

Circonnect Impact Update Maakindustrie H1 '26





Inhoudsopgave

Circonnect en de realisatie van de NGS & NPCE

P. 2

Aanpak Circonnect: activiteiten op verschillende schaalniveau's

P. 4

Overzicht resultaten aanpak Prioritaire Productgroepen (PPG)

P. 8

**Praktijkcases uit de Keten Tracks en de realisatie van de NGS
en NPCE**

P. 15

Verdieping tools en methodieken

P. 25



Programma maakindustrie t.b.v. de realisatie van de NGS en NPCE

Bedrijven krijgen steeds vaker te maken met prijsvolatiliteit, lange levertijden en afhankelijkheden van grillige internationale markten. Leveringszekerheid vergt daarom in toenemende mate aandacht en oplossingen zijn nodig om concurrentievermogen, toekomstbestendigheid en weerbaarheid te vergroten, in het bijzonder voor kritieke- en strategische grondstoffen. Nederland beschikt namelijk nauwelijks over primaire grondstoffen of mijnbouw, maar wél over een enorme voorraad materialen die al aanwezig is in producten, infrastructuur, installaties en gebouwen.

De Routekaarten (p. 8-14) voor de maakindustrie vertalen deze opgave naar een gezamenlijke koers voor prioritaire productgroepen, Klimaatinstallaties, Batterijen, Elektrolyzers, Zon-PV, Wind op Zee, Kritieke Materialen en Machinebouw. Circonnect begeleidt productteams van bedrijven, kennisinstellingen en overheden bij het formuleren van toekomstbeelden, doelen en concrete acties voor de komende vijf tot tien jaar.

De CIRCO Keten Tracks (p. 15-29) geven hier in de praktijk uitvoering aan door bedrijven uit de keten, zoals OEM's, recyclers, installateurs, producenten en publieke partijen, samen te brengen.

Deze impact update geeft inzicht hoe **de Routekaarten** een strategische agenda per sector vormen. Inmiddels zijn zij officieel onderdeel van de uitvoering van de Nationale Grondstoffenstrategie. De praktijkvoorbeelden van **Keten Tracks** in deze impact update tonen dat relevante bedrijven - ook in competitieve ketens- bereid zijn om hierin gezamenlijk op te trekken. Vanuit de CIRCO Keten Tracks ontstaan robuustere ketens, nemen leveringszekerheidsrisico af en wordt in veel gevallen ook de footprint van bedrijven verlaagd en voldaan aan (aanstaande) Europese regelgeving.

Voor Nederland als geheel wordt de industriële weerbaarheid vergroot. **Er ontstaat een gedragen innovatie agenda t.b.v. kritieke materialen** zodat deze hoogwaardiger ingezet en langer beschikbaar gehouden worden. Hiermee worden strategische afhankelijkheden verminderd en verdienvermogen binnen Nederland en Europa wordt gecreëerd.

In deze impact update geven we een overzicht van de **actuele ontwikkelingen in de maakindustrie**, in het kader van de activiteiten van Circonnect, uitgevoerd met een subsidie van het ministerie van Economische Zaken en middelen uit de regio's.

Circonnect en de realisatie van de NGS

Wat u kunt verwachten

In de volgende slides wordt beknopt geschetst hoe Circonnect bijdraagt aan het realiseren van de NGS en NPCE doelstellingen:

- Slides 4-5 geven toelichting op de ontwikkelde aanpak en methodiek van de Routekaarten
- Slides 6 t/m 24 laten zien wat met deze middelen is bereikt in geprioriteerde productgroepen

Achtergrond

Circonnect werkt vanuit I&W en EZ actief aan integratie van leveringszekerheid en circulariteit. Circonnect zet een integrale aanpak neer samen met op thema's relevante kennispartijen:

- Een breed aanbod aan kennis en tools ter ondersteuning van innovatie op bedrijfs- en ketenniveau
- Een netwerk van regionale en sectorale partners dat sleutelspelers identificeert, inspireert en actief faciliteert bij innovatie

Hoe Circonnect bijdraagt aan de realisatie van NGS-doelstellingen

Hier werkt Circonnect aan in het kader van de NGS-doelen en een weerbare economie met strategische autonomie:

Activeren van bedrijven:

- Bedrijven zijn cruciaal om weerbaarheid en verdienvermogen te vergroten
- Circa 3.000 voorlopers vormen de springplank voor gezamenlijke projecten die bedrijfs- én NGS-doelen dienen
- En creëren bewustwording voor leveringszekerheid bij andere bedrijven
- Branche- en regiopartners van Circonnect activeren sleutelspelers om in hun keten en omgeving stappen te zetten

Faciliteren van innovatie:

- Toepasbare kennis en tools worden aangeboden op drie schaalniveau's zodat bedrijven kunnen innoveren en beleidsmakers, kennisinstellingen en de financiële sector voor de benodigde randvoorwaarden kunnen zorgen
- Leveringszekerheid is en wordt toegevoegd als extra motivatie en handelingsperspectief
- Innovatieprocessen verschillen, maar met kennis en tools worden bedrijven en ketens in uiteenlopende use-cases ondersteund
- Het aanbod is daarom breed maar wordt zo aangeboden dat het ieder bedrijf helpt een passende volgende stap te zetten
- Hiermee realiseren bedrijven oplossingen die materiaalgebruik en -risico's verkleinen

Verbinden van handelingsperspectieven:

- Handelingsperspectieven zijn sterk met elkaar verweven, die relatie wordt in de praktijk door bedrijven nog niet altijd gelegd
- Door interventies uit alle handelingsperspectieven in te brengen en daarna te verbinden wordt samenhang gecreëerd
- Bijvoorbeeld, een retoursysteem voor product verbinden met verwerkingscapaciteit voor het materiaal, hetgeen ook stimuleert tot ontwerpaanpassingen om de retourlogistiek te vergemakkelijken en de (kritieke) materialen opbrengst te verhogen bij demontage

AANPAK MAAKINDUSTRIE:

ACTIVITEITEN & SCHAALNIVEAUS

SAMENWERKING

Activiteiten op schaalniveaus en samenwerkingen

Inzet van tools en kennis

(verdieping op slide 9)

Routekaart

Routekaart (onderbouwd met productgroep tools) **geeft bedrijven en ketens langetermijnkader** om binnen te **innoveren** en daarmee **verdienvermogen** te creëren. Publieke stakeholders hebben hiermee een kader om randvoorwaarden voor succes te organiseren **zodat beleidsdoelen worden behaald**.

- **Lopende projecten** krijgen een plaats in projectenportfolio en synergie met en binnen het portfolio
- **Individuele projecten** krijgen toegang tot middelen en bedrijven (en andere stakeholders) die participeren

Keten en bedrijven tools ingezet om project uit Routekaart te faciliteren. Bijvoorbeeld Ketendoorbraak voor Zon-PV retour

Routekaart project kan worden uitgewerkt met Ketentrack (bijv. 3 specifieke Tracks Klimaatssystemen)

Ketenproject kan in Routekaart worden (bijv. ZonPV retour samenwerking) opgenomen of specifieke input leveren (Iridium substitutie Electolysers)

Ketens & projecten

Delen van oplossingen zijn in meerdere gevallen **niet door individuele bedrijven te realiseren**. Hier zijn collectieve activiteiten op ketenniveau voor gewenst.

De **ketentools faciliteren deze vormen van samenwerking** van idee-generatie in Ketentracks tot implementatie projecten ondersteund vanuit Ketendoorbraak-regeling

Individuele bedrijven worden getriggerd te innoveren (Bijv. herontwerp product voor effectieve ontmanteling) binnen keteninitiatief

Innovaties vragen zaken die op keten / collectief niveau moeten worden opgepakt (bijv. retoursytemen). Input voor ketensamenwerking.

OEM (sleutelspeler) betreft leveranciers voor innovatie met behulp van CESI Supply Tool.

Bedrijventools

Faciliteren individuele bedrijven in innovaties die bijdragen aan circulariteit en leveringszekerheid. Relevante innovaties veelal gestart en uitgewerkt in CIRCO-Track en verdiept met diverse kennis- en ontwerptools.

- **Informeren t.b.v. bewustwording** noodzaak toekomstbestendig ondernemen
- **Faciliteren en motiveren** in oplossingen

Analyses NMO in workshops en tools om bedrijven en ketens bewust te maken en te activeren.

Circulair Productpaspoort geeft inzicht in materialen in product / component. Activeert bedrijven, faciliteert (ontwerp) aanpassingen.

Demo op basis van Grondstofscanner om bedrijven te activeren.

Activatie van netwerk

Bedrijven activeren op toekomstbestendig ondernemen

Bedrijven spelen een cruciale rol in **oppakken en realiseren van NGS-activiteiten**. Maar ze spelen die pas zodra de noodzaak gevoeld wordt en **hen handelingsperspectief wordt geboden**.

Routekaart:

Geven **inhoudelijke input** en verrijken Routekaart. **Participeren** in projecten portfolio uit Routekaart.

Ketens & projecten:

Bedrijven zijn betrokken bij **ketensamenwerking** die bijdraagt aan projecten of invulling geeft aan projecten.

Bedrijfsniveau:

Innovaties implementeren op individueel niveau om materiaal efficiënter in te zetten en derhalve **afhankelijkheid te reduceren**, mitigerende maatregelen te nemen en **verdienvermogen te vergroten**.

Bereik creëren met brancheorganisaties en regiopartners

Brancheorganisaties:

PPG partners zoals CMI, TKI, Makersplatform.

- TKI maakt middelen voor uitvoering projecten beschikbaar (voorbeeld Wind)
- MOOI-subsidie waarin meerdere Routekaartprojecten Klimaatinstallaties in samenhang is opgepakt
- Branchepartijen nemen rol op zich om onder andere Keten Tracks op te zetten, toepassen GPP en vertalen wetgeving

Regiopartners:

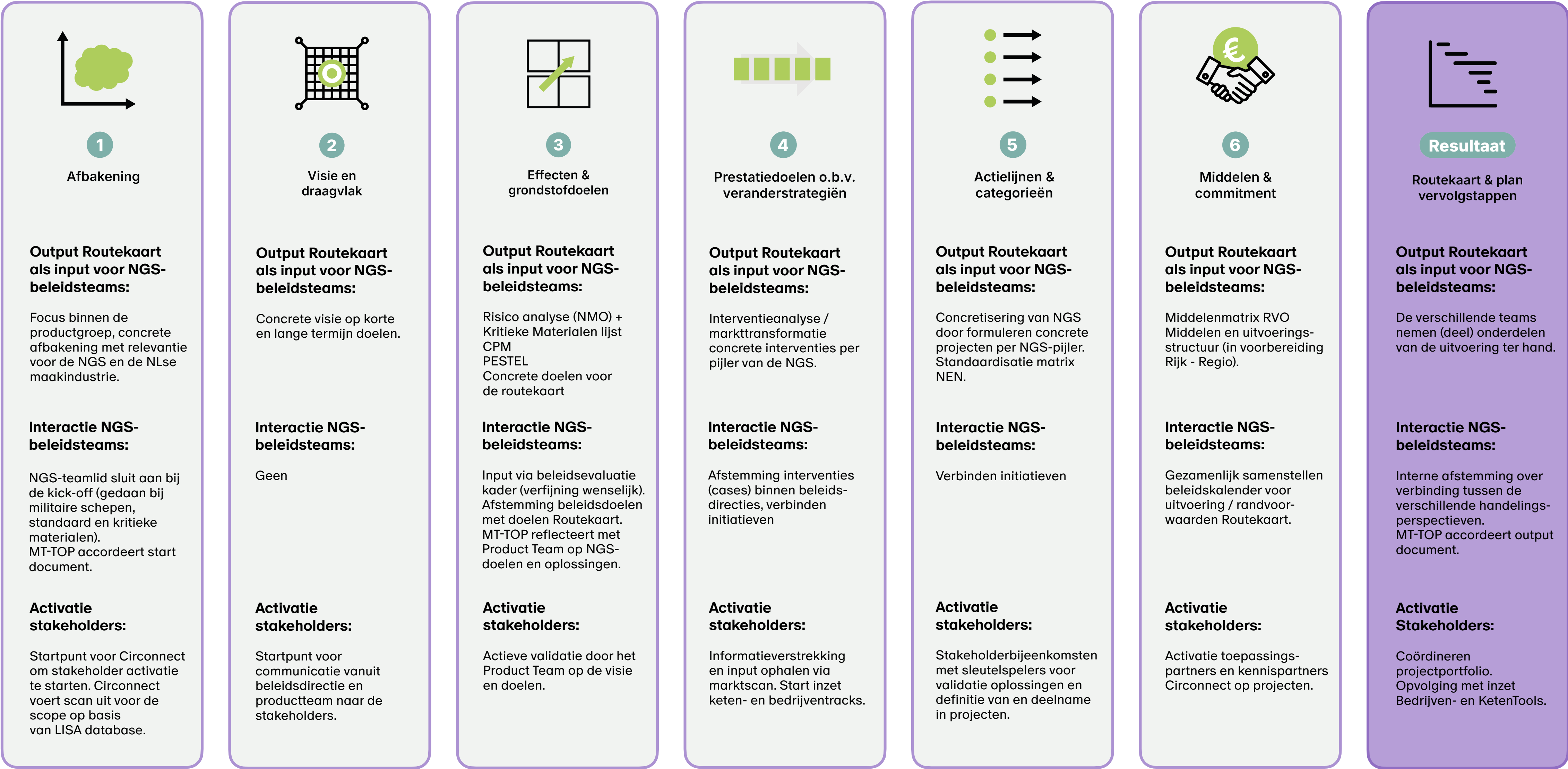
CIRCO-Hubs vanuit regionale nabijheid en innovatie.

Krachtenbundeling Rijk-Regio.

- **Betrokkenheid branchepartijen** op bedrijven te activeren
- **Samenwerking met EDIH's** vanuit digitale innovatie en voor bereik bedrijven

Routekaartproces met outputs en interactie NGS-beleidsteams

De Routekaart aanpak bestaat uit 6 fases. Circonnect faciliteert het productteam, bestaande uit bedrijven, overheid en kennisinstellingen om tot een concrete innovatieagenda te komen.





CIRCO Keten Tracks en de Ketenkracht aanpak

De CIRCO Keten Tracks zijn onderdeel van een werkwijze om gericht ontwerp vragen te identificeren, ketens bijeen te brengen en te faciliteren richting de implementeren en opschaling van circulaire oplossingen. Onder de titel **Ketenkracht** is door Circonnect in samenwerking met haar regionale CIRCO Hubs een aanpak ontworpen om een doorbraak te organiseren in prioritaire productgroep ketens. In korte, praktijkgerichte sprints brengen we ketenpartners bij elkaar rondom één concrete productketen. Middels de CIRCO Keten Tracks worden ze gefaciliteerd om een circulaire keten te ontwerpen en bouwen ze stap voor stap aan de voorwaarden om hergebruik structureel te laten werken. **Landelijke én regionale middelen** worden samen aangewend om, gecoördineerd door Circonnect, gerichte circulaire ketens te bouwen.

Fase 1: Voorbereiding

De voorwaarden scheppen voor effectieve ketensamenwerking vraagt bewuste voorbereiding.

1.1 Scoping vraagstuk

De onderwerpen zijn relevant en komen in aanmerking voor samenwerking, vaak in aansluiting op Routekaarten.

1.2 Activatie sleutelspelers

Relevante spelers in de waardeketen bij elkaar brengen die in staat zijn een oplossing te bedenken.
Stimulansen voor succes in kaart brengen.

Fase 2: CIRCO Keten Track

Coalitie & planvorming
Een blauwdruk ontwerpen

Workshop 1

Analyseren waardeverlies in de keten en
identificatie van kansen

Workshop 2

Gezamenlijk blauwdruk voor **circulaire keten** ontwikkelen

Workshop 3

Circulaire **propositie & herontwerp** product
Roadmap voor **implementatie**

Fase 3: Follow up

De samenwerkende partners faciliteren bij vorming goed functionerend systeem.

3.1 Piloting & operationaliseren

Aanscherpen plannen, betrekken bredere stakeholders, uitvoeren pilots. Initiële investering vanuit Rijk/ROMs en deelnemers. **Building the business case.**

3.2 Implementatie & opschaling

Implementeren in **eigen bedrijf en keten**. Schaal- en volume vergroten.

3.3 Internationale opschaling of duplicatie

Investeringen verschuiven van publiek-privaat naar privaat. Oplossingen verbinden met internationale ketens.

AANPAK MAAKINDUSTRIE: RESULTATEN PER PRODUCTGROEP

Overzicht resultaten aanpak Prioritaire Productgroepen (PPG)

Productgroep	Routekaart activiteiten	Keten & Bedrijven Tracks	Activatie van netwerk	Uitkomsten NGS en NPCE handelingsperspectieven
 Klimaat-installaties Omvang €21.620* *x 1miljoen Kritieke materialen Silicium, Goud, Iridium, LREE's	Routekaart update afgerond en gepubliceerd. Uitbreiding ontwerp- en productieperspectief en een update op analyse met kritieke materialen en milieu impact. <i>Actielijnen Routekaart</i> Iedere actielijn is voorzien van een trekker buiten het productteam. • installatiearm bouwen • Circulair productontwerp • Waardebehoud via hergebruik/beheer/onderhoud • Marktontwikkeling via circulaire inkoop en contractering • Generieke interventies <i>Projectenlijst</i> Er is een projectenlijst van 15 specifieke projecten en 4 Randvoorwaardelijke projecten geïdentificeerd. De synthese van deze projecten zal onderdeel zijn van de Routekaart evaluatie in H2 '26 en verbonden worden met de trekkers van de actielijnen. Vervolgactiviteiten Routekaart Het productteam pakt twee projecten op in eigen beheer: 1. Productbenchmark t.b.v. vergelijkbaarheid op MKI, Circulariteit, kritiek materialen 2. Monitoring 2035 doelen Selectie deelnemende bedrijven ENGIE Services Nederland, KSB Nederland, Technische Unie, Bosch Thermotechniek, Confed Systems, Jabil, SIT Controls, Zehnder Group Nederland, GRUNDFOS Nederland, MMID Full Service Design Team, ebm-papst Benelux, WAM&VanDuren Bouwgroep, ProWonen, GMM Luchttechniek, BELIMO, Rabobank, Heijmans, Interduct, Hollander Techniek, Kerssens Luchtbehandeling, Nijburg Industry Group, RGS, Breman installatiegroep, Rensa Family / Inxeon, Wasco, Interduct Group, Itho Daaldrop, Brink Climate Systems, deltaWonen, Rewind, van der Sluis, SWECO.	Keten Tracks <i>WTW-systemen:</i> 14 bedrijven hebben deelgenomen aan CIRCO Keten Track uitgevoerd door CIRCO Hubs Oost-Nederland (Oost-NL) in H1 '26. <i>Luchtkanalen & Klimaatinstallaties:</i> 16 Bedrijven in 2 CIRCO Keten Tracks, uitgevoerd door CIRCO Hub Oost-Nederland en Groningen-Drenthe (Vereniging Groningen-Drenthe). Tracks 42 bedrijven in CIRCO Tracks van 2019-2024 m.b.t. klimaatinstallaties. o.a. over Warmte-as-a-Service. Zie inhoudelijke toelichting resultaten bij 'Ketens'.	Maakindustrie Bedrijvendag '26 waar 30 bedrijven kennismaakten met Grondstoffen & productpaspoort en 20 bedrijven geïnformeerd werden over de Routekaart, 10 bedrijven start maakten met Productbenchmark project uit Routekaart. Circulaire Klimaatinstallaties Communities o.l.v. OostNL als follow-up op CIRCO Keten Track luchtkanalen, klimaatinstallaties en start WTW units. Diverse sessies. Coördinatiesessies wet- & regelgeving en normalisatie (NEN, NMD, TU Delft, DGBC, IenW, VRO) met drie concrete actielijnen die zijn opgenomen in de Routekaart. Learning community Klimaatinstallaties (MOOI) 33 marktpartijen, kennisinstellingen, woningbouw-verenigingen en andere partners bouwen learning community. • Systeemstandaarden Klimaatinstallaties geïntegreerd met PvE Squarewise, C-creators n.a.v. pilot woningcorporaties en (publieke) opdrachtgevers. Doorontwikkeling opgepakt in MOOI. • Webinar in samenwerking met DGBC, TvVL, Circonnect over Routekaart met 50 bedrijven • Twee kennisartikelen over klimaatinstallaties. Input learnings & analyse t.b.v. Moonshot circulaire installaties en onderzoek TU Delft (feedbackloop) Krachtenbundeling Rijk x Regio betrokkenheid van 15 regio's in Routekaart proces en doelgroepen aanpak MKB. 21 Lopende projecten geïdentificeerd en waar relevant geïntegreerd in projectenportfolio Routekaart of met overige Circonnect activiteiten verbonden.	 Substitutie Door redesign electronica, gebruik van standaard PCB technologie en specifieke functionaliteiten ontwerpen in de software kant i.p.v. de hardware kant, verkleinen leveringsrisico's, minder CRM, flexibelere waardeketen. De-compliceren van installatie-concepten, low tech oplossingen om CRM materiaalgebruik te reduceren en ketenrisico's te verkleinen.  Voorraadvorming Voorraadvorming en hergebruik luchtkanalen middels ontwikkeling nieuw retoursysteem en verdienmodel door fabrikanten, installateurs en ketenpartners.  Verwerking Ketenwerking om materialen hoogwaardig terug te krijgen bij refit van installaties. Retoursystemen voor verwerking van materiaal én inzet direct hergebruik d.m.v. revisie (4 Tracks OostNL)  Internationale samenwerking Leidende rol in standaardisering (ondersteunend aan bovenstaande) in samenwerking met NEN. Gestandaardiseerde richtlijnen om circulaire en optimale prestaties te waarborgen.  Kennisontwikkeling & uitwisseling Systeemstandaard voor circulaire installaties. Data voor digitale productpaspoorten.



Overzicht resultaten aanpak Prioritaire Productgroepen (PPG)

Productgroep	Routekaart activiteiten	Keten & Bedrijven Tracks	Activatie van netwerk	Uitkomsten NGS handelingsperspectieven
 Electrolyzers Omvang €3.137* *x1 miljoen Kritieke materialen Iridium, Ruthenium, Rhodium, Palladium, Osmium, Platinum	Routekaart update afgerond en gepubliceerd. Speerpunten PFAS-vrije elektrolyseren, iridium-arme PEM-technologie, PGM-vrije AWE-technologie. <i>Actielijnen Routekaart</i> • Communicatie: CRM's, actualisatie onderzoeksagenda, standaardisatie meetprotocollen, Open Innovation Centre. • Beleid, subsidie en financiering: OPEX-ondersteuning, private financiering. • Samenwerking: monitoring, opschaling, implementatie productpaspoorten, recycling concreet maken. Vervolgactiviteiten Routekaart Activiteiten worden geïntegreerd in TKI Nieuw Gas.	Keten Tracks 9 Bedrijven deelgenomen in een CIRCO Keten Track, uitgevoerd door CIRCO Hub Zuid-Holland (o.l.v. BlueCity) in '25. Kennisartikel over lessen en uitgewerkte oplossingen uit de Keten Track t.b.v. informeren brede bedrijfsleven. Zie inhoudelijke toelichting resultaten bij 'Ketens'. Selectie deelnemende bedrijven Battolyser, BOSCH, Powall, Plug Power, Endress+Hauser, HyCC, VDL Hydrogen Systems, Bosal, Uniper Benelux, DCD, Re:First, EMTech Industrial Repairs BV, HTC-PS, Havenbedrijf Rotterdam, Factor Delta, iTanks, EY, Promen, SEW Eurodrive, FDP, Speeres, Turrit, Teijin Aramid, Pure Water Group.	Routekaart ontwikkeld in aansluiting met Electrolyzers Makerplatform (FME) Webinar week van de CE '26. Coördinatie activiteiten elektrolyzers en speelveld analyse uitgevoerd door CIRCO Hub Zuid-Holland (BlueCity). Stakeholder sessie tijdens Meet-up '25 met alumni Ketentrack en grote en innovatieve spelers uit veld waarbij zij geïnformeerd zijn over de Routekaart. Terugkomdag CIRCO alumni.	 Substitutie Project om efficiënte PGM-vrije AWE-elektrolyzers te ontwikkelen waardoor geen gebruik meer wordt gemaakt van: ruthenium, rhodium, palladium, osmium, iridium en platinum. Verdieping op CAPEX-uitdaging.  Verwerking Bij het ontwerp van de low-iridium elektrode en membraan wordt op termijn rekening gehouden met end-of-life-fase. De dunne film is makkelijk te recyclen. Het iridium is dan nog zo waardevol dat er een sluitende business case is voor recycling.  Internationale samenwerking Focus op Europees consortium om innovatie te versnellen op elektrolyzers zonder iridium en PGM.
 Zon PV Omvang €6.430* *x1 miljoen Kritieke materialen Germanium, Boraat, indium, gallium, sillicium metaal, <i>zilver, tellurium, nickel, koper</i>	Routekaart update afgerond en gepubliceerd. Speerpunten minimumkwaliteitseisen inkoop, verlenging economische levensduur en opbouw EU productiecapaciteit. <i>Actielijnen Routekaart</i> • Voeden van en invulling geven aan EU beleid • Uitvoeren van projecten voor circulaire oplossingen • Interventies op kennisontwikkeling, ondernemerschap en marktontwikkeling • Stakeholder engagement rond doelen en activiteiten. Selectie deelnemende bedrijven 12 bapt Extrusions, Van der Valk Solar Systems, Brink Industrial, Stichting ZonNext, Sunbeam, Enstall Group (ESDEC), Libra Energy, A&M Recycling, Creteq, Hydro, Extrusion Benelux, Solarge, PV projecten, BRBS recycling, LC energy, MIREC, Boldz, Studio Solarix, Blue Turtles, Wonin, EY, A&M Group, FDP, Tata Steel, SPIE	Keten Tracks CIRCO Track voor omvormers voor 10 bedrijven in '25. Dit betreft het derde aspect van Zon-PV (na panelen en onderstellen). Tracks <i>18 Bedrijven</i> in 2 CIRCO Tracks in 2020-2023. Ketensamenwerking gefaciliteerd door CIRCO Trainer, gefinancierd door Rabobank en Moonshot subsidie Versnellingshuis. Zie inhoudelijke toelichting resultaten bij 'Ketens'.	Maakindustrie Bedrijvendag '26 waar 20 bedrijven kennismaakten met inhoud Routekaart. Opname hergebruikte zonnepanelen in SDE++ subsidie. Ketendoorbraak subsidie gegund Solar Reuse op initiatief Keten-Track alumni die zijn gefaciliteerd in ketcntraject door Circonnect. Inkoop hergebruikte panelen voor Vd Valk. Informatiesessie Routekaart inhoud tijdens Week Circulaire Economie.	 Verwerking Inzet op terugwinning en hergebruik binnen NL of EU. Project om installed base bij te houden zodat bekend is wanneer systeem ontmanteld wordt en dan hergebruik of materiaal teruggewonnen kan worden. Opzet gecombineerd (panel, omvormer en onderstel) retoursysteem bij installatie PV-systemen om levensduur verlenging commercieel haalbaar te maken en effectieve en hoogwaardige verwerking te verzorgen.  Voorraadvorming Circonnect faciliteert vaststellen strategie om voorraad installed base met Chinese panelen zo groot mogelijk te maken zodat er toekomstige voorraad beschikbaar komt.  Internationale samenwerking Focus op verlagen Europese afhankelijkheid van Chinese toevoer (>75%)



Overzicht resultaten aanpak Prioritaire Productgroepen (PPG)

Productgroep	Routekaart activiteiten	Keten & Bedrijven Tracks	Activatie van netwerk	Uitkomsten NGS handelingsperspectieven
 Batterijen Omvang €3.137* *x1 miljoen Kritieke materialen Terbium, Niobium, Cobalt, Grafiet, Lithium, Titanium, Silicium metaal, <i>Manganese, Nikkel, Koper</i>	<u>Routekaart batterijen afgerond en gepubliceerd</u>, inclusief pilot markttransformatie met 60+ deelnemers. <i>Actielijnen Routekaart</i> - Nieuwe batterijchemie - safe & sustainable by design - Levensduurverlenging dmv onderhoud, reparatie, refurbishment, TCO en restwaarde. - Recycling- en raffinage capaciteit opbouwen, betere feedstock informatie en R&D voor terugwinning lithium en grafiet. Selectie deelnemende bedrijven Accel, Alfen, Allego, Arriva, Eneco E-mobility, Louwman Electric, Metalot/Nyrstar, Battery Competence Centre, VDL ETS, VDL coaches, Back to batterij, Cleantron, Octorion, WMC Groep, DAF Trucks, Tata Steel, Gazelle (Pon.Bike group), Specialized Bicycle Components, ROSE Bikes, FOCUS Bikes en Bosch eBike Systems	<u>Keten Tracks</u> 10 bedrijven in internationale Track '25-'26 voor e-bike batterijen. In samenwerking met CIRCO Hub Duitsland en België en Oost-Nederland. Voorbereiding voor keten track batterijen '26 gestart. <u>Tracks</u> 7 bedrijven hebben eerder deelgenomen in een Track e-mobility. Zie inhoudelijke toelichting resultaten bij 'Ketens'.	Rijk x regio project met productteam en Battery Competence Cluster-NL t.b.v. kennisoverdracht (a. Vergunningen, toezicht, handhaving.) Haalbaarheidsstudie celraffinage o.l.v. TNO en battery competence NL. Stakeholder sessies voor markttransformatie stap 4 interventies met meer dan 120 deelnemers. Update-sessie netwerk batterijen in NL. Terugkomdag CIRCO alumni tijdens Maakindustrie Meetup '25.	 Verwerking Terugwinning en hergebruik binnen Nederland of Europa. Gecoördineerde NL recyclingketen li-ion; gezamenlijk beeld hoe een recyclingketen er in Nederland kan uitzien, welke faciliteiten etc. zijn er nodig. Technologie ontwikkeling voor direct recycling (geen black mass).  Substitutie Duurzame (modulaire) batterijtechnologie (non Li ion, non Na ion - stationary storage), materiaal ontwikkeling (recycle-by-design) voor heavy duty, maritiem, stationary, off road.  Voorraadvorming Opzetten inzamelsysteem om industriële batterijen in NL/EU te houden (feedstock secundaire materialen, geen onderdeel van UPV). Borgen behoud waarde, voorkomen onnodige/vroegtijdige vervanging (incl. te snel recyclen), uniforme, economisch haalbare & veilige diagnose, handling, R-methodieken.

Productgroep	Routekaart activiteiten	Keten en Bedrijven Tracks	Activatie van netwerk	Uitkomsten NGS handelingsperspectieven
 Wind op Zee Omvang €21.620 *x1 miljoen Kritieke materialen Silicium metaal, Tellurium, LREE's, HREE's, Niobium, Boraten, Cobalt, <i>Manganese, Chroom, Koper</i>	<u>Routekaart 'Offshore Wind' is afgerond en gepubliceerd</u> met concrete interventies en projecten. <i>Actielijnen Routekaart</i> - Meer recyclend content - Geavanceerde verwerking composiet en polymeren - Circulair ontwerp van kabels - Flexibel en modulair ontwerp magneten - Retoursysteem voor end-of-life - Multilevel standaardisatie - Enhanced quality transparency Re2mag project gestart o.l.v. TNO n.a.v. stakeholdermeeting. Selectie deelnemende bedrijven Heerema Marine Contractors Nederland SE, Port of Den Helder, Wind Energy Solutions WES, BASF, Siemens Gamesa, Boskalis, LM windpower/GE, Port of Amsterdam, Virol, Shell, ECHT, Van Oord, Eneco, Sif Netherlands, Port of Rotterdam, Damen Shipyards, Mammoet Europe, Blade Made, Vattenfall, AYOP, Tree Composites, Osbit, Trelleborg	<u>Keten Tracks</u> 12 Bedrijven in CIRCO Keten Track Offshore wind uitgevoerd door CIRCO Hub Zuid-Holland (BlueCity) in '25. Vervolg vormgegeven in Bridge of Europe in '26. <u>Tracks</u> 28 Bedrijven in '20-'24 deelgenomen in 3 CIRCO Tracks (Circulaire Windmolens & Ontmanteling offshore). Zie inhoudelijke toelichting resultaten bij 'Ketens'.	Bedrijvendag maakindustrie '26 met 15 bedrijven sessie n.a.v. Wind op Zee en permanent magneten. Coördinatie sessie wind & diverse netwerkgesprekken. Stakeholder sessies met resp. 30 en 15 (deels int.) deelnemers '25 en informatiesessie Routekaart inhoud en proces tijdens Week CE '26 The Bridge of Europe waar CIRCO alumni uit Keten Track samenwerken aan ontmanteling met MRA. Communicatiemomenten Routekaart tijdens Wind Days '26. Maatwerk uitwerking productpaspoort basis voor circulariteitsvoorschriften in kavelbesluit.	 Verwerking Terugwinning permanente magneten en neodymium. Aparte lijn in Routekaart om decommissioning windparken op waarde aan te pakken waardoor retourstromen geoptimaliseerd gaan worden (ook voor permanente magneten / neodymium) binnen Bridge of Europe.  Voorraadvorming Optie tot inzetten voorraadvorming voor permanente magneten. Nadere analyse na afronden pilot voorraadvorming.  Substitutie Dual Design project gedefinieerd voor vervanging permanente magneten door elektromagneten. Door standaardisatie gaat de opbrengst per molen door zowel langer en intensiever gebruik omhoog over lifetime.



Overzicht resultaten aanpak Prioritaire Productgroepen (PPG)

Productgroep	Routekaart activiteiten	Keten & Bedrijven Tracks	Activatie van netwerk	Uitkomsten NGS handelingsperspectieven
 Militaire schepen Omvang €4.882 *x1 miljoen Kritieke materialen Silicium, Silver, Zinc, Tin, Titanium, Vanadium, Barytes, Germanium, Gold, Magnesium, Manganese, Silica sand, Tantalum, Tellurium	Routekaart afgerond en opgeleverd. Op aanvraag openbare versie beschikbaar. De pilot voorraadvorming met HCSS succesvol afgerond. De methodiek vanuit de pilot voorraadvorming is verder generiek beschikbaar gemaakt en toegepast in de Routekaart Machinebouw. Met NMO is de interventiematrix opgesteld en met expert input toegepast. Actielijnen De actielijnen worden actief opgevolgd door defensie, EZ en de bedrijven. Selectie deelnemende bedrijven Royal IHC, Heerema Marine Contractors S.E., Damen Shiprepair & Conversion, Rotterdam Shiprepair, RemoraDocks, AYOP Offshore Energy Association, Bakker Repair B.V., Alewijnse Netherlands, Kroes Marine Projects, Royal Huisma, H.J.F, de Koning, Gaastmeer Design, Clafis Ingenieus, KM Yachtbuilders, Kroes Marine Projects, SMI Groep, Cramm, Hydromar, Swissway, Nieland, Wajer Yachts, KKFH, De Vries Scheepsbouw Makkum, Heinen & Hopman Engineering, Zwijnenburg Shipyards, Oceanco, Marine Service Noord, TNO, van Leeuwen Zwanenburg Sloopwerken B.V.	Keten Track 10 bedrijven in CIRCO Keten Track maritiem in 2025 specifiek gericht op hergebruik van staal reserveonderdelen. Maritime Sisters heeft de opvolging voor haar rekening genomen. Tracks 30 bedrijven deelgenomen aan 5 CIRCO Tracks '22-'24 (o.a. superjachtbouw en maritieme maakindustrie) Zie inhoudelijke toelichting resultaten bij 'Ketens'.	Bedrijvendag maakindustrie '26 Er heeft een uitgebreide stakeholdersessie plaatsgevonden met alumni uit de CIRCO keten Track van '25 en geïnteresseerde bedrijven. Terugkomdag CIRCO alumni tijdens Maakindustrie Meetup '25.	 Verwerking Inzet op terugwinning en hergebruik binnen NL of EU  Voorraadvorming Pilot voorraadvorming (en andere NGS-handelingsperspectieven)

Productgroep	Routekaart activiteiten	Keten en Bedrijven Tracks	Activatie van netwerk	Uitkomsten NGS handelingsperspectieven
 Kritieke materialen Omvang €2.088 *x1 miljoen Kritieke materialen Chromium, cooking coal, silver, tin, zinc, kalk, magnesium, maganese	Routekaart Kritieke materialen is afgerond en gepubliceerd. Nauwe betrokkenheid NMO vanuit Nederlandse lijst Kritieke en Strategische Materialen. Actielijnen - Permanent magneten: versterken en opschalen bestaande capaciteit - PV-panelen: opschaling verwerkings- en raffinage capaciteit inclusief oplossing glas - Marktontwikkeling en vraagcreatie: kostprijsverschillen oplossen - Financiering en investeringsinstrumenten - Beleidskaders, normeringen en kennisopbouw Selectie deelnemende bedrijven Tata Steel Nederland, Grimbergen Industrial Systems, In2Waste Solutions, Strukton, Enexis, Alliander, Prorail, ABN-AMRO, Kloeckner Metals België & Nederland, Metaalunie, TU Twente - GTB Lab, NedAir, Rebel Group, REGBAT, Revamo, U.C. technologies, Bravilor Bonamat, Busschers, Dejo Metaalindustrie, Festo, FMI, Hollander Techniek, CRITICAL, Factor Delta, EFM, Ecoras, TURRIT CoEHRTech, Circospin	Keten Track 6 bedrijven in Track Schrootstromen '24 uitgevoerd door CIRCO Hub Zuid-Holland (o.l.v. BlueCity). Tracks 57 bedrijven in 6 CIRCO Tracks (o.a. metaalketen, koper) '20-'24 Zie inhoudelijke toelichting resultaten bij 'Ketens'. Materiaalontwikkeling Er is aanvullend materiaal ontwikkeld t.b.v. kritieke grondstoffen: materialen module leveringszekerheid en workshop Verwerkingsroutes. 10 Trainers getraind.	Marktscan is uitgevoerd en hier hebben 80+ bedrijven op gereageerd en er zijn diepte-interviews geweest met bedrijven uit de metallurgie, logistiek, producenten en financiers. Bedrijvendag maakindustrie '26 Tijdens de bedrijvendag is een gezamenlijke sessie met het productteam Wind op Zee georganiseerd over permanent magneten 10 Deelnemers aan scoping sessie tijdens Maakindustrie Meetup t.b.v. de routekaart '25 Terugkomdag CIRCO alumni tijdens Maakindustrie Meetup.	 Kennisontwikkeling & uitwisseling Materiaalstroomanalyses, monitoring van levensduur en export van Zon-PV, inzicht in de Europese markt voor magneten.  Verwerking - Demonstratiefabriek permanent magneten. - Opschaling van verwerking en selectieve ontwikkeling raffinage capaciteit silicium, koper, zilver en tin uit Zon-PV.  Diversificatie Alternatieve Europese materiaalstromen.



Overzicht resultaten aanpak Prioritaire Productgroepen (PPG)

Productgroep	Routekaart activiteiten	Keten en Bedrijven Tracks	Activatie van netwerk	Uitkomsten NGS handelingsperspectieven
 Machines & Werktuigen Omvang €3.173 <i>*x1 miljoen</i> Kritieke materialen LREE's HREE's, PGM's, Boraat, Sillicium metaal, Strontium, Cobalt, Grafiet, Indium, Vanadium, Wolfraam, Totanium, Gallium <i>Koper</i>	Routekaart aandrijfsystemen met permanente magneten is in ontwikkeling. Onderdeel van de Routekaart is een deepdive op permanent magneten uitgevoerd door NMO. In H2 '26 wordt de ketenverkenner ingezet. <i>Voorlopige actielijnen:</i> - Inkoop en elveranciersmanagement - Ontwerp en productie - Verlengen levensduur gebruiksfase - Hergebruik modules en componenten - Business strategie - Data & digitalisering Selectie deelnemende bedrijven HVC groep, Medux, Invacare, Etac, Life & Mobility, Kersten Hulpmiddelen, Blue Engineering, GeesinkNorba, Revamo, SLB Group, VMI Group, Hycom, VIRO, Nossin FMI, SEW Eurodrive, Schneider Electric, Ecoras, iTanks, FDP, Vicoma Engineering, Sodaliët, Spheeres, Jansen Recycling Group, TURRIT, Regbat, DCD, DCD, VDL, Fluidor	131 bedrijven in diverse CIRCO Tracks van 2020-2025. Foodprocessing machines, medische apparaten en generiek machinebouw, inclusief toeleveranciers. 11 Bedrijven in CIRCO Keten Track uitgevoerd door CIRCO Hub Oost-Nederland. Zie inhoudelijke toelichting resultaten bij 'Ketens'.	Rijk – Regio integratie voor onder andere verbinding met regionaal beleid, lopende projecten, materialen Hubs en (regionaal) verdienvermogen en pilot ketenvorming. Grondstof en Productpaspoort - Digitale leermodule, workshop materiaal, Train de trainer - Workshop machinebouw - Workshops voor 150 bedrijven bij o.a. Microcentrum, domotica netwerk NNL, Bedrijvendag maakindustrie, Food i.s.m. CMI en HDN. Stakeholders geconsulteerd tijdens sessie Nationale Conferentie Circulaire Economie. Bedrijvendag Op de bedrijvendag maakindustrie '26 hebben twee stakeholdersessies plaatsgevonden n.a.v. de	Kennisontwikkeling & uitwisseling Data voor digitale productpaspoorten. Materiaal prestatie machines leidraad. Verwerking Keteninterventies voor remanufacturing machines. Voorraadvorming Voorraadvorming methodiek toegepast op permanent magneten.
 Elektrische & elektronische apparaten Omvang €6.430 <i>*x1 miljoen</i> Kritieke materialen LREE's, Magnesium, Germanium, Boraat, Strontium, PGM's, Grafiet, Vanadium, Titanium, Gallium, Silicium metaal	Routekaart is in overleg met het ministerie van Economische Zaken en Klimaat niet van start gegaan. Selectie deelnemende bedrijven SNEW/Not time to waste, St. M2i, Invest-NL, Signify, Circular Industries, Wee circulair, RWS, ViaTim, Eshuis Accountants en Adviseurs, Gazelle, Hollander Techniek, IJssel technologie, Klein mechaniek, Less2Care, WEBO, A&M Group, REMAD in HOLLAND, Convex Systems, HTC-Parking&Security, Confed Systems, iTanks, Promen, EMtech Industrial repairs	Bedrijventracks 16 bedrijven deelgenomen aan CIRCO Track High-Tech elektronica en Urban Mining e-waste.	Terugkomdag CIRCO alumni tijdens Maakindustrie Meetup.	

AANPAK MAAKINDUSTRIE:

Resultaten
CIRCO Keten Tracks



Keten Tracks en de realisatie van de NGS en NPCE

Bedrijven krijgen steeds vaker te maken met prijsvolatiliteit, lange levertijden en afhankelijkheden van internationale markten. Leveringszekerheid vergt aandacht om concurrentievermogen, toekomstbestendigheid en weerbaarheid te vergroten.

Nederland beschikt nauwelijks over primaire grondstoffen of mijnbouw, maar wél over een enorme voorraad materialen die al aanwezig is in producten, infrastructuur, installaties en gebouwen.

Onze eigen economie kan daarmee functioneren als een vorm van **urban mine**: een bron van waardevolle metalen, componenten en materialen die vandaag vaak nog verloren gaan. Die kunnen met effectieve en collaboratieve retoursystemen hergebruikt of hoogwaardiger verwerkt worden. Slimmer ontwerp kan langer en hergebruik faciliteren en de business case verstevigen.

De **CIRCO Keten Tracks** brengt bedrijven uit de keten als, OEM's, recyclers, installateurs, producenten en publieke partijen samen om te werken aan (collaboratieve) retoursystemen die grotere volumes producten tegen later kosten terughalen en op het hoogst mogelijke waarde niveau langer of opnieuw inzetten. Gelijktijdig worden ontwerpaanpassingen zoals repareerbaarheid, standaardisering, certificering geïdentificeerd en opgepakt

om zaken als hergebruik en terugwinning te verbeteren en economisch aantrekkelijk te maken.

De praktijkvoorbeelden van Keten Tracks in deze impact update

tonen dat relevante bedrijven - ook in competitieve ketens- bereid zijn om hierin gezamenlijk op te trekken. In sectoren zoals zonne-energie, offshore wind, machinebouw, elektrolyzers, batterijen en maritiem ontstaan coalities die werken aan gezamenlijke retoursystemen, standaardisatie, refurbishment, remanufacturing en nieuwe ontwerpprincipes gericht op waardebehoud. Hiermee ontstaan nieuwe business kansen voor ketenpartijen in Nederland, neemt hun leveringszekerheidsrisico af en wordt in veel gevallen ook hun footprint verlaagd en voldaan aan (aanstaande) Europese regelgeving.

Voor Nederland als geheel wordt de industriële weerbaarheid vergroot. **Kritieke materialen** worden in prioritaire productgroepen effectiever en hoogwaardiger ingezet en langer beschikbaar gehouden waarmee strategische afhankelijkheden verminderen en verdienvermogen binnen Nederland en Europa wordt gecreëerd. In deze impact update geven we een overzicht van de actuele ontwikkelingen in de maakindustrie, in het kader van de activiteiten van Circonnect, uitgevoerd met een subsidie van het ministerie van Economische Zaken en middelen uit de regio's.



Veel ketens zijn in beweging gebracht

Fase 1: Voorbereiding



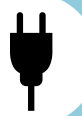
CV ketels

Status: 1.1. Topic identificatie
Next step: 1.2 Sleutelspeler activatie



Stationaire batterijen

Status: 1.1. Topic identificatie
Next step: 1.2 Sleutelspeler activatie



Laadinfrastructuur

Status: 1.1. Topic identificatie
Next step: 1.2 Sleutelspeler activatie



Drones

Status: 1.1. Topic identificatie
Next step: 1.2 Sleutelspeler activatie



Luchtbehandelingskasten

Status: 1.2 Sleutelspeler activatie
Next step: 2 Start Keten Track (mei 2026)



Machines & werktuigen 4 Tracks

Status: 1.1. Topic identificatie
Next step: 1.2 Sleutelspeler activatie



Bouwen met hout uit urban mine

Status: 1.1. Topic identificatie
Next step: 1.2 Sleutelspeler activatie

Fase 2: CIRCO Keten Track



Machinebouw

Status: Keten Track afgerond
Next step: 3.1 Pilot & operationaliseren



Elektrolyzers

Status: Keten Track afgerond
Next step: 3.1 Pilot & operationaliseren



Kritieke metalen

Status: Keten Track afgerond
Next step: 3.1 Pilot & operationaliseren



Klimaatinstallaties - WTW

Status: Keten Track afgerond
Next step: 3.1 Pilot & operationaliseren

Fase 3: Follow up



Zon-PV - Panelen & onderstellen (2 tracks)

Status: Pilot & Operationaliseren
Next step: 3.2 Implementatie & opschaling



Ontmanteling offshore wind

Status: Pilot & Operationaliseren
Next step: 3.2 Implementatie & opschaling



Maritiem

Status: Pilot & Operationaliseren
Next step: 3.2 Implementatie & opschaling



Klimaatinstallaties (luchtkanalen)

Status: Pilot & Operationaliseren
Next step: 3.2 Implementatie & opschaling



Batterijen e-bikes

Status: Pilot & Operationaliseren (opstart)
Next step: 3.2 Implementatie & opschaling



Zon PV - Omvormers

Status: Pilot & operationaliseren
Next step: 3.2 Implementatie & opschaling



Selectie van deelnemende sleutelspelers aan Keten Tracks

Machinebouw



Elektrolyzers



Kritieke metalen



Klimaatinstallaties - WTW



Zon-PV - Panelen - onderstellen



Ontmanteling offshore wind



Maritiem



Klimaatinstallaties (luchtkanalen)



Batterijen e-bikes



Zon PV - Omvormers



Fase 3: Follow up



Status

Pilot & operationaliseren

Achtergrond

Eerste internationale CIRCO Keten Track!

Retoursysteem voor fietsaccu's

Verwachte grote hoeveelheid batterijen met financiële restwaarde en hergebruik potentieel. Individuele bedrijven zijn begonnen met activiteiten voor het hergebruik, de reparatie, de revisie en de recycling van batterijen. Deze bedrijfsactiviteiten zijn vooralsnog niet erg aantrekkelijk omdat:

- De volumes beperkt zijn en de kosten per eenheid relatief hoog.
- De kwaliteit van de R-diensten niet optimaal is en de waarde niet volledig wordt benut.
- **Startpunt van Track om dit door samenwerking en schaalvergroting te doorbreken**

Inhoudelijke uitkomst

Deelnemers hebben drie pilots voor hergebruikstelsel gedefinieerd en willen daar verder aan werken:

- Gezamenlijk retoursysteem met hoogwaardige triage
- gecertificeerde en gestandaardiseerde reparatie
- data beschikbaarheid voor opzet en financierbaarheid systeem

Vervolgstap

Er wordt in diverse pilots gewerkt aan stap 4 (implementatie & opschaling).



“De internationale uitwisseling tussen Duitse en Nederlandse bedrijven voegde uitzonderlijk veel waarde toe. Het toont aan hoe cruciaal grensoverschrijdende samenwerking is om oplossingen te ontwikkelen die verder gaan dan nationale perspectieven.”

Nadine Tiedemann, manager CIRCO Hub Nordrhein-Westfalen

Relevantie leveringszekerheid

- Inzamelvolumes zullen toenemen dus hogere recycling percentage
- Verwachting op basis van praktijkonderzoek dat tot 86% voor hergebruik of reparatie in aanmerking komt; dus langer gebruik
- Helpt batterijleveranciers bij behalen recycled content percentage uit Battery Directive

Partners Battery Competence Cluster



Fase 3: Follow up



Status

Implementatie & opschaling

Achtergrond

Panelen & Onderstellers (2 CIRCO Keten Tracks) verder onder 'Solar Reuse System'.

Maar liefst 8.9 miljoen zonnepanelen werden er in één jaar geïnstalleerd in Nederland. Goed voor de energietransitie. Maar zonnepanelen gebruiken schaarse materialen. De schaarste aan grondstoffen kan een risico gaan opleveren voor de energietransitie.

Om te voorkomen dat kostbare materialen verloren gaan kunnen zonnepanelen maar ook (onderdelen van) zonne-installaties worden ingezet voor hergebruik, o.a. via nieuwe businessmodellen. Ook aan de recycling is nog veel te verbeteren.

Inhoudelijke uitkomst

Binnen het consortium worden de businesskansen concreet ingevuld langs de rollen in de keten.

- **LC Energy** ontwikkelt grootschalige zonneparken met langere levensduur (30–60 jr) voor circulariteit, onderhoud en hergebruik
- **Mirec** recyclet afgedankte panelen en componenten voor maximale terugwinning materialen en realiseert hoogwaardige recycleprocessen op basis van praktijkdata
- **Solarge** vertaalt deze inzichten naar productie van lichtgewicht zonnepanelen, geschikt voor hergebruik en circulaire toepassing
- **Hydro** sluit de keten met circulaire aluminium PV-constructies, focus op materiaalreductie en lagere milieu-impact.

Gezamenlijk ontstaat geïntegreerde waardeketen waarin ontwerp, gebruik, hergebruik en recycling op elkaar aansluiten.

Vervolgstappen

In het **Ketendoorbraakproject Solar Reuse System** wordt een landelijk werkend systeem voor demontage, inspectie en herbestemming van zonnestroomsystemen geïmplementeerd. Concrete vervolgstappen en resultaten:

- **Communicatie** om zichtbaarheid en slagkracht te vergroten, i.s.m. **Holland Solar en Techniek Nederland**
- **Integratie** hergebruik montageframes in SDE++ regeling
- In de **routekaart Kritieke materialen** zijn de verwerkingsroutes van Zon-PV uitgewerkt n.a.v. Solar Reuse System

Relevantie leveringszekerheid

- Inzamelvolumes zullen toenemen dus hogere recycling percentage
- Deel van installatie zal hernieuwd ingezet worden en dus de materiaalvraag verlagen
- Export regulering zorgt er voor dat materiaal Nederland (of Europa) na gebruik niet verlaat

“Een goed functionerende hergebruikketen vereist sectoroverstijgende samenwerking en heldere afspraken. Je moet systemen bouwen waarin je zowel kunt concurreren als samenwerken en waarin een verdienmodel behouden blijft”



Luuk Eeftink,
Sunbeam

Fase 3: Follow up

Status

Piloting & operationaliseren

Achtergrond

Voor omvormers is een Keten Track afgerond, nu gereed voor aansluiting bij Onderstellen en Panelen in volgende fase en project Solar Reuse

Omvormers zijn technisch gezien goed te reviseren – iets wat op kleine schaal al jaren gebeurt – maar belanden vaak bij het afval. Dat is zonde, want ze bevatten waardevolle grondstoffen en kunnen met een slimme aanpak prima een tweede leven krijgen.

Volgens de inschattingen zijn er in Nederland zo'n 2,8 miljoen omvormers, waarvan naar schatting zo'n 20% geschikt is voor revisie. Meer dan een half miljoen apparaten dus die snel herinzetbaar zijn en waardoor wanneer goed ingericht afhankelijkheid van nieuwe aanvoer uit Azië wordt verminderd.

Inhoudelijke uitkomst

Collectief hergebruikssysteem met de volgende ontwerp vragen:

- **Garantie & certificering.** Gereviseerde omvormer moet opnieuw de markt op kunnen, met kwaliteitsgaranties en transparantie over prestaties.
- **Vraag & aanbod afstemmen.** Niet alles hoeft gereviseerd – alleen de producten die ook echt verkoopbaar zijn. Daar is goede communicatie in de keten voor nodig. Welke type omvormers willen partijen graag hebben? Welke kansen zijn er voor restpartijen die nu opgeslagen of zelfs vernietigd worden?
- **Mindset-shift bij installateurs.** Refurbished is niet per definitie 'minder'. Het is vaak goedkoper, vermindert afhankelijkheid van Aziatische aanvoer én past in de toenemende vraag naar circulaire bouw.

Vervolgstappen

o.l.v. Hub Noord-Holland en Maaklos is voortgang geboekt op inzameling, revisietests en aansluiten meerdere ketenpartners.

- Aanpak voor **twee gerichte stromen** (kleine en grote omvormers), om verschillen in techniek en markt te adresseren
- Verder concretiseren volumes, dominante typen en merken, acceptatiecriteria en onderbouwde businesscase. Doel is stevige **basis voor mid-review en opschalingsstappen.**
- Consortium van omvormers laten **aansluiten Solar Reuse.**

Relevantie leveringszekerheid

- Inzamelvolumes zullen toenemen dus hogere recycling percentage
- Deel van installatie zal hernieuwd ingezet worden en dus de materiaalvraag verlagen
- Export regulering zorgt er voor dat materiaal Nederland (of Europa) na gebruik niet verlaat

"Producten op de markt brengen is als een snelweg, maar terug is het een karrenspoor. Wij moeten toewerken naar een snelweg voor hergebruik"



Niels van Olffen,
directeur
Stichting ZonNext

Fase 3: Follow up



Status

Piloting & operationaliseren

Achtergrond

De eerste offshore windparken zullen binnenkort worden ontmanteld, terwijl ze niet zijn geoptimaliseerd voor ontmanteling of hergebruik.

Uit een eerdere Track rond Windpark Amalia bleek dat er juist veel kansen liggen voor levensduurverlenging en hergebruik van componenten.

Dit inzicht, gecombineerd met de groeiende urgentie om oplossingen te vinden voor de leveringszekerheid van grondstoffen en het realiseren van energietransitie, heeft geleid tot een Track om deze kansen voor offshore windparken verder te verkennen.

Inhoudelijke uitkomst

Het consortium bouwt onder de titel **Bridge of Europe** aan een hub (o.a. regio Noordzeekanaal/Port of Amsterdam) om demontage, recycling en nieuwe waarestromen rond windturbines te organiseren. Vanuit die samenwerking is er commitment om te werken aan:

- **Blauwdruk voor een keten** voor refurbishment en levensduurverlenging van offshore windturbines en componenten
- **Substitutie** door nieuwe technieken (zoals composieten) en herbruikbare installatie-assets.
- **Assets op zee herbestemmen**, bijvoorbeeld voor energie, voedselproductie, onderzoek of natuurmonitoring.

Vervolgstappen

Bridge of Europe brengt sector stap verder richting uitvoering.

Na verkenning kansen, nu onderbouwd beeld van materiaalstromen, waarde en benodigde ketens, én eerste analyse van benodigdheden voor realisatie in Noordzeekanaalgebied.

Actuele ontwikkelingen: concretiseren samenwerking, ontwikkelen circulaire hub, uitvoeren pilots en projecten, stakeholderworkshops om te komen tot gezamenlijke keuzes, investeringen en governance.

Doel: Ontmanteling groeit tot circulaire waardeketen i.p.v. eindpunt.

Relevante inzichten en uitkomsten uit de Keten-Track zijn opgenomen in de **Routekaart Wind op Zee**. In **Routekaart Kritieke Materialen** is aansluiting gemaakt voor permanente magneten.

Relevantie leveringszekerheid

Hergebruik en recycling percentage van **permanente magneten** en in het bijzonder neodymium is momenteel verwaarloosbaar.

Decommissioning is een eerste stap om permanente magneten terug te krijgen en daarmee een belangrijke stap voor de **verwerkingsketen** die in de Routekaart Kritieke Materialen is gedefinieerd.

“Bridge of Europe sluit aan bij bredere Europese en nationale beleidsdoelen rond circulariteit, industriële veerkracht en leveringszekerheid, en bij de groeiende aandacht voor het strategisch belang van kritieke grondstoffen”



Erwin Coolen,
Managing Director
ECHT

Fase 2: Keten Track

Status

Keten Track afgerond

Achtergrond

De technologie is sterk afhankelijk van schaarse en dure materialen zoals iridium, terwijl tegelijkertijd de druk toeneemt om systemen op te schalen en betaalbaar te maken. Dit leidt tot vragen over hoe je materiaalgebruik kunt reduceren, kritieke grondstoffen kunt terugwinnen en componenten kunt hergebruiken.

Daarnaast spelen operationele vragen een grote rol: hoe optimaliseer je onderhoud en prestaties over de levensduur, hoe benut je data beter voor inzicht en sturing, en hoe richt je ketensamenwerking in zodat ontwerp, gebruik en end-of-life beter op elkaar aansluiten? Ook ontbreekt het nog aan standaardisatie en duidelijke rollen in de keten, wat opschaling en implementatie vertraagt.

Inhoudelijke uitkomst

- Ketensamenwerking biedt kansen in **data delen, standaardisatie en gezamenlijke ontwikkeling** om kosten en materiaalgebruik te verlagen
- Sterke focus op **levensduurverlenging en optimalisatie van productie en onderhoud**
- **Substitutie van iridium en/of platinum**
- Ontwikkeling van **circulaire businessmodellen zoals product-as-a-service** en sturen op **total cost of ownership**
- Aanvullende innovatiekansen, zoals **vervanging van PFAS** en inzet van gespecialiseerde toeleveranciers (o.a. meetapparatuur)

Vervolgstappen

Relevante inzichten en uitkomsten uit de Keten-Track zijn (deels) opgenomen in de **Routekaart Elektrolyzers**.

Substitutie opties zijn door **TOP Team EZK** gedeeld en opgenomen ter verkenning van **internationale partnerschappen** om innovatie Europees te versnellen.

Kennisbasis over betaalbaarheid van waterstof is verder versterkt met een artikel over oplossingsrichtingen:
1) CAPEX reduceren, 2) Operations optimaliseren, 3) Innovatie stimuleren door inzet circulaire strategieën en ketensamenwerking.

Relevantie leveringszekerheid

Terugwinning en hergebruik van **kritieke materialen** (zoals iridium) en componenten binnen de keten

Substitutie van Iridium en/of Platinum zou vraag naar CRM sterk verlagen

Herinzet onderdelen in minder veeleisende toepassingen (bijv. heat exchangers, frames)

“Tijdens de Keten Track werkten we voor het eerst samen met concullega’s aan op recycling gerichte ontwerpen voor een efficiëntere terugwinning van materialen”

Deelnemer Keten Track ‘Elektrolyzers’ Blue City, 2025

Fase 3: Follow up



Status

Piloting & operationaliseren

Achtergrond

Er gaat veel waarde en grondstoffen verloren door versnippering en gebrek aan regie, terwijl materialen (zoals staal en aluminium) in principe goed herbruikbaar zijn.

Luchtkanalen zijn nu vaak projectspecifiek ontworpen, waardoor ze bij renovatie of sloop moeilijk opnieuw inzetbaar zijn en alsnog laagwaardig worden verwerkt. Standaardisatie en modulariteit zijn daarin relevant, maar vergen ook vergaande ketensamenwerking.

Inhoudelijke uitkomst

Er is commitment voor samenwerking op:

- Inrichten van een gezamenlijke inzamellogistiek
- Ontwikkeling van demontage-instructies
- Afspraken over standaardisatie
- Opzetten van gezamenlijke uitvoeringsorganisatie met afspraken over rollen in de keten (zoals oogsten, keuren en herverkoop)

Vervolgstappen

Relevante inzichten en uitkomsten uit de Keten-Track zijn opgenomen in de update van de **Routekaart Klimaatinstallaties**.

Er worden diverse **nieuwe keten trajecten gestart** met financiering uit de regio en deelnemers. O.a. voor WTW units, airco's en luchtbehandelingskasten.

In een **community of practice van het BOOST programma**, gefinancierd door Oost-Nederland, werken de bedrijven samen aan de geïdentificeerde vraagstukken en worden de eerste **retour-pilots** uitgevoerd.

Relevantie leveringszekerheid

Leveringszekerheid wordt vergroot door materialen en componenten in de keten te houden, beter samen te werken en slimmer te ontwerpen.

Dit maakt bedrijven **minder kwetsbaar** voor prijsfluctuaties, schaarste en verstoringen.

“Onze belangrijkste verwachting was dat het via een CIRCO Keten-Track makkelijker zou zijn om ketenpartners te betrekken dan wanneer we dat zelf zouden doen, juist omdat dat netwerk al bestaat. En dat is precies wat we hebben ervaren. We zijn inmiddels bezig met de volgende stap samen met MaakLos om hier op door te bouwen”



Rutger Visch,
Business Developer
GMM Luchttechniek

Fase 3: Follow up



Status

Piloting & operationaliseren

Achtergrond

Binnen de keten groeit de aandacht voor levensduurverlenging van WTW-units. Tegelijkertijd worden vind e vervangingsmarkt nog veel toestellen en onderdelen afgedankt, terwijl zij technisch nog geschikt zijn voor revisie, refurbishment of direct hergebruik.

De Track bracht de drie grootste producenten, samen goed voor ongeveer 85% van de Nederlandse markt, samen met andere ketenpartners om te verkennen hoe bestaande WTW-units vaker als geheel of op onderdeelniveau opnieuw kunnen worden ingezet. Daarbij kwamen neit alleen technische vragen naar voren, maar ook vraagstukken rond kwaliteit, aansprakelijkheid, logistiek en marktacceptatie.

Inhoudelijke uitkomst

Er is commitment voor samenwerking op 7 pilots over o.a.

- Verlening van de levensduur. Van bestaande WTW-units via revisie van onderdelen, servicepakketten en refurbishment van het toestel als geheel.
- Revisie uitbouwen tot een volwaardig alternatief voor nieuws, waarbij prestaties, kwaliteit en gebruiksgemak aantoonbaar zijn.
- Belangrijke randvoorwaarden zijn inzicht in CO2-besparing, heldere kwaliteitscriteria, afspraken over aansprakelijkheid en een werkbare retour- en sorteerlogistiek.

Vervolgstappen

Door samenwerking ontstaat het beeld van een circulaire WTW-keten waarin de schakels elk een duidelijke rol hebben.

Kansrijke vervolgstappen zijn:

- Geschikte toestellen selecteren en criteria opstellen voor wanneer revisie wel en niet zinvol is;
- Revisie- en servicepakketten ontwikkelen voor d meest kansrijke units en onderdelen;
- De retourstroom organiseren, inclusief inzameling, sortering en kwaliteitscontrole;
- Prestaties, kosten en CO2-effecten van refurbishment inzichtelijk maken;
- Ervaringen uit de pilots vertalen naar een schaalbare ketenaanpak.

Relevantie

leveringszekerheid

Hergebruik en refurbishment

verlagen de afhankelijk van nieuwe materialen en componenten.

Bestaande installaties vormen een waardevolle bron van onderdelen. Door revisie op te schalen blijft meer materiaal behouden. Regionale refurbishment en herstelcapaciteit dragen bij aan verdienvermogen.

“De vraag naar refurbished WTW-units neemt toe o.a. door eisen rondom de Milieuprestatie Gebouwen (MPG). Het huidige aanbod van refurbished installaties en onderdelen blijft echter nog achter.”



Martijn Kerksen,
Trainer Oost-NL

Fase 3: Follow up



Status

Piloting & operationaliseren

Achtergrond

Het concurrentievermogen van de maritieme maakindustrie staat onder druk. Om concurrerend te blijven moeten we 10 tot 15% goedkoper kunnen bouwen. Prijsstijgingen van grondstoffen en risico's omtrent leveringszekerheid zetten dit nog verder onder druk.

Schepen bevatten grote hoeveelheden staal. Door dit staal en andere componenten na gebruik opnieuw in te zetten, kan de sector de afhankelijkheid van primaire grondstoffen en internationale ketens verkleinen en daarmee de leveringszekerheid vergroten.

Inhoudelijke uitkomst

Het betreffen vaak waardevolle materiaalcombinaties die bij terugname veel waarde zouden opleveren. Er starten diverse pilots:

- In kaart brengen welke onderdelen, materialen en reststromen vrijkomen en identificeren hoe ze elders zo waardevol mogelijk kunnen worden ingezet.
- Regionaal retourlogistiek netwerk
- Starten pilot voor hoogwaardig hergebruik van afvalstromen,
- Remanufacturing van onderdelen

Vervolgstappen

Relevante inzichten en uitkomsten uit de Keten-Track zijn opgenomen in de **Routekaart Militaire Schepen**.

Er is een terugkomdag georganiseerd door **Maritime Sisters** om voortgang op de pilots te realiseren. Zij faciliteren dit proces.

Relevantie leveringszekerheid

Slimmer materiaalgebruik werkt **kostenverlagend** en helpt om **commerciële voordelen** te behalen en kortere levertijden.

“Opvallend was dat er ook concurrenten aan tafel zaten, maar juist dat werkte versterkend. Iedereen was het erover eens: dit is een uitdaging, die we als sector samen moeten oplossen. Juist de deelnemers die in het begin het meest kritisch waren over deze Track, zijn nu onze meest enthousiaste ambassadeurs”



Sylvia Boer
Maritime Sisters

Fase 2: Keten Track



Status

Keten Track afgerond

Achtergrond

Apparaten bevatten veel hoogwaardige en vaak schaarse componenten, waardoor het risicovol is om deze lineair te blijven gebruiken.

Door te ontwerpen voor onderhoud, upgrade en hergebruik kunnen OEM's en hun toeleveranciers niet alleen materiaalwaarde behouden, maar ook beter inspelen op leveringsrisico's en stijgende grondstofprijzen.

Inhoudelijke uitkomst

De vraag vanuit klanten en markt verschuift duidelijk richting duurzamere en efficiëntere oplossingen. Dit vraagt om oplossingen die waarde creëren over de hele levensduur.

Door afhankelijkheid van kritieke materialen en internationale toeleveringsketens neemt het belang van leveringszekerheid toe; hergebruik en remanufacturing biedt een **strategische manier om risico's te verkleinen en meer grip te krijgen op beschikbaarheid en kosten.**

De grootste milieu- en kostenimpact van machines zit niet alleen in productie, maar vooral in de gebruiksfase en ingekochte componenten; dit maakt energie-efficiëntie, levensduur-verlenging en datagedreven onderhoud **cruciaal om zowel CO₂-uitstoot als operationele kosten structureel te verlagen.**

Vervolgstappen

Alumni zijn actief bezig met het implementeren van **Design for Remanufacturing traject**. Ze hebben daarvoor gebruikgemaakt van de Circonnect workshops.

Er zijn diverse workshops verzorgd rondom Grondstoffen en productpaspoorten voor de machinebouw.

Relevantie leveringszekerheid

Hergebruik en remanufacturing biedt een strategische manier om risico's te verkleinen en meer grip te krijgen op beschikbaarheid en kosten en materialen langer in gebruik te houden.

Zware onderdelen vervangen voor lichtere leidt tot minder grondstoffengebruik, slijtage, energie en transportkosten.

"Circulariteit is geen einddoel, maar een strategisch middel: om milieudruk te verlagen, economische waarde te behouden én de leveringszekerheid van grondstoffen te vergroten"



Robert van Beek
FME & Stichting CMI

Fase 2: Keten Track



Status

Keten Track afgerond

Achtergrond

Vaak vindt er een grove scheiding plaats tussen metalen, aangezien gescheiden metalen meer waarde hebben dan "gemengd" schroot. Alleen bij aanzienlijke toename in marktwaarde wordt verder gesorteerd en/of voorbewerkt.

Het potentieel van recycling en de toepassing van hogere R-strategieën blijft onvoldoende benut voor metalen.

Inhoudelijke uitkomst

Belangrijkste geïdentificeerde kansen betreffen het **opzetten van retoursystemen en het samenwerken met de keten (OEM's, recyclers, eindgebruikers)** om materialen en componenten daadwerkelijk terug te winnen, opnieuw in te zetten of te upgraden.

Vervolgstappen

Er is een **terugkomdag** georganiseerd waar bedrijven verdere samenwerking hebben verkend. De conclusie daarvan was dat ze een belangrijke rol spelen in de productgroepen en niet als zelfstandige samenwerking vervolg geven, maar **verbinding met de andere keketentrajecten op productniveau aangaan.**

"Samen kijken we goed naar hoe we metaalstromen hoogwaardig kunnen inzamelen, scheiden, verwerken en terugbrengen in de keten. Op dit moment is een deel van de producten zodanig ontworpen, dat recycling voor toepassing als secundair materiaal lastig is of dat het veel energie kost om sommige materialen terug te winnen. Dat vraagt wat van onze inzet. Maar ook van die van onze relaties en producenten."



Nico van der Have
In2Waste Solutions

Relevantie leveringszekerheid

Het vinden van pre - en post consumer scrap (beredeneerd vanuit het product en producent) is een **waardevolle manier om lokale smelters en grotere materiaalproducten te helpen** bij de doelstellingen om meer gerecycled materiaal toe te passen.

Organiserende partners Keten Tracks

Batterijen e-bikes



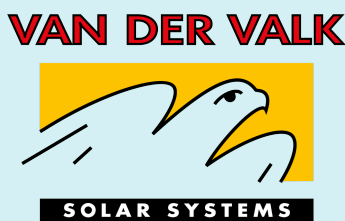
Ontmanteling Offshore Wind



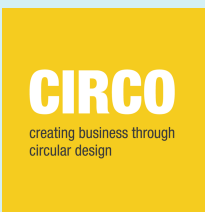
Maritiem



Zon-PV Panelen & Onderstellen



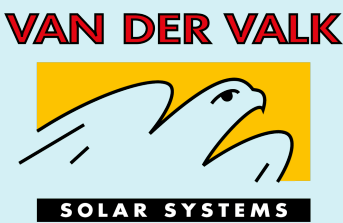
Elektrolyzers



Apparaten, Machines & Werktuigbouwkundige Installaties



Zon-PV Omvormers



Klimaatinstallaties - Luchtkanalen & WTW



Metaal



ONDERSTEUNENDE INSTRUMENTEN

Tools & methodieken



Verdieping tools en methodieken

Bedrijventools

De bedrijventools ondersteunen de uitvoering van de Routekaart. In de activatie van het netwerk op de productgroepen worden de tools veelvuldig ingezet.

Restwaarde Tool:

Op **productniveau** en **componentniveau** de hergebruiks-waarde en op materiaalniveau de recyclingwaarde berekenen van je product. Helpt bedrijven om tot een business case te komen. Identificeren van kritieke grondstoffen en relatie met waarde onderdeel van de tool.

Milieu Impact Tool:

Snel en eenvoudig **inzicht in milieu-impact van jouw product met deze tool voor levenscyclusanalyses**. Helpt bedrijven snel zwaartepunten van impact te bepalen en geeft handelingsperspectief om deze verder te onderzoeken en verbeteren. CRMA onderdeel van de gewogen milieu-impact van tool, hiermee direct aandacht voor relevantie van CRMA in eigen product.

Smart en circulair:

Innovaties in de NLse maakindustrie hebben vaak een circulair karakter. **Slimme innovaties (smart) zoals robotisering en 3D printing kunnen effectief worden ingezet voor grondstofbesparing**. Ook openen ze de deuren naar nieuwe business-modellen zoals pay-per-use en product-as-a-service.

Grondstof demo:

Compacte op grondstofscanner gebaseerde demo workshop waarin **bedrijven bewust worden gemaakt van verschillende soorten leveringsrisico's** en mogelijke interventies krijgen aangereikt.

Circulaire wet- en regelgeving gids:

Helpt bij het **identificeren en selecteren van (Europese) wetgeving als ESPR, Machineverordening, CSRD** die producteisen stellen. Circulair perspectief zet ook aan tot vermindering materiaalgebruik, substitutie, langer gebruik door eisen reparatie en opties remanufacturing en materiaal hergebruik.

Milieuprestaties Machines:

Handleiding (pcr) voor **opzetten en declareren eenduidige milieu-informatie van machines o.b.v. levenscyclusanalyse** conform ISO 14044. Basis voor declaratie in digitale productpaspoorten i.h.k.v. Ecodesign Sustainable Product Regulation. Opzetten van Europees declaratieplatform voor milieu-verklaringen o.b.v. deze richtlijn zodat bedrijven nu al kunnen communiceren met deze data.

Ketentools

Zijn gericht op ketensamenwerking. Voor identificatie CRMA en grondstofgerelateerde risico's is deze samenwerking essentieel. Ze wordt d.m.v ketentools en activatie tot stand gebracht.

Ketentrack:

Brengt bedrijven uit een keten bij elkaar om een **collectieve uitdaging** gezamenlijk vorm te geven. Uitdaging vaak op het gebied van organiseren retourstromen voor langer en hergebruik, substitutie en data-uitwisseling, wordt ook ingezet om oplossingen uit een **Routekaart met ketenspelers verder uit te werken**.

Ketenopvolging:

Getrapte aanpak om ketenpartijen te begeleiden van een initieel idee tot **samenwerking in een lange termijn implementatie project** met eigen en publieke middelen. Bijvoorbeeld om uitkomsten Ketentracks te brengen tot **Keten Doorbraakprojecten** gefinancierd vanuit I&W

CESI Supply Tool:

Met de CESI (Circulaire Economie & Smart Industry) Supply Tool ontdek je als **toeleverancier** welke mogelijkheden er zijn voor meer circulaire ketensamenwerking.

Data voor productpaspoort:

Met de **Leidraad Circulair Productpaspoort** gaan bedrijven vanuit hun eigen positie in de keten hun grondstoffen data ordenen, administreren, koppelen aan relevante KPI's en delen in de keten. Het merendeel van de bedrijven heeft nog geen datastructuur hiervoor, **de activatie met deze tool zet de noodzakelijke ontwikkeling in gang**.

Weconomy:

Een praktische en organisatorische **aanpak voor transitie-managers, procesregisseurs, en andere begeleiders** die partijen faciliteren bij het realiseren van veranderingen rond gecombineerde opgaven van duurzaamheid, circulariteit, leefbaarheid en biodiversiteit. Veelal ingezet in regionale programma's.

Contextscan:

Verzamelt inzicht in het innovatie DNA van partijen in een project op basis waarvan **de samenwerking geoptimaliseerd kan worden**.

Productgroepertools

Onderdeel van het Routekaartproces en doorontwikkeld om een effectief proces te faciliteren dat noodzakelijke kennis en context inputs voor productteam verzorgt.

Circulaire Potentie Methodiek (CPM):

Geeft op basis productkarakteristieken een **indicatie voor het potentieel van de verschillende circulaire strategieën** om minder respectievelijk minder materiaal te gebruiken, substituatie toe te passen, producten, componenten of materialen langer te gebruiken of terug te winnen.

Leveringszekerheidsinput:

NMO levert **analyse van de leveringszekerheidsrisico's** voor onderhanden productgroepen en heeft lijst met kritieke en strategische materialen opgesteld. Vooralsnog geen tool maar per productgroep opgesteld.

Visie, Brede Welvaart, PESTEL:

De visie tool wordt gebruikt om een beeld te schetsen van de toekomst van de productgroep voor 2035. Vervolgens wordt een uitwerking gemaakt van de bijdrage aan de Brede Welvaart indicatoren en een vertaling van actuele ontwikkelingen die van invloed zijn middels de PESTEL.

Data analyse:

Identificatie sleutelspelers per productgroep op basis van de database analyse en RVO-tool. Deze lijst van sleutelbedrijven wordt **gebruikt bij de verdere activatie binnen de PPG aanpak en dient als input voor de Krachtenbundeling Rijk x Regio**.

Voorbeeldresultaten NGS handelingsperspectieven

Bedrijven en ketens primair gericht op innovaties en interventies die verdienvermogen realiseren of (in mindere mate) risico's mitigeren. Daardoor is niet direct op CRMA-interventies en doelen te sturen. Groot deel inspanningen dragen hier echter direct of indirect aan bij.

Kennisopbouw & monitoring:

Deelnemer workshop productpaspoorten - **VDL Groep**: “ik heb een veel nuttigere middag gehad dan verwacht, heel concreet en praktisch kennis opgedaan om binnen de VDL-bedrijven grondstoffendata beter te organiseren”.

Kennisopbouw & monitoring:

Stakeholder interactie Wind op Zee - **TNO**: “gestructureerde methode om snel veel stakeholders te betrekken in een duiding en validatie van oplossingen”.

Kennisopbouw & monitoring:

Routekaart Militaire schepen - **bedrijf uit productteam**: “Dit proces is zeer waardevol om gestructureerd risico's te analyseren, geeft ons direct nieuwe inzichten”.

Kennisopbouw & monitoring:

Ketentrack ingezet om drie oplossingen uit Routekaart Klimaatinstallaties met marktpartijen verder uit te werken. **Georganiseerd door OostNL**: “hiermee kunnen we een sector die belangrijk is voor onze regio relatief makkelijk activeren en concreet laten samenwerken”.

Kennisopbouw & monitoring:

Inzet data-analyse in **Rijk-Regio krachtenbundeling voor betrekken sleutelspelers**. “Wij dachten altijd dat er 100-en bedrijven in de sector in onze regio zijn, maar door het terug te brengen tot de 20 meest relevante wordt het eindelijk behapbaar”