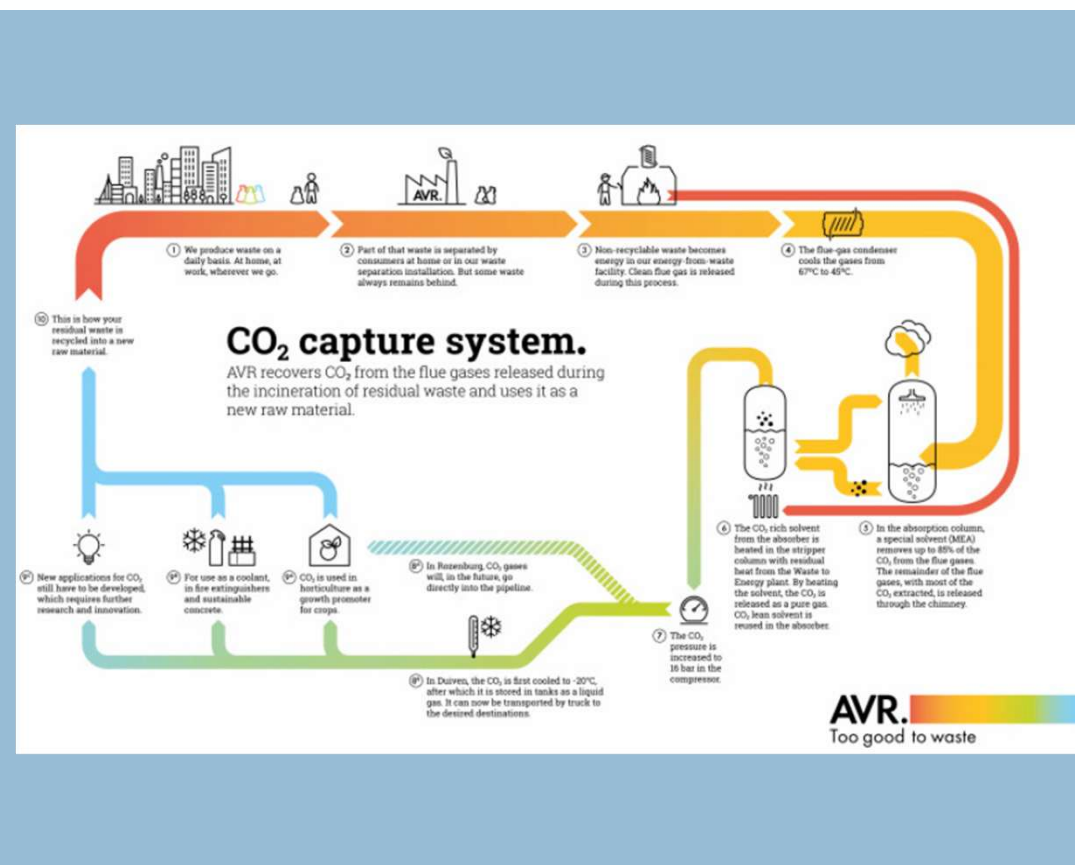
Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- **AVR heeft een grote afvalverbrandingsinstallatie.** Hier is een oplossing voor koolstofafvang geïmplementeerd
- De CO₂ die vrijkomt bij de verbranding van huishoudelijk afval wordt **afgevangen**
- De CO₂ wordt hergebruikt of als grondstof gebruikt op een aantal verschillende plekken:
 - In **de tuinbouw**
 - Als gas in **brandblussers**
 - Als grondstof voor **duurzaam beton**
- Daarnaast wordt gewerkt aan R&D projecten voor mogelijk nieuwe toepassingen van afgevangen CO₂
- Deze installatie leidt tot een besparing van **60.000 ton CO₂** per jaar



CO₂ capture plant - AVR - Too good to waste

Module 6

Green House Gas Emission Optimisation

1. Doelstellingen en impact
2. Voorkomen van vluchtige emissies
3. Afvangen en hergebruiken van broeikasgassen
4. Opwekking van hernieuwbare energie

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Opwekking van hernieuwbare energie

Energy Consumption Optimisation

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Kenmerken focusgebied

- Het zélf produceren van elektriciteit of andere vormen van energie met behulp van hernieuwbare energiebronnen
- Het op de eigen locatie reduceren van de uitstoot van broeikasgassen (scope 1),
- Leidt mogelijk ook tot een lagere consumptie van ingekochte elektriciteit en heeft daarmee ook impact op scope 2

Opwekking van hernieuwbare energie

Mogelijke maatregelen?

Zonne- energiesystemen

- Via fotovoltaïsche (PV) panelen die zonlicht direct omzetten in elektriciteit
- Via concentrerende zonne-energie (CSP) systemen die zonlicht op een ontvanger concentreren en daarmee omzet in warmte (thermische energie). De warmte kan direct worden gebruikt of worden omgezet in elektriciteit

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Opwekking van hernieuwbare energie

Mogelijke maatregelen?

Zonne- energiesystemen

- Via fotonvoltaïsche (PV) panelen die zonlicht direct omzetten in elektriciteit
- Via concentrerende zonne-energie (CSP) systemen die zonlicht op een ontvanger concentreren en daarmee omzet in warmte (thermische energie). De warmte kan direct worden gebruikt of worden omgezet in elektriciteit

Wind Energiesystemen

- De kinetische energie van de wind benutten om turbines te laten draaien, die de energie van de wind vervolgens omzetten in elektriciteit

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Opwekking van hernieuwbare energie

Mogelijke maatregelen?

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Zonne- energiesystemen

- Via fotovoltaïsche (PV) panelen die zonlicht direct omzetten in elektriciteit
- Via concentrerende zonne-energie (CSP) systemen die zonlicht op een ontvanger concentreren en daarmee omzet in warmte (thermische energie). De warmte kan direct worden gebruikt of worden omgezet in elektriciteit

Wind Energiesystemen

- De kinetische energie van de wind benutten om turbines te laten draaien, die de energie van de wind vervolgens omzetten in elektriciteit

Biomassa Energiesystemen

- Warmte of elektriciteit wordt geproduceerd door organische materialen zoals hout, landbouwresten of afvalbiomassa te verbranden
- Biomassa kan ook worden omgezet in biobrandstoffen, zoals ethanol en biodiesel voor gebruik in transport of verwarming

Geothermische Energiesystemen

- Geothermische energie opwekken door warmte uit het binnenste van de aarde te benutten
- Dit gebeurt meestal met behulp van geothermische warmtepompen om gebouwen te verwarmen en te koelen



Opwekking van hernieuwbare energie

Implementatiegraad early adopters

Interreg



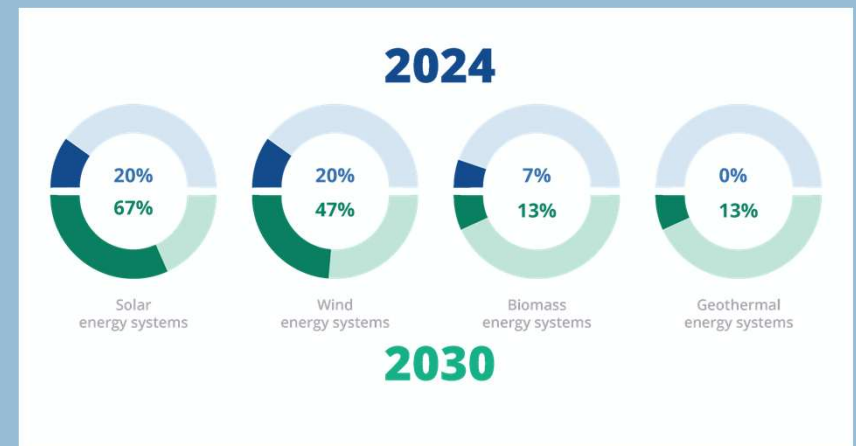
Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- Het laatste focusgebied binnen dit kwadrant, **Opwekking van hernieuwbare energie**, wordt wél **veel toegepast**
- Eerder zagen we al dat de **impact op** met name het terugdringen van **broeikasgas emissies** groot is: goed voor **ruim 7% reductie** in 2030 ten opzichte van 2020
- Het in gebruik nemen van **zonnepanelen en windturbines** op eigen locaties gaat in 2030 voor **50 tot 70% van de early adopters** hierin het verschil maken
- Het toepassen van **biomassa- en geothermische** energiesystemen lijkt **vooralsnog geen optie** voor de early adopters met een implementatiegraad van minder dan 15%



Solar panels projects- Royal Cosun

Case - Opwekking van hernieuwbare energie

- Royal Cosun heeft groene financiering gekregen om verschillende CO2-reductieprojecten uit te voeren in haar productiefaciliteiten die bijdragen aan de ambitie om in 2050 CO2-neutraal te zijn. Het gaat onder meer om energie-efficiëntiemaatregelen en duurzame energieopwekking.
- Eén van de projecten is een project van ruim **28.000 zonnepanelen** op een zonneweide van **7 hectare** als onderdeel van het Cosun Solar Park dat in totaal 17 hectare beslaat
- Het project zal naar verwachting de **CO2-uitstoot met 5,1 miljoen kg** per jaar verminderen
- Per jaar wordt **9,2 miljoen kWh aan duurzame energie** opgewekt, waarmee de specialiteitenfabrieken van dochterbedrijf Cosun Beet Company van groene stroom worden voorzien
- Deze 9,2 miljoen kWh per jaar staat gelijk aan het energiegebruik van ongeveer **3250 Nederlandse huishoudens**
- Het visitekaartje van dit onderzoek is de implementatie door Royal Cosun van verschillende CO2-reductieprojecten in haar productiefaciliteiten, gefinancierd door **groene financiering** van BNP Paribas. Dit laat zien hoe productiebedrijven duurzame financiering kunnen benutten om grootschalige initiatieven voor emissiereductie te implementeren

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Royal Cosun realiseert CO2-reductie van 5,1 miljoen kg per jaar met groenfinanciering BNP Paribas

12 oktober 2021



Source: <https://www.cosun.nl/nieuws/royal-cosun-realiseert-co2-reductie-van-51-miljoen-kg-per-jaar-met-groenfinanciering-bnp-paribas/>

RWE – Groene Waterstof

Renewable Energy Generation

Doelstelling:

RWE wil een 100 MW electrolyser in de Eemshaven bouwen om op grote schaal groene waterstof te produceren en bij te dragen aan de decarbonisatie van de industrie.

Acties:

- Bouwen **100 MW elektrolyser**
- **Hernieuwbare windenergie** afkomstig van de Noordzee
- Start bouw gepland voor 2025

Doelen:

- Jaarlijkse productie van **15.500 ton** Groene Waterstof per jaar
- Staat gelijk aan een besparing van **156.000 ton CO₂** per jaar
- Draagt zo bij aan het doel van Nederland om in 2030 4 GW aan elektrolyse capaciteit beschikbaar te hebben

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



RWE krijgt vergunning voor bouw 100 MW elektrolyser in de Eemshaven

Waterstof



30 okt 2024

Monique Harmsen

1:07 min

De 100 MW OranjeWind elektrolyser staat gepland ter hoogte van de Magnumcentrale in de Eemshaven.

[RWE krijgt vergunning voor bouw 100 MW elektrolyser in de Eemshaven - Industrielinqs](#)

DENS: hydrozine als CO₂ neutrale energiedrager

Interreg



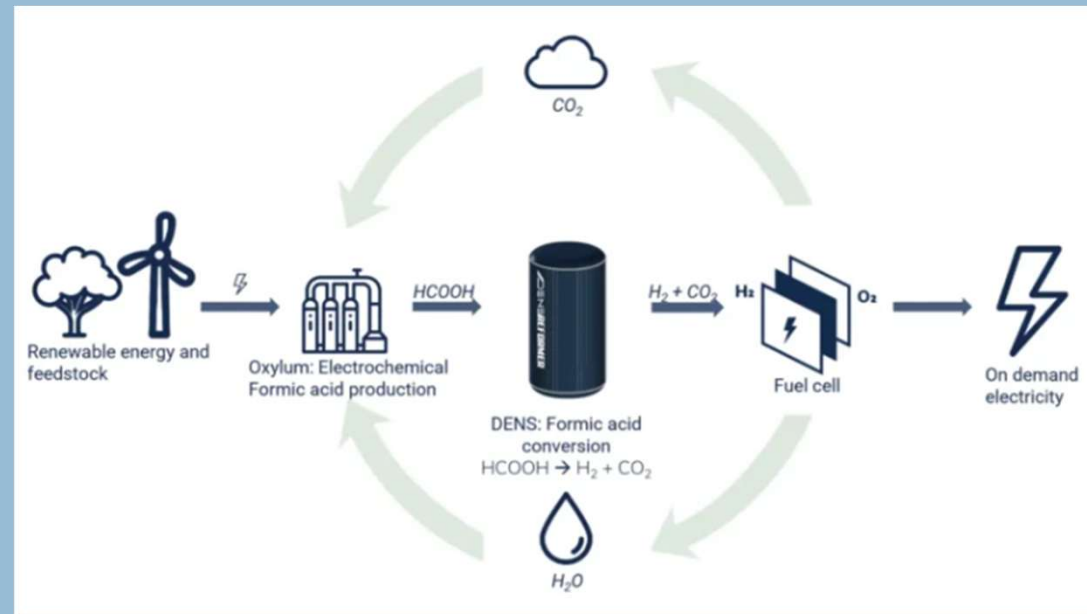
Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- Wind- en Zonne-energie hebben een volatile aard, waardoor efficiënte energieopslag cruciaal is. Waterstof is veelbelovend, maar opslag en transport zijn duur en complex.
- Een alternatief is **mierenzuur (Hydrozine)**; minder vluchtig, minder giftig en beter op te slaan.
- De bedrijven **Oxylum (Belgie)** en **DENS (Nederland)** werken samen aan een innovatieve oplossing.
- Oxylum zet CO₂, hernieuwbare elektriciteit en water om in **mierenzuur**
- DENS zet mierenzuur om in waterstof en CO₂
- Het gasmengsel drijft een **brandstofcel** aan gebruik maken van zuurstof uit de buitenlucht. Dit proces vindt plaats op lage temperatuur waardoor er **geen schadelijke stoffen** worden gevormd.
- De gegenereerde elektriciteit kan naar behoefte afgenomen worden
- Dit proces is een gesloten cyclus, en **100% hernieuwbaar**



Source: <https://www.dens.nl>

e-Learning: How to Improve energy efficiency and emissions through Sustainable Asset Management

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Module 7 Implementing Sustainable Asset Management



Module 7

Implementing Sustainable Asset Management

1. Implementatie Roadmap

2. Cultuurverandering

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Overzicht Implementatie Road Map

6 stappen

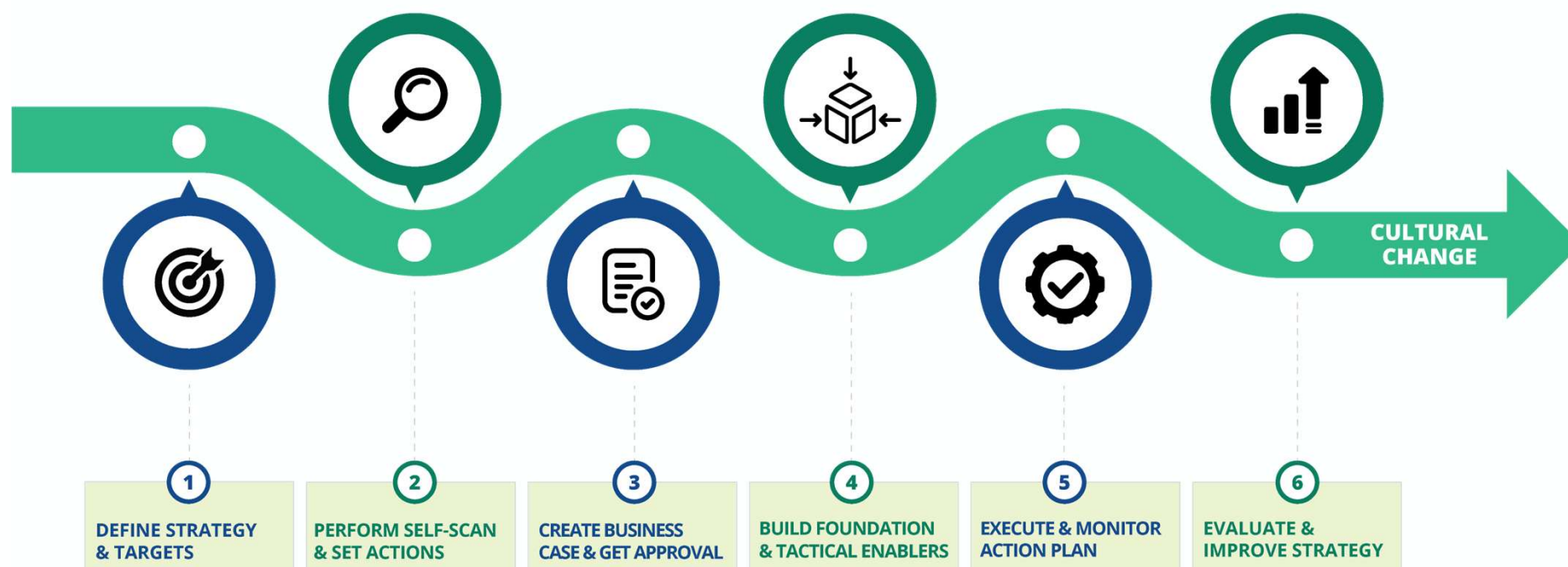
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Definiëren Strategie & Doelen

Stap 1

1. Definiëren Strategie & Doelen

- Begrijpen van de bedrijfsduurzaamheidsstrategie en -doelen
- Vertalen van bedrijfsstrategie naar Asset Management domein
- Definieer voorlopige doelen voor Energie Efficiëntie & Broeikasgassen
- Toevoegen duurzaamheid aan Strategisch Asset Management Plan (SAMP)
- Breng de voorlopige doelen in lijn met andere Asset Management doelen

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Uitvoeren Self Scan & Bepalen Acties

Stap 2

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



1.
Definiëren
Strategie &
Doelen

2.
Uitvoeren Self
Scan & Bepalen
Acties

- Analyseer de huidige situatie
- Identificeer verbetergebieden ten aanzien van duurzaamheid
- Stel een actieplan op en bepaal de verwachte impact op Energie Efficiëntie en Broeikasgas Emissies
- Bepaal de benodigde investeringen en operationele kosten van dit plan
- Pas het SAMP en de Asset Management doelen voor Energie Efficiëntie & Broeikasgas Emissie aan



Self Scan

Implementatiegraad versus Early Adopters

- 12 focusgebieden Sustainable Asset Management Framework

1.1 Plant Electrification
1.1.1 Pumps
1.1.2 Compressors
1.1.3 Heating elements
1.1.4 Vehicles and forklifts
1.1.5 Other
1.2 Sustainable Asset Replacement
1.2.1 Led Lighting
1.2.2 Smart and adaptive lighting
1.2.3 High-efficiency HVAC
1.2.4 High-efficiency motors and drives
1.2.5 Life extension, refurbishment and overhaul
1.2.6 Circularity for sustainable replacement
1.2.7 Other
1.3 Production Process Reengineering
1.3.1 Process optimization and redesign
1.3.2 Product conversion
1.3.3 (Partial) plant closure
1.3.4 Building (a partial) new factory
1.3.5 Circularity from process reengineering
1.3.6 Other
2.1 Asset Energy Efficiency Care
2.1.1 Regular cleaning
2.1.2 Lubrication
2.1.3 Filter maintenance
2.1.4 Operator maintenance
2.1.5 Routine inspections
2.1.6 Monitor equipment settings
2.1.7 Other
2.2 Predictive Maintenance

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Self Scan

Implementatiegraad versus Early Adopters

- 12 focusgebieden Sustainable Asset Management Framework
- Inzicht in implementatiegraad van early adopters

	% Early adopters with full implementation
1.1 Plant Electrification	
1.1.1 Pumps	33%
1.1.2 Compressors	40%
1.1.3 Heating elements	40%
1.1.4 Vehicles and forklifts	53%
1.1.5 Other	0%
1.2 Sustainable Asset Replacement	
1.2.1 Led Lighting	67%
1.2.2 Smart and adaptive lighting	47%
1.2.3 High-efficiency HVAC	33%
1.2.4 High-efficiency motors and drives	60%
1.2.5 Life extension, refurbishment and overhaul	53%
1.2.6 Circularity for sustainable replacement	40%
1.2.7 Other	0%
1.3 Production Process Reengineering	
1.3.1 Process optimization and redesign	53%
1.3.2 Product conversion	27%
1.3.3 (Partial) plant closure	7%
1.3.4 Building (a partial) new factory	27%
1.3.5 Circularity from process reengineering	13%
1.3.6 Other	0%
2.1 Asset Energy Efficiency Care	
2.1.1 Regular cleaning	73%
2.1.2 Lubrication	60%
2.1.3 Filter maintenance	60%
2.1.4 Operator maintenance	47%
2.1.5 Routine inspections	73%
2.1.6 Monitor equipment settings	53%
2.1.7 Other	0%
2.2 Predictive Maintenance	

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Self Scan

Implementatiegraad versus Early Adopters

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- 12 focusgebieden Sustainable Asset Management Framework
- Inzicht in implementatiegraad van early adopters
- Inventariseer huidige implementatiegraad van methoden
- Bepaal beoogde implementatiegraad in 2030

	% Early adopters with full implementation	Current Implementation Level	Target Implementation Level 2030
1.1 Plant Electrification			
1.1.1 Pumps	33%	0. Not Implemented	0. Not Implemented
1.1.2 Compressors	40%	1. Pilot Implementation	1. Pilot Implementation
1.1.3 Heating elements	40%	0. Not Implemented	0. Not Implemented
1.1.4 Vehicles and forklifts	53%	3. Fully implemented	3. Fully implemented
1.1.5 Other	0%	0. Not Implemented	0. Not Implemented
1.2 Sustainable Asset Replacement			
1.2.1 Led Lighting	67%	1. Pilot Implementation	3. Fully implemented
1.2.2 Smart and adaptive lighting	47%	0. Not Implemented	0. Not Implemented
1.2.3 High-efficiency HVAC	33%	1. Pilot Implementation	3. Fully implemented
1.2.4 High-efficiency motors and drives	60%	1. Pilot Implementation	2. Roll out
1.2.5 Life extension, refurbishment and overhaul	53%	1. Pilot Implementation	1. Pilot Implementation
1.2.6 Circularity for sustainable replacement	40%	0. Not Implemented	0. Not Implemented
1.2.7 Other	0%	0. Not Implemented	0. Not Implemented
1.3 Production Process Reengineering			
1.3.1 Process optimization and redesign	53%	0. Not Implemented	0. Not Implemented
1.3.2 Product conversion	27%	1. Pilot Implementation	1. Pilot Implementation
1.3.3 (Partial) plant closure	7%	0. Not Implemented	0. Not Implemented
1.3.4 Building (a partial) new factory	27%	2. Roll out	2. Roll out
1.3.5 Circularity from process reengineering	13%	0. Not Implemented	0. Not Implemented
1.3.6 Other	0%	0. Not Implemented	0. Not Implemented
2.1 Asset Energy Efficiency Care			
2.1.1 Regular cleaning	73%	0. Not Implemented	0. Not Implemented
2.1.2 Lubrication	60%	1. Pilot Implementation	3. Fully implemented
2.1.3 Filter maintenance	60%	0. Not Implemented	0. Not Implemented
2.1.4 Operator maintenance	47%	1. Pilot Implementation	1. Pilot Implementation
2.1.5 Routine inspections	73%	3. Fully implemented	3. Fully implemented
2.1.6 Monitor equipment settings	53%	2. Roll out	2. Roll out
2.1.7 Other	0%	0. Not Implemented	0. Not Implemented
2.2 Predictive Maintenance			

© 2025 Interreg NWE MORE4Sustainability project, licensed share under CC BY-NC-ND 4.0

Self Scan

Implementatiegraad versus Early Adopters

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- 12 focusgebieden Sustainable Asset Management Framework
- Inventariseer huidige implementatiegraad van methoden
- Bepaal beoogde implementatiegraad in 2030
- Vergelijk dit met implementatiegraad van early adopters
- Bepaal uit te voeren acties / projecten

	% Early adopters with full implementation	Current Implementation Level	Target Implementation Level 2030	Description of action
1.1 Plant Electrification				
1.1.1 Pumps	33%	0. Not Implemented	0. Not Implemented	
1.1.2 Compressors	40%	1. Pilot Implementation	1. Pilot Implementation	
1.1.3 Heating elements	40%	0. Not Implemented	0. Not Implemented	
1.1.4 Vehicles and forklifts	53%	3. Fully implemented	3. Fully implemented	
1.1.5 Other	0%	0. Not Implemented	0. Not Implemented	
1.2 Sustainable Asset Replacement				
1.2.1 Led Lighting	67%	1. Pilot Implementation	3. Fully implemented	Replacement of all lighting by LED
1.2.2 Smart and adaptive lighting	47%	0. Not Implemented	0. Not Implemented	
1.2.3 High-efficiency HVAC	33%	1. Pilot Implementation	3. Fully implemented	
1.2.4 High-efficiency motors and drives	60%	1. Pilot Implementation	2. Roll out	Replacement of 10 motors
1.2.5 Life extension, refurbishment and overhaul	53%	1. Pilot Implementation	1. Pilot Implementation	
1.2.6 Circularity for sustainable replacement	40%	0. Not Implemented	0. Not Implemented	
1.2.7 Other	0%	0. Not Implemented	0. Not Implemented	
1.3 Production Process Reengineering				
1.3.1 Process optimization and redesign	53%	0. Not Implemented	0. Not Implemented	
1.3.2 Product conversion	27%	1. Pilot Implementation	1. Pilot Implementation	
1.3.3 (Partial) plant closure	7%	0. Not Implemented	0. Not Implemented	
1.3.4 Building (a partial) new factory	27%	2. Roll out	2. Roll out	
1.3.5 Circularity from process reengineering	13%	0. Not Implemented	0. Not Implemented	
1.3.6 Other	0%	0. Not Implemented	0. Not Implemented	
2.1 Asset Energy Efficiency Care				
2.1.1 Regular cleaning	73%	0. Not Implemented	0. Not Implemented	
2.1.2 Lubrication	60%	1. Pilot Implementation	3. Fully implemented	New lubrication service supplier
2.1.3 Filter maintenance	60%	0. Not Implemented	0. Not Implemented	
2.1.4 Operator maintenance	47%	1. Pilot Implementation	1. Pilot Implementation	
2.1.5 Routine inspections	73%	3. Fully implemented	3. Fully implemented	
2.1.6 Monitor equipment settings	53%	2. Roll out	2. Roll out	
2.1.7 Other	0%	0. Not Implemented	0. Not Implemented	
2.2 Predictive Maintenance				

Self Scan

Beoogde impact versus Early Adopters

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



	% Early adopters with full implementation	Current Implementation Level	Target Implementation Level 2030	Description of action	Required Investment (€)	Additional annual costs (€)
1.1 Plant Electrification						
1.1.1 Pumps	33%	0. Not Implemented	0. Not Implemented			
1.1.2 Compressors	40%	1. Pilot Implementation	1. Pilot Implementation			
1.1.3 Heating elements	40%	0. Not Implemented	0. Not Implemented			
1.1.4 Vehicles and forklifts	53%	3. Fully implemented	3. Fully implemented			
1.1.5 Other	0%	0. Not Implemented	0. Not Implemented			
1.2 Sustainable Asset Replacement						
1.2.1 Led Lighting	67%	1. Pilot Implementation	3. Fully implemented	Replacement of all lighting by LED	100.000	
1.2.2 Smart and adaptive lighting	47%	0. Not Implemented	0. Not Implemented			
1.2.3 High-efficiency HVAC	33%	1. Pilot Implementation	3. Fully implemented			
1.2.4 High-efficiency motors and drives	60%	1. Pilot Implementation	2. Roll out	Replacement of 10 motors	300.000	
1.2.5 Life extension, refurbishment and overhaul	53%	1. Pilot Implementation	1. Pilot Implementation			
1.2.6 Circularity for sustainable replacement	40%	0. Not Implemented	0. Not Implemented			
1.2.7 Other	0%	0. Not Implemented	0. Not Implemented			
1.3 Production Process Reengineering						
1.3.1 Process optimization and redesign	53%	0. Not Implemented	0. Not Implemented			
1.3.2 Product conversion	27%	1. Pilot Implementation	1. Pilot Implementation			
1.3.3 (Partial) plant closure	7%	0. Not Implemented	0. Not Implemented			
1.3.4 Building (a partial) new factory	27%	2. Roll out	2. Roll out			
1.3.5 Circularity from process reengineering	13%	0. Not Implemented	0. Not Implemented			
1.3.6 Other	0%	0. Not Implemented	0. Not Implemented			
2.1 Asset Energy Efficiency Care						
2.1.1 Regular cleaning	73%	0. Not Implemented	0. Not Implemented			
2.1.2 Lubrication	60%	1. Pilot Implementation	3. Fully implemented	New lubrication service supplier		20.000
2.1.3 Filter maintenance	60%	0. Not Implemented	▼ Not Implemented			
2.1.4 Operator maintenance	47%	1. Pilot Implementation	1. Pilot Implementation			
2.1.5 Routine inspections	73%	3. Fully implemented	3. Fully implemented			
2.1.6 Monitor equipment settings	53%	2. Roll out	2. Roll out			
2.1.7 Other	0%	0. Not Implemented	0. Not Implemented			
2.2 Predictive Maintenance						

Self Scan

Beoogde impact versus Early Adopters

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



	% Early adopters with full implementation	Current Implementation Level	Target Implementation Level 2030	Description of action	Required Investment (€)	Additional annual costs (€)	Energy Efficiency Improvement 2030	GHG Emission Improvement 2030
1.1 Plant Electrification							Early Adopters = 1,5%	Early Adopters = 2,0%
1.1.1 Pumps	33%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.1.2 Compressors	40%	1. Pilot Implementation	1. Pilot Implementation					
1.1.3 Heating elements	40%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.1.4 Vehicles and forklifts	53%	3. Fully implemented	3. Fully implemented					
1.1.5 Other	0%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.2 Sustainable Asset Replacement							Early Adopters = 5,3%	Early Adopters = 4,9%
1.2.1 Led Lighting	67%	1. Pilot Implementation	3. Fully implemented	Replacement of all lighting by LED	100.000		1,0%	1,0%
1.2.2 Smart and adaptive lighting	47%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.2.3 High-efficiency HVAC	33%	1. Pilot Implementation	3. Fully implemented					
1.2.4 High-efficiency motors and drives	60%	1. Pilot Implementation	2. Roll out	Replacement of 10 motors	300.000			
1.2.5 Life extension, refurbishment and overhaul	53%	1. Pilot Implementation	1. Pilot Implementation					
1.2.6 Circularity for sustainable replacement	40%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.2.7 Other	0%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.3 Production Process Reengineering							Early Adopters = 3,0%	Early Adopters = 2,1%
1.3.1 Process optimization and redesign	53%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.3.2 Product conversion	27%	1. Pilot Implementation	1. Pilot Implementation					
1.3.3 (Partial) plant closure	7%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.3.4 Building (a partial) new factory	27%	2. Roll out	2. Roll out					
1.3.5 Circularity from process reengineering	13%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.3.6 Other	0%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
2.1 Asset Energy Efficiency Care							Early Adopters = 4,3%	Early Adopters = 3,2%
2.1.1 Regular cleaning	73%	0. Not Implemented	0. Not Implemented				1,0%	1,0%
2.1.2 Lubrication	60%	1. Pilot Implementation	3. Fully implemented	New lubrication service supplier		20.000		
2.1.3 Filter maintenance	60%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
2.1.4 Operator maintenance	47%	1. Pilot Implementation	1. Pilot Implementation					
2.1.5 Routine inspections	73%	3. Fully implemented	3. Fully implemented					
2.1.6 Monitor equipment settings	53%	2. Roll out	2. Roll out					
2.1.7 Other	0%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
2.2 Predictive Maintenance							Early Adopters = 1,8%	Early Adopters = 0,6%

Self Scan

Beoogde impact versus Early Adopters

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



	% Early adopters with full implementation	Current Implementation Level	Target Implementation Level 2030	Description of action	Required Investment (€)	Additional annual costs (€)	Energy Efficiency Improvement 2030	GHG Emission Improvement 2030
1.1 Plant Electrification							Early Adopters = 1,5%	Early Adopters = 2,0%
1.1.1 Pumps	33%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.1.2 Compressors	40%	1. Pilot Implementation	1. Pilot Implementation					
1.1.3 Heating elements	40%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.1.4 Vehicles and forklifts	53%	3. Fully implemented	3. Fully implemented					
1.1.5 Other	0%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.2 Sustainable Asset Replacement							Early Adopters = 5,3%	Early Adopters = 4,9%
1.2.1 Led Lighting	67%	1. Pilot Implementation	3. Fully implemented	Replacement of all lighting by LED	100.000			
1.2.2 Smart and adaptive lighting	47%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.2.3 High-efficiency HVAC	33%	1. Pilot Implementation	3. Fully implemented					
1.2.4 High-efficiency motors and drives	60%	1. Pilot Implementation	2. Roll out	Replacement of 10 motors	300.000		1,0%	1,0%
1.2.5 Life extension, refurbishment and overhaul	53%	1. Pilot Implementation	1. Pilot Implementation					
1.2.6 Circularity for sustainable replacement	40%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.2.7 Other	0%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.3 Production Process Reengineering							Early Adopters = 3,0%	Early Adopters = 2,1%
1.3.1 Process optimization and redesign	53%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.3.2 Product conversion	27%	1. Pilot Implementation	1. Pilot Implementation					
1.3.3 (Partial) plant closure	7%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.3.4 Building (a partial) new factory	27%	2. Roll out	2. Roll out					
1.3.5 Circularity from process reengineering	13%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.3.6 Other	0%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
2.1 Asset Energy Efficiency Care							Early Adopters = 4,3%	Early Adopters = 3,2%
2.1.1 Regular cleaning	73%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
2.1.2 Lubrication	60%	1. Pilot Implementation	3. Fully implemented	New lubrication service supplier		20.000		
2.1.3 Filter maintenance	60%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
2.1.4 Operator maintenance	47%	1. Pilot Implementation	1. Pilot Implementation					
2.1.5 Routine inspections	73%	3. Fully implemented	3. Fully implemented					
2.1.6 Monitor equipment settings	53%	2. Roll out	2. Roll out					
2.1.7 Other	0%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
2.2 Predictive Maintenance							Early Adopters = 1,8%	Early Adopters = 0,6%

Self Scan

Beoogde impact versus Early Adopters

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



	% Early adopters with full implementation	Current Implementation Level	Target Implementation Level 2030	Description of action	Required Investment (€)	Additional annual costs (€)	Energy Efficiency Improvement 2030	GHG Emission Improvement 2030
1.1 Plant Electrification							Early Adopters = 1,5%	Early Adopters = 2,0%
1.1.1 Pumps	33%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.1.2 Compressors	40%	1. Pilot Implementation	1. Pilot Implementation					
1.1.3 Heating elements	40%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.1.4 Vehicles and forklifts	53%	3. Fully implemented	3. Fully implemented					
1.1.5 Other	0%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.2 Sustainable Asset Replacement							Early Adopters = 5,3%	Early Adopters = 4,9%
1.2.1 Led Lighting	67%	1. Pilot Implementation	3. Fully implemented	Replacement of all lighting by LED	100.000			
1.2.2 Smart and adaptive lighting	47%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.2.3 High-efficiency HVAC	33%	1. Pilot Implementation	3. Fully implemented					
1.2.4 High-efficiency motors and drives	60%	1. Pilot Implementation	2. Roll out	Replacement of 10 motors	300.000		1,0%	1,0%
1.2.5 Life extension, refurbishment and overhaul	53%	1. Pilot Implementation	1. Pilot Implementation					
1.2.6 Circularity for sustainable replacement	40%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.2.7 Other	0%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.3 Production Process Reengineering							Early Adopters = 3,0%	Early Adopters = 2,1%
1.3.1 Process optimization and redesign	53%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.3.2 Product conversion	27%	1. Pilot Implementation	1. Pilot Implementation					
1.3.3 (Partial) plant closure	7%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.3.4 Building (a partial) new factory	27%	2. Roll out	2. Roll out					
1.3.5 Circularity from process reengineering	13%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
1.3.6 Other	0%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
2.1 Asset Energy Efficiency Care							Early Adopters = 4,3%	Early Adopters = 3,2%
2.1.1 Regular cleaning	73%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
2.1.2 Lubrication	60%	1. Pilot Implementation	3. Fully implemented	New lubrication service supplier		20.000		
2.1.3 Filter maintenance	60%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
2.1.4 Operator maintenance	47%	1. Pilot Implementation	1. Pilot Implementation				1,0%	1,0%
2.1.5 Routine inspections	73%	3. Fully implemented	3. Fully implemented					
2.1.6 Monitor equipment settings	53%	2. Roll out	2. Roll out					
2.1.7 Other	0%	0. Not Implemented	0. Not Implemented					
2.2 Predictive Maintenance							Early Adopters = 1,8%	Early Adopters = 0,6%
Total action plan - Focus Areas					400.000	20.000	2,0%	2,0%

Self Scan

Strategische & Tactische enablers versus Early Adopters

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- Strategische ontwikkelpunten
- Tactische enablers:
 - Processen
 - Standaarden en normen
 - IT systemen
 - Training personeel
 - Artificial Intelligence (AI)
- Implementatiegraad nu en in 2030
- Investerings en jaarlijkse kosten

	Current Implementation Level	Target Implementation Level 2030	Description of action	Required Investment	Additional annual costs
0.1 Strategy					
0.1.1 Alignment of mission, vision and values					
0.1.2 Sustainability culture					
0.1.3 (Legal) compliance and standards					
0.1.4 Performance measurement and reporting					
0.2 Processes					
0.2.1 Asset Portfolio Optimisation process					
0.2.2 Asset Health Optimisation process					
0.2.3 Energy Consumption Optimisation process					
0.2.4 GHG Emission Optimisation process					
0.3 Standards					
0.3.1 ISO 55000 standard for Asset Management					
0.3.2 ISO18436 standard for condition monitoring					
0.3.3 ISO 50001 standard for energy management					
0.3.4 ISO 14001 standard for environmental systems					
0.4 IT systems					
0.4.1 Asset Portfolio Management systems					
0.4.2 RealTime Condition Monitoring systems					
0.4.3 Energy Management systems					
0.4.4 Emission Management systems					
0.5 Staff training					
0.5.1 Staff training on Asset Portfolio Optimisation					
0.5.2 Staff training on Asset Health Optimisation					
0.5.3 Staff training on Energy Consumption Optimisation					
0.5.4 Staff training on GHG Emission Optimisation					
0.6 Artificial Intelligence					
0.6.1 AI for Asset Portfolio Optimisation					
0.6.2 AI for Asset Health Optimisation					
0.6.3 AI for Energy Consumption Optimisation					
0.6.4 AI for GHG Emission Optimisation					
Total					
Total action plan - Strategy & Tactics				0	0

Ontwikkelen Business Case & Toestemming

Stap 3

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



1.
Definiëren
Strategie &
Doelen

2.
Uitvoeren Self
Scan & Bepalen
Acties

3.
Ontwikkelen
Business Case &
Krijgen
Toestemming

- Analyseer de energiekosten van de fabriek
- Analyseer de kosten voor Broeikasgas Emissies
- Bereken de opbrengsten vanuit de verbeteringen op Energie Efficiëntie en Broeikasgas Emissies
- Bereken de Business Case indicatoren:
 - Return on Investment (ROI)
 - Net Present Value (NPV, Netto Contante Waarde)
 - Pay Back Period (PBP, Terugverdientijd)
- Vraag toestemming voor het actieplan



Kosten

Business Case ontwikkeling

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Bepalen Energiekosten

Een fabriek met een vervangingswaarde van 300M EUR en een onderhoudsbudget van 6M EUR heeft het volgende energieverbruik:

- Gas: 9.000.000 m³
- Elektriciteit 10.000.000 kwh

Kosten

Business Case ontwikkeling

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Bepalen Energiekosten

Een fabriek met een vervangingswaarde van 300M EUR en een onderhoudsbudget van 6M EUR heeft het volgende energieverbruik:

- Gas: 9.000.000 m³
- Elektriciteit 10.000.000 kwh

Energiekosten:

- Gas: 9.000.000 m³ x 0,75 EUR/m³ = 6.750.000 EUR
- Elektriciteit 10.000.000 kwh x 0,23 EUR/kwh = 2.300.000 EUR
- **Totaal energieverbruik:** **9.050.000 EUR**

Bepalen kosten CO2-uitstoot

Op basis van dit energieverbruik is de volgende CO2-uitstoot:

- Gas: 9.000.000 m³ x 1,779 kg CO₂/m³ : 1000 = 16.011 ton
- Elektriciteit: 10.000.000 kwh x 0,448 kg CO₂/kwh : 1000 = 4.480 ton
- **Totaal uitstoot CO₂:** **20.491 ton**

Kosten CO2-uitstoot:

- Marktwaaarde CO₂-**uitstootrechten** via EU Emission Trading System (ETS)
- Waarde voor dit voorbeeld: **68 EUR/ton CO₂**
- **Totaal CO₂-uitstoot:** 20.491 ton x 68 EUR/ton CO₂ = **1.393.388 EUR**

Opbrengsten

Business Case Ontwikkeling

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



	% Early adaptors with full implementation	Current Implementation Level	Target Implementation Level 2030	Description of action	Required Investment	Additional annual costs	Energy Efficiency Improvement 2030	GHG Emission Improvement 2030
Total action plan - Focus Areas					400.000	20.000	2,0%	2,0%

Opbrengsten verminderen energieverbruik

- Energie-efficiëntie: 2% verbetering
 - $2\% \times 9.050.000 \text{ EUR} = 181.000 \text{ EUR}$

Opbrengsten verminderen CO2-uitstoot

- CO2-uitstoot: 2% vermindering
 - $2\% \times 1.393.388 \text{ EUR} = 27.878 \text{ EUR}$

Totale opbrengsten: 208.868 EUR

Business Case

Overzicht

Current Energy Costs	Energy Efficiency Improvement 2030	Annual Saving in 2030	ROI		
9.050.000	2,0%	181.000	47%		
Current GHG Emission Costs	GHG Emission Improvement 2030	Annual Saving in 2030	NPV	Discount Factor	Period (years)
1.393.388	2,0%	27.868	1.058.387	5%	10
Total Investments	Total Annual Costs	Total Saving in 2030	PBP (years)		
400.000	20.000	208.868	2		

Bouwen Fundament & Tactische Enablers

Stap 4

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



1.
Definiëren
Strategie &
Doelen

2.
Uitvoeren Self
Scan & Bepalen
Acties

3.
Ontwikkelen
Business Case &
Krijgen
Toestemming

4.
Bouwen
Fundament &
Tactische
Enablers



- Selecteren van relevante standaarden en normen (ISO)
- Implementeren en/of optimaliseren van werkprocessen
- Implementeren en/of optimaliseren van IT-tools
- Trainen en opleiden van medewerkers in duurzaamheids-aandachtsgebieden
- Waar mogelijk en noodzakelijk het implementeren van Artificial Intelligence (AI)

Uitvoeren & Monitoren Actieplan

Stap 5

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



1.
Definiëren
Strategie &
Doelen

2.
Uitvoeren Self
Scan & Bepalen
Acties

3.
Ontwikkelen
Business Case &
Krijgen
Toestemming

4.
Bouwen
Fundament &
Tactische
Enablers

5.
Uitvoeren &
Monitoren
Actieplan



- Implementeer acties met betrekking tot Asset Portfolio Optimalisatie
- Implementeer acties met betrekking tot Asset Health Optimalisatie
- Implementeer acties met betrekking tot Energie Consumptie Optimalisatie
- Implementeer acties met betrekking tot Broeikasgas Reductie Optimalisatie
- Monitor de voortgang en resultaten van het actieplan

Evaluëren & Verbeteren Strategie

Stap 6

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



1.
Definiëren
Strategie &
Doelen

2.
Uitvoeren Self
Scan & Bepalen
Acties

3.
Ontwikkelen
Business Case &
Krijgen
Toestemming

4.
Bouwen
Fundament &
Tactische
Enablers

5.
Uitvoeren &
Monitoren
Actieplan

6.
Evaluëren &
Verbeteren
Strategie



- Evalueer voortgang en kosten van het actieplan
- Evalueer de doelstellingen voor Energie Efficiëntie en Broeikasgas Reductie
- Verbeter de duurzaamheidsstrategie
- Update het actieplan en de Business Case

Cultuur Verandering

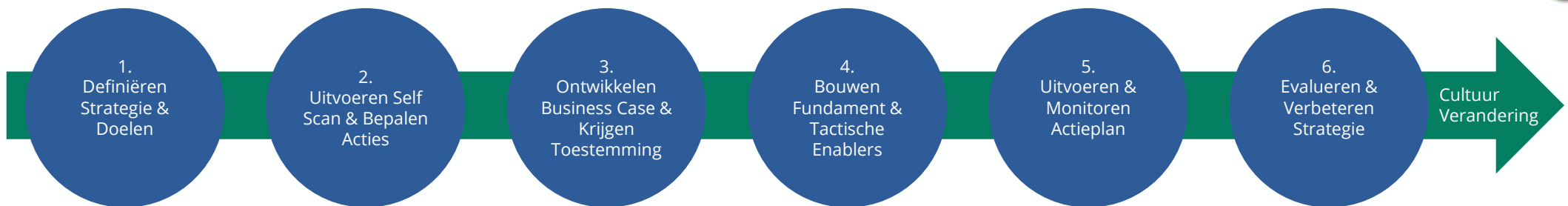
Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



- Draagvlak creëren door betrekken medewerkers
- Eigenaarschap tonen
- Keuzes voor doelstellingen
- Belonen duurzaam gedrag
- Transparantie in resultaten
- Duidelijke communicatie

>> Duurzaamheid van beleid naar praktijk

Interreg



Co-funded by
the European Union

North-West Europe

More4Sustainability



Thank you



© 2025 Interreg NWE MORE4Sustainability project, licensed share under CC BY-NC-ND 4.0