

Leshandboek Sustainable Asset Management aan de hand van het MORE4Sustainability model

Instructies voor de lesgever

Dit handboek maakt deel uit van het Interreg NWE-project **MORE4Sustainability**, dat als doel heeft om het bewustzijn en de toepassing van duurzaam asset management in de industrie te versterken. De focus ligt op het verbeteren van **energie-efficiëntie** en het **reduceren van broeikasgasemissies** via een systematische aanpak van **Maintenance, Overhaul, Repair en Engineering (MORE)**.

Deze disciplines vormen samen de kern van technische ondersteuning van industriële processen:

- **Maintenance:** het systematisch onderhouden van assets om prestaties, veiligheid en betrouwbaarheid te waarborgen;
- **Overhaul:** het grondig reviseren of vernieuwen van installaties en systemen aan het einde van hun levenscyclus;
- **Repair:** het snel en doeltreffend herstellen van defecten of storingen;
- **Engineering:** het ontwerpen, verbeteren en aanpassen van systemen en processen voor maximale technische én duurzame prestaties.

Hoe dit handboek te gebruiken

Dit handboek is bedoeld als **sprekersnotitie** of **uitgeschreven lesinhoud** voor wie een ééndaagse opleiding geeft over duurzaam asset management. De inhoud volgt de structuur van het MORE4Sustainability-framework en geeft uitleg, context en voorbeelden bij elk onderdeel van de opleiding.

Als lesgever kunt u deze tekst:

- **voorlezen of vrij navertellen** tijdens uw presentatie;
- gebruiken om **vragen uit het publiek te kaderen of te verdiepen**;
- benutten als **bron voor extra toelichting** bij de slides.

Het bijhorende **slide deck** kan worden gedownload via <https://bit.ly/M4Sdownloads> en ondersteunt de visuele en inhoudelijke opbouw van de opleiding. Het bevat de kernpunten, grafieken en illustraties die aansluiten bij de paragrafen in dit handboek. Het is aan te raden het handboek en de slides samen te gebruiken.

Persoonlijke invulling wordt sterk aangemoedigd

Naast de basisinhoud moedigen we elke lesgever aan om de opleiding te **verrijken met eigen praktijkvoorbeelden, inzichten of cases**. Vooral in het gedeelte over de **12 operationele best practices**

(de buitenste ring van het model) is het waardevol om toe te lichten hoe deze aanpakken in uw eigen ervaring werken, waar u hindernissen of successen zag, en wat u ervan leerde.

Zowel lesgevers met een achtergrond in onderhoud als zij die actief zijn in engineering of projectbeheer kunnen hun perspectief toevoegen. Zo komt de inhoud echt tot leven en krijgt de opleiding maximale relevantie voor de deelnemers.

Gebruik dit handboek dus als leidraad, maar voel u vrij om de sessie aan te passen aan uw publiek, sector of bedrijfstype.

Auteursrechtelijke vermeldingen



Dit werk is ontwikkeld door het MORE4Sustainability-project en wordt beschermd door auteursrechten. Gebruik van dit werk is toegestaan onder de licentievoorwaarden zoals bepaald in de Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (CC BY-NC-ND 4.0), raadpleegbaar via:

 <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>




Door de rechten zoals toegekend in deze licentie uit te oefenen met betrekking tot dit werk, aanvaardt de gebruiker volledig de voorwaarden zoals uiteengezet in de volledige licentietekst, die geraadpleegd kan worden op:

 <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.en>

Samengevat verleent deze licentie de gebruiker het niet-exclusieve recht om:

-  Dit werk op welke manier dan ook te kopiëren en te verspreiden;
-  Dit werk openbaar te tonen en te delen;

Op voorwaarde dat de gebruiker volgende beperkingen respecteert:

-  Dit werk niet wijzigen, aanpassen of er afgeleide werken van maken;
-  Dit werk niet gebruiken voor commerciële doeleinden;
-  Alle originele bronvermeldingen en auteursvermeldingen behouden die in dit werk zijn opgenomen;

En op voorwaarde dat de gebruiker steeds een correcte bronvermelding toepast, met vermelding van:

- de **titel** van het werk,
- de **rechtenhouder**,
- de licentie **CC BY-NC-ND 4.0** (inclusief link naar <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>),
- en de **projectwebsite** als oorspronkelijke bron.

Voorbeeld van correcte bronvermelding voor dit leshandboek:

♦ Bron: *Leshandboek Sustainable Asset Management aan de hand van het MORE4Sustainability model* – © 2025 Interreg NWE MORE4Sustainability project, gedeeld onder [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0), en beschikbaar op <https://MORE4Sustainability.interreg.eu>.

De bronvermelding moet bij elk afzonderlijk onderdeel van het werk worden vermeld. Ook andere bronvermeldingen en auteursverwijzingen die in dit werk voorkomen, moeten bij elk gebruik worden gekopieerd en vermeld.

Zoals hierboven uitgelegd, heeft de gebruiker niet het recht om dit werk te wijzigen, aan te passen of afgeleide werken te maken. Het is de gebruiker ook niet toegestaan dit werk voor commerciële doeleinden te gebruiken. Bij niet-commerciële verdere verspreiding van dit werk moet de gebruiker altijd bovenstaande licentievoorwaarden volledig vermelden door deze tekst integraal te kopiëren.

Voorbeeld van correcte bronvermelding voor het bijhorende Slide deck :

♦ Bron: *Presentatie opleiding Sustainable Asset Management aan de hand van het MORE4Sustainability model* – © 2025 Interreg NWE MORE4Sustainability project, gedeeld onder [CC BY-NC-ND 4.0](#), en beschikbaar op <https://MORE4Sustainability.interreg.eu> .

Voorbeeld van correcte bronvermelding voor het document met de Roadmap :

♦ Bron: *The MORE4Sustainability Framework, A practical roadmap for Sustainable Asset Management to improve Energy Efficiency and GHG Emission Reduction* – © 2025 Interreg NWE MORE4Sustainability project, gedeeld onder [CC BY-NC-ND 4.0](#), en beschikbaar op <https://MORE4Sustainability.interreg.eu> .

Auteursrechtelijke kennisgeving voor de afbeeldingen in het Slide deck en de Roadmap:

Alle afbeeldingen in deze documenten zijn legaal aangekocht via online stockfotografieplatformen en/of gelicentieerde bronnen. Deze beelden zijn beschermd door het auteursrecht en mogen niet worden gereproduceerd, verspreid, aangepast of gebruikt buiten de context van dit document zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de rechthebbenden.

Lesinhoud

Introductie

Duurzaam beheer van fysieke activa – ook wel *sustainable asset management* genoemd – houdt zich bezig met de vraag hoe we via het beheer en onderhoud van bedrijfsactiva kunnen bijdragen aan duurzaamheidsdoelstellingen. Anders gezegd: **wat kan asset management betekenen in het kader van duurzaamheid?** Deze vraag staat centraal in het MORE4Sustainability-project, waarvan de inzichten in dit handboek zijn samengebracht. We bespreken achtereenvolgens *wat duurzaam asset management is*, waarom het juist nú urgent is, het MORE4Sustainability-model (bestaande uit strategisch, tactisch, operationeel en impactniveau), en per niveau de belangrijkste aandachtspunten. Tot slot kijken we hoe je van analyse tot implementatie komt, gevolgd door een conclusie.

Dit handboek is gebaseerd op recente praktijkervaringen bij zogeheten *early adopters*: organisaties die vooroplopen in het integreren van duurzaamheid in asset management. Hun voorbeelden, samen met kaders en best practices, helpen om dit abstracte begrip om te zetten in concrete handvatten voor de dagelijkse praktijk. We benadrukken dat duurzaamheid niet “erbij gedaan” kan worden, maar geïntegreerd moet zijn in alle facetten van asset management. Zoals we zullen zien, vergt dit een duidelijke strategie en doelstellingen, een geschikte organisatie en tools (*tactische enablers*), gerichte operationele focusgebieden, én het meten van de impact.

Voor u als lezer is het belangrijk om tijdens het lezen na te denken over uw eigen omgeving. Herkent u de voorbeelden? Ziet u aanvullende duurzaamheidsmaatregelen die in uw bedrijf relevant zijn? De bedoeling is dat u, na het doornemen van dit handboek, in staat bent om de besproken principes toe te passen en uit te dragen binnen uw eigen assetmanagementpraktijk.

Wat is duurzaam asset management?

Duurzaam asset management betekent dat we bij alle beslissingen over assets (installaties, machines, infrastructuur etc.) expliciet rekening houden met duurzaamheid. In de praktijk komt dit neer op het minimaliseren van energieverbruik en emissies van broeikasgassen over de hele levenscyclus van assets, zonder de operationele prestaties, veiligheid en kosten uit het oog te verliezen. Asset managers zijn van oudsher gericht op betrouwbaarheid, beschikbaarheid en kostenbeheersing; nu komt daar een extra dimensie bij: milieu-impact.

Iedereen kan in algemene termen praten over duurzaamheid en met losse ideeën komen. Maar wat heb je als bedrijf écht nodig om duurzame ambities waar te maken? **Een heldere strategie met concrete doelstellingen.** Duurzaam asset management begint daarom met het verankeren van duurzaamheid in de bedrijfs- en assetmanagementstrategie. Dit houdt in dat er expliciete duurzaamheidsdoelstellingen worden geformuleerd die relevant zijn voor de assets. Denk bijvoorbeeld aan een doelstelling om binnen vijf jaar 20% energie te besparen in de productie, of om de CO₂-uitstoot van het machinepark met 50% te reduceren voor 2030.

Belangrijk is dat “duurzaam” in duurzaam asset management twee kanten op werkt: we verduurzamen onze assets **én** we zorgen dat onze duurzame initiatieven zelf ook asset-managementmatig verstandig zijn. Het heeft bijvoorbeeld weinig zin om duurzaamheid te verbeteren met een maatregel die de veiligheid schaadt of de kosten onhoudbaar maakt. Duurzaam asset management zoekt dus continu naar de optimale balans tussen *People*, *Planet* en *Profit* binnen het beheer van fysieke activa.

In dit handboek hanteren we het MORE4Sustainability model als kapstok. Dit model verdeelt duurzaam asset management in verschillende niveaus en aandachtsgebieden, zodat we systematisch kunnen bespreken wat er nodig is om duurzaamheid te integreren. Maar voordat we dat model induiken, bekijken we eerst *waarom* duurzaamheid in asset management urgent is en waarom juist nu actie vereist is.

De urgentie: waarom nu?

De urgentie voor duurzaam asset management vloeit voort uit de bredere duurzaamheidsuitdaging waar de wereld voor staat. Klimaatverandering en milieudegradatie dwingen overheden, bedrijven en samenlevingen tot snelle actie. In Europa is de koers helder uitgezet met de **European Green Deal**. Deze Green Deal, een initiatief van de Europese Commissie onder leiding van toenmalig Eurocommissaris Frans Timmermans, stelt dat Europa in 2050 klimaatneutraal moet zijn. Tussenstappen zijn onder meer een drastische verbetering van energie-efficiëntie en een forse reductie van broeikasgasemissies in 2030 (vaak genoemd zijn cijfers als ~32% verbetering in energie-efficiëntie en ~50% emissiereductie ten opzichte van 1990). Dit is een immense opgave: alles wat we produceren en onderhouden moet in recordtempo verduurzaamd worden.

Deze externe druk komt niet alleen van de overheid en regelgeving, maar ook van de maatschappij en investeerders. NGO's en het grote publiek verlangen schonere bedrijfsvoering, en nieuwe rapportage-eisen (zoals de **EU CSRD – Corporate Sustainability Reporting Directive**) verplichten bedrijven om transparant te maken hoe zij presteren op milieu-, sociaal en governancegebied (ESG). Voor asset managers betekent dit dat zij bijvoorbeeld inzicht moeten geven in energieverbruiken per installatie, de uitstoot van hun machinepark en de plannen om deze te verbeteren. Uit een recente bevraging onder onderhouds- en assetmanagementprofessionals bleek echter dat bij ~70% van de organisaties duurzaamheid *nog* weinig extra rapportagedruk oplevert vergeleken met reguliere onderhoudsrapportages – met andere woorden, men doet er nog niet veel mee. Dit onderstreept dat we nog aan het begin van de transitie staan: veel organisaties praten over duurzaamheid, maar slechts een klein koploperssegment is daadwerkelijk volop bezig met concrete maatregelen. Juist daarom is *nú* het moment om in te stappen: wie nu begint, voorkomt achterstand en kan zelfs concurrentievoordeel behalen.

Naast druk en verplichtingen zijn er namelijk ook **kansen**. Zodra de lat hoger wordt gelegd, ontstaat er innovatiedrang. Nieuwe technieken en werkwijzen zien het licht onder de stimulans van duurzaamheidsdoelen. Europese industrieën die als eerste zulke oplossingen ontwikkelen, kunnen die kennis en technologie later exporteren en zo een voorsprong nemen in de wereldwijde markt. Denk aan innovaties in groene energie, circulaire productietechnologie of slimme energiebesparende systemen – hier liggen ook economische mogelijkheden voor de maak- en procesindustrie.

Tegelijk is er een parallel te trekken met klassiek asset management: zoals jarenlange bezuinigingen op onderhoud uiteindelijk leiden tot hogere kosten en risico's, zo kan het negeren van duurzaamheidsinvesteringen leiden tot toekomstige problemen. Bedrijven die nu duurzaamheid links laten liggen, lopen het risico op strengere sancties, reputatieschade of technisch ingehaalde assets (bijvoorbeeld installaties die straks niet meer mogen draaien vanwege emissienormen). De urgentie is dus tweeledig: *avoid pain* (voldoe tijdig aan eisen om problemen te voorkomen) én *gain value* (profiteer van de verbeteringen en innovaties die duurzaamheid brengt).

Samengevat: de noodzaak om duurzaamheid te integreren in asset management is nog nooit zo groot geweest. Externe doelen (EU Green Deal, VN Sustainable Development Goals zoals “Climate Action” en “Affordable and Clean Energy”) werken door in bedrijfsdoelstellingen. De uitdaging is enorm, maar met een gestructureerde aanpak is het haalbaar om stap voor stap richting klimaatneutrale en energie-

efficiënte assets te gaan. Het MORE4Sustainability-model dat in de volgende sectie wordt geïntroduceerd, biedt hiervoor een overzichtelijk model.

Het MORE4Sustainability Framework (Strategisch, Tactisch, Operationeel, Impactniveau)

Om grip te krijgen op duurzaam asset management heeft het MORE4Sustainability-project een model ontwikkeld dat vier niveaus of lagen onderscheidt:

1. **Strategisch niveau** – *Strategie en doelstellingen*: In het hart van het model staat de strategische verankering van duurzaamheid. Hier draait het om het formuleren van een duidelijke duurzaamheidsvisie binnen asset management, inclusief concrete doelstellingen die in lijn zijn met de bedrijfsstrategie en externe verplichtingen. Dit strategisch fundament geeft richting aan alle verdere inspanningen.
2. **Tactisch niveau** – *Tactische enablers*: De tweede laag van het model bestaat uit de organisatorische en systeemtechnische voorzieningen die nodig zijn om de strategie uit te voeren. Denk aan processen, structuren, competenties en middelen die duurzaamheid mogelijk maken binnen de assetmanagementorganisatie. Deze tactische enablers vormen de basisinfrastructuur: ze zorgen dat je “klaar bent om aan de slag te gaan”. Op zichzelf besparen ze misschien nog geen kilowattuur, maar zonder deze voorwaarden kun je geen grootschalige duurzaamheidsverbeteringen realiseren.
3. **Operationeel niveau** – *Operationele focusgebieden*: De derde laag (de buitenste ring in het model) omvat de **twaalf praktische aandachtsgebieden** – concrete methodes en maatregelen – waarmee je daadwerkelijk energieverbruik vermindert en emissies terugdringt. Dit is het niveau van de uitvoering: hier worden projecten en initiatieven uitgevoerd, zoals het vervangen van een oude motor door een efficiëntere, of het terugwinnen van restwarmte uit een proces. Deze twaalf focusgebieden zijn gegroepeerd in vier kwadranten, die overeenkomen met verschillende invalshoeken van duurzaamheid binnen asset management. We zullen elk van deze kwadranten en hun bijbehorende praktijkgebieden uitvoerig bespreken in een volgende sectie.
4. **Impactniveau** – *Resultaten en monitoring*: De vierde (buitenste) ring van het model vertegenwoordigt de resultaten: de impact die alle initiatieven hebben op duurzaamheidsprestaties, met name op **energie-efficiëntie** en **broeikasgasemissies**. Aan de linkerkant van deze ring kun je je voorstellen dat we de verbetering van energie-efficiëntie meten (bijvoorbeeld procent minder energieverbruik), en aan de rechterkant de reductie in CO₂-equivalent uitstoot. Dit impactniveau is waar het uiteindelijk om draait – het behalen van de duurzaamheidsdoelen – en dient ook gemonitord en gerapporteerd te worden.

Dit model is niet louter theoretisch. Binnen het MORE4Sustainability-onderzoek is het gebruikt als kapstok om bij diverse bedrijven na te gaan *wat* zij al doen op elk van deze niveaus en *hoe* effectief dat is. De bevinding was dat de meeste organisaties al wel iets oppakken in de operationele sfeer (bijvoorbeeld energiebesparende projecten), maar dat de strategische inbedding en de tactische ondersteuning vaak nog in opbouw zijn. Ook bleek dat bepaalde operationele maatregelen beduidend meer impact sorteren dan andere. Zo verwacht men bijvoorbeeld dat **assetportfolio-maatregelen** (zoals duurzame vervanging van installaties) ongeveer een derde van de benodigde verbetering richting 2030 kunnen opleveren, terwijl bijvoorbeeld directe elektrificatie van installaties een kleiner aandeel heeft, omdat veel laaghangend fruit daar al geplukt is in de afgelopen jaren. We komen op deze verhoudingen terug bij de bespreking van de focusgebieden.

Samengevat biedt het MORE4Sustainability-model een holistische kijk: van strategie tot impact. In de volgende paragrafen gaan we elk aspect verder uitdiepen.

Strategie en doelstellingen

Duurzaam asset management begint bij de **strategische besluitvorming**. Dit betekent dat de organisatie expliciet beslist welke duurzaamheidsambities zij heeft en hoe asset management daaraan bijdraagt. Enkele kernvragen op strategisch niveau zijn: *Welke duurzaamheidsdoelen streven we na? Hoe verhouden deze zich tot onze missie en andere bedrijfsdoelen? Hoe prioriteren we duurzaamheid ten opzichte van kosten, productie-output en veiligheid?*

Formuleer duidelijke duurzaamheidsdoelstellingen. Zonder concrete doelen blijft duurzaamheid een vaag begrip. Bedrijven doen er goed aan om specifieke KPI's en streefwaarden op te nemen in hun asset management strategie. Bijvoorbeeld: "In 2025 draaien al onze installaties op 100% groene stroom", of "Wij reduceren ons technisch energieverbruik met 30% in tien jaar ten opzichte van 2019". Dergelijke doelen geven richting en maken het mogelijk om voortgang te meten. Ze kunnen voortkomen uit externe verplichtingen (bv. klimaatdoelstellingen vanuit wetgeving of moederbedrijf) of interne ambities (bijdragen aan een groen imago, kostenbesparing door energie-efficiëntie, etc.).

Bij het opstellen van duurzaamheidsdoelstellingen moet ook gekeken worden naar **materiële aspecten** voor de organisatie. Niet elke duurzaamheidskwestie is even relevant voor elk bedrijf. Een nutsbedrijf zal bijvoorbeeld sterke doelen rond CO₂-uitstoot en biodiversiteit hebben, terwijl een machinefabriek zich meer richt op energieverbruik en afvalreductie. Een *materialiteitsanalyse* (zoals verplicht onder de CSRD) helpt te bepalen welke thema's (bv. klimaatverandering, grondstoffen-schaarste, watergebruik, sociale aspecten) voor jouw organisatie en stakeholders het belangrijkste zijn. Asset management kan zich dan focussen op de milieu-thema's waar de assets een significante impact op hebben – in de industrie doorgaans energie en emissies, mogelijk ook grondstof- en waterefficiëntie, geluidsreductie, etc.

Integreer duurzaamheid in bestaande strategische kaders. Vaak kennen asset-intensieve organisaties al strategische pijlers zoals betrouwbaarheid, beschikbaarheid, veiligheid en kostenbeheersing. Duurzaamheid moet hieraan worden toegevoegd, zodanig dat het in balans is met de andere pijlers. In feite krijgt asset management er een zesde dimensie bij. Dit betekent bijvoorbeeld dat bij investeringsbeslissingen niet alleen naar de *life cycle cost* en risico's wordt gekeken, maar ook naar de *life cycle carbon footprint*. Of dat bij onderhoudsstrategieën (bijv. run-to-failure vs. preventief vervangen) de energie-efficiëntie meeweegt – soms is het energiezuiniger om een component eerder te vervangen, soms juist om hem langer te gebruiken. De strategie moet richting geven in dit soort afwegingen.

Zorg voor bestuurlijk draagvlak. Duurzaamheid moet van bovenaf gewild en ondersteund zijn. Idealiter is er een duidelijke opdracht van het topmanagement ("verduurzaam onze operaties, maak een plan!") en wordt duurzaamheid verankerd in het asset management beleid. Dit kan betekenen dat er governance-structuren komen, zoals een stuurgroep duurzaamheid of dat duurzaamheidscriteria standaard in CAPEX/OPEX-beslissingen zijn ingebouwd. Wanneer leidinggevendenden expliciet duurzaamheid als onderdeel van de asset performance eisen, zullen asset managers en maintenance-afdelingen dit ook serieuzer oppakken.

Houd rekening met balans en haalbaarheid. Strategische doelen moeten ambitieus maar realistisch zijn. Ze moeten rekening houden met productievereisten, budgetten en veiligheid. Als duurzaamheid helemaal losgezongen wordt van economische realiteit, loop je het risico dat de continuïteit van de organisatie in gevaar komt. Een veelgehoord motto is dat de *license to operate* drie elementen heeft: veilig, winstgevend én duurzaam opereren. Als één van die drie extreem uit de pas loopt (bijvoorbeeld

investerings in duurzaamheid waardoor de kosten explodeerden en het bedrijf verlieslijdend wordt), dan is het geen houdbare strategie. Gelukkig hoeft het doorgaans niet zover te komen: er is tegenwoordig veel aandacht en vaak ook ondersteuning (subsidies, kennisnetwerken) om duurzaamheid te laten slagen én economisch verantwoord te houden.

Tot slot betekent strategisch bezig zijn met duurzaamheid ook **vooruitdenken**: anticiperen op toekomstige regelgeving en technologische trends. Een goede duurzaamheidsstrategie voor assets kijkt bijvoorbeeld vooruit naar 2030 en 2040: welke installaties zullen tegen die tijd obsoleet zijn vanwege emissienormen? Moeten we nu al investeren in bepaalde innovaties om straks klaar te zijn? Strategisch assetmanagement en lange-termijn duurzaamheidsroadmaps horen hand in hand te gaan.

Als de strategie eenmaal staat en de doelen helder zijn, kan de vertaalslag naar tactisch en operationeel niveau gemaakt worden. De volgende stap is te zorgen dat de organisatie en middelen gereed zijn om de strategie uit te voeren – de zogeheten tactische enablers.

Tactische enablers

Onder *tactische enablers* verstaan we de randvoorwaarden en hulpmiddelen die nodig zijn om duurzaamheidsdoelstellingen in de praktijk te realiseren. Je kunt het zien als het “klaarzetten van het speelveld” waarop de operationele duurzaamheidsverbeteringen plaatsvinden. We onderscheiden enkele belangrijke enablers: organisatie & cultuur, processen & governance, data & technologie, en competenties & middelen.

Organisatie & cultuur: Duurzaamheid binnen asset management vereist vaak een cultuuromslag en nauwere samenwerking tussen afdelingen. Waar bijvoorbeeld onderhoud en productie vroeger weleens naar elkaar keken bij kostenbesparingen (“energiebesparing is niet mijn taak maar die van productie” of andersom), moet nu het besef groeien dat duurzaamheid een gedeelde verantwoordelijkheid is. Een *enabler* op dit vlak is het instellen van gemengde teams of werkgroepen die gezamenlijk naar efficiëntieverbetering zoeken, of het expliciet opnemen van duurzaamheidscriteria in ieders takenpakket. Het helpt als vanuit het management wordt gecommuniceerd dat duurzaamheidsdoelen net zo belangrijk zijn als andere KPI's. Zo ontstaat een cultuur waarin operators, technici en engineers continu alert zijn op bijvoorbeeld energieverspilling en kansen tot verbetering.

Processen & governance: Dit betreft het inbedden van duurzaamheid in de processen en besluitvormingsstructuren van asset management. Concreet kun je denken aan aanpassingen zoals:

- Opnemen van duurzaamheidscriteria in onderhoudsplanning en asset levenscyclusplanning. Bijvoorbeeld: bij het opstellen van een onderhoudsconcept evalueren we niet alleen de risico's en kosten, maar ook het energieverbruik in verschillende scenario's.
- Aanpassen van investeringsprocedures: elke investeringsaanvraag voor nieuwe assets of vervangingen moet een duurzaamheidstoets doorlopen (bijv. een berekening van CO₂-impact of energiebesparing ten opzichte van baseline).
- Uitbreiden van assetmanagementstandaarden (zoals ISO 55000) met duurzaamheidselementen. Dit kan betekenen dat men periodiek duurzaamheidsprestaties van de asset base beoordeelt, vergelijkbaar met hoe men technische prestaties beoordeelt.
- Governance-technisch: toewijzen van duidelijke verantwoordelijkheden, zoals een duurzaamheidscoördinator binnen de assetmanagementafdeling, of regelmatige rapportage over duurzaamheidsvoortgang in asset-commissies.

Door dit soort processen in te richten, wordt duurzaamheid “afgedwongen” als vast onderdeel van de bedrijfsvoering. Zonder deze enabler blijft het vaak bij losse projectjes zonder structurele samenhang.

Data & technologie (monitoring systemen): Een cruciale enabler is het beschikken over de juiste informatie. Je kunt immers alleen verbeteren wat je meet. Veel organisaties ontdekken dat hun traditionele systemen nog niet berekend zijn op het meten van duurzaamheidsprestaties op assetniveau. Daarom zien we ontwikkelingen als:

- Integratie van **energie- en emissiedata** in asset management systemen. Moderne productie-installaties leveren via sensoren en besturingssystemen (SCADA, IoT) allerlei data over energieverbruik, temperatuur, emissies etc. Deze data moeten gekoppeld worden aan onderhoudssystemen (EAM/CMMS) om inzicht te krijgen in de samenhang tussen conditie, gebruik en energieverbruik.
- Implementatie van **Energy Management Systems (EMS)** die realtime verbruiken monitoren, inefficiënties opsporen en rapportages kunnen genereren voor duurzaamheidsdoeleinden.
- Condition Monitoring en Predictive Maintenance systemen die niet alleen op storingen letten maar ook op degradatie die leidt tot efficiëntieverlies (bijv. een motor die meer stroom gaat trekken door slijtage).
- Digital twins en analytics: geavanceerde analyse van procesdata om optimalisaties te vinden (bijv. detecteren van onnodig draaien van apparatuur, warmte die weglekt, etc.).

Het blijkt in de praktijk een uitdaging om al deze datastromen goed op elkaar af te stemmen. Vaak zijn energie- en procesdata verspreid over verschillende systemen en is consolidatie nodig om een overzicht te krijgen van “*waar gaat onze energie naartoe in de fabriek en waar zitten de grootste verliezen?*”.

Desalniettemin is deze investering in data en technologie essentieel. Bedrijven die hierin vooruitlopen, kunnen gerichter beslissen en bewijs leveren van behaalde duurzaamheidswinst.

Competenties & middelen: Tot de tactische randvoorwaarden behoren ook het hebben van de juiste kennis en voldoende middelen. Duurzaam asset management vergt soms nieuwe expertise: denk aan energie-auditors, specialisten in CO₂-footprintanalyse of onderhoudstechnici met extra training in energiebewust werken. Het kan nuttig zijn om medewerkers bij te scholen of nieuwe profielen aan te trekken, zoals een *Energy Manager* die zich specifiek richt op energiezaken binnen de onderhoudsafdeling. Daarnaast moeten middelen (budget, tools) beschikbaar gesteld worden. Bijvoorbeeld: budget voor een pilot met een energie-efficiënte techniek, of aanschaf van meetapparatuur voor persluchtlek-detectie. Zonder toegewezen resources blijven plannen hangen.

Bewustzijn creëren valt ook hieronder: regel interne sessies, toolbox-meetings of workshops om successen te delen en iedereen scherp te houden op duurzaam denken. Als monteurs begrijpen dat bijvoorbeeld een kleine handeling als het tijdig smeren van een mechanisme energieverlies voorkomt, zullen ze dat gemotiveerder doen. Dit valt samen met de eerdergenoemde cultuurverandering.

Samengevat zorgen de tactische enablers ervoor dat je organisatie *klaar* is om duurzaamheid in asset management te integreren. Je legt als het ware een fundament. Hierop bouw je voort met de daadwerkelijke uitvoeringsinitiatieven – de operationele focusgebieden waar je energie en emissies gaat aanpakken. Zonder een sterk fundament (strategie + enablers) zullen losse acties minder effect hebben of niet vol te houden zijn. Heb je deze lagen echter op orde, dan kun je systematisch en effectief aan de slag

met de vele technische en operationele verbeteringen die mogelijk zijn. In de volgende sectie bespreken we die *operationele focusgebieden* in detail.

Operationele focusgebieden (de 12 praktijkgebieden)

Op operationeel niveau gebeuren de feitelijke duurzaamheidsinterventies. Het MORE4Sustainability-framework onderscheidt **12 focusgebieden** – dit zijn de concrete thema's of categorieën waarin maatregelen genomen kunnen worden om het energieverbruik te verlagen en de uitstoot van broeikasgassen te verminderen. Deze 12 zijn gegroepeerd in vier kwadranten, elk corresponderend met een bepaalde invalshoek van optimalisatie. We behandelen ieder kwadrant afzonderlijk en geven voorbeelden van bijbehorende maatregelen.

1. Assetportfolio-optimalisatie

Doel: Zorg dat je over de **juiste assets** beschikt om duurzaam te kunnen opereren. Dit kwadrant kijkt vooral naar de *samenstelling en vernieuwing* van je assetpark: welke installaties heb je, welke moeten vervangen of aangepast worden om duurzamer te zijn?

Binnen assetportfolio-optimalisatie onderscheiden we drie focusgebieden:

- Elektrificatie van installaties:** Hierbij vervang je systemen die nu direct of indirect op fossiele brandstoffen draaien, door elektrische varianten. Veel mechanische of thermische processen die traditioneel op gas, diesel of stoom werkten, kunnen geëlektrificeerd worden. Denk aan het vervangen van een oude aardgasgestookte heftruck door een elektrische heftruck, of het installeren van elektrische verwarmingselementen in plaats van een stoomketel op stookolie. Elektrische aandrijving is vaak efficiënter en kan worden gevoed met groene stroom, waardoor zowel energieverbruik als uitstoot omlaag gaan. Een voorbeeld uit de praktijk is **plant electrification** bij een staalproducent: Tata Steel in Nederland heeft aangekondigd over te stappen van traditionele hoogovens (op cokeskolen) naar elektrische vlamboogovens. Dit is een extreem voorbeeld van elektrificatie – het vergt enorme investeringen, maar men verwacht daarmee de CO₂-uitstoot met ca. 40% te verlagen. Elektrificatie kan dus een groot duurzaamheidsvoordeel opleveren, mits de gebruikte elektriciteit groen is. In de meeste fabrieken is elektrificatie geen geheel nieuw fenomeen: de afgelopen 10-20 jaar zijn tal van hulpmachines (pompen, ventilatoren, transportmiddelen) al geëlektrificeerd. Daardoor is de *marginale winst* nu soms kleiner, maar er zijn zeker nog onderdelen (zoals proceswarmte opwekken) waar elektrificatie een rol kan spelen.
- Duurzame vervanging van assets:** Elke asset heeft een einde van zijn levensduur. Dit focusgebied gaat over **het juiste moment en de juiste manier van vervangen** met duurzaamheid voorop. Traditioneel vervang je een installatie als hij technisch of economisch is afgeschreven. Duurzaam asset management vraagt: *“Kunnen we bij vervanging een milieuvriendelijker alternatief kiezen, of zelfs eerder vervangen puur om duurzaamheidswinst te boeken?”* Vaak geldt dat een nieuwe asset technologisch veel efficiënter is dan een 30 jaar oud exemplaar – waardoor je automatisch winst boekt in energiezuinigheid. De vraag is echter of dat voldoende is of dat een nog duurzamer alternatief beschikbaar is. Bijvoorbeeld het vervangen van een oude gasboiler door een nieuwe: de nieuwe zal zuiniger zijn, maar misschien is een warmtepomp nog veel duurzamer. Asset managers moeten dus bij vervanging expliciet kijken naar energieverbruik, emissies, materiaalgebruik etc. en waar mogelijk kiezen voor *het groenste alternatief dat functioneel voldoet*. In sommige gevallen kan dit betekenen dat je een asset *eerder* dan strikt noodzakelijk uitfaseert omdat de duurzaamheidswinst enorm is (bijvoorbeeld een oud

lekkoelmiddel in koelinstallaties vervangen voordat ze volledig end-of-life zijn, om hoge F-gas emissies te voorkomen). Uit het onderzoek bleek dat “sustainable asset replacement” waarschijnlijk de **grootste bijdrage** gaat leveren van alle operationele gebieden. Bedrijven geven hier prioriteit aan, omdat het vrij logisch aansluit bij bestaande vervangingsplannen maar dan met een duurzame optimalisatie.

- **Herontwerp van productieprocessen (production process re-engineering):** Dit is het meest ingrijpende focusgebied binnen assetportfolio-optimalisatie: je verandert de manier **waarop** je produceert om fundamenteel duurzamer te worden. Strikt gezien raakt dit zowel productie als assetmanagement, maar het kan niet ontbreken omdat het enorme impact kan hebben. Hierbij kun je denken aan procesinnovaties of -aanpassingen die leiden tot veel lager energieverbruik of emissies. Bijvoorbeeld een chemisch bedrijf dat overstapt op een nieuw procedé dat minder warmte vereist, of een voedingsmiddelenfabriek die verdampingsstappen efficiënter inricht. Een concreet voorbeeld: een suikerfabriek in Nederland paste haar kook- en indampingsproces aan, waardoor ze 60% minder CO₂ uitstoten dan in 1990 en verwachten in 2030 tot 75% reductie te komen. Dit haalden ze door slim hun proces te optimaliseren en warmte her te gebruiken, zonder een compleet nieuwe fabriek te bouwen. Het energieverbruik daalde met 14% en het restwarmteverlies is nu bijna nul. Zo’n ingreep vergt vaak significante investering en samenwerking tussen procesingenieurs en asset managers. Asset management speelt een rol om de wijzigingen in bestaande installaties te implementeren en te beheren. In veel organisaties komt dit soort vernieuwing op gang als onderdeel van R&D of productieverbetering, maar een volwassen assetmanagementorganisatie zal hier proactief in mee gaan en sturen op oplossingen die zowel operationeel betrouwbaar als duurzaam zijn.

Waarom assetportfolio-optimalisatie? Alle drie bovenstaande gebieden hebben gemeen dat ze je “assetbasis” klaarmaken voor een duurzame toekomst. Het zijn bij uitstek initiatieven waarbij je door investeringen nu, toekomstige voordelen behaalt. Volgens de bevindingen bij early adopters dragen deze maatregelen sterk bij aan de langere-termijndoelen. Veel bedrijven hebben de afgelopen jaren al flink geïnvesteerd in modernisering (bijvoorbeeld oude inefficiënte installaties vervangen), maar de komende decennia zal dit doorgaan met een nog zwaardere duurzaamheidsbril op. Het is logisch om duurzame assetportfolio-optimalisatie te koppelen aan natuurlijke investeringsmomenten (einde levensduur, capaciteitsuitbreiding, etc.), maar soms zijn er ook externe prikkels (nieuwe wetgeving, subsidies) die een vervroegde investering rechtvaardigen. Asset managers doen er goed aan om hun hele assetportfolio te *evalueren op duurzaamheid*: welke assets zijn “achterblijvers” qua efficiëntie of emissies, en wat is het plan om die op koers te brengen?

2. Asset health optimalisatie

Doel: Zorg dat je assets in **optimale conditie** blijven, zodat ze efficiënt en schoon opereren. Dit kwadrant richt zich op onderhoud en bedrijfsvoering: door goede verzorging en monitoring haal je de beste prestaties uit bestaande assets, met minimaal verbruik en uitstoot.

We kunnen hier drie samenhangende focusgebieden benoemen:

- **Conditiebewaking & voorspellend onderhoud:** Het tijdig ontdekken en aanpakken van slijtage, foutafstellingen of afwijkingen voorkomt niet alleen storingen maar ook inefficiëntie. Bijvoorbeeld, een pomp die intern vervuild raakt of een lager dat slijt, gaat meer energie verbruiken voor dezelfde output. Door conditiebewaking (via sensoren of regelmatige inspecties) kun je dit soort degradatie in beeld krijgen. *Predictive maintenance*-systemen (voorspellend onderhoud) kunnen

trends in trillingen, temperaturen, stromingen etc. analyseren en aangeven wanneer een asset waarschijnlijk inefficiënt of defect raakt. Dit stelt je in staat preventief in te grijpen – bijvoorbeeld een warmtewisselaar schoonmaken zodra de warmteoverdracht daalt, of een motor uitlijnen voordat hij schade veroorzaakt – en zo het energieverbruik structureel laag te houden. Veel bedrijven geven aan dat ze dit eigenlijk “altijd al doen” onder het mom van goed onderhoud, maar in de praktijk is er vaak nog winst te halen door specifieke focus op energie en emissies in de onderhoudsstrategie.

- **Precisie-onderhoud en kalibratie:** Naast groot onderhoud is ook het dagelijkse fijne onderhoud van invloed op duurzaamheid. Onder precisie-onderhoud verstaan we alle kleine maatregelen die ervoor zorgen dat apparatuur in optimale staat werkt. Denk aan: correct uitlijnen van roterende machines, juiste smeermiddelen toepassen (om weerstand te minimaliseren), regelmatige kalibratie van meet- en regelsystemen zodat processen niet rijker/gulziger draaien dan nodig, tijdig filters vervangen zodat er geen verstopping optreedt, enzovoort. Dergelijke werkzaamheden vallen in het reguliere onderhoudsprogramma, maar door ze consequent en nauwgezet uit te voeren voorkom je sluipend extra energieverbruik. Een simpel voorbeeld: een luchtcompressor die een beetje lekt of steeds onnodig druk verliest door slecht onderhoud, kost aanzienlijk meer stroom over een jaar. Door lekken te dicht en compressoren optimaal te onderhouden, bespaar je energie en reduceer je indirect ook CO₂-uitstoot (vooral als de stroom niet 100% groen is).
- **Optimale bedrijfscondities handhaven:** Dit gaat over de samenwerking tussen operators en onderhoud om assets binnen hun **beste prestatiebereik** te houden. Veel installaties hebben een “sweet spot” qua belasting of instelling waarin ze het efficiëntst werken. Als ze te vaak op halve kracht draaien, in frequent start/stop-modus zitten of bijvoorbeeld met onnodig hoge druk/temperatuur werken, dan gaat er energie verloren. Asset health optimalisatie betekent dat je procedures hebt om afwijkingen snel te corrigeren. Bijvoorbeeld: een stoomleiding die slecht geïsoleerd raakt wordt snel hersteld, een brander die roet afgeeft wordt direct bijgesteld, een ventilator die onbalans vertoont wordt meteen gebalanceerd. Dit vereist dat zowel de operators aan de lijn als de onderhoudstechnici goed getraind en bewust zijn, en dat ze samen de prestaties monitoren. Moderne technieken als real-time efficiëntie monitoring per machine kunnen hier helpen (je ziet bijvoorbeeld het rendement van een compressor dalen en weet dat er onderhoud nodig is).

Het algemene principe bij asset health optimalisatie is: **een duurzaam beheerde asset = een goed onderhouden asset**. In feite ligt duurzaamheid hier dicht tegen de klassieke technische prestatie aan. Een asset die in topconditie is, zal meestal ook zuinig draaien. Toch is de expliciete focus op duurzaamheid belangrijk, omdat het soms net andere accenten legt. Zo kan een onderhoudsafdeling die zwaar op kosten gestuurd werd geneigd zijn om onderhoudsintervallen op te rekken; maar met de kennis dat versleten onderdelen extra energie vergen, is er een nieuw argument om juist niet alles uit te stellen.

Veel bedrijven bevinden zich op dit vlak op bekend terrein – dit is immers de kern van asset management: zorgdragen voor je installaties. Sommige organisaties hebben al uitgebreide reliability en maintenance excellence programma's die hierop lijken, anderen kunnen nog grote stappen zetten (er zijn ook bedrijven die eerlijk toegeven dat hun onderhoudsniveau “ruim onder de maat” is, wat direct betekent dat er ook onnodige verspilling plaatsvindt). Het loont om een “duurzaam onderhoudsplan” op te stellen, waarin je specifiek benoemt welke onderhoudsactiviteiten en monitoring nodig zijn voor energie- en emissiebehoud.

3. Energieconsumptie optimalisatie

Doel: Gebruik de assets en processen **zo efficiënt mogelijk**, minimaliseer energieverliezen en benut energie maximaal. Dit kwadrant kijkt naar de operationele bedrijfsvoering en procesoptimalisatie met het oog op energiebesparing.

Hier zijn drie belangrijke focusgebieden:

- Energieterugwinning en -hergebruik:** In vrijwel elk industrieel proces gaat ergens energie verloren, vaak in de vorm van warmte die wordt afgeblazen naar de omgeving. Het terugwinnen van deze energie is een krachtig middel om het totaalverbruik te verlagen. Voorbeelden: warmteterugwinningssystemen op ovens of koelinstallaties, waarbij vrijgekomen warmte wordt opgevangen via warmtewisselaars en teruggevoerd om elders te gebruiken (bijv. voor voorverwarming van grondstoffen of verwarming van gebouwen). Een sprekend voorbeeld is het idee om restwarmte van een fabriek via een pijpleiding te leveren aan een buurbedrijf – zoals een fabriek die haar overtollige warmte naar een nabijgelegen autofabriek (Volvo) stuurt om daar de spuitery mee te verwarmen. Dergelijke symbiose zorgt dat energie nuttig wordt ingezet in plaats van verspilld. Naast warmte kan men ook denken aan terugwinning van energie in andere vormen, zoals het gebruik van een remenergie-terugwinsysteem op kranen of transportbanden, of het inzetten van drukverschilenergie (expansieturbines op gasleidingen, etc.). Restwarmtebenutting en energierecuperatie vergen vaak eenmalige investeringen in extra systemen, maar verhogen de totale efficiëntie aanzienlijk.
- Proces- en systeemoptimalisatie voor energie-efficiency:** Dit is een breed gebied dat neerkomt op het optimaliseren van de manier waarop het proces draait, om per eenheid product minder energie te gebruiken. Hier komt industriële proceskennis kijken: het kan betekenen dat je bijvoorbeeld de batchgrootte aanpast om continu draaien mogelijk te maken (waardoor minder opwarm-/afkoelcycli nodig zijn), of de volgorde van productie optimaliseert om stilstand en opstarten te verminderen. Ook het identificeren van overcapaciteit is belangrijk: veel installaties zijn ontworpen met ruime marges en draaien daardoor vaak niet op hun optimale punt. Door bijvoorbeeld een te groot vermogen terug te regelen of een pomp met variabele toeren te gebruiken in plaats van een klep die 50% van de flow smoort, verminder je verspilling. Verder valt hieronder het verbeteren van isolatie van tanks en leidingen, het elimineren van perslucht- en stoomlekkages (een bekend groot energielek in fabrieken is bijvoorbeeld lekkende persluchtleidingen, die de compressor continu extra werk geven), en het verlagen van stand-by verbruiken (apparatuur volledig uitschakelen als het niet in gebruik is, slimme automatisering die dingen uitzet). In feite betreft dit alle operationele excellentie-maatregelen met een energiebril op. Vaak ontdekken bedrijven via energie-audits verrassende verbeterpunten, bijvoorbeeld: “Waarom draait pomp X ’s nachts door als de lijn stilstaat?” of “Kunnen we de temperatuur van dit bad 5 graden lager instellen zonder kwaliteitsverlies?” – zulke vragen leiden tot optimalisaties.
- Gebruik van geavanceerde energiesturing en -management:** In modernere context houdt energieconsumptie optimalisatie ook in dat je slim omgaat met energievraag en -aanbod. Bijvoorbeeld peak shaving of demand side management: grote energieverbruikers tijdelijk uitschakelen of afschakelen tijdens piekmomenten om piekbelasting (en hoge kosten) te vermijden. Of het bufferen van warmte/koude zodat apparaten efficiënter kunnen werken (bijv. een koelinstallatie continue laten draaien op optimaal punt en kou opslaan in een buffervat, i.p.v. steeds op- en afregelen). Dit vereist soms extra infrastructuur (accu’s, buffertanks), maar zorgt voor een gelijkmatigere, efficiëntere energiehuishouding. Ten slotte is bewustwording op de werkvloer hier ook cruciaal: operators moeten snappen dat elke meter die open staat of iedere

machine die onnodig loopt direct energieverlies betekent. Energiemanagementsystemen kunnen real-time aan de operator feedback geven (“het energieverbruik per ton product ligt nu 10% boven norm”) om hen te helpen continu te verbeteren.

Voorbeeld en effect: Uit de praktijk blijkt dat energieconsumptie optimalisatie vaak een verzameling is van vele kleinere acties die samen een groot effect sorteren. In de eerder aangehaalde suikerfabriek-case was een deel van het succes te danken aan procesoptimalisatie en hergebruik van warmte – iets wat we in cijfers zien als 14% energiebesparing. Bij andere bedrijven zien we bijvoorbeeld projecten als “optimaliseer persluchtsysteem” die 5-10% van het totaal elektriciteitsverbruik schelen, of “betere isolatie & condensaat terugvoer in de stoomketel” die duizenden kubieke meters gas besparen. Dit kwadrant is dus zeer dankbaar om relatief *snel resultaat* te boeken: veel maatregelen verdienen zich terug door de energiekostenbesparing. Early adopters geven aan dat tot 2030 de meeste investeringen gericht zullen zijn op dit soort optimalisaties en redesign, omdat deze vaak bedrijfseconomisch het makkelijkst te rechtvaardigen zijn (in tegenstelling tot bijvoorbeeld complete procesherontwerpen of hele nieuwe assets, die in kwadrant 1 vallen en vaak duurder/langetermijn zijn).

4. Broeikasgasemissie optimalisatie

Doel: Reduceer de uitstoot van **broeikasgassen** verder, met name die emissies die niet al via energieverlaging zijn verminderd. Dit kwadrant richt zich op direct terugdringen van GHG-emissies (CO₂, maar ook andere gassen zoals methaan, lachgas, F-gassen) door specifieke maatregelen.

Belangrijke focusgebieden zijn:

- **Detectie en eliminatie van lekkages en ongewenste emissies:** In industriële installaties kunnen diverse broeikasgassen ontsnappen buiten de “bewuste” verbranding van brandstoffen. Voorbeelden: methaanlekkages in gastransport of bij olie-opslag, lekken van koelmiddelen (veel koelmiddelen hebben een zeer hoge broeikaswerking), diffuse emissies van procesgassen in de chemie, maar ook iets als een ontluichtingsventiel dat CO₂ of andere gassen direct loost. Het opsporen van dit soort *fugitive emissions* is een speerpunt. Met speciale camera’s (infrarood leak detection voor methaan bijvoorbeeld) of sensorprogramma’s kan men lekken detecteren. Vervolgens neemt men maatregelen als betere afdichtingen, regelmatig vervangen van pakkingen, installatietechnische wijzigingen om uitstootpunten te elimineren, of simpelweg reparatie van kapotte kleppen en flenzen. Een bekend initiatief is LDAR (Leak Detection and Repair) programma’s, die erop gericht zijn alle lekpunten systematisch op te sporen en te dichten. De impact kan groot zijn: een klein continue lek van een hogedruk gas kan tonnen CO₂-equivalent per jaar uitstoten. Door dit te voorkomen, heb je direct winst zonder dat het productieproces verandert – het is vaak een relatief laagdrempelige maatregel (eigenlijk goed onderhoud) met een groot milieuvoordeel.
- **Uitstootbehandeling en -afvang:** Dit is een technisch gebied: zorgen dat de emissies die toch ontstaan zo veel mogelijk geneutraliseerd of afgevangen worden. Voor conventionele luchtverontreinigende stoffen (NO_x, SO_x, fijnstof) bestaan al lang filters en scrubbers. Voor broeikasgassen specifiek kun je denken aan CO₂-afvang (CCS) of conversietechnologieën, en aan nabehandeling van bijvoorbeeld lachgas (in de kunstmestindustrie breekt men N₂O af met speciale katalysatoren). Hoewel CO₂-afvang nog in ontwikkeling is en niet overal toepasbaar, nemen sommige installaties pilot-installaties in gebruik om bijvoorbeeld een deel van hun rookgas-CO₂ af te vangen en op te slaan of te hergebruiken (bijv. in kassen of voor carbonatenproductie). Ook het affakkelen van restgassen in de olie/gassector valt hieronder: in

plaats van methaan direct de lucht in te laten, verbranden ze het tot CO₂ (wat beter is qua broeikaseffect, zij het nog steeds uitstoot). Het ultieme doel is in de toekomst mogelijk emissies bij de bron af te vangen zodat er vrijwel geen broeikasgassen meer in de atmosfeer komen, maar dat is voor veel sectoren nog niet op korte termijn haalbaar. Toch zien we nu al dat bijv. biogasinstallaties voorzien worden van gasopwerking zodat methaan niet ontsnapt, of dat hoogovens experimenteren met het binden van CO₂ aan slakken.

- **Overschakelen op groene alternatieven (voor energie en processen):** Hoewel dit misschien deels buiten assetmanagements directe invloed valt, moet het toch genoemd worden: het gebruik van **hernieuwbare energiebronnen** of klimaatneutrale grondstoffen. Als een assetmanager ervoor kan zorgen dat alle elektriciteit die zijn fabriek gebruikt 100% hernieuwbaar is (bv. contractueel inkopen of zelf opwekken via zonnepanelen/wind), dan daalt de indirecte CO₂-uitstoot enorm. Evenzo, overschakelen van bijvoorbeeld grijs aardgas naar biogas of waterstof als brandstof kan de directe CO₂-emissie elimineren (waterstof) of circulair maken (biogas). Dit soort besluiten worden vaak hoger in de organisatie genomen (inkoop van energie, investeringen in energieopwekking), maar de assetmanagementorganisatie kan initiatieven voorstellen en implementeren, zoals het plaatsen van zonnepanelen op het fabrieksterrein of het installeren van een biogas-unit voor de ketel. Daarnaast valt hieronder ook het vervangen van zeer klimaatonvriendelijke hulpmaterialen door groenere versies – denk aan koelmiddelen met hoge GWP vervangen door nieuwe types met lage GWP. Dit ligt in het verlengde van duurzame asset vervanging (kwadrant 1) maar is specifiek gericht op het *soort uitstoot* dat een asset genereert.

Kanttekeningen: Maatregelen in dit kwadrant zijn soms lastig direct terug te voeren op de verantwoordelijkheid van de assetmanager, maar ze zijn wel wezenlijk. Vaak zien we dat als bedrijven hun energie-efficiëntie op orde beginnen te krijgen, de aandacht verschuift naar de resterende emissies. Sommige daarvan verminderen al automatisch mee als energie daalt (minder gas verbranden = minder CO₂, dat is “meelift-effect”). Andere niet, zoals lekkages of bepaalde procesemissies – die moet je specifiek aanpakken. Early adopters rapporteren dat dit gebied nog niet zwaar onder druk staat (veel bedrijven hoeven bijvoorbeeld nu nog niet hun methaanlekkages te rapporteren, tenzij ze onder specifieke emissiehandel vallen), maar dat dit in de toekomst waarschijnlijk verandert. Denk aan mogelijke strengere regels voor F-gassen of methaan, of een prijs op alle CO₂-uitstoot. Het is dus verstandig hierop vooruit te lopen.

In de praktijk zijn sommige eenvoudige zaken meteen te doen: bijv. voer een lek-checkronde uit en los alles op wat lekt – dit vergt beperkte kosten en levert direct resultaat. Andere dingen zoals CO₂-afvang zijn meer strategisch en zouden onderdeel kunnen zijn van een lange-termijn innovatieplanning.

Relatie tussen de kwadranten: Het is belangrijk op te merken dat deze vier kwadranten elkaar aanvullen. Verbeteringen in energieconsumptie (kwadrant 3) leiden vaak automatisch al tot verbeteringen in broeikasgasuitstoot (kwadrant 4), aangezien energie in industrie meestal gekoppeld is aan fossiele emissies. Pas wanneer je bijna volledig op hernieuwbare energie zit, moet je in kwadrant 4 naar andere gassen kijken. De volgorde is dus grotendeels logisch: eerst zorgen dat je de juiste assets hebt (kwadrant 1), dan dat ze goed presteren (kwadrant 2), dan zo slim mogelijk gebruiken (kwadrant 3) en tot slot de laatste emissies wegwerken (kwadrant 4). Uiteraard kun je in de praktijk parallel aan meerdere fronten werken.

Nu we de twaalf praktijkgebieden hebben verkend en veel voorbeelden hebben gezien, rijst de vraag: hoe breng je dit allemaal in de praktijk binnen je organisatie? Welke stappen doorloop je om van analyse naar daadwerkelijke implementatie te komen? Dat bespreken we in de volgende sectie.

Van analyse naar implementatie

Een grote uitdaging in duurzaam asset management is het omzetten van alle mogelijke verbeteringen naar een concreet **plan van aanpak** voor jouw organisatie. Het traject van analyse naar implementatie verloopt idealiter als een gestructureerd proces, dat we hier schetsen:

1. Analyseer de huidige situatie: Start met het in kaart brengen van waar je nu staat op de eerdergenoemde gebieden. Voer bijvoorbeeld een nulmeting of duurzaamheidsscan uit op je assets: Wat is het huidige energieverbruik per installatie? Waar zitten de grootste verliezen? Hoeveel CO₂ stoten we uit en waar komt dat vandaan (welke bronnen, welke lekken)? Zijn er al initiatieven en wat hebben die opgeleverd? Deze analysefase omvat vaak ook het vaststellen van de *gap* tussen huidige prestaties en de geformuleerde doelen (uit de strategie). Als je doel is 30% energie reductie, waar kun je die gaan halen? Misschien zie je dat 10% al kan komen uit een lopend LED-verlichtingsproject, 5% uit beter onderhoud, etc., en ontdek je dat er nog 15% “gat” is waar nieuwe maatregelen voor bedacht moeten worden. Gebruik de 12 focusgebieden als een checklist om niets te vergeten: bekijk ze één voor één en bepaal of er potentieel of noodzaak ligt.

2. Identificeer en prioriteer maatregelen: Op basis van de analyse kom je waarschijnlijk op een lijst van mogelijke projecten of acties. Het is zelden mogelijk (of zinvol) om alles tegelijk te doen, dus prioritering is essentieel. Hierbij spelen meerdere criteria:

- **Impact op duurzaamheid:** hoeveel besparing of emissiereductie levert de maatregel op? (Kwantitatief indien mogelijk, b.v. kWh of ton CO₂ per jaar).
- **Investering en rendement:** wat kost het en wat levert het financieel op? Sommige maatregelen betalen zich binnen een jaar terug (lage investering, hoge energiebesparing), andere hebben een langere terugverdientijd of geen direct financieel rendement maar zijn nodig voor compliance.
- **Haalbaarheid & urgentie:** is de technologie gereed? Past het in de planning (bijvoorbeeld kan het samenvallen met een onderhoudsstop)? Zijn er externe deadlines (zoals wetgeving die over 2 jaar ingaat waardoor het urgent is nu iets te doen)?
- **Risico's en afhankelijkheden:** brengen maatregelen operationele risico's mee? (Een productieverandering kan bijvoorbeeld risico voor productkwaliteit betekenen – dat moet je meewegen). Zijn er afhankelijkheden tussen maatregelen (bijv. eerst metingen installeren voordat je optimalisaties kunt doorvoeren)?

Op basis van deze afweging kun je een **roadmap** opstellen: welke acties doen we kortetermijn, middellang en langetermijn? Een typische uitkomst is dat je een mix kiest van zogenaamde *low-hanging fruit* (makkelijke winsten, vaak operationeel, direct uitvoerbaar) en grotere investeringsprojecten die zorgvuldig gepland moeten worden. Bijvoorbeeld: “Komend jaar voeren we een lekdetectieprogramma en optimaliseren we de perslucht – laag investeringsniveau, direct besparing. Binnen 3 jaar willen we de eerste oude ovens vervangen door nieuwe elektrische – hoog investeringsniveau, aanvragen budget nu al beginnen. En richting 2030 onderzoeken we een mogelijke procesherontwerp voor de grootste plant – innovatieproject, afhankelijk van technologische ontwikkelingen.”

3. Maak een businesscase per belangrijke maatregel: Zeker voor de grotere investeringen is een gedegen businesscase nodig om intern goedkeuring te krijgen. Hier komt de eerder gelegde link met strategie en financieel kader in beeld. Een businesscase voor een duurzaamheidsinitiatief omvat doorgaans:

- Investerings (capex) en operationele kosten (opex) over de levensduur van de maatregel.
- Baten: energiekostenbesparing, eventuele onderhoudskostenbesparing, eventuele opbrengsten (bijv. verkoop van teruggewonnen warmte of certificaten), en vermeden emissiekosten (denk aan CO₂-heffingen of emissierechten die je uitspaart). Ook minder tastbare baten als verbeterd imago of voldoen aan toekomstige wetgeving (risico-avoidance) kunnen benoemd worden.
- Resultante: kengetallen als terugverdientijd, interne rentevoet (IRR), netto contante waarde (NPV) over x jaar, en bijdrage aan duurzaamheidsdoelen (% reductie).

In de praktijk merkten deelnemers in het MORE4S-project dat zo'n businesscase vaak **positiever uitpakt dan vooraf gedacht**, mits je alle factoren meeneemt. Veel mensen veronderstellen dat duurzaamheid vooral geld kost. Maar voorbeelden laten zien dat bijvoorbeeld energiebesparing vaak direct financiële besparing is – soms zijn investeringen binnen twee à drie jaar terugverdiend. Natuurlijk zijn er ook maatregelen die duur zijn en zich niet in harde euro's terugbetalen (zoals CO₂-afvang), maar die kunnen gelegitimeerd worden vanuit strategisch oogpunt of toekomstige verplichtingen.

Het opstellen van de businesscase is soms iteratief: eerst globaal verkennen (order van grootte kosten/baten) om te zien of iets de moeite waard is, vervolgens zo nodig detailberekeningen en offertes opvragen om onzekerheden weg te nemen. Tools als LCC (Life Cycle Costing) met CO₂-prijs scenario's, of simulatiemodellen voor energiebesparing, kunnen helpen om betrouwbaardere cijfers te krijgen. Ook zijn er rekenhulpen en databases beschikbaar (bijvoorbeeld standards voor CO₂-footprint per type machine) die input geven.

4. Besluitvorming en planning: Met een uitgewerkte roadmap en onderbouwde cases kan het management knopen doorhakken. Hier betaalt het zich uit als de strategische kaders duidelijk waren: investeringen die passen binnen de afgesproken duurzaamheidsstrategie krijgen prioriteit. Een formeel besluit leidt tot een implementatieproject of programma. Plan de implementatie zorgvuldig: zorg dat er projectleiders zijn, budget is gereserveerd, en KPI's om voortgang te monitoren.

5. Implementatie en change management: Voer de maatregelen uit volgens plan. Technische implementatie (bijv. installeren van nieuwe apparatuur) gaat hand in hand met change management – mensen moeten vaak anders gaan werken of extra werkzaamheden uitvoeren (zoals vaker meten, nieuwe onderhoudsroutines). Communiceer successen tussentijds om momentum te houden. Als bijvoorbeeld een eerste pilot een mooi resultaat geeft ("Machine X retrofit heeft 15% energiebesparing opgeleverd"), deel dat intern. Dit motiveert en legitimeert het vervolg van de roadmap.

6. Monitor de impact (PDCA): Sluit de cirkel door de resultaten te meten en te vergelijken met de doelen. Het impactniveau uit het model komt hier terug: hebben de maatregelen inderdaad de verwachte energiebesparing (bv. meet het totaalverbruik, zie je een daling? corrigeer voor productieveranderingen) en emissiereductie opgeleverd? Rapporteer dit binnen de organisatie en ook extern indien nodig (denk aan duurzaamheidsverslaglegging). Vier behaalde mijlpalen, maar leer ook van tegenvallers: als iets minder effect had dan gehoopt, analyseer waarom en stel bij. Duurzaam asset management is een continu verbeterproces. Je kunt de PDCA-cyclus (Plan-Do-Check-Act) blijven doorlopen: na implementatie weer nieuwe analyses doen, de volgende prioriteiten oppakken, etc. Zo verhoog je stapsgewijs de maturiteit.

In veel gevallen loont het om dit gehele proces onderdeel te maken van de reguliere jaarplanning en improvement cycles van de organisatie. Bijvoorbeeld integreren in de jaarlijkse onderhoudsplanncyclus of in de strategische drie- of vijfjarenplannen. Uiteindelijk wil je dat duurzaamheidsinitiatieven niet losstaan, maar net zo'n onderdeel van asset management zijn als bijvoorbeeld een betrouwbaarheidsprogramma.

Een laatste tip bij implementatie: **maak gebruik van voorbeelden en kennisdeling**. Kijk hoe andere bedrijven (de early adopters) het hebben aangepakt, welke obstakels zij tegenkwamen en welke oplossingen werkten. Dit kan via brancheorganisaties, trainingen of netwerken zoals BEMAS (Belgian Maintenance Association) of de Nederlandse NVDO. Soms zijn er ook subsidieprogramma's die delen van implementatie financieel ondersteunen, of overheids campagnes die kennis beschikbaar stellen (zoals RVO in Nederland voor energiebesparing in de industrie). Grijp die kansen aan om je roadmap te versnellen.

Conclusie

Duurzaam asset management is uitgegroeid van een modewoord tot een essentieel onderdeel van professionele assetmanagementpraktijk. In dit handboek hebben we gezien dat om echt effectief te zijn, duurzaamheid op alle niveaus verankerd moet worden: van strategische doelstellingen tot en met operationele uitvoering en terugkoppeling van resultaten.

Enkele kernpunten om te onthouden:

- **Integreer duurzaamheid in de strategie:** Zonder duidelijk doel en steun van het management blijft het vrijblijvend. Leg vast wat je wilt bereiken (bijv. energiebesparing, CO₂-neutraal worden, voldoen aan bepaalde normen) en communiceer dit binnen de organisatie.
- **Zorg voor de juiste randvoorwaarden:** Bouw aan een organisatiecultuur, processen en informatievoorziening die duurzaamheid mogelijk maken. Iedereen moet doordrongen zijn dat dit geen eenmalig project is, maar “the new way of working”. Meetgegevens en bevoegdheden moeten dit ondersteunen.
- **Voer concrete verbeteringen door in alle relevante operationele domeinen:** Van het moderniseren van je assetpark, via slim onderhoud, tot procesoptimalisaties en emissiebeheer – duurzaamheid is multidisciplinair. Kleine stappen kunnen samen grote effecten hebben. Prioriteer maatregelen die zowel ecologisch als economisch rendabel zijn om vaart te maken, en combineer die met enkele visionaire projecten die nodig zijn voor de lange termijn.
- **Monitor en stuur op impact:** Uiteindelijk draait het om resultaten. Blijf daarom meten en evalueren. Vier het als een doelstelling (zoals X% minder energieverbruik) gehaald is, en stel nieuwe doelen om continu te verbeteren richting de eindstreep van klimaatneutraliteit.

De praktijkcases van early adopters laten ons optimistisch stemmen: hoewel veel organisaties nog in de beginfase zitten, zijn er al voldoende succesvolle voorbeelden die aantonen dat duurzaam asset management *werkt*. Bedrijven hebben aantoonbaar hun energie-intensiteit weten te verlagen en hun emissies gereduceerd, vaak met behoud of zelfs verbetering van betrouwbaarheid en kostenposities.

Het is geen gemakkelijke weg – er zullen technische uitdagingen en investeringsdilemma's zijn – maar de moeite loont. Bovendien is het onvermijdelijk: de wereld vraagt en verwacht schone, efficiënte industrie. Asset managers spelen hierin een sleutelrol.

Als afsluiting willen we benadrukken dat kennisdeling en opleiding hierbij belangrijk zijn. Zorg dat de teams op de werkvloer snappen *waarom* bepaalde veranderingen worden doorgevoerd en *hoe* ze daaraan kunnen bijdragen. Overweeg bijvoorbeeld om interne workshops te houden of medewerkers te laten certificeren op het gebied van duurzaam asset management. Het gaat niet om een officiële titel of diploma, maar om de zekerheid dat de kernprincipes begrepen zijn en toegepast kunnen worden. Wanneer de hoofdlijnen – zoals besproken in dit handboek – echt zijn overgekomen, kun je met recht

stellen dat jouw organisatie goed op weg is om een “master in duurzaam asset management” te worden (om die term informeel te gebruiken).

Duurzaamheid is geen eenmalig project maar een reis van voortdurende verbetering. Met de kennis uit dit handboek bent u uitgerust om die reis planmatig en vol vertrouwen voort te zetten, op weg naar een toekomstbestendige, efficiënte en verantwoorde bedrijfsvoering. Veel succes!