



Rijksdienst voor Ondernemend
Nederland

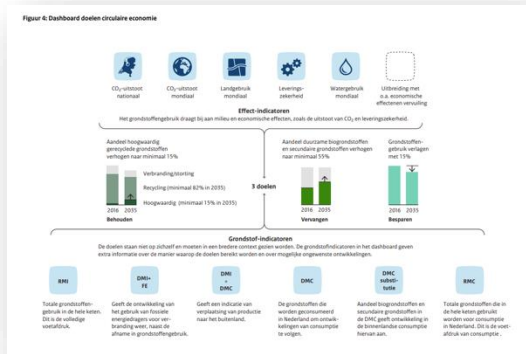
Routekaart circulaire en weerbare Machinebouw

Team:

Harald Tepper (Philips, Circulaire Maakindustrie)
Esther Kersten (ImpactX)
Jan Westra (Janura, DACE)
Joost Kuijper (Provincie Overijssel)
Alejandra Roetenberg (RVO)
Marije Mossel (RVO)
Jeannette Levels-Vermeer (Circonnect)
Loeki Schaeffers (Ministerie EZK, opdrachtgever)

Context Routekaart Circulaire Machinebouw

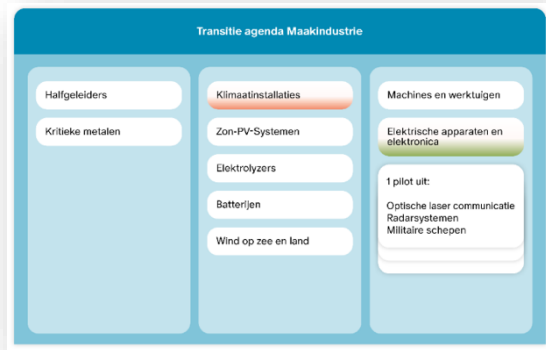
Nederland Circulair 2050 (NPCE)



Doel Routekaart Machinebouw

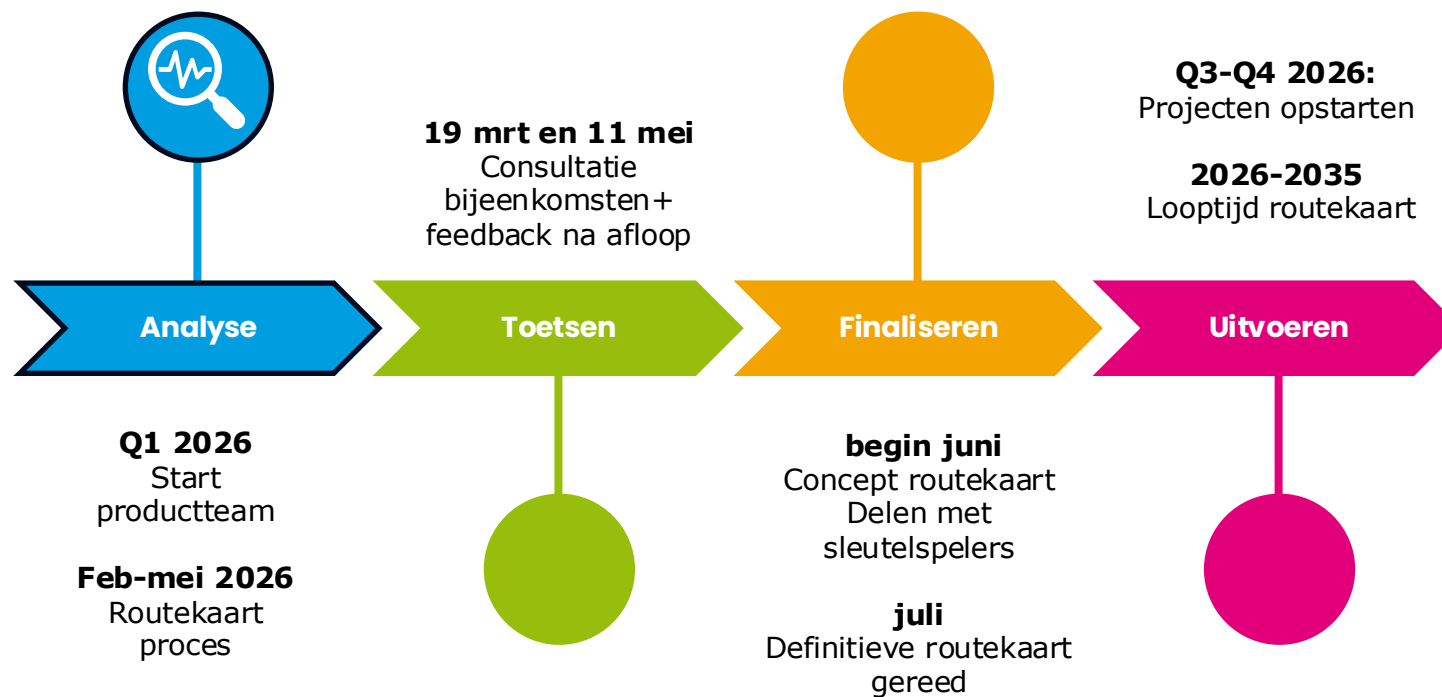
Een **stappenplan** om met circulariteit en duurzaam materiaalgebruik de machinebouw weerbaarder te maken: minder afhankelijk van kritieke grondstoffen, lagere milieudruk, en verbeterd verdienvermogen.

Prioritaire productgroepen NPCE



De routekaart geeft een **visie en tijdlijn met concrete acties en projecten** die nodig zijn bij verschillende stakeholders (industrie, beleid, regio, en kennisinstellingen)

Tijdslijn routekaartproces



De machinebouw is een belangrijke factor in onze economie

€ 20 mrd
(21 %)

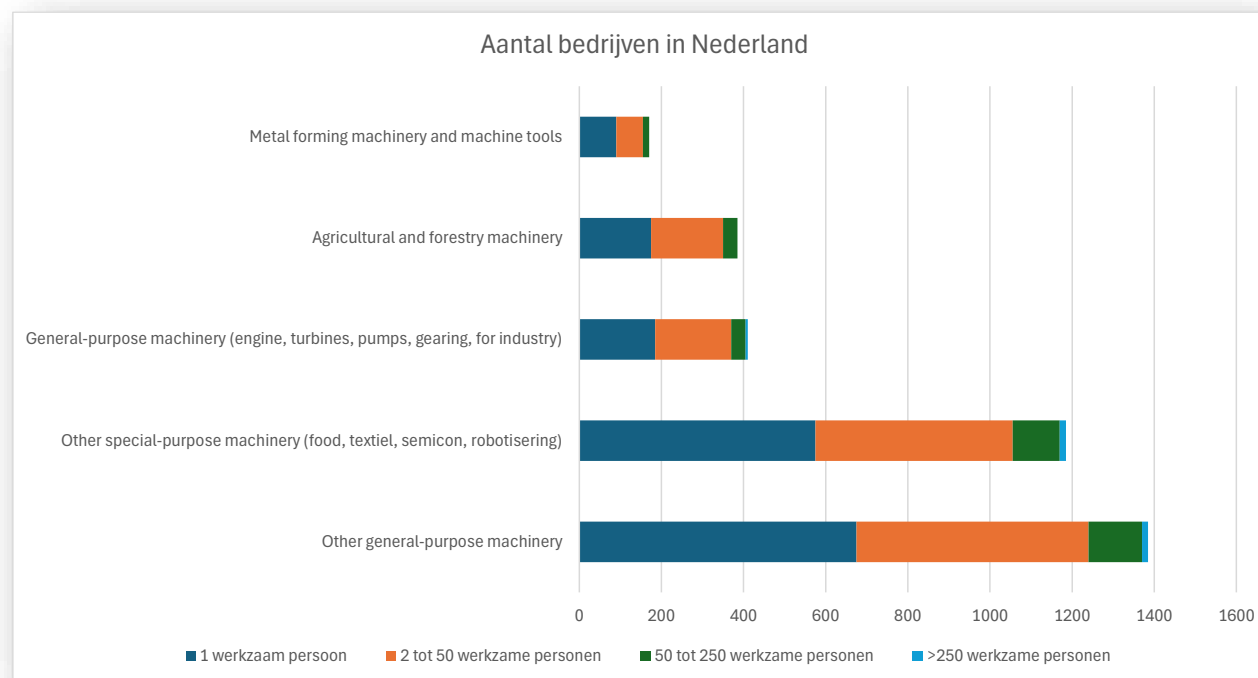
Toegevoegde waarde

102.000
(13%)

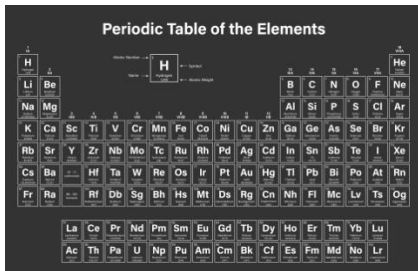
Banen

4,5 Mj ton
(1,5 %)

Materiaalgebruik



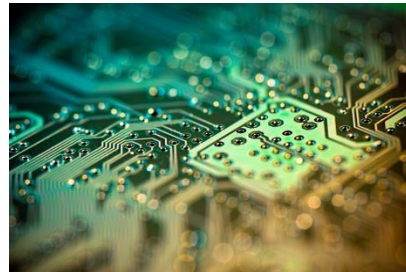
Toenemende druk vraagt om substantiële aanpassing



Periodic Table of the Elements

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra		Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lr	Ts	Og
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu			
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			

Beschikbaarheid grondstoffen en materialen onder druk.



Ketenverstoring, waardoor onderdelen (bijv. Chips) minder beschikbaar zijn.



Verdienvermogen en concurrentiepositie onder druk.



Negatieve klimaat- en milieu-effecten.

Op weg naar Circulaire Machinebouw



Elementen van slim materiaalgebruik in 2035

Circulariteit en innovatie

- Herontwerp
- Gebruik van nieuwe technologie en data
- Langer en beter gebruik van machines, componenten en materialen
- Refurbishment en remanufacturing

EU mijnbouw & raffinage

- Ontwikkelen van een strategische voorraad
- Ontwikkelen van raffinage en recycling technologie
- Ontwikkelen van een slimme inzamelstructuur

Diversificatie

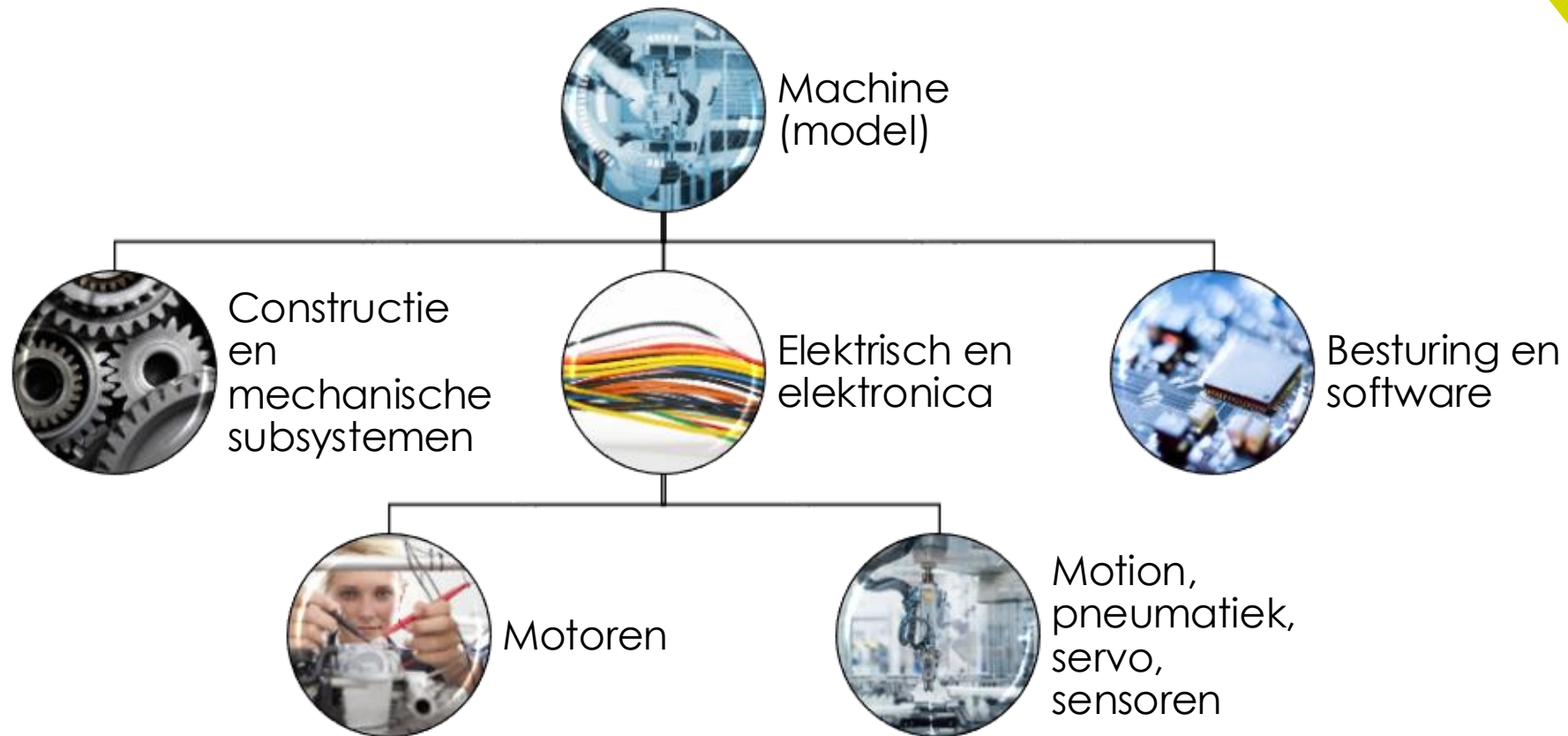
- Ontwikkelen van alternatieve toeleveringen
- Strategische partnerschappen op kritieke technologie
- Slimme vraagbundeling

Strategische Autonomie

- Handelsdiplomatie
- Regelgeving, handelsbeperkingen

Kennisopbouw & monitoring

- Monitoring van eigen toeleveringsketen, digitaal productpaspoorten
- Monitoring algemene verstoringen in toeleveringsketens op NL / EU schaal



Knelpunten (high-level)

	CO2 impact (kg/kg)	Uitputting (kEq/kg)	Knelpunten
Constructie en mechanische subsystemen	2,2	0,014	<ul style="list-style-type: none">• Beschikbaarheid duurzame materiaal van voldoende kwaliteit• Aanwezigheid te vermijden grondstoffen (ZGS)
Elektrisch en elektronica	1,3	0,337	<ul style="list-style-type: none">• Schaarste / prijs-volatiliteit van kritieke materialen• Beschikbaarheid componenten – door supply chain disruptions
Besturing en software	0,03	0,003	<ul style="list-style-type: none">• Kritische afhankelijkheid van chipleveranciers• Slechte recyclability / herbruikbaarheid

Oplossingsrichtingen (eerste schets)

Substitutie van materialen

- Versnel toepassing van bewezen materiaalalternatieven
- Onderzoek naar opschaling van kansrijke innovaties

Hergebruik en langer gebruik

- Haal meer uit installed base (urban mining)
- Veranker Life Cycle Asset Management in ontwerp, beheer en vervanging
- Ontwerp producten en ketens met standaardisatie en modulariteit
- Verleng de levensduur met predictive en preventive maintenance
- Ontwikkel methoden om restwaarde, herproduceerbaarheid en klantvraag beter te beoordelen

Kritieke materialen (in permanente magneten)

- Investeer in technologie voor hermagnetisatie voor hergebruik magneten
- Ontwikkel alternatieve oplossingen voor permanente magneten

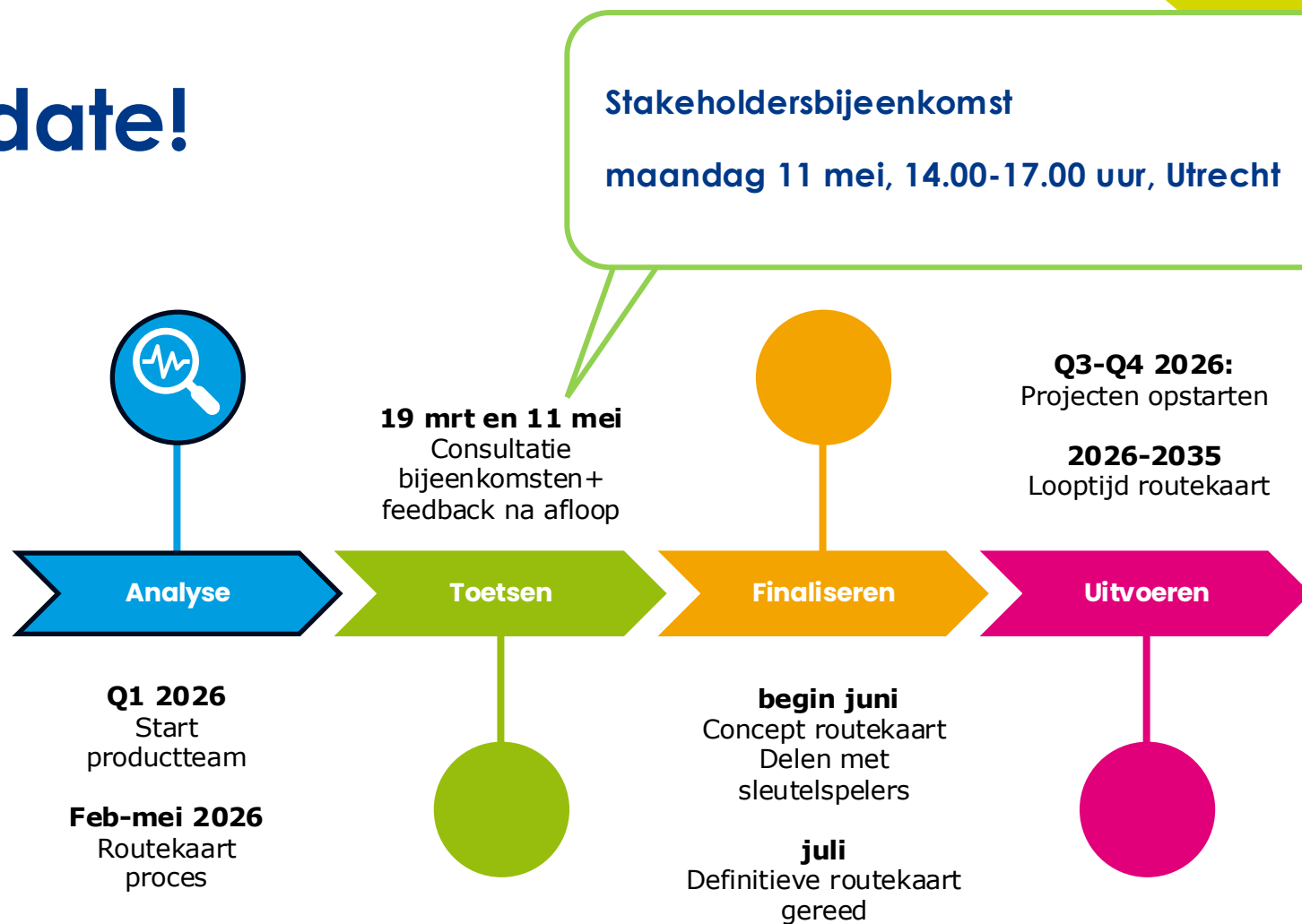
Kritieke componenten

- Bouw strategische voorraden op van kritieke componenten voor essentiële producten en infrastructuur

Ketensamenwerking en -transparantie

- Werk in clusters / ketens aan gezamenlijke oplossingen, schaal en innovatiekracht.
- Maak producten digitaal identificeerbaar en transparant over herkomst, locatie en materiaalstromen

Save the date!





CIRCULAIRE
MAAKINDUSTRIE

STAKEHOLDERBIJEENKOMST ROUTEKAART MACHINEBOUW

MA 11 MEI 2026

14.00 – 17.30 UUR

LOCATIE: UTRECHT



CIRCONNECT
POWERED BY CIRCULAIRE
MAAKINDUSTRIE



Rijksdienst voor Ondernemend
Nederland

In opdracht van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Meer informatie & Contact

- <https://circulairemaakindustrie.nl/routekaart-machinebouw/>
- www.circulairemaakindustrie.nl
- info@circulairemaakindustrie.nl
- Volg ons op LinkedIn! > meld je aan voor de nieuwsbrief



CIRCULAIRE
MAAKINDUSTRIE

SAMEN AAN DE SLAG VOOR EEN CIRCULAIRE MAAKINDUSTRIE

VAN AMBITIE → NAAR PRAKTIJK