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, Elektrolysers, 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 Klimaatsystemen)

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 facilteren 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) betrekt 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.

- I**nformeren 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 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.



1

Afbakening

Output Routekaart als input voor beleidsteams:

Focus binnen de productgroep, concrete afbakening met relevantie voor de NGS, NPCE en de NLse maakindustrie.

Interactie beleidsteams:

Beleidsteamlid sluit aan bij de kick-off (gedaan bij militaire schepen, standaard en kritieke materialen).
MT accordeert start document.

Activatie stakeholders:

Startpunt voor Circonnect om stakeholder activatie te starten. Circonnect voert scan uit voor de scope op basis van LISA database.



2

Visie en draagvlak

Output Routekaart als input voor beleidsteams:

Concrete visie op korte en lange termijn doelen.

Interactie beleidsteams:

Geen

Activatie stakeholders:

Startpunt voor communicatie vanuit beleidsdirectie en productteam naar de stakeholders.



3

Effecten & grondstofdoelen

Output Routekaart als input voor beleidsteams:

Risico analyse (NMO) +
Kritieke Materialen lijst
CPM
PESTEL
Concrete doelen voor de routekaart

Interactie beleidsteams:

Input via beleidsevaluatie kader (verfijning wenselijk).
Afstemming beleidsdoelen met doelen Routekaart.
MT reflecteert met Productteam op NGS- en NPCE doelen en oplossingen.

Activatie stakeholders:

Actieve validatie door het Productteam op de visie en doelen.



4

Prestatiedoelen o.b.v. veranderstrategiën

Output Routekaart als input voor beleidsteams:

Interventieanalyse / markttransformatie concrete interventies per pijler van de NGS (inclusief circulariteit).

Interactie beleidsteams:

Afstemming interventies (cases) binnen beleids-directies, verbinden initiatieven

Activatie stakeholders:

Informatieverstrekking en input ophalen via marktscan. Start inzet keten- en bedrijventracks.



5

Actielijnen & categorieën

Output Routekaart als input voor beleidsteams:

Concretisering van NGS en NPCE door formuleren concrete projecten per pijler.
Standaardisatie matrix NEN.

Interactie beleidsteams:

Verbinden initiatieven

Activatie stakeholders:

Stakeholderbijeenkomsten met sleutelspelers voor validatie oplossingen en definitie van en deelname in projecten.



6

Middelen & commitment

Output Routekaart als input voor beleidsteams:

Middelenmatrix RVO
Middelen en uitvoerings-structuur (in voorbereiding Rijk - Regio).

Interactie beleidsteams:

Gezamenlijk samenstellen beleidskalender voor uitvoering / randvoor-waarden Routekaart.

Activatie stakeholders:

Activatie toepassings-partners en kennispartners Circonnect op projecten.



Resultaat

Routekaart & plan vervolgstappen

Output Routekaart als input voor beleidsteams:

De verschillende teams nemen (deel) onderdelen van de uitvoering ter hand.

Interactie beleidsteams:

Interne afstemming over verbinding tussen de verschillende handelings-perspectieven.
MT accordeert output document.

Activatie Stakeholders:

Coördineren projectportfolio.
Opvolging met inzet Bedrijven- en KetenTools.

CIRCO Keten Tracks en de Ketenkracht aanpak

De CIRCO Keten Tracks zijn onderdeel van een werkwijze om gericht ontwerpvragen te identificeren, ketens bijeen te brengen en te faciliteren richting de implementeren en opschaling van circulaire oplossingen. Onder de titel **Ketenkracht** is door Oost-NL (als trekker vanuit ROM NL), Circonnect in samenwerking met haar regionale CIRCO Hubs en diverse provincies die samenwerken in de werkgroep Ketens en MKB binnen de Krachtenbundeling Rijk-Regio, 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 methodiek 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

Klimaat-installaties

Omvang
€21.620*
*x 1miljoen

Kritieke materialen
Silicium, Goud, Iridium, LREE's

Routekaart activiteiten

Routekaart update afgerond en gepubliceerd. Uitbreiding ontwerp- en productieperspectief en een update op analyse met kritieke materialen en milieu impact.

Actielijnen Routekaart
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

Projectenlijst
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 / Inexeon, Wasco, Interduct Group, Itho Daaldrop, Brink Climate Systems, deltaWonen, Rewind, van der Sluis, SWECO.

Keten & Bedrijven Tracks

Keten Tracks

WTW-systemen: 14 bedrijven hebben deelgenomen aan CIRCO Keten Track uitgevoerd door CIRCO Hubs Oost-Nederland (Oost-NL) in H1 '26.

Luchtkanalen & Klimaatinstallaties: 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'.

Activatie van netwerk

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.

Uitkomsten NGS en NPCE handelingsperspectieven

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-complificeren** 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
Electrolysers **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. *Actielijnen Routekaart* • 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'.	**Routekaart ontwikkeld in aansluiting met Electrolysers Makerplatform (FME)** Webinar week van de CE '26. **Coördinatie activiteiten elektrolysers** 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-elektrolysers** 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 elektrolysers zonder iridium en PGM.

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.

Productgroep	**Routekaart** activiteiten	**Keten & Bedrijven** Tracks	**Activatie** van netwerk	**Uitkomsten NGS** handelingsperspectieven
Zon PV **Omvang** €6.430* *x1 miljoen **Kritieke materialen** Germanium, Boraat, indium, gallium, sillicium metaal, *zilver, tellurium, nickel, koper*	**Routekaart** update afgerond en gepubliceerd. Speerpunten minimumkwaliteitseisen inkoop, verlenging economische levensduur en opbouw EU productiecapaciteit. *Actielijnen Routekaart* • 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.	**Keten Tracks** CIRCO Track voor omvormers voor **10 bedrijven** in '25. Dit betreft het derde aspect van Zon-PV (na panelen en onderstellen). **Tracks** *18 Bedrijven* 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%)

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

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, *Manganese, Nikkel, Koper*	**Routekaart batterijen afgerond en gepubliceerd,** inclusief pilot markttransformatie met 60+ deelnemers. *Actielijnen Routekaart* • Nieuwe batterijchemie - safe & sustainable by design • Levensduurverlenging dmv onderhoud, reparatie, refurbishment, TCO en restwaarde. • Recycling- en raffinage capaciteit opbouwen, betere feedsstock 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	**Keten Tracks** **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. **Tracks** **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 n**etwerk 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, *Manganese, Chroom, Koper*	**Routekaart 'Offshore Wind' is afgerond en gepubliceerd** met concrete interventies en projecten. *Actielijnen Routekaart* • 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	**Keten Tracks** **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. **Tracks** **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.	**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)

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.

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	**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 producttteam 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.

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

Overzicht resultaten **aanpak Prioritaire Productgroepen (PPG)**

Productgroep	**Routekaart** activiteiten	**Keten en Bedrijven** Tracks	**Activatie** van netwerk	**Uitkomsten NGS** handelingsperspectieven
Machines & Werktuigen **Omvang** €3.173 *x1 miljoen **Kritieke materialen** LREE's HREE's, PGM's, Boraat, Sillicium metaal, Strontium, Cobalt, Grafiet, Indium, Vanadium, Wolfraam, Totanium, Gallium *Koper*	**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. *Voorlopige actielijnen*: • Inkoop en elveranciersmanagement • Ontwerp en productie • Verlengen levensduur gebruiksfase • Hergebruik modules en componenten • Business strategie • Data & digitalisering	**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.**
	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, Sodaliet, Spheeres, Jansen Recycling Group, TURRIT, Regbat, DCD, DCD, VDL, Fluidor			

Productgroep	**Routekaart** activiteiten	**Keten en Bedrijven** Tracks	**Activatie** van netwerk	**Uitkomsten NGS** handelingsperspectieven
Elektrische & elektronische apparaten **Omvang** €6.430 *x1 miljoen **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.	**Bedrijventracks** 16 bedrijven deelgenomen aan CIRCO Track High-Tech elektronica en Urban Mining e-waste.	**Terugkomdag CIRCO alumni** tijdens Maakindustrie Meetup.	
	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			

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, elektrolysers, 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

Elektrolysers

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

VMI GROUP · VIRO · HYCOM · Schneider Electric

Elektrolysers

BOSCH · Endress+Hauser · HyCC · powall EMPOWDERING PROGRESS

Kritieke metalen

TATA STEEL · In2Waste SOLUTIONS · JANSEN RECYCLING GROUP

Klimaatinstallaties - WTW

itho daalderop · deltaWonen · zehnder · Breman · WASCO

Zon-PV - Panelen - onderstellen

solarge · LC ENERGY · MIREC WORKING FOR THE FUTURE · boldz · Hydro

Ontmanteling offshore wind

Shell · VATTENFALL · Van Oord · AVOP OFFSHORE ENERGY ASSOCIATION AMSTERDAM | DEN HELDER | IJMUIDEN

Maritiem

DAMEN · MARINE CONTRACTORS · ROTTERDAM SHIP REPAIR

Klimaatinstallaties (luchtkanalen)

heijmans · GM · hollander techniek · NIJBURG INDUSTRY GROUP

Batterijen e-bikes

SHIMANO · SPECIALIZED · BOSCH Bosch eBike Systems · ACCELL GROUP · stichting OPEN · GAZELLE

Zon PV - Omvormers

AM RECYCLING · Libra ENERGY · Gemeente Amsterdam · inexeon REVISIE & REPARATIE · HR ProjectPartners STAFFING | CONSULTING | SOLUTIONS

Snapshot **Batterijen e-bikes**

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 hergebruiksysteem gedefineerd 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).

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



"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

Partners Battery Competence Cluster

oost nl · CIRCO creating business through circular design · efa Ressourcen schonen · provincie Overijssel

Snapshot **Zon PV - PV panelen & onderstellen**

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

Snapshot **Zon PV - Omvormers**

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 hergebruiksysteem met de volgende ontwerpvragen:

- **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

Snapshot **Ontmanteling Offshore Wind**

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 waardestromen 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 gedefineerd.

"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

Snapshot **Elektrolysers**

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 Elektrolysers**.

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 ‘Elektrolysers’ Blue City, 2025

Snapshot **Klimaatinstallaties - Luchtkanalen**

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

Snapshot **Klimaatinstallaties - WTW-units en onderdelen**

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 onderdeelnvieau 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 refurbishement 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 Kerssen,
Trainer Oost-NL

Snapshot **Maritieme spare-parts**

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

Snapshot **Apparaten, Machines & Werktuigbouwkundige Installaties**

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 materiaal-waarde 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 CO_2-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

Snapshot **Metaal**

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.**

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.

"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

Organiserende partners Keten Tracks

Batterijen e-bikes

oost nl
provincie Overijssel
EFFIZIENZ AGENTUR NRW efa+
CIRCO creating business through circular design

Ontmanteling Offshore Wind

TKI WIND OP ZEE Topsector Energie
ECHT
NedZero Brancheverenigingen voor windenergie
BLUE CITY

Maritiem

Maritime Sisters
BLUE CITY
CIRCO creating business through circular design
Gemeente Rotterdam

Zon-PV Panelen & Onderstellen

provincie Zuid-Holland
VAN DER VALK SOLAR SYSTEMS
BLUE CITY
WEEE
Sunbeam SOLAR MOUNTING
Rabobank

Elektrolysers

BLUE CITY
CIRCO creating business through circular design

Apparaten, Machines & Werktuigbouwkundige Installaties

oost nl
provincie Gelderland
provincie Overijssel
CIRCO creating business through circular design

Zon-PV Omvormers

ZONNEXT
Provincie Noord-Holland
CIRCO creating business through circular design
VAN DER VALK SOLAR SYSTEMS
WEEE
Sunbeam SOLAR MOUNTING

Klimaatinstallaties - Luchtkanalen & WTW

oost nl
kennispoort regio zwolle
provincie Gelderland
Techniek Nederland
hogeschool Windesheim
UNIVERSITY OF TWENTE.
SAXION HOGESCHOOL
Novel T
Rabobank

Metaal

BLUE CITY
CIRCO creating business through circular design

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 facilteren 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.**

Productgroeptools

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"