



Circulaire arbeidsmarkt

Versnelling van de transitie
door gerichte sturing op
Leven Lang Ontwikkelen

Platform

Talent voor
Technologie

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	3
2.	Werkwijze	5
3.	De circulaire arbeidsmarkt	6
3.1.	De staat van de circulaire transitie	6
3.2.	Kwantitatieve en kwalitatieve verschuivingen op de arbeidsmarkt	7
3.3.	De rol van LLO in de transitie	7
4.	Circulaire vaardigheden	9
4.1.	Transversale, overdraagbare en 21e eeuwse vaardigheden	9
4.2.	Vaardigheden en bestaande trends	9
4.3.	Skillsmodellen	10
4.4.	Vaardigheden per sector	13
5.	Circulaire opleidingen	14
5.1	Aanvullend op het overzicht	14
6.	Leren van koplopers: succesvolle initiatieven	16
6.1.	Naar een circulaire operatiekamer	17
6.2.	Tweedehands meubilair herbestemmen: de opleiding tot meubelreparateur	18
6.3.	Circulair en biobased bouwen: twee voorbeelden.	19
7.	Effectieve interventies: werkende elementen en modellen voor LLO in de circulaire transitie	24
7.1.	Inleiding: de rol van LLO in een vroege transitiefase	24
7.2.	Werkende elementen voor LLO in de circulaire transitie	24
7.3.	Opschalingsmechanismen	26
7.4.	Werkende modellen	28
8.	Conclusies en aanbevelingen	30
8.1.	Conclusies	30
8.2.	Aanbevelingen	31
	Bijlage 1. Inventarisatie	32
	Bijlage 2: Interviews	38
	Bijlage 3: Inventarisatie unieke opleidingen 'circulair' per sector	39

1. Inleiding

Circulaire economie wint aan belang, zeker met de huidige geopolitieke ontwikkelingen én vanwege milieu- en klimaatproblematiek. De noodzaak voor een circulaire economie én de kansen zijn bekend: een schonere economie met behoud van kostbare grondstoffen en kwalitatief werk. In een circulaire economie is er nagenoeg geen afval en worden grondstoffen (voor zover mogelijk) oneindig hergebruikt. Zo hoeven er nauwelijks nieuwe grondstoffen gewonnen te worden. Op dit moment is Nederland nog maar 24,5% circulair (data uit 2020)¹. In 2050 willen we een volledig circulaire economie gerealiseerd hebben.

“...if the government is to achieve its ambitions of full circularity by 2050, a major overhaul of the national economy, including jobs, will still be necessary.”

In Nederland biedt het Nationaal Programma Circulaire Economie (NPCE, 2023)² de kaders en doelen om naar een circulaire economie over te schakelen. Eén van de maatregelen uit het NPCE betreft het “vergroten van het bewustzijn bij producenten van het belang van circulaire kennis, vaardigheden en gedrag dat past in een circulaire economie.” Daarvoor is meer inzicht nodig in wat die vaardigheden, kennis en gedrag *zijn*, en hoe we die onder de aandacht krijgen. En natuurlijk, in hoe je deze set aan competenties kunt leren, want ook dat weten we niet. Ook werkgevers zien het belang en doen aanbevelingen voor een circulaire arbeidsmarkt (KPMG, 2022)³. In deze aanbevelingen ligt de nadruk op samenwerking tussen bedrijfsleven, onderwijs en overheid en opleiden voor flexibele skills en competenties.

Context van dit onderzoek

Eerder werden er al onderzoeken naar dit onderwerp gedaan, bijvoorbeeld *Transitie is mensenwerk* (2021), een onderzoek van KplusV naar circulaire vaardigheden in LLO-aanbod (2023) en twee onderzoeken door CINOP naar duurzaamheid in het mbo en LLO (2024)⁴. Conclusies waren destijds dat het opleidingsaanbod onvoldoende ondersteunend was (KPMG), dat het complex is om duurzaamheidsvaardigheden te implementeren (CINOP), en dat het circulaire LLO-aanbod in regio Utrecht in 2023 nog in de kinderschoenen stond (KplusV). Een brede studie naar het circulaire LLO aanbod in Nederland is nog niet eerder gedaan. Vandaar de behoefte om meer inzicht te krijgen in de staat van Leven Lang Ontwikkelen (LLO) voor een circulaire economie.

Dit onderzoek in opdracht van het ministerie van I&W is daartoe een aanzet. Want sinds 2021 zijn er allerlei nieuwe initiatieven bijgekomen om het human *capital vraagstuk* te adresseren: LLO heeft aan belang en aandacht gewonnen, en dat is ook terug te zien op het gebied van de circulaire economie. Er wordt geëxperimenteerd, de eerste modules staan of zijn al afgerond.

Leren van koplopers

Een circulaire economie vraagt een andere manier van werken. Hoe dat eruit ziet, wordt steeds duidelijker. Tegelijkertijd is het aandeel circulaire banen op de arbeidsmarkt nog maar heel beperkt: volgens de laatste onderzoeken ca. 4,2%⁵. Evenmin is er consensus over wat een circulaire baan precies is⁶. Veel onderzoeken onderscheiden banen in het hart van de circulaire economie, en faciliterende of indirect circulaire beroepen, zoals in de logistiek of administratie. Ook in de lineaire economie kan je dit onderscheid maken, dus de vraag is welke inzichten deze onderzoeken opleveren. Er is een technische sector, onderwijs dat daarvoor opleidt, en beroepen die technologische bedrijven ondersteunen. Maar hoe ziet bijvoorbeeld circulaire logistiek, onderwijs of financiering eruit? Dat vraagt verbeeldingskracht en uitproberen.

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (Min. I&W) wil graag voortbouwen op het werk van koplopers: zo voorkomen we dat het wiel opnieuw wordt uitgevonden en maken we meer impact. Daarbij richt dit onderzoek zich op de potentie van Leven Lang Ontwikkelen binnen de circulaire transitie en is onderzocht of er al werkende modellen te onderscheiden zijn.

1. <https://www.circularity-gap.world/netherlands>

2. Nationaal Programma Circulaire Economie 2023 - 2030 | Beleidsnota | [Rijksoverheid.nl](https://rijksoverheid.nl)

3. <https://open.overheid.nl/documenten/ronl-8072afbe88da8de3b5fb9f4b0cda700b9c213c7/pdf>

4. <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-981790.pdf>; KplusV, Circulaire Vaardigheden in het LLO-aanbod Regio Utrecht, Arnhem, Nederland: 2023 en <https://cinop.nl/wp-content/uploads/2024/05/240506-Actualiseren-van-het-mbo-in-de-context-van-duurzaamheid-en-de-circulaire-economie-3.pdf>

5. <https://icer.pbl.nl/2025/indicatoren/nl301501>

6. Blijkt uit een literatuurstudie door Circle Economy. Zij onderscheiden zeven manieren om ‘circulaire banen’ te definiëren, op basis van 215 publicaties.

Leeswijzer

In dit rapport wordt allereerst de werkwijze van het onderzoek beschreven. Om vervolgens in hoofdstuk 3 in te zoomen op de grootste veranderingen op de arbeidsmarkt (kwantitatief en kwalitatief). Met in hoofdstuk 4 de kennis en vaardigheden die dit vraagt opgedeeld in enerzijds brede en vakspecifieke vaardigheden en anderzijds specifieke circulaire vaardigheden. In hoofdstuk 5 is een overzicht van reeds bestaande opleidingen opgenomen. Het hoofdstuk 6 leren van koplopers geeft goede voorbeelden van om- en bijscholing gericht op de circulaire economie. In hoofdstuk 7 duiden we de werkende elementen, zoals deze uit de goede voorbeelden naar voren komen, formuleren we opschalingsmechanismen en bieden we op basis daarvan twee werkende modellen aan. Het rapport wordt afgesloten met de conclusies en aanbevelingen.

2. Werkwijze

Het onderzoek bestaat uit drie fasen:

1. Voorfase

1. Deskresearch:
 - a. Welke kwantitatieve en kwalitatieve veranderingen heeft de circulaire economie ten gevolge op de arbeidsmarkt?
 - b. Welke vaardigheden vraagt de transitie?
 - c. Welke opleidingen zijn er nu al beschikbaar?
 - d. Welke voorbeelden van LLO zijn er nu actief?
2. Selectie van een aantal succesvolle initiatieven en/of samenwerkingen. Dat doen we vanuit het netwerk van PTvT, en de LLO Katalysator. (zie bijlage 1)
3. Analyse van de voorbeelden
 - a. Inventarisatie van de initiatieven en categorisatie o.b.v. sector, soort aanbod (formeel/informeel) en waar mogelijk van de gemaakte impact (bijvoorbeeld doelgroep, schaalbaarheid, bereik). Dit op basis van deskresearch en aanvullende gesprekken;
 - b. Selectie van 4 succesvolle initiatieven in verschillende beroepen.

2. Formuleren van werkende modellen

1. De vier voorbeelden worden verder geanalyseerd op basis van vier criteria (netwerk en organisatie, financiering, draagvlak, verspreiding). Dit is een kwalitatieve beschrijving, met behulp van interviews, zie bijlage 2;
2. Op basis van deze informatie, gecombineerd met de inzichten uit het deskresearch, zijn:
 - a. werkende elementen geïdentificeerd voor LLO in de circulaire transitie;
 - b. verschillende opschalingsmechanismen in kaart gebracht;
 - c. werkende modellen geformuleerd, op basis van de werkende elementen en opschalingsmechanismen.

3. Opschaling en evaluatie

De opgehaalde resultaten zijn op de bijeenkomst LLO met Impact⁷ besproken met een breder netwerk. Het idee daarachter was de daar aanwezige kennis van LLO te combineren met de inzet ervan binnen de circulaire economie. Veel van de conclusies uit dit rapport bleken te passen bij daar uitgelichte goede voorbeelden.

De aanbevelingen en ideeën van de deelnemers daar aanwezig zijn meegenomen in de conclusies en aanbevelingen van dit rapport.

Vanuit PTvT dragen we bij aan kennisdisseminatie, worden de resultaten opgenomen in de kennisbank en de inzichten gedeeld met het netwerk van circulaire PPS'en.

7. <https://www.wijzijinkatapult.nl/agenda/themabijeenkomst-llo-met-impact-ontdek-de-katapult-aanpak-voor-succesvol-leven-lang-ontwikkelen-in-de-pps/>

3. De circulaire arbeidsmarkt

Op dit moment staat op elk kantoor een prullenbak. Dat zegt iets over onze manier van denken, werken en handelen. Ook mensen die zelf weinig afval produceren in hun werk – omdat ze achter een laptop zitten – zijn gewend om ‘naar een einde toe te denken’, in plaats van in een cirkel. Is er een arbeidsmarkttekort? Dan zet je in op werving. Een circulair antwoord zou zijn: kunnen we de vraag inperken? Of meer doen met minder? Kunnen we functies combineren, zodat er minder faciliteiten nodig zijn?

Op dit moment stellen veel organisaties veiligheid, efficiëntie en lage kosten boven herbruikbaarheid, repareerbaarheid en non-toxiciteit. Het wordt echter steeds duidelijker dat op de lange termijn veiligheid, efficiëntie en gezondheid juist onder druk komen te staan. Denk aan de gezondheidsrisico's van PFAS, of de afhankelijkheid van onberekenbare regimes. Of aan de risico's van hyperefficiënte logistiek, die afdoen aan de weerbaarheid in tijden van crisis. Wat als we de R-ladder toepassen op de arbeidsmarkt? Hoe zien *refuse*, *rethink* en *redesign* er dan uit?

De R-ladder kan je voor meer dan alleen productontwerp gebruiken: namelijk als afwegingskader voor veel meer beslissingen: op financieel gebied, HR, mobiliteit, wonen of logistiek. Van just-in-time bezorging naar opslag van materialen. Van steriel naar schoon werken. Meer mensen is niet altijd de oplossing: in sommige gevallen zit de oplossing in anders werken, slimmer omgaan met mensen en materialen, of verdere digitalisering. Regionaal kringlopen sluiten, zodat er minder logistieke operaties nodig zijn. Of repareren met AI, zodat er minder kostbare menselijke tijd in gaat zitten. Wat als we *human capital* omdenken?

3.1. De staat van de circulaire transitie

Op dit moment is de economie, in Nederland en daarbuiten nog verre van circulair. De ambitie is er wel en veranderingen in het economische klimaat maken dat circulaire economie steeds interessanter wordt. Nederland is voor driekwart van de in onze economie gebruikte grondstoffen, afhankelijk van het buitenland⁸. Geopolitieke onrust maakt grondstof-onafhankelijkheid steeds belangrijker voor leveringszekerheid binnen ketens. Daarnaast worden veel grondstoffen steeds schaarser.

Daarbij zorgen circulaire businessmodellen voor nieuwe, soms nog onbekende kansen voor het bedrijfsleven. Denk aan nieuwe verdienmodellen, nieuwe grondstoffen zoals ananasleer, en nieuwe diensten en producten die ontwikkeld worden. Bijvoorbeeld reparatiediensten voor kleding (Mended) of elektronica (iFixit), het gebruik van bio-plastics om onderdelen te 3D-printen (FoamPrint3D), of flinke besparingen door de inzet van AI in de logistiek (zoals Orion van UPS). De eerste machines en AI-agents voor geautomatiseerde reparatie zijn inmiddels op de markt.

Maar de transitie naar een circulaire economie verloopt stroef⁹. Circulaire start- en scale ups hebben het zwaar, en gaan regelmatig onderuit: zoals Pieter Pot, de Schroeder Kringloopwinkels en I-did (inmiddels allemaal weer doorgestart). Gebrek aan financiering, voordelen voor lineaire bedrijven, en hoge (arbeids) kosten helpen niet mee. Ondertussen zijn veel bedrijven afwachtend, onder andere omdat er niet genoeg circulaire ontwerpers te vinden zijn¹⁰.

Milieu-effect van de oplossing & Ecologische voetafdruk

Slimmer gebruik en ontwerp



Refuse
(weigeren)



Rethink
(omdenken)



Redesign
(herontwerpen)



Reduce
(verminderen)

Productlevensduurverlenging



Re-use
(hergebruiken)



Repair
(repareren)



Refurbish
(vernieuwen)



Remanufacture
(herbouwen)



Repurpose
(herbestemmen)

Materiaalgebruik



Recycle
(recyclen)



Recover
(terugwinnen)

Figuur 1: R-ladder met Nederlandse vertaling.
Bron: <https://www.explanimates.com/project/medische-disposables/>

Versnellen? Uit onderzoek blijkt dat hoe **radicaler circulair** een organisatie is, hoe meer groene banen deze genereert. Radicaal wil zeggen: hoger op de R-ladder.

Bron: Mondéjar, Triguero, Cuerva (2021), "Exploring the association between circular economy strategies and green jobs in European companies."

8. <https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/rapportages/2024/groeiend-naar-een-groene-economie-3-welke-rol-speelt-het-buitenland-in-de-nederlandse-materiaalstromen->

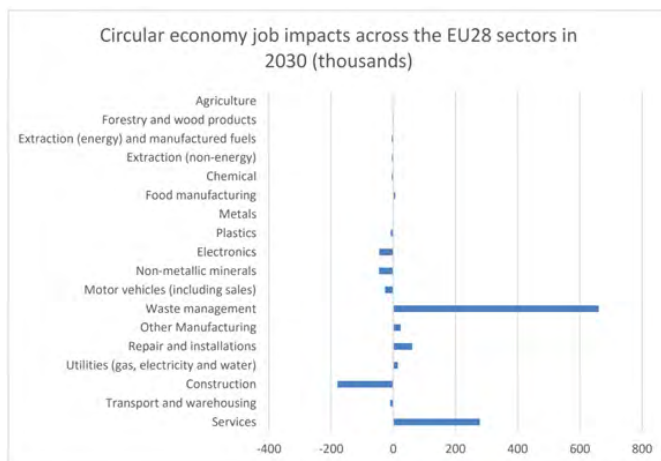
9. PBL ICER 2023: Nederland ligt niet op koers om de doelen voor 2030 en 2050 te halen.

10. https://www.cedefop.europa.eu/files/9184_en.pdf

Daarnaast speelt natuurlijk de concurrentie van lineaire (vaak nog goedkopere) alternatieven. In 2024 gingen meerdere recyclingbedrijven hierdoor onderuit, vooral door de concurrentie van goedkoper *virgin* plastic. Dit speelt in vrijwel alle sectoren: bij consumentengoederen als kleding, elektronica of voedsel, en voor industriële producten zoals plastic of bouwmaterialen zoals beton. Bovendien stoten koplopers vaak hun neus aan wetgeving of veiligheidsvoorschriften¹¹.

3.2. Kwantitatieve en kwalitatieve verschuivingen op de arbeidsmarkt

De consensus in de literatuur is dat een circulaire economie zorgt voor meer banen¹². De vraag is alleen hoeveel: volgens onderzoek van TNO (2013) en Rabobank (2015) bleek dat de groei waarschijnlijk beperkt is, en dat de arbeidsmarkt eerder te maken gaat krijgen met kwalitatieve verschuivingen. In 2018 bevestigde een groot onderzoek van Trinomics¹³ dit beeld: want, zo argumenteren de onderzoekers: veel arbeid in de productie en verwerking van primaire grondstoffen bevindt zich sowieso al niet (meer) in Europa. Die banen kan Europa dus ook niet verliezen. KPMG (2021) concludeerde nogmaals dat er groei te verwachten is, maar niet veel meer of minder dan de sowieso al verwachte algehele groei¹⁴.



Figuur 2: impact circulaire economie op de arbeidsmarkt.
Bron: Trinomics/Cambridge [aanvullen]

Toch is de 'bescheiden groei' naar schatting nog altijd goed voor ca. 700.000 nieuwe banen binnen de EU¹⁵. Bovendien zou het overgrote merendeel daarvan, zo'n 660.000 banen, in de afvalverwerkende sectoren zijn (zie de grafiek hiernaast). In de andere sectoren zal het werk niet zozeer vermeerder, maar met name veranderen. Het betekent ook dat mensen die bijvoorbeeld in de bouw werken of in de winning en verwerking van mineralen, de overstap kunnen maken naar de recyclingbranche.

Behalve afvalverwerking wordt watermanagement genoemd als een groeisector: schoon, zoet water, wordt schaarser, terwijl er tegelijkertijd vaker overstromingen zullen zijn. 'Waterbanen', bijvoorbeeld in zuivering, opslag, innovatie (produceren met minder water) en klimaatadaptatie en gedragsverandering zullen daarom vaker voorkomen¹⁶.

3.3. De rol van LLO in de transitie

Op het gebied van nieuwe *skills* tekent zich de laatste jaren het besef af dat het in veel gevallen niet gaat om radicaal andere vaardigheden. Dit beeld is dat de kerncompetenties per sector in veel gevallen hetzelfde blijven. Let wel: dat betekent evengoed dat veel banen en beroepspraktijken zullen veranderen, verdwijnen en dat er óók nieuwe banen ontstaan.

In de bouw is dit goed voorstelbaar: vaardigheden als het lezen van tekeningen, kennis van constructietechnieken, veilig werken, en het uitvoeren van allerlei berekeningen blijven hetzelfde. Wat verandert, zijn 'accenten': houtbouw vraagt bijvoorbeeld andere constructies dan beton. Modulair bouwen betekent een verschuiving van de bouwplaats naar een fabriek, waar modulaire gebouwen deels al in elkaar worden gezet. Dat betekent nieuwe, in sommige gevallen andere banen. Maar in veel gevallen kunnen de daarvoor benodigde nieuwe vaardigheden op de werkvloer worden aangeleerd, of met een korte cursus¹⁷. Dat betekent dat om- en bijscholing, en een lerende houding, steeds belangrijker worden.

11. Circulaire-Economie-voor-Plasticrecycling_definitief_Copper8.pdf (pg.3-5)
2024 Data Reveals a Deepening Crisis of the European plastics recycling industry; <https://open.overheid.nl/documenten/dpc-152d998decf1d9544f1687c2086ce7c3e31439c0/pdf>
12. The jobs potential of a transition towards a resource efficient and circular economy (EN), <https://www.sitra.fi/en/publication/the-impact-of-the-circular-economy-on-jobs-and-skills/>. <https://publications.tno.nl/publication/104194/qbd2Cv/bastein2013-kansen.pdf>
13. https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/ec_2018_-_impacts_of_circular_economy_policies_on_the_labour_market.pdf
14. <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-981790.pdf>
15. https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/ec_2018_-_impacts_of_circular_economy_policies_on_the_labour_market.pdf
16. Afvalverwerking en watermanagement worden ook benoemd door Sitra (2023), en in D. Buyukyazici and F. Quatraro, "The Skill Requirements of the Circular Economy", Papers in Evolutionary Economic Geography, 24.11 (2024); Cedefop (2021) Understanding technological change and skill needs, via: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED613871.pdf>
17. <https://www.sitra.fi/en/publication/the-impact-of-the-circular-economy-on-jobs-and-skills/>.

Veel verschuivingen zullen dan ook plaatsvinden binnen sectoren: in de bouw kan een betontimmerman die bekisting maakte, bijvoorbeeld een functie vinden in renovatie- of onderhoudswerk. Een groot deel van de vaardigheden kan deze persoon opnieuw inzetten, maar het betekent óók bijleren: denk aan omgaan met klanten, samenwerken met andere vakmensen zoals glazeniers, en misschien bijscholing voor renovatie-taken zoals het vervangen van plafonds.

Een geval apart én een voorbeeld: de recyclingbranche

De recyclingbranche is een geval apart: voor geen enkele andere sector wordt zoveel groei verwacht. Niet verwonderlijk, gezien de inzet van de circulaire economie en de nu al bestaande hoeveelheden afval. Steeds meer innovatieve bedrijven houden zich bezig met het verwaarden van reststromen: Aquaminerals haalt grondstoffen voor bijvoorbeeld keramiek uit de reststromen van waterzuivering; FastFeetGrinders recyclet schoenen; BrightFibers maakt nieuwe garens uit oude kleding en Relement ontwikkeld biobased coatings uit plantaardige reststromen. De economische activiteiten van deze bedrijven wordt gevormd door één of meerdere activiteiten die bijdragen aan een circulaire economie en hiermee vormt circulariteit onderdeel van de waardepropositie van deze bedrijven.

Veranderingen in de recyclingbranche tekenen zich nu al af. Waar vroeger de vuilnisman het vuil ophaalde, is er inmiddels een branche ontstaan die een belangrijke rol speelt in communicatie en educatie, onderzoek, gedragsverandering, het innovatief verwerken van allerlei reststromen en deze verwaarden, zoals met de verkoop van menggranulaten.

Daarbij gaat het (bij wijze van illustratie) om onderzoek, bijvoorbeeld naar de meerwaarde van 'voorlopen' (ROVA in samenwerking met Wageningen Universiteit); de inzet van AI bij het controleren van reststromen op vervuiling (Kliko); de inzet van influencers (door Vereniging Afvalbedrijven) of van gedragscoaching bij bedrijven of programma's voor scholieren. Dat vraagt binnen de bedrijven een combinatie van creativiteit en kansen zien, maar ook digitale vaardigheden, specialistische (technische) vaardigheden én brede vaardigheden zoals samenwerken.

Die nieuwe rol van de recyclingbranche brengt nieuwe banen met zich mee: zo bieden sommige afvalverwerkers 'circulaire adviesdiensten' aan zoals ketengesprekken en procesanalyses (bij GP Groot), banen in marketing- en communicatie (bij MSN), en functies als 'Regisseur Overslag' en 'Virtual Power Plant Specialist' (bij HVC). Een korte scan levert verder vacatures op voor filiaalmanagers van textielsorteercentra, procestechnologen en scheikundigen. IT- en technische functies vormen uiteraard ook een groot onderdeel: veel afvalverwerkers hebben apps voor bewoners, en de diverse installaties vragen functioneel beheer. Die functiegroep zal met AI-toepassingen bij afvalscheiding en procesoptimalisatie waarschijnlijk eerder toe- dan afnemen.

In dit geval is sprake van zowel kwalitatieve als kwantitatieve groei. Deze sector vraagt dus om ofwel instroom 'van buiten' (IT'ers, communicatieprofessionals, *engineers*) ofwel om LLO voor de mensen die in de sector werken. Dat zorgt ook voor meer doorgroeimogelijkheden binnen de sector.

4. Circulaire vaardigheden

4.1. Transversale, overdraagbare en 21e eeuwse vaardigheden

Circular Economy gebruikt in hun onderzoek het T-model¹⁸. Het model onderscheidt twee soorten vaardigheden: elk beroep vraagt 'transversale' of brede vaardigheden, zoals digitale of sociale vaardigheden¹⁹. Transversaal geeft aan dat deze vaardigheden dwarsdoorsnijdend zijn, ongeacht de sector waarin je werkt. De andere benaming, *transferable skills*, 'overdraagbare vaardigheden' legt de naam op het dynamische karakter van de arbeidsmarkt. Het zijn vaardigheden die iemand over zijn diverse banen opdoet en meeneemt naar een volgende stap.

Deze 'brede vaardigheden' zullen in een circulaire economie belangrijker worden. Want in een circulaire economie werken mensen niet alleen in bedrijven: ze opereren binnen grondstofketens. Dat vraagt onder andere samenwerken en goede communicatieve vaardigheden²⁰. In sommige gevallen moeten mensen worden omgeschoold of bijgeschoold. Dat vraagt flexibiliteit, weerbaarheid, lerend vermogen en zelfvertrouwen²¹.

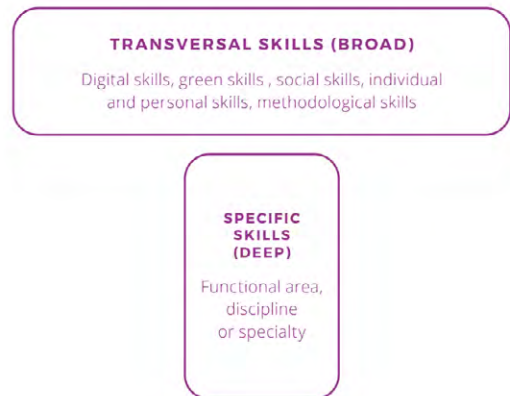
In beide soorten vaardigheden kan natuurlijk worden geoefend en geleerd. Zeker de specifieke vaardigheden in een beroep zijn vaak een combinatie van bestaande vaardigheden en nieuwe (circulaire) vaardigheden. Daar is dus goed aan te werken met LLO.

Van de brede vaardigheden is al langer duidelijk dat ze aan belang winnen: al sinds de jaren tachtig is er groeiende aandacht voor deze *skillset*. Buiten de 'brede vaardigheden' zijn er specifieke vaardigheden per beroepsgroep, zoals stro-inblazen voor de bouw, demontabel productontwerp voor industrieel ontwerpers, of het gebruiken van nieuwe machines die bijvoorbeeld zuiniger zijn met water. Die staan in de verticale streep van het model. Dit onderzoek richt zich vooral op omscholing voor specifieke vaardigheden in circulaire of veranderende beroepen.

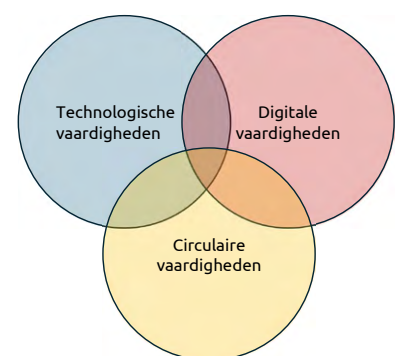
Daarbij blijkt vooral: *skills* is doen. Zonder circulaire bedrijven blijft onduidelijk wat voor kennis en kunde zij nodig hebben. Uiteindelijk verzandt de circulaire economie in afwachten: de pioniers wachtend op mogelijkheden om op te schalen, de grote bedrijven op duidelijkheid en juist geschoolde mensen²², die er niet komen zonder opschaling van pioniers, en zonder duidelijke regelgeving en goede businessmodellen²³.

4.2. Vaardigheden en bestaande trends

Uit onderzoek van instituut Trinomics uit 2018 blijkt dat veel van de veranderingen die een circulaire economie met zich meebrengt, raken aan al bestaande trends. Het gaat dan met name om digitalisering en de vraag naar technisch geschoolde specialisten²⁴. Cedefop's kwam in 2023 met een vergelijkbare analyse, waarin ze stelde dat werk in Europa snel meer 'skills intensive' wordt.



Figuur 3: Transversale en specifieke vaardigheden.
Bron: Circular Economy



Figuur 4: overlap tussen vaardigheden.

18. <https://www.circle-economy.com/resources/closing-the-skills-gap-vocational-education-and-training-for-the-circular-economy>

19. Voor een programmeur is programmeren een kernvaardigheid, maar voor (bijvoorbeeld) een communicatie-adviseur is het een transversale (transferable, overdraagbare) vaardigheid. Je kunt deze breder dan in je eigen vak inzetten, voor taken die niet bij de kern van je beroep horen. Andersom is communicatieve vaardigheid voor de programmeur een transversale vaardigheid.

20. <https://www.sitra.fi/en/publication/the-impact-of-the-circular-economy-on-jobs-and-skills/>;
https://www.cedefop.europa.eu/files/9184_en.pdf.

21. <https://www.circle-economy.com/resources/closing-the-skills-gap-vocational-education-and-training-for-the-circular-economy>

22. https://www.cedefop.europa.eu/files/9184_en.pdf

23. "Gaining the 'deep skills' required for circular interventions relies on employers' and educational institutions' knowledge of circular business models.", Decent Work in the Circular Economy (2023) https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@ed_dialogue/@sector/documents/publication/wcms_881337.pdf, pg. 8.

24. Circle Economy (Closing the Skills Gap), Trinomics en Cedefop onderschrijven dit in de besproken rapporten. Project Aequalis concludeert hetzelfde voor de textiel- en schoenensector: <https://aequalis4tclf.eu/wp-content/uploads/2025/10/AEQUAL1.pdf>

De eerder genoemde 'transversale vaardigheden', en het eerdere model van de 21e-eeuwse vaardigheden, spelen in op precies die ontwikkelingen. Beide modellen proberen te vatten wat nodig is om te leven en werken in een hoogtechnologische, digitale en snel veranderende samenleving. De circulaire economie vraagt dus – in zoverre – weinig nieuws ten opzichte van wat een digitale, hoogtechnologische samenleving sowieso al zou vragen. Dat betekent dat de verschuiving naar een circulaire arbeidsmarkt al is ingezet. En dat investeren in LLO op technologisch, technisch of IT-gebied kansrijk is.

Er is alleen één grote maar: het werkt alleen als deze vaardigheden met een 'circulaire mindset' worden ingezet. De aandacht voor deze mindset of houding is relatief nieuw, maar groeit²⁵. Het betekent dat circulair denken een plekje moet krijgen in het T-model (zie 3a)²⁶. De vraag is of dat inderdaad een flinke ommezwaai is, of meer een 'accentverschuiving'.

Tegelijkertijd biedt circulair denken een goede 'lens' om naar de wereld te kijken. Het helpt om zowel natuurlijke als economische processen te begrijpen. Daarom ziet Sitra, een Fins 'future fund', circulair denken als een goede basis voor levenlang ontwikkelen²⁷.

In de white paper 'Reparatie in de Circulaire Economie' (2023) van het [Leiden-Delft-Erasmus Centre Sustainability](#) werd lector Circular Design en ontwerper Marcel den Hollander geïnterviewd over Repareren en het onderwijs:

"Een circulaire economie vraagt een hele reparatie-infrastructuur", zegt Den Hollander. "En de bijbehorende geschoolde arbeid."

En waar bedrijfsmodellen, productontwerpstrategieën en consumentenbewustzijn een flinke ommezwaai moeten maken, denkt Den Hollander dat het bij onderwijs meer om een accentverschuiving gaat: "Circulair is een manier van kijken, een manier van denken, bóvenop de vakspecifieke kennis en vaardigheden die je toch al nodig hebt. En het mooie is: heb je die circulaire bril eenmaal op, dan kan je die nooit meer afzetten."

4.3. Skillsmodellen

Gelukkig staat het onderzoek naar circulaire vaardigheden evenmin stil, en is er steeds meer zicht op wat een 'circulaire mindset' betekent, en welke kennis, houding of waarden daarbij horen. Dat heeft al een aantal bruikbare modellen opgeleverd. Hieronder worden er vier behandeld: het CEC (Circular Economy Competence)-Framework van het Nordic Council of Engineers (NCE), de skillsanalyse van Cedefop uit 2023, het Circulair Skills model van Lerén voor Morgen (LvM) en het Europese project BECOME, dat voor meerdere landen onderzocht welke vaardigheden de circulaire economie nodig heeft²⁸. Onderstaande tabel zet de vier modellen naast elkaar:

Cedefop	LvM	NCE	BECOME
Circulair productontwerp	Losmaakbaar werken Hoogwaardig hergebruik	Understanding lifecycle impact Knowledge of circular materials	Circular product design strategies
Systeemdenken		Understanding lifecycles thinking Understanding interconnectedness (...) Perform systems-level analyses Frame problems from a systems perspective Analysing and optimising systems level efficiency	Systems management and digitalisation
Technische vaardigheden	Levensduur verlengen Bewust materiaalgebruik		
Product en procesontwerpen	Meervoudig waarde creëren Hoogwaardig hergebruik (2)	(...) circular business models & alternative value creation Service business and product service systems	Circular business models

Tabel 1: vier skillsmodellen.

25. In 2023 bracht Cedefop het rapport *From Linear Thinking to Green Growth Mindsets* uit, met daarin veel aandacht voor de benodigde 'mindset' voor een circulaire economie.

26. In het T-model zitten al 'green skills.' Circle Economy doelt daarmee op 'a combination of engineering and technical, science, operation management, monitoring and soft skills.' Dat is niet specifiek gericht op een circulaire mindset. Systeemdenken zit er niet in, evenmin als ethische overwegingen of waardering van materialen. Het is dus belangrijk om die basis toe te voegen.

27. Sinta, archief: <https://arkisto.sitra.fi/en/projects/circular-economy-teaching-levels-education/#what-was-it-about>

28. BECOME, Boosting Circular Economy Expertise through Learning Communities, is een internationaal samenwerkingsproject. Vanuit Nederland zijn de Hogeschool Utrecht, ROC Midden Nederland en Heijmans betrokken. Deze resultaten komen uit een [tussenrapportage](https://www.hu.nl/onderzoek/projecten/become).

Cedefop	LvM	NCE	BECOME
Samenwerken in trans-disciplinaire teams	Samenwerken in ketens		
Data analyse	Circulariteit herkennen en meten Digitaal werken	Knowledge of digital solutions (..) for a circulaire economy	[digitalisation]

Daaruit volgen twee conclusies:

1. De modellen convergeren in hoge mate. Alle drie de modellen zijn het over vier kernvaardigheden eens, en er is geen enkele unieke vaardigheid (die maar door één partij wordt verdedigd).
2. De achtergrond van de verschillende analyses is herkenbaar: de engineers van het NCE hebben ingezet op analytische vaardigheden en brede kennis, terwijl de analyse van Leren voor Morgen (in samenwerking met een practoraat), inzet op meer praktische vaardigheden zoals losmaakbaar en digitaal werken. Beide groepen komen samen in de lijst van Cedefop. Die lijst is dan ook redelijk op hoofdlijnen, en mist de specificatie van de andere twee. Opvallend is het gebrek aan technische vaardigheden bij het model van het NCE. Evenmin bevat het model aandacht voor samenwerking (een transversale vaardigheid).

Vaardigheden voor Nederland

Voor Nederland is de 'skills gap' in de transitie naar een circulaire economie geanalyseerd in het project *BECOME*²⁹. Dat gebeurde op basis van interviews met belanghebbenden uit verschillende branches. Het beeld dat daaruit ontstaat, is wat diffuus. Als prioriteit worden de volgende vaardigheden genoemd:

- a. *Creative thinking* (29% van de geïnterviewden noemt dit)
- b. *Circular product design strategies* (35%)
- c. *Circular business models* (29%)
- d. *Systems management and digitalization* (29%)
- e. *Communication skills and competencies* (35%)

Aanvullend wordt nog genoemd:

- f. *Transitional leadership*

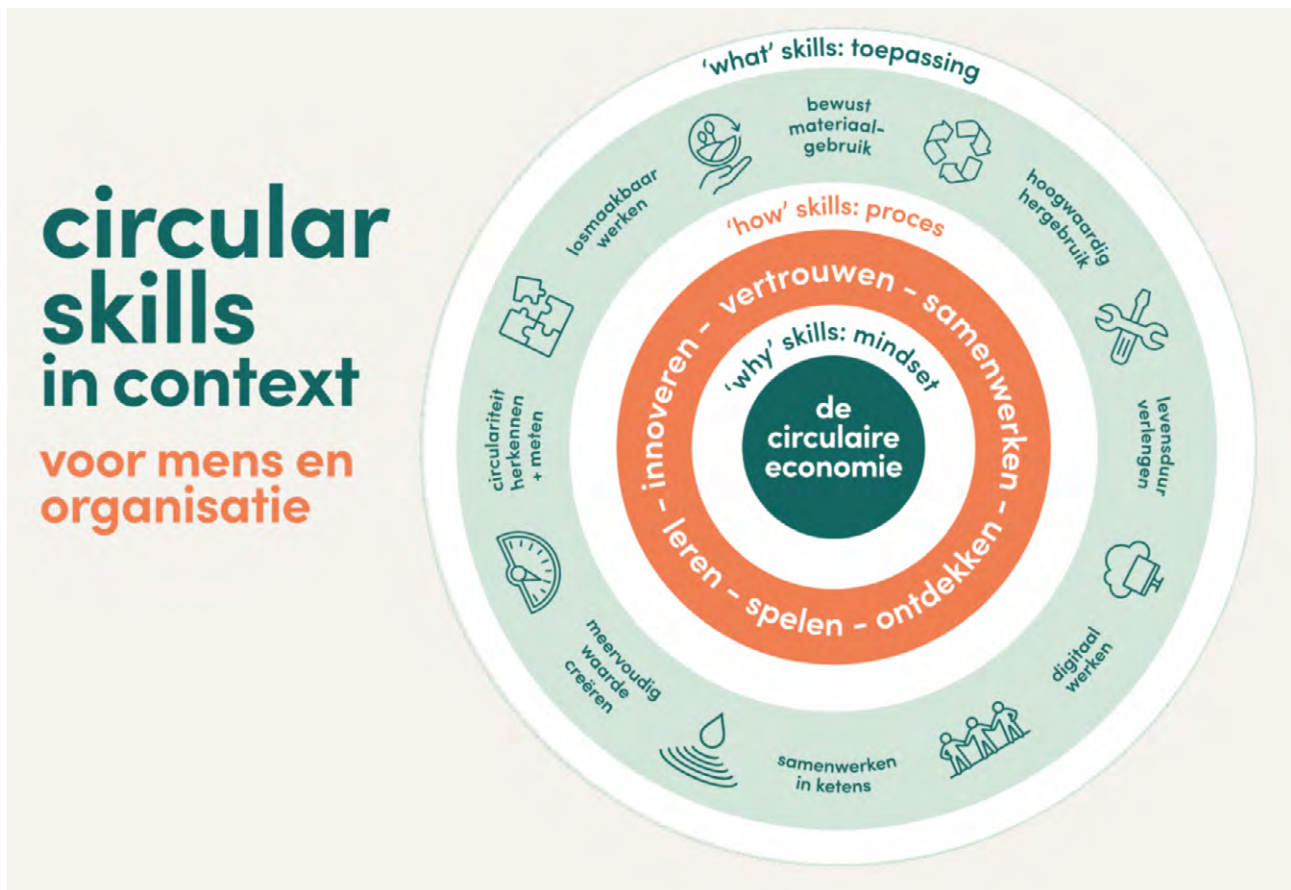
Van deze zes vaardigheden vallen er tenminste twee onder transversale/brede vaardigheden, namelijk communicatieve vaardigheden en creatief denken. Ook *transitional leadership* kan onder transversale vaardigheden worden geschaard: daaronder worden bijvoorbeeld vaak flexibiliteit, persoonlijk leiderschap en empathisch vermogen geschaard. Deze vaardigheden komen in de andere modellen niet voor, of de nadruk is anders: 'samenwerken', in teams dan wel ketens, vraagt natuurlijk wel de benoemde '*communication skills*', en het circulaire ontwerpen vraagt *Creative thinking*.

De nadruk ligt anders, maar deze en zeker de overige vaardigheden (b t/m d) komen redelijk overeen met de vaardigheden uit de tabel hierboven, zij het iets anders geformuleerd.

Het belang van de 'circulaire mindset'

Het model van Leren voor Morgen kent behalve de vaardigheden in de tabel ('*what*'-skills) ook '*how*'-skills en '*why*'-skills: de why skills liggen in het hart van het model. (zie illustratie) Dit sluit aan bij de groeiende aandacht voor een circulaire *mindset*, die ook te herkennen is aan de aandacht voor systeemdenken in de andere modellen. Een circulaire *mindset* is enerzijds een wat cryptisch begrip, anderzijds is het intuïtief uit te leggen als 'het waarom' voor een circulaire economie. Dat wil zeggen: een begrip van de samenhang tussen economie en ecologie, een gevoel voor waarde en waardevernietiging, en een begrip van circulaire economie als oplossing van verschillende maatschappelijke problemen.

29. BECOME, Boosting Circulaire Economy Expertise through Learning Communities, is een internationaal samenwerkingsproject. Vanuit Nederland zijn de Hogeschool Utrecht, ROC Midden Nederland en Heijmans betrokken. Deze resultaten komen uit een [tussenrapportage](https://www.hu.nl/onderzoek/projecten/become). <https://www.hu.nl/onderzoek/projecten/become>



Figuur 5: Circular skills in context. Bron: Leren voor Morgen.

In From Linear Thinking to Green Growth Mindsets wordt het als volgt verwoord:

"Systems thinking refers primarily to circular 'awareness and mindset', i.e. understanding the principles of the circular economy and why they need to be adopted. It requires people (not just producers) to consider the benefits to society of applying circular economy principles, rather than just private returns for their behaviour."

Niet toevallig werd de Nederlandse Onderwijspremie afgelopen jaar gewonnen door CLEAR (Chemistry Learning for Environmental Action and Responsibility), vanwege hun 'succesvolle integratie van essentiële vaardigheden rond systeemdenken in het curriculum'³⁰.

Werken aan circulaire mindset op de Circulaire Campus

Een voorbeeld van circulaire mindset stimuleren en brede doelgroep bereiken: De Circulaire Campus in Rotterdam, door TeamNXT.

Gestart in 2024 en nu bezig met de derde lichting, waarbij de opzet elk jaar wordt aangescherpt op basis van de ervaringen van het jaar ervoor.

Het is een programma van negen maanden, opgedeeld in drie delen. Het start met prikkelende masterclasses, interactieve workshops en excursies, waarin deelnemers anders leren denken, voelen, doen en organiseren. Daarna gaat iedereen aan de slag met een casus; een maatschappelijk transitiethema vanuit een circulair perspectief. Vorig jaar was dat bijvoorbeeld het opschalen van circulaire kleding of het verminderen van bouwafval.

Doelgroep: werkenden, mbo en hbo studenten en hun docenten. Uniek daaraan is dat zij met elkaar het programma volgen en gezamenlijk aan een casus werken.

<https://teamnxt.org/circulaire-campus/>

30. <https://www.sciencelink.net/nieuws/twents-team-wint-nederlandse-onderwijspremie-met-innovatief-chemie-onderwijs/22805.article>

4.4. Vaardigheden per sector

Het inzicht in de specifieke vaardigheden per sector, grondstof of productgroep neemt toe, met name door fundamenteel onderzoek (vaak naar nieuwe materialen en productontwerp) én door de inzet van pionierende organisaties. De vraag naar LLO blijft nog achter, omdat de fase van versnelling in de circulaire transitie nog niet is ingezet. Het is niet zo dat circulaire bedrijven zo snel groeien dat er nu al grootschalige vraag naar om- en bijscholing ontstaat. Waar nodig scholen bedrijven zelf hun mensen bij. Dat betekent wel dat de investering in circulariteit nog hoger wordt.

Toch wordt er in een aantal sectoren wat breder voorgesorteerd op circulair, en daarmee geïnvesteerd in een toekomstbestendig opgeleide *workforce*. Het gaat dan met name om sectoren waar de milieudruk en het grondstoffengebruik hoog zijn (zoals de bouw en de medische sector), waar organisaties circulair inkopen (bouw, meubilair, textiel) of waar schaarse grondstoffen worden gebruikt (elektronica). Daar zien we de eerste pilots voor circulair om- en bijscholen uitgevoerd worden. Die pilots worden in hoofdstuk 6 besproken. Daarnaast zijn er bij een aantal brancheverenigingen en sectorspecifieke opleiders al cursussen te vinden die mensen voorbereiden op een circulaire economie.

Skillsgap

Analyse van de skillsgaps in de Europese textiel, kleding, leer en schoenenindustrie (TCLF) laat zien dat het onderwijs nog te traditioneel is. Er is dringend behoefte aan digitale vaardigheden (bijv. 3D ontwerp of CAD/CAM tools) en aan 'groene vaardigheden', zoals circulaire productie en kennis van duurzame materialen.

Deze achterstand wordt mede toegeschreven aan een gebrek aan inclusie: er wordt te weinig geïnvesteerd in *human capital* in de sector omdat het vaak om laagbetaalde arbeid gaat. Daarin investeren met nieuwe kennis wordt gezien als niet rendabel.

Bron:

<https://aequalis4tclf.eu/wp-content/uploads/2025/10/AEQUAL1.pdf>

5. Circulaire opleidingen

In 2023 werd er in opdracht van provincie Utrecht een inventarisatie uitgevoerd door KplusV naar circulaire opleidingen in de regio: daaruit bleek dat er nog maar zeer beperkt aandacht voor circulaire economie was in het regionale opleidingsaanbod. Destijds was de indruk dat de marktvraag uitbleef: bedrijven hadden nog geen concrete vragen over circulaire economie, ondanks een besef daar wel 'iets' mee te moeten³¹. Tegelijkertijd bleek uit een onderzoek in opdracht van het Planbureau voor de Leefomgeving dat er desondanks op landelijk niveau gemiddeld 4,3 initiatieven waren per publieke instelling om 'iets met' circulair onderwijs te doen: van het aanbieden van stageplaatsen tot complete cursussen³².

Deze verschillende cijfers geven aan dat het lastig is om een totaaloverzicht van circulaire opleidingen te geven: veel initiatieven zijn niet geregistreerd, of profileren zich niet (primair) als 'circulair'³³. Om toch ergens te kunnen beginnen, is een beknopte inventarisatie uitgevoerd op basis van de opleidingen die én bij DUO geregistreerd zijn, én 'circulair' in de titel hebben. Dat geeft geen volledig beeld: de deeltijdmodule "Verduurzamen van producten en diensten" van Hogeschool Windesheim komt bijvoorbeeld niet voor in deze lijst. Ook de bekende Circo-tracks staan hier bijvoorbeeld *niet* tussen, omdat het (officieel) geen opleidingen zijn.

Op basis van deze gegevens van DUO lijken met name private opleiders in het gat in de markt springen: van de 42 unieke opleidingen zijn er 28 van private aanbieders. Dat heeft ermee te maken dat private aanbieders gericht zijn op werkenden, en dus meer op trends in het werkveld, terwijl het reguliere onderwijs (van oudsher) vooral gericht is op studenten, en daarmee meer op een toekomstbestendige basis. Bovendien zit het regulier onderwijs aan strengere regels en procedures vast, en zijn daardoor minder flexibel.

Daarnaast blijkt uit deze gegevens dat het overgrote deel van de opleidingen hbo- en wo-opleidingen betreft. Er is slechts één geregistreerde mbo-opleiding. Deels is dat het gevolg van deze methode: zoals we zullen zien, zijn er wel degelijk mbo-opleidingen te vinden rond circulaire economie. Daarbij komt dat circulaire economie in veel gevallen mogelijk wél in mbo-opleidingen zit, alleen niet expliciet. Denk daarbij aan 'verantwoord materiaalgebruik' dat op veel manieren kan worden ingevuld, afhankelijk van de instelling en de docent. Opleidingen als parketlegger, automonteur of restaurateur zijn sowieso al gericht op reparatie en behoud van materiaal, maar worden niet aangemerkt als opleidingen voor de circulaire economie.

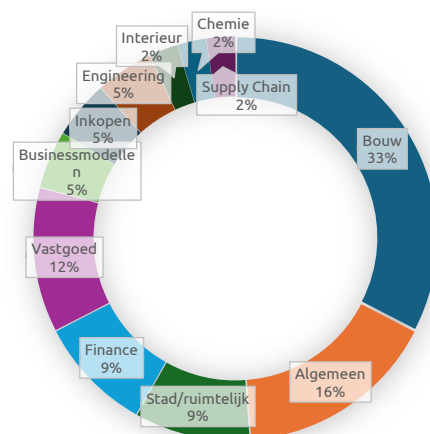
Een andere observatie is de verdeling van onderwerpen. Het leeuwendeel van de opleidingen gaat over circulair bouwen, een deel betreft algemene kennis/bijscholing, en dan volgen kleinere velden als finance, inkoop, administratie, en businessmodellen, waarin circulair denken en doen in opkomst is. Het is interessant om op te merken dat vanuit bouw- en vastgoed relatief veel aandacht is voor de kansen die de circulaire economie biedt.

5.1 Aanvullend op het overzicht

Dit overzicht is niet compleet. Derhalve is er geen betere of andere lijst beschikbaar. Tegelijkertijd zijn er in de interviews en geraadpleegde literatuur meerdere voorbeelden naar voren gekomen die ontbreken in het overzicht. Voor de volledigheid zijn deze aanvullingen hieronder opgenomen.

Mbo-opleidingen

Expliciet gericht op 'duurzaamheid' is de opleiding Mobile Repair en Sustainability (mbo-2). Daarnaast zijn er meer 'geijkte' opleidingen met een circulaire component: denk aan de opleiding tot 'Basisederwerker Fashion' (mbo-2), en opleidingen zoals automonteur, parketteur en servicemonteur of restaurateur. Het expliciet benoemen van de link tussen reparatie en duurzaamheid draagt bij aan de circulaire mindset.



Grafiek 1: verdeling onderwerpen LLO-aanbod.

31. KplusV, Onderzoek circulaire vaardigheden & LLO-aanbod in de Regio Utrecht (2023). Dit sluit aan bij de eerder genoemde observatie door Cedefop in Linear Thinking to Green Growth Mindsets, over de producerende sectoren.

32. Royal HaskoningDHV, Circulaire activiteiten Decentrale Overheden, via: https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/circulaire_activiteiten_decentrale_overheden_2022_rhdhv_210722.pdf

33. In een onderzoek naar LLO loopt SEO Economie tegen dezelfde belemmering aan. Zij hebben gescopeed door te richten op drie onderwijsinstellingen, en concluderen dat webscraping een potentieel interessante methode is om inzicht te krijgen in LLO aanbod, maar arbeidsintensief. <https://www.seo.nl/wp-content/uploads/2025/09/2025-73-Leren-voor-morgen.pdf>

Brancheverenigingen en O&O-fondsen

OFED, het O&O fonds voor elektrotechnische detailhandel heeft opleidingen tot witgoedmonteur of reparateurs en reparateur van mobiele apparaten.

Techniek Nederland ontwikkelt samen met de branchevereniging voor kringloopbedrijven en Stichting Repair Café een basisopleiding voor reparatie van elektronica, al is die nog in ontwikkeling.

Voor particulieren

Voor geïnteresseerden zijn er allerlei cursussen bij Repair Cafés, naaiateliers of *makerspaces*. Denk aan een cursus: *Repareren kan je leren* bij Stichting Kringloopbedrijf Het Warenhuis (Leiden), of een workshop *Recycled Plastics* bij Doorspace (Maastricht). Ook die zie je in weinig overzichten terug, maar ze zijn wel belangrijk in de transitie. Met name omdat ze bijdragen aan een veranderende *mindset* bij consumenten en het collectief lerend vermogen.

United Repair Centre leidt mensen op tot mode-reparateur. Deze opleidingen komen in bovenstaand overzicht niet naar voren omdat ze niet expliciet gericht zijn op 'circulaire economie'³⁴.

De eerste opleidingen voor een circulaire economie draaien en ontwikkelen zich verder, en er wordt door heel Nederland gewerkt aan pilots voor circulair bouwen, circulaire meubels en interieur, duurzame zorg, circulaire bedrijfsvoering en circulair ondernemen. De meeste ervan lopen nog niet lang genoeg om te kunnen beoordelen, maar het is al wel mogelijk om iets te zeggen over de werkende mechanismen achter deze initiatieven. Waarom lukt het sommige sectoren, grondstofketens of organisaties wél om aan de slag te gaan met circulaire economie en blijven anderen achter?

34. Recentelijk werd een onderzoek gepubliceerd naar de kwaliteit van deze banen. Belangrijk is om in het oog te houden dat het werk kwalitatief blijft en eerlijk betaalt. <https://www.uu.nl/nieuws/nederlandse-circulaire-modebanen-nog-steeds-onzeker-en-laagbetaald>

6. Leren van koplopers: succesvolle initiatieven

Organisaties anticiperen op een circulaire economie, al is het nu nog een nichemarkt. Zij zien kansen in nieuwe verdienmodellen, sorteren voor op aankomende wetgeving of ze voelen noodzaak om de transitie in te gaan. In een aantal sectoren wordt circulaire LLO al vormgegeven: vaak met doelgerichte interventies, die deelbaar zijn en schaalbaar.

Veel LLO interventies zijn nu nog gericht op basiskennis; de vertaling naar de beroepspraktijk moet vervolgens nog worden gemaakt. Er zijn bedrijfstrajecten (CIRCO) en opleidingen over circulaire businessmodellen of wetgeving, maar gerichte omscholing op skillsniveau, voor organisaties of beroepsgroepen, moet nog van de grond komen. Het was dan ook een flink zoekproces om goede voorbeelden te vinden, waarvan al voldoende zicht is op de resultaten en werking op lange termijn. Daarom is in dit onderzoek gekozen te richten op formele LLO-interventies: cursussen, modules en opleidingen (zie kader). In het hoofdstuk over circulair en biobased bouwen wordt kort de meerwaarde besproken van informeel leren.

Zoals te zien in bijlage 1 zijn er veel meer voorbeelden van LLO voor een circulaire transitie te vinden, die ook interessant en waardevol zijn.

Formeel, informeel en non-formeel leren

In LLO wordt onderscheid gemaakt tussen formeel, informeel en non-formeel leren. In deze fase van de transitie is veel leren non-formeel en informeel: het gaat om inspiratie, experimenteren en bijvoorbeeld samen leren in *learning communities*. Dat is enorm waardevol, maar methodologisch nauwelijks een compleet beeld van te schetsen.

Formeel leren	Non-formeel leren	Informeel leren
Opleiding Cursus Module Nascholing	Intervisie Workshop Studiedag Werkgroep Teamsessies Leergemeenschap Online training	Nieuwe taken Samenwerken Gesprekken met collega's Vergaderingen en overleg Informatie opzoeken Inwerken Problemen oplossen Vakliteratuur lezen Met een nieuw apparaat of systeem werken

Tabel 2: formeel, non-formeel, informeel leren.

Bron: <https://www.wijzijnkatapult.nl/leren-ontwikkelen-mkb/leerrijke-werkomgeving/>

Het onderzoek richt zich op voorbeelden van formele LLO trajecten die:

- **Expliciet inzetten op een veranderende beroepspraktijk.** Die vraag neemt de komende jaren toe – kijkende naar de prognoses over de arbeidsmarkt. Daarom is er gekozen om interventies te belichten die bedoeld zijn om werknemers handelingsperspectief te bieden in hun dagelijkse werk.
- **Verschillende aanpakken** om op te schalen (zie hoofdstuk 7.2). Is de methodiek die het initiatief gebruikt opschaalbaar?

De volgende initiatieven worden nader uitgewerkt:

1. Naar een circulaire operatiekamer: de onderwijsmodule De Groene OK.
2. Tweedehands meubilair herbestemmen: de opleiding tot meubelreparateur.
3. De doorlopende leerlijn van stichting Smart Circulair en het Nationaal Kenniscentrum Biobased Bouwen.
4. De 'metrolijn' voor biobased bouwen bij SPARK Brabant.

Het zijn vier uiteenlopende voorbeelden van LLO met verschillende doelen, doelgroepen en inzet. Tegelijkertijd laten ze zien hoe LLO effectief kan worden ingezet in de circulaire transitie. Om ze op een vergelijkbare manier te beschrijven, worden telkens de volgende vier aspecten behandeld:

1. Netwerk en organisatie;
2. Financiering
3. Draagvlak
4. Opschalingsmechanisme

Daarnaast is in kaart gebracht wat het doel van de LLO-activiteit is, voor welke doelgroep en met welk resultaat.

De twee voorbeelden over *biobased* bouwen zijn ondergebracht in een paragraaf over de verschuiving naar (meer) *biobased* en circulair bouwen. Dat geeft ruimte om breder naar trends te kijken en de rol van informeel leren mee te nemen.

6.1. Naar een circulaire operatiekamer

Klimaatverandering heeft steeds meer directe gevolgen voor patiënten en voor de gezondheidszorg. De zorg, en de operatiekamer in het bijzonder, draagt bij aan deze klimaatverandering. Het Landelijk netwerk De Groene OK³⁵ stimuleert en ondersteunt individuele zorgprofessionals om duurzaam te werken op de operatiekamer.

Naar een circulaire operatiekamer: de onderwijsmodule De Groene OK					
Sector	Zorg				
Type activiteit:	Onderwijsmodule LLO				
Thema/onderwerp:	Duurzaamheid				
Beoogde impact:	CO ₂ uitstoot verminderen in de operatiekamer				
Doel Handelings- perspectief bieden aan professionals in de OK.	Doelgroep Professionals op de operatiekamer	Status Actief	Aanbod Blended	Deelnemers Pilot > 100 deelnemers	Verspreiding Landelijk, via o.a. Federatie Medisch Specialisten; internationaal
Beschrijving	Wat doet De Groene OK? Het doel van De Groene OK is CO₂ uitstoot terugdringen en duurzaamheidswinst behalen waar OK-professionals dat kunnen. Dat wil zeggen: binnen hun beroep, op de operatiekamer en daar omheen. Om daar te komen, deelt het netwerk kennis en praktijkverhalen, en stimuleren hen om initiatieven te ontwikkelen. Middels bijeenkomsten, zoals het jaarlijks symposium, worden kennis en inspirerende voorbeelden gedeeld. Daarnaast leverde het Landelijk Netwerk de Groene OK afgelopen jaar een nieuwe onderwijsmodule op. Deze module is speciaal ontworpen om de kennis en ervaring op het gebied van verduurzaming in de operatiekamer (OK) te delen met alle verenigingen van de medische specialismen en beroepsverenigingen van de ondersteunende functies, zoals OK-assistenten en anesthesieassistenten. Het programma is opgezet als een blended onderwijsprogramma, waarbij kennis via een e-learning aangeboden wordt en contactmomenten centraal staan voor meningsvorming, verdieping, en praktische handvatten voor verduurzaming in de praktijk. De onderwijsmodule is opgezet om handelingsperspectief te bieden aan de deelnemers: wat kun je vanaf morgen zelf anders doen?				
Netwerk en organisatie Het grote voordeel van de zorg is dat deze goed is georganiseerd: bij het Landelijk Netwerk Groene OK zijn 16 (wetenschappelijke en beroeps-) verenigingen aangesloten. Dat zijn vakverenigingen zoals de Landelijke Vereniging van Operatieassistenten (LVO) en wetenschappelijke beroepsverenigingen zoals de Nederlandse Vereniging voor Obstetrie en Gynaecologie (NVOG) en de Nederlandse Vereniging voor Heelkunde (NVvH). In 2020 ondertekenden deze verenigingen de Green Deal en verenigden zij zich in het Landelijk Netwerk Groene OK. Het landelijk netwerk bestaat uit intrinsiek gemotiveerde specialisten die veel weten van duurzaamheid in hun eigen vakgebied. Formeel zijn de landelijke verenigingen opdrachtgever voor het landelijk netwerk.			Financiering Voor de onderwijsmodule was er in 2020 een eenmalige subsidie vanuit VWS, en een eenmalige bijdrage vanuit Milieu Platform Zorg, Stimular en Collegium Chirurgicum Neerlandicum. De verenigingen betalen zelf mee aan De Groene OK naar rato van hun ledenaantal.		

35. <https://degroeneok.nl/>

Naar een circulaire operatiekamer: de onderwijsmodule De Groene OK

Draagvlak

Omdat het initiatief voor deze module bij het netwerk De Groene OK ligt is er draagvlak vanuit de leden van het netwerk zijnde de vakverenigingen en hun achterban. Voor De Groene OK – ook voorbij dit project – helpt het dat duurzaamheidsmaatregelen vaak financieel gunstig uitpakken: het gaat vaak om besparing van materialen. Dat vergroot het draagvlak bij betrokkenen voor wie klimaatverandering geen primaire motivatie is. Het spanningsveld tussen duurzaamheidsmaatregelen enerzijds en de veiligheid voor de patiënt anderzijds vormt regelmatig nog een struikelblok in de implementatie van bijvoorbeeld herbruikbare alternatieven. Die vraag wordt dan ook duidelijk geadresseerd, bijvoorbeeld in factsheets en op de website.

Opschalingsmechanisme

De onderwijsmodule is eind december 2025 getest en opgeleverd en beschikbaar voor gebruik voor de hele achterban.

Door de organisatiestructuur met (wetenschappelijke) vakverenigingen is het relatief gemakkelijk om de doelgroep (snijdende professionals) aan te spreken. Medisch specialisten volgen ieder jaar scholingen binnen hun vakgebied (medisch inhoudelijk en overstijgend). Deze module is geaccrediteerd en dus geschikt om deze scholing mee in te vullen. De specialisten kiezen zelf welke scholing zij volgen: de module van de Groene OK is dus niet verplicht.

6.2. Tweedehands meubilair herbestemmen: de opleiding tot meubelreparateur

Meubilair is een grote afvalstroom, terwijl het meeste nog in goede of te repareren staat verkeert. Volgens de Reuse Alliance gaat het om bijna twee miljoen meubelstukken per jaar die nog gerepareerd kunnen worden, en nog eens vier miljoen die in aanmerking komen voor upcycling. Reuse Alliance werkt aan pilots die bijdragen aan het verlengen van de levensduur van deze meubels: opschalen van tweedehands, reparatiediensten en upcycling.

Daarvoor zijn voldoende opgeleide reparateurs nodig. Die zijn er niet, en vanwege de achterblijvende vraag zijn instellingen huiverig om die opleiding aan te bieden. Andersom kan reparatie niet worden opgeschaald zolang er geen reparateurs zijn, en blijft de vraag dus uit. Om dit te doorbreken, is in deze pilot de opleiding tot meubelreparateur gestart.

In totaal zijn er drie pilots voor opleidingen tot meubelreparateur: in Utrecht, Rotterdam en Zwolle, elk met een eigen insteek (bijvoorbeeld kantoormeubilair of houten meubilair). In elke regio zijn andere partijen betrokken, en ziet het model voor de verspreiding er dus anders uit. In Zwolle komen de deelnemers binnen via werkontwikkelbedrijf TIEM. De deelnemers stromen uit en gaan aan de slag bij werkgevers uit het netwerk.

Tweedehands meubilair herbestemmen: de opleiding tot meubelreparateur

Sector	Meubilair				
Type activiteit:	Om- en bijscholing				
Thema/onderwerp:	Reparatie				
Beoogde impact:	Verlenging van de levensduur van meubilair; vermindering van afvalstromen				
Doel Reparateurs opleiden	Doelgroep Werkzoekenden en omscholen.	Status Actief (gestart in 2023)	Aanbod Fysiek en praktijkgericht onderwijs.	Deelnemers 10 deelnemers in Zwolle (landelijk aantal onbekend).	Verspreiding Via diverse regionale partners.
Beschrijving	Vanuit de Reuse Alliance zijn meerdere pilots en projecten gestart om reparatie en hergebruik van meubels te stimuleren, waaronder campagnes, pilots voor beter vervoer van tweedehands meubilair, een reparateursregister, een reparatieloket en dit project, gericht op het opleiden van reparateurs van meubilair. In totaal starten er zes opleidingen, met allemaal een andere focus: kantoormeubilair, veel voorkomende reparaties, stoelen, of bijvoorbeeld houten meubilair. In elke regio zijn andere partijen betrokken. In Zwolle, waar nu de eerste tranche is opgeleid, komen de deelnemers binnen via werkontwikkelbedrijf TIEM. De deelnemers stromen uit en gaan aan de slag bij werkgevers uit het netwerk. In regio Utrecht is de cursus verbonden aan UP (het circulair ambachtscentrum) en in Rotterdam aan het Hout- en Meubileringscollege.				

Tweedehands meubilair herbestemmen: de opleiding tot meubelreparateur	
Netwerk en organisatie De Reuse Alliance werd in 2023 gestart door onder andere The Substitute, IkCirculeer, Het Groene Brein en Repair Café International, met duidelijke doelstellingen en een gedeelde visie. Inmiddels wordt de alliantie getrokken door The Bin en Route Circulair. In het netwerk is een brede groep aan organisaties te vinden, van circulaire meubelmakers tot grote leveranciers van kantoormeubilair, van kringloop en Repair Café tot mbo's en lokale overheden. Deze veelheid wordt overzichtelijk gehouden binnen de pilots. Aan de pilot in Zwolle werkten bijvoorbeeld het circulair ambachtsnetwerk WaardeRing mee, Stichtingen Kringloop Zwolle en Noggus&Noggus, Deltion College, Cibap, Cibap Next en Tiem. Daarnaast werken ook mkb-bedrijven mee, zoals Joustra Stoelverzorging en Top Movers. De coalitie deelt het opdrachtgeverschap. In dit geval is Het Groene Brein trekker geweest van het initiatief, en legt verantwoording af aan de coalitie en aan de Goldschmeding Foundation (zie financiering).	Financiering De inzet van Het Groene Brein op dit project is grotendeels gefinancierd door de Goldschmeding Foundation. Voor de regionale trajecten dragen partijen uit de regio bij, hetzij in kind, hetzij in cash. In dit geval zijn dat dus (onder andere) ambachtsnetwerk WaardeRing mee, Stichtingen Kringloop Zwolle en Noggus&Noggus, Deltion College, Cibap, Cibap Next en Tiem.
Draagvlak Draagvlak wordt geborgd door het formuleren van een gedeelde ambitie, het gezamenlijk kiezen van een systeembarière en het werken met kleinschalige pilots. De aanpak is gericht op haalbaarheid en opschaalbaarheid van wat werkt.	Opschalingsmechanisme De aanpak bestaat uit zes stappen: (1) formuleren van een ambitie met een landelijke coalitie; (2) gewoon beginnen; (3) kiezen van een systeembarière om samen te doorbreken (in dit geval tekort aan geschoolde reparateurs); (4) analyse van de barrière; (5) van pilot naar schaal: kleinschalig beginnen en snel opschalen wat werkt; (6) reflectie en vervolg met uitbreiding naar regionale ecosystemen en kijken naar andere barrières.

6.3. Circulair en biobased bouwen: twee voorbeelden.

De bouwsector is volop in beweging: er wordt steeds meer geëxperimenteerd met circulaire strategieën, innovatieve technieken en er is aandacht voor recycling. De materiaalvraag is dan ook gigantisch, en met stijgende grondstofprijzen is het belang om die materialen langer te behouden en beter in te zetten duidelijk. Daarnaast staat de bouw ook bekend als een sector met een grote milieu-impact; ook daarom is er veel inspanning gericht op het vergroenen van de bouwsector.

Toch komt circulair bouwen maar moeizaam op gang: het merendeel van de gerecyclede materialen uit de bouw wordt niet gebruikt in nieuwe woningen, maar als onderlaag voor nieuwe wegen, of in andere infrastructuurprojecten. Dat betekent: laagwaardige recycling en waardeverlies. Bovendien zit deze vorm van hergebruik aan de sloopkant: aan de bouwkant is er nauwelijks vraag naar 'tweedehands' materialen. Dat heeft ermee te maken dat de sector behoudend is, en niet overtuigd van de kwaliteit en veiligheid van circulair materiaal. In 2022 was slechts 8% van de gebruikte bouwmaterialen circulair – van recenter datum zijn er (nog) geen cijfers beschikbaar³⁶.

De markt aan zet?

Het Dutch Green Building Council stelt in haar trendanalyse 2025 dat 'de markt aan zet is'³⁷. Dan wordt bijvoorbeeld gewezen op het gebrek aan duidelijke richtlijnen en kaders vanuit Rijks- of Europese overheid, en hun rol in het creëren van marktvraag, beleidsinstrumenten en commitments³⁸. Enerzijds groeit de interesse in circulair bouwen, deels vanuit besef van urgentie (klimaatopgave), deels door stijgende grondstofprijzen³⁹. Anderzijds werd in 2022 besloten om biobased materialen niet op te nemen in het Kwalificatiedossier Middenkaderfunctionaris Bouw-Infra⁴⁰. Argument was dat hier niet voldoende vraag naar was. Het patroon past bij de fase in de transitie: deels is er de wil tot opschaling, anderzijds blijft écht grote vraag nog uit, en zitten organisaties nog in de afwachtingstand.

36. Circularity Gap Report: slechts 8% van gebruikte bouwmaterialen is circulair | Circulaire Bouweconomie

37. DGBC: <https://www.dgbc.nl/kenniscentrum/dit-zijn-de-trends-in-circulair-bouwen-voor-2025/>

38. ICER 2025: <https://open.overheid.nl/documenten/6e827980-fd46-4eac-a609-8c952e1d6c50/file>

39. Bours & Harmsen (2024). Transitie naar een circulaire woningsector. Een MIS-analyse_1.pdf (pg. 37)

40. <https://www.smartcirculair.com/circulair-kompas-voor-het-onderwijs/>

Die interesse – al is circulair bouwen nog maar een klein deel van de totale bouwsector – zorgt ervoor dat het opleidingsaanbod gestaag groeit. Daarbij spelen vormen van publiek-private samenwerking (vaak) een rol, zoals bij het keuzevak Circulair en Duurzaam bouwen. Het keuzevak werd ontwikkeld als pilotproject van Deltion College, in samenwerking met sloopaannemer Lagemaat, Groothuis Bouwgroep, TalentStad, Sterk Techniek Onderwijs en Kringloop Zwolle. Sinds 2021 is het vak beschikbaar in het vmbo-onderwijs⁴¹. Voor het mbo is er sinds januari 2025 het keuzedeel *Biobased in de gebouwde omgeving*⁴². Dit betreft initieel onderwijs, maar vormde wel de basis voor een doorlopende leerlijn die ook voor LLO inzetbaar is.

Ook de leergang Circulair Bouwen van Deltion College kwam voort uit vragen vanuit het bedrijfsleven. De Sectortafel Bouw & Infra, Deltion College en Hogeschool Windesheim hebben in hun leergang die vraag geprobeerd te beantwoorden. De leergang is sinds 2023 te volgen⁴³.

Toch is nog altijd de helft van de bij DUO geregistreerde instellingen met circulair aanbod voor de bouwsector publiek, met in totaal 14 unieke opleidingen⁴⁴. Private aanbieders hebben daarbij het breedste aanbod. Vooral de Vastgoed Business School valt op, met zes verschillende cursussen over onder andere juridische en financiële aspecten van circulair bouwen – de meeste ervan ééndaags. Daarnaast zijn er nog allerlei opleidingen te vinden die *niet* zijn geregistreerd, waaronder bij bedrijven die zelf circulaire of biobased bouwpraktijken hanteren.

Informeel leren en experimenteren

Buiten een scala aan cursussen, opleidingen en *masterclasses*, wordt er bij bedrijven zelf, zonder certificaat of registratie, ook van alles geleerd. Zo is bijvoorbeeld op het circulaire bedrijventerrein Ambachtse Zoom Krijgsman Bouw te vinden. Studenten werkten er mee aan de bouw en inrichting van het pand, waarmee zowel zij als de werknemers bijgeleerd hebben over circulair (Cradle to Cradle) bouwen. Het bedrijf is aangesloten bij het 'Reversed Campus Network' van de Duurzaamheidsfabriek Dordrecht.

Lagemaat, uit Heerde, is in te zetten voor milieudiensten, recycling, landschapsinrichting én voor circulariteit. Inmiddels heeft het bedrijf initiatief genomen voor de bouw van Circulair Centrum Nederland, dat in de toekomst 'een broedplaats van kennisdeling, innovatie, onderzoek en samenwerking' moet worden. Het pand wordt opgebouwd met de bestanddelen van een voormalig kantoorpand.

Deze vorm van leren (informeel, experimenteel) is interessant omdat deze snel en gemakkelijk inzetbaar is: er zijn geen vereisten aan het leerresultaat, en er hoeft geen lesmethode te worden ontwikkeld. Dat maakt het lastiger meetbaar, maar tegelijkertijd extra interessant, omdat het voor veel mensen toegankelijker en laagdrempeliger is dan een cursus volgen en een examen doen.

6.3.1. Doorlopende leerlijn biobased bouwen

De leerlijn Circulair Bouwen met Biobased Bouwmaterialen is als gerichte programmatische interventie binnen de Nationale Aanpak Biobased Bouwen uitgewerkt. Het gaat om een kennisbank en doorlopende leerlijn Biobased Bouwen, inclusief certificering en LLO-modules voor professionals op mbo- en hbo-niveau. De verschillende onderdelen zijn te vinden in de online kennisbank van het Nationaal Kenniscentrum Biobased Bouwen⁴⁵.

De uitvoering en coördinatie lagen bij Stichting SMARTCirculair, in samenwerking met de betrokken onderwijsinstellingen en partners uit het netwerk. De stichting was op dat moment al op zoek naar financiering voor een doorlopende leerlijn. Hun uitgangspunt om kennisbank en doorlopende leerlijn op te nemen in hun plannen was dat de transitie onder andere geremd wordt door gebrek aan kennis.

41. <https://circularskills.lerenvoormorgen.org/circulair-bouwen-is-een-nieuw-vmbo-examenvak/> en

<https://hierinsalland.nl/waardering-vmbo-leerlingen-en-zijn-heel-anders-over-materiaalgebruik-gaan-denken/>

42. <https://kwificatie-mijn.s-bb.nl/keuzedeel/biobased-in-de-gebouwde-omgeving/mVzdWx0YWF0VHlwZT00O2Rvc3Nl-pZXJJZD0xM2Q4MThiMS05MjVlTRiNDEtYWlxZS0xNjA2NzQ4ODM4OGY7a3dhdGhmaWNhdGllSWQ9MA==>

43. Leergang Circulair Bouwen | Deltion College + <https://www.deltion.nl/voor-bedrijven/nieuws-voor-bedrijven/bouw/2025/april/succesvolle-leergang-circulair-bouwen-start-weer>

44. Let wel, sommige opleidingen worden op meerdere locaties aangeboden.

45. <https://nkbb.org/doelgroep/educatie/>

Wat interessant is aan dit voorbeeld, is dat de basiskennis uit de modules aangepast kan worden voor diverse doelgroepen. Daarin is een start gemaakt met een LLO-interventie architecten: voor die doelgroep is een tweedaagse training (fysiek) ontwikkeld en gegeven aan 150 deelnemers. Deze is gefilmd en gemonteerd tot 5,5 uur aan online lesmateriaal. Dat materiaal ligt nu bij de Beroepsvereniging Nederlandse Architecten voor verdere verspreiding.

Doorlopende leerlijn biobased bouwen					
Sector	Bouw				
Type activiteit:	Doorlopende leerlijn (modulair onderwijs)				
Thema/onderwerp:	Biobased bouwen				
Beoogde impact:	Versnellen transitie biobased bouwen				
Doel Betrouwbare kennisbasis in modules voor mbo en hbo, inzetbaar voor LLO	Status Actief		Aanbod Basis is online (soms fysieke sessies)	Deelnemers N.v.t.	Verspreiding Landelijk, via onderwijsinstellingen en bijv. Building Balance.
Beschrijving	Wat is de doorlopende leerlijn? Het gaat om een kennisbank en doorlopende leerlijn voor het onderwerp Biobased Bouwen, inclusief certificering en LLO-modules voor professionals op mbo- en hbo-niveau. Deze leerlijn wil het gebrek aan kennis aanpakken omdat dit de transitie naar <i>biobased</i> bouwen remt. Het onderwijs kan een rol spelen in ecosysteemvorming en normverschuiving. Vooral interessant is dat het materiaal behalve een doorlopende leerlijn ook modulair is. De verschillende onderdelen zijn te vinden in de online kennisbank van het Nationaal Kenniscentrum Biobased Bouwen				
Netwerk en organisatie De Leerlijn Circulair Bouwen met Biobased Bouwmaterialen is een gezamenlijk initiatief van Stichting SMARTCirculair en Alfa College Hogeveen. In de fase voorafgaand aan het project bouwde SMARTCirculair aan een netwerk in Noord Oost Nederland om de leerlijn mee op te bouwen, en werkte aan betrokkenheid en gedeeld eigenaarschap. Er is in die fase ook een Raad van Advies ingericht om bij de ontwikkeling van de leerlijn mee te denken, met regionale bouwers, materiaalleveranciers, kennisorganisaties en onderwijsorganisaties. De benodigde content voor de leerlijnen en modules is volledig ontwikkeld en geschreven door de docenten van de betrokken onderwijsinstellingen.			Financiering De ontwikkeling van de leerlijn was voorzien binnen de programmatische inzet van de Nationale Aanpak Biobased Bouwen, waarin onderwijs en kennisopbouw expliciet zijn meegenomen. De bestaande plannen van Stichting SMARTCirculair voor een leerlijn circulair bouwen met <i>biobased</i> materialen sloten daar inhoudelijk zeer goed aan op de doelstellingen, waardoor de ontwikkeling in samenhang kon worden opgepakt. De realisatie van de leerlijn is daarmee tot stand gekomen door een combinatie van publieke middelen en substantiële inhoudelijke en personele inzet vanuit de betrokken onderwijsinstellingen en netwerkpartners. Door deze gezamenlijke inzet is de leerlijn op een zeer kosteneffectieve wijze ontwikkeld en verankerd in het onderwijsveld.		
Draagvlak In het projectplan is tijd begroot om het netwerk te intensiveren: om verschillende stakeholders te betrekken, onder andere in (online) bijeenkomsten, en rondetafelgesprekken. Daarnaast is ook in dit project vooraf een gezamenlijk doel geformuleerd, in dit geval in een 'letter of intent.' Projecteisen, producteisen en kwaliteitseisen zijn al in de 'pre-fase' van het project afgesproken met de diverse belanghebbenden. Een ander belangrijk punt is het draagvlak voor gezamenlijke definities binnen <i>biobased</i> bouwen: omdat het een relatief nieuw vak is, is afstemming over definities belangrijk. Zo ontstaat er geen onduidelijkheid tussen opdrachtgevers en aannemers, tussen leerlingen en docenten of andere groepen. Het draagvlak betreft vooral de betrokken partijen, dat wil zeggen: koplopers die al bezig zijn met <i>biobased</i> bouw. Een groot deel van de markt loopt hierop nog achter, maar dat heeft als voordeel dat ze nu kunnen aanhaken op al geleverde inspanning.			Opschalingsmechanisme Om de module onder de aandacht te brengen, is er in maart een webinar geweest voor onderwijsprofessionals, met onder andere sprekers vanuit Hogeschool Windesheim en het Alfa-college. Dat webinar werd goed bezocht: 70 deelnemers. Het initiatief is verder gedeeld met netwerken zoals Vereniging Circulair Friesland en SPARK in Den Bosch, waarmee een intensieve verbinding bestaat. In Friesland is de NKBB mede-ontwikkelaar van 'De Biobase' (LLO Katalysator) waar kennis en ervaring vanuit bijvoorbeeld Den Bosch weer wordt ingezet. De komende jaren werkt NKBB gericht aan coördinatie en samenwerking met ROC's en bedrijven om 'toepassing' van lesmateriaal te faciliteren. Daarnaast is het de bedoeling dat de modules worden aangepast naar verschillende doelgroepen, bijvoorbeeld in het praktijkonderwijs of specifieke sectoren. In Flevoland wordt nu al samengewerkt met het Technisch Opleidingscentrum Flevoland (TOF) om de modules in te zetten.		

6.3.2. Metrolijn Smart Circulair Bouwen

LLO vormgeven op basis van vragen vanuit het bedrijfsleven: dat is het uitgangspunt van de Smart Makers-aanpak. Bij SPARK Campus, innovatie-hub voor bouw en techniek in regio Zuid, is deze aanpak toegepast om een leerlijn Smart Circulair bouwen vorm te geven. Een interessante casus, met name omdat de Smart Makers-aanpak in de maakindustrie al een paar jaar succesvol wordt toegepast, met inmiddels 43 leerlijnen en meer dan 200 nanomodules gericht op de maakindustrie⁴⁶. Het Smart Makers Netwerk biedt bovendien kansen om verschillende modules uit te wisselen.

Wat is en doet SPARK Campus Den Bosch?

SPARK Campus is een innovatie-hub voor bouw en techniek. Deze richt zich op de innovaties voor een toekomstbestendige leefomgeving m.b.t. *smart* biobased, circulair, industrieel en digitaal bouwen – met de focus op wat dit betekent voor de skills van bestaande en nieuwe professionals. Dit gebeurt op twee sporen. Het eerste spoor is die van het SPARK Smart Industry Fieldlab, waar je als particulier of als bedrijf kunt aankloppen met kennisvragen en ontwikkelvragen en met gebruik van digitale en industriële machines / tools prototypes kunt ontwikkelen.

Het tweede spoor is het SPARK Bouwprogramma. Hierin wordt gewerkt met en voor het regionale netwerk (bedrijven, organisaties, kennisinstellingen en overheden) aan een complementair programma voor een toekomstbestendige leefomgeving. Hierin worden langjarige projecten ontwikkeld en uitgevoerd zoals TKI Toekomstbestendige Leefomgeving – Ecosystemen en de LLO Katalysator Transitiehubs Energie – Biobased Circulair Bouwen.

SPARK Campus is de projectleider voor de leerlijn – Biobased Circulair Bouwen – en medeschrijver van de oorspronkelijke LLO Aanvraag.

Metrolijn Smart Circulair Bouwen					
Sector	Bouw				
Type activiteit:	Blended, vraaggedreven LLO				
Thema/onderwerp:	Bouwen				
Beoogde impact:	Versnellen transitie biobased en circulair bouwen				
Doel Bedrijven in staat stellen biobased werken te integreren.	Status Actief		Aanbod Combinatie van online en fysieke sessies	Deelnemers Op dit moment worden docenten getraind.	Verspreiding Via netwerk SPARK Brabant.
Beschrijving	De 'metrolijn' Biobased Circulair Bouwen Bij SPARK Campus wordt de Smart Makers aanpak toegepast om leerlijnen – metrolijnen – voor Biobased en Circulair Bouwen te formuleren. De opdrachtgever was in dit geval Brabant Leert – een regionaal platform dat werkenden en werkzoekenden in Noord-Brabant begeleidt bij loopbaanontwikkeling en LLO. Het leertraject (de 'metrolijn') ondersteunt de vraag van verschillende actoren binnen bouwbedrijven: de managers en directie volgen een ander traject dan het uitvoerend personeel. Tegelijkertijd wordt een deel van de modules gezamenlijk gevolgd. Elk traject is gebaseerd op een leeruitkomst om te zorgen dat er doelgericht gewerkt wordt. In basis zijn er drie metrolijnen ontwikkeld voor drie verschillende rollen in een bedrijf: richten, inrichten en verrichten.				

46. <https://www.smartmakersacademy.nl/nieuws/post/eerste-7-smart-makers-academies-een-feit>

Metrolijn Smart Circulair Bouwen

Netwerk en organisatie

SPARK Campus heeft als regionale innovatie hub een sterk netwerk opgebouwd bij bedrijven uit de regio. Er wordt samengewerkt met andere initiatieven, zoals Brabant Leert en het Smart Makers Network. In dit geval waren de langer bestaande connecties met regionale bouwbedrijven relevant, en de verbinding met onderwijsinstellingen uit de regio, zoals Avans Hogeschool, de HAS 's-Hertogenbosch en het Koning Willem I College (ROC).

De vraagarticulatie is georganiseerd via een feedbackgroep met daarin drie verschillende type bouwbedrijven uit de regio (Heijmans, Hurks en Hendriks), Koninklijke HIBIN en Nationaal Kenniscentrum Biobased. Allen organisaties uit het netwerk van SPARK Campus, die zich willen ontwikkelen op biobased en circulair bouwen.

Draagvlak

Het idee van vraaggestuurd ontwikkelen is dat het draagvlak en eigenaarschap bij bedrijven centraal staat. Dat zorgt voor grotere impact, omdat de interventies passen bij wat mensen zoeken, en omdat de toepassing dan eerder succesvol is.

Om dat te realiseren, zijn er meerdere sessies gedaan met afvaardigingen van bedrijven waarin de doelstellingen (impactanalyse en intern draagvlak) werden bepaald. Op basis daarvan werden de onderwerpen bepaald.

Financiering

SPARK – SMART Circulair Bouwen wordt publiek en privaat gefinancierd.

Publiek vanuit de subsidie van het Nationaal Groeifondsprogramma van de LLO Katalysator. Privaat door de inzet van de Smart Makers aanpak, wat een volledig privaat gefinancierd programma is.

Opschalingsmechanisme

De verspreiding moet nog starten, maar er zijn inmiddels wel LLO-docenten in opleiding. Voordeel is dat er bouwbedrijven hebben meegedacht, wat voor andere bouwbedrijven kan bijdragen aan het vertrouwen dat ze in de metrolijn hebben.

De module is *open source* ontwikkeld, en kan dus in Nederland én daarbuiten worden gebruikt. Wel leert de ervaring van de Smart Makers Academy dat het goed is om lokale variatie aan te brengen: denk aan lokale voorbeelden, lokale aanbieders en bijvoorbeeld bezoeken bij lokale bedrijven.

De metrolijnen zelf zijn een bewezen en schaalbare aanpak. Dat maakt de toepassing voor de circulaire transitie interessant.

In de ontwikkeling van het traject is het onderwerp van 'smart circulair' verschoven naar primair Biobased bouwen. Omdat de aanpak vraaggedreven is, en de leerlijn in co-creatie met de bedrijven is ontwikkeld, geeft deze duidelijk de behoefte van de bedrijven weer. De waardepropositie voor biobased bouwen voldoet beter aan de behoefte, dit zorgt er voor dat er meer commitment en eigenaarschap is bij de doelgroep. Evengoed zit er in de sessies nog circulaire economie verwerkt, zoals in de illustratie hieronder is te zien (de data zijn *placeholders*).

Metrolijn Biobased Bouwen

KennisPact Brabant



Figuur 6: voorbeeld metrolijn.

7. Effectieve interventies: werkende elementen en modellen voor LLO in de circulaire transitie

7.1. Inleiding: de rol van LLO in een vroege transitiefase

De circulaire economie bevindt zich nog in een vroege fase van ontwikkeling. Hoewel de ambitie groot is, blijft de concrete vraag naar circulaire vaardigheden voorlopig beperkt en gefragmenteerd. Dit leidt tot een fundamentele spanning: circulaire professionals zijn nodig om de transitie mogelijk te maken, maar zolang circulaire bedrijfsmodellen nog beperkt zijn opgeschaald, blijft de vraag naar dergelijke professionals achter. Hierdoor ontstaat een wederkerige afhankelijkheid tussen de ontwikkeling van circulaire praktijken en de beschikbaarheid van gekwalificeerd personeel.

Leven Lang Ontwikkelen (LLO) speelt hierin een strategische rol. LLO is niet uitsluitend een reactie op bestaande marktvraag, maar kan ook actief bijdragen aan het versnellen van de circulaire transitie door nieuwe vaardigheden, handelingsperspectief en een circulaire mindset te ontwikkelen bij professionals. Daarmee fungeert LLO zowel als ondersteunend mechanisme als katalysator van verandering.

De analyse van de vier initiatieven uit hoofdstuk 6 laat zien dat succesvolle LLO-interventies ontstaan wanneer zij aansluiten op concrete beroepspraktijken, gedragen worden door sterke samenwerkingsverbanden, en doelgericht worden ontwikkeld met oog voor opschaling. Op basis van deze analyse zijn zes werkende elementen geïdentificeerd, vier opschalingsmechanismen onderscheiden, en twee werkende modellen ontwikkeld voor de inzet van LLO in de circulaire transitie.

7.2. Werkende elementen voor LLO in de circulaire transitie

De onderzochte voorbeelden laten zien dat effectieve LLO-interventies voor de circulaire economie worden gekenmerkt door een samenhangend geheel van inhoudelijke, organisatorische en institutionele factoren. Deze factoren worden hieronder beschreven als zes werkende elementen.

Voor het ontwikkelen van effectieve LLO-interventies is al veel kennis beschikbaar. Denk aan het formuleren van leeruitkomsten, accreditatievormen en begeleiding. In de toepassing ervan kan geleerd worden van bestaande voorbeelden, bijvoorbeeld uit dit document, uit de kennisbank van Katapult of van andere voorbeelden⁴⁷.

1. Een duidelijke en gedeelde waardepropositie

Succesvolle interventies vertrekken vanuit een concreet vraagstuk dat relevant is voor de doelgroep, zoals materiaalverlies, nieuwe regelgeving, veranderende werkprocessen of de introductie van nieuwe materialen en technieken. Door deze vraagstukken expliciet te verbinden aan circulaire oplossingen ontstaat een duidelijke waardepropositie.

Deze waardepropositie vervult meerdere functies:

- zij legitimeert de investering in leren en ontwikkelen;
- zij verbindt circulaire principes met de dagelijkse praktijk;
- zij creëert urgentie en eigenaarschap bij betrokken partijen.

Het formuleren van een gezamenlijke waardepropositie is daarom geen startpunt, maar een proces waarin bedrijven, onderwijsinstellingen en andere stakeholders gezamenlijk bepalen welke vaardigheden nodig zijn en welk probleem wordt opgelost.

2. Ontwikkeling van een circulaire mindset

Naast vakspecifieke kennis en vaardigheden is een circulaire mindset een cruciale factor in succesvolle interventies. Deze mindset omvat het vermogen om economische activiteiten te begrijpen in relatie tot grondstofstromen, levenscycli van materialen en systeeminteracties.

De circulaire mindset vervult twee rollen:

- als ontwerpprincipes bij de ontwikkeling van LLO-interventies;
- als leeruitkomst die deelnemers in staat stelt circulaire principes zelfstandig toe te passen.

De voorbeelden laten zien dat interventies het meest effectief zijn wanneer zij niet alleen kennis overdragen, maar deelnemers ook helpen anders te denken over waarde, materiaalgebruik en hun eigen rol binnen bredere systemen.

47. <https://www.wijzijnkatapult.nl/leven-lang-ontwikkelen/toolkit/>

3. Publiek-private samenwerking als structurele basis

Alle succesvolle voorbeelden zijn gebaseerd op samenwerking tussen meerdere typen organisaties. Deze samenwerking is noodzakelijk omdat circulaire vraagstukken per definitie ketenoverschrijdend zijn.

Effectieve samenwerkingsverbanden kenmerken zich door:

- betrokkenheid van bedrijven als vragende partijen;
- deelname van onderwijsinstellingen voor didactische en inhoudelijke ontwikkeling;
- betrokkenheid van kennisinstellingen, brancheorganisaties of netwerken;
- een coördinerende partij die het proces organiseert en continuïteit bewaakt.

Deze publiek-private samenwerking zorgt voor inhoudelijke kwaliteit, relevantie en draagvlak, en vormt een structurele basis voor opschaling.

4. Direct handelingsperspectief voor de deelnemer

Succesvolle interventies bieden deelnemers concrete handvatten die direct toepasbaar zijn in hun werk. Dit verhoogt zowel de effectiviteit als de motivatie om deel te nemen.

Handelingsperspectief kan verschillende vormen aannemen, zoals:

- nieuwe technische vaardigheden;
- nieuwe werkmethoden of processen;
- praktische tools of methodieken;
- inzicht in circulaire ontwerp- of bedrijfsstrategieën.

Door directe toepasbaarheid ontstaat een zichtbaar effect in de beroepspraktijk, wat bijdraagt aan verdere verspreiding en adoptie.

5. Passende en gefaseerde financiering

De voorbeelden laten zien dat financiering een belangrijke randvoorwaarde is, met name in de vroege ontwikkelfase. In deze fase is publieke financiering vaak noodzakelijk om initiatieven te ontwikkelen en pilots mogelijk te maken.

In latere fasen verschuift de financiering geleidelijk naar een mix van:

- publieke middelen;
- bijdragen van bedrijven;
- sectorale fondsen;
- inbedding in regulier onderwijsaanbod.

Deze gefaseerde financiering ondersteunt de overgang van experiment naar structurele verankering.

6. Een expliciet opschalingsmechanisme

Succesvolle interventies zijn vanaf het begin ontworpen met oog voor verspreiding en opschaling. Opschaling vindt plaats via bestaande structuren, netwerken of onderwijsprogramma's, of via actieve verspreiding naar nieuwe doelgroepen.

Opschaling vereist:

- duidelijke doelgroepafbakening;
- overdraagbare inhoud;
- organisatorische verankering;
- actieve betrokkenheid van stakeholders.

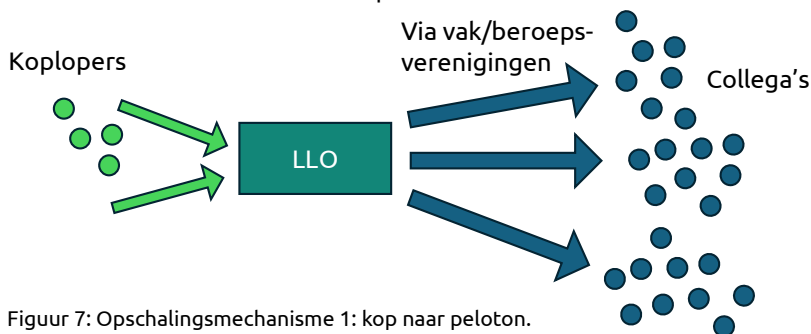
Zonder een expliciet opschalingsmechanisme blijven interventies beperkt tot pilots zonder structurele impact.

7.3. Opschalingsmechanismen

Op basis van de onderzochte voorbeelden zijn vier verschillende opschalingsmechanismen geïdentificeerd, die elk aansluiten bij verschillende fasen en contexten van de transitie.

Koplopers bereiken het peloton met LLO

In het geval van De Groene OK gaat het om een landelijk initiatief, dat vooral gedragen wordt door beroepsverenigingen. Daar is de binding met lokale organisaties en hun directe (circulaire) vraagstukken veel minder sterk. De doelgroep is echter heel duidelijk, dus er kan gericht geworven worden, via een al bestaande infrastructuur. Het doelgericht vormgeven door professionals van hun eigen circulaire beroep zorgt voor draagvlak en verbetert de aansluiting bij bestaande structuren. Dit heeft veel potentie in beroepen met duidelijke organisatie, strakke protocollen en voorschriften en een sterke beroepsidentiteit.



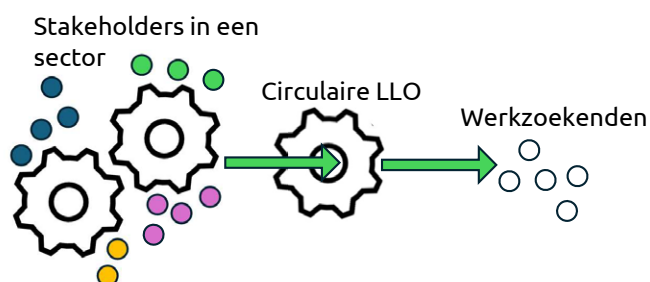
Figuur 7: Opschalingsmechanisme 1: kop naar peloton.

LLO als versneller voor 'systeendoorbraak'

Het voorbeeld van Het Groene Brein werkt anders: daar is door een doelgerichte coalitie, die het afvalprobleem in de meubelsector wilde aanpakken, gekozen om per keer te werken aan één 'systeendoorbraak.' In dit geval bleek dat reparatie vroeg om meer opgeleide reparateurs, maar dat opleiders in afwachting waren van een grotere vraag. Maar reparatie, en dus de vraag van bedrijven naar reparateurs, schaalt niet op, tenzij er meer reparateurs komen. Vandaar de start met een LLO-traject dat mensen opleidt tot meubelreparateur.

Het oplossen van zo'n systeemvraagstuk vraagt ten eerste een gedeeld probleem. Vervolgens is het bouwen aan een alliantie rond dit probleem, met relevante partijen (overheid, bedrijven, onderwijs en maatschappelijk middenveld), een tweede stap. Zij formuleren een gezamenlijke ambitie om aan te werken, en analyseren het probleem en mogelijke oplossingen. In dit geval bleek de oplossing in een LLO-traject te liggen, al is dat niet altijd het antwoord. Die oplossing wordt in gezamenlijkheid opgepakt, 'van pilot naar schaal'. Kleinschalig beginnen is belangrijk om een gedeelde succeservaring te hebben en te leren. Daarna volgt het opschalen, reflectie en eventuele vervolg.

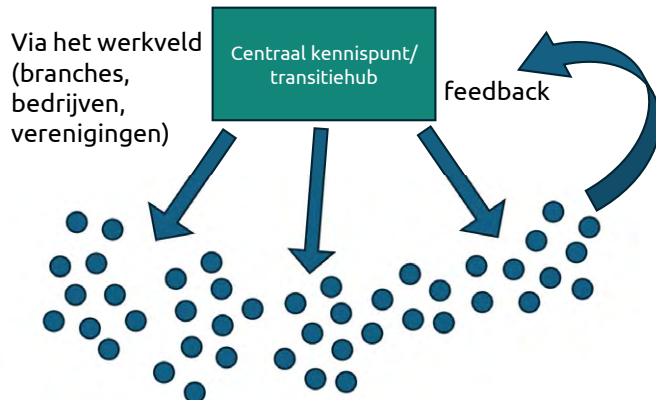
Deze aanpak kan worden vertaald naar andere maatschappelijke vraagstukken: dezelfde methode is voorstelbaar voor bijvoorbeeld gezondheids- of mobiliteitsvraagstukken.



Figuur 8: Opschalingsmechanisme LLO als versneller.
Let wel: werkzoekenden kunnen ook werkenden zijn die willen omscholen.

Top-down basis voor actuele LLO

De doorlopende leerlijn, zoals besproken bij circulair en biobased bouwen, is sec genomen geen LLO-aanbod: het biedt alleen de bouwstenen daarvoor, plus de mogelijkheid om deze voortdurend actueel te houden. Dit is een top-downbenadering om een snel veranderende sector van de juiste kennis te voorzien. Het claimen van een autoriteitspositie helpt bij het centraliseren van kennis. Als deze positionering slaagt, kan dubbel werk van LLO- en onderwijsprofessionals voorkomen worden. Voorwaarde is wel dat kennis gedeeld wordt, in plaats van beschermd, en dat een autoriteitspositie innovatie niet in de vingers snijdt.



Figuur 9: Opschalingsmechanisme 3, top down basis.

Vraaggedreven ontwikkelen, leren en innoveren

Bij interventies die ontwikkeld worden in co-creatie met de doelgroep, waarbij het eigenaarschap bij de doelgroep blijft, gaan leren en innoveren hand in hand. Hierdoor sluit LLO aan op de gewenste ontwikkelstap van een organisatie en zal sneller tot impact leiden. Deze manier van werken kan er toe leiden dat inhoudelijke keuzes gedurende het proces kunnen veranderen, zoals het voorbeeld van SPARK laat zien. Dat kan een spanningsveld opleveren tussen enerzijds circulaire doelen, en anderzijds aansluiten bij de realiteit op de werkvloer.

Vraaggedreven ontwikkelen van LLO is een door Katapult en regionale partners ontwikkelde methodiek⁴⁸. Uitgangspunt is daarbij markt vraag: de ervaring leert dat co-creatie met de doelgroep pas werkt als die doelgroep een ontwikkelvraag heeft. Co-creatie zorgt ervoor dat de ontwikkelde LLO-interventie toepasbaar is en effectief.

48. <https://www.wijzijnkatapult.nl/files/llo-toolkit/>

7.4. Werkende modellen

De werkende elementen en opschalingsmechanismen zijn samengebracht in twee werkende modellen. Deze modellen representeren twee verschillende, maar complementaire routes voor de inzet van LLO.

Model 1: LLO vanuit een transitievraagstuk (transitiegedreven model)

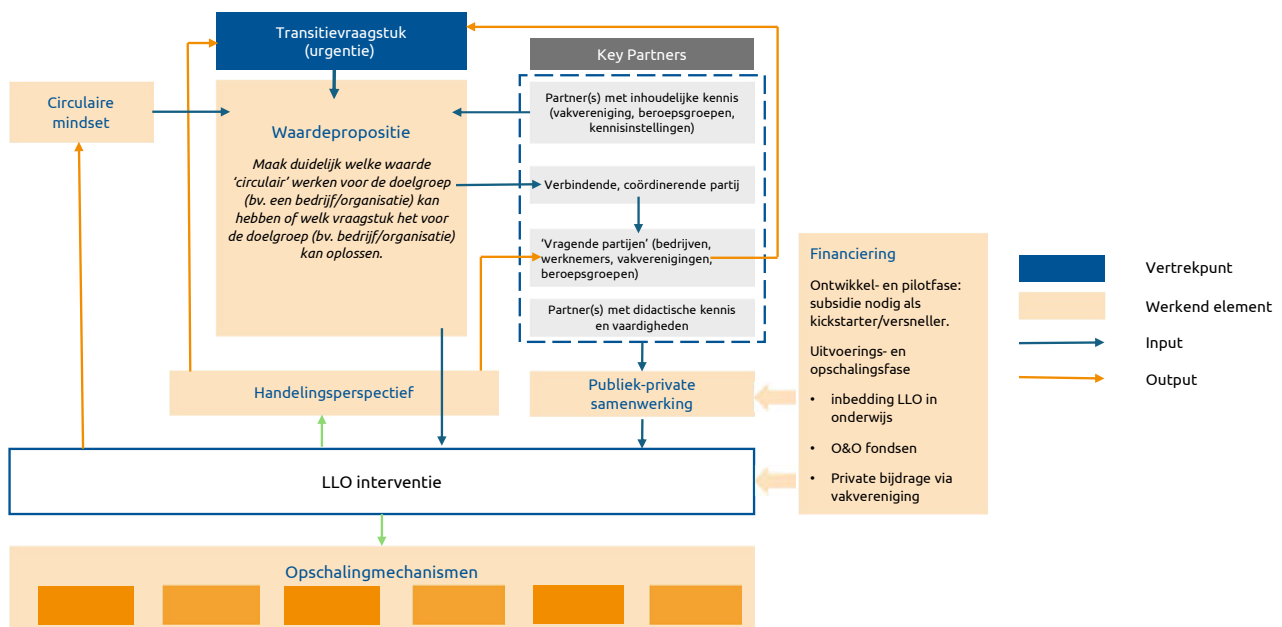
In dit model vormt een maatschappelijk of sectorbreed transitievraagstuk het vertrekpunt. Vanuit dit vraagstuk wordt een coalitie gevormd die een gezamenlijke waardepropositie formuleert en een LLO-interventie ontwikkelt.

Kenmerken van dit model:

- vertrekpunt ligt bij een systeemprobleem;
- coalitievorming tussen publieke en private partijen;
- publieke financiering speelt een belangrijke rol in de ontwikkelfase;
- LLO draagt bij aan het oplossen van een transitievraagstuk;
- LLO functioneert als versneller van structurele verandering.

Dit model is vooral geschikt in vroege transitiefasen, wanneer marktvraag nog beperkt is.

Werkend model LLO voor een circulaire economie - vertrekpunt urgentie vanuit transitievraagstuk (transitiepush)



Figuur 10: Werkend model LLO 1

In dit model is het transitievraagstuk het vertrekpunt voor een waardepropositie. Op basis van die waardepropositie, geformuleerd met de partners met inhoudelijke kennis, wordt de LLO-interventie ontwikkeld. Dat gebeurt in samenwerking met verdere relevante partners, in een al dan niet geformaliseerde publiek-private samenwerking. Financiering (voor de samenwerking en voor het ontwikkelen) komt van buiten deze partners en betreft – doorgaans – een subsidie.

De LLO-interventie biedt handelingsperspectief en draagt bij aan een circulaire mindset. Beide leveren vervolgens een bijdrage aan het oplossen van het transitievraagstuk, in elk geval via de 'vragende partijen', en in veel gevallen ook daarbuiten.

Model 2: LLO vanuit marktvraag (vraaggedreven model)

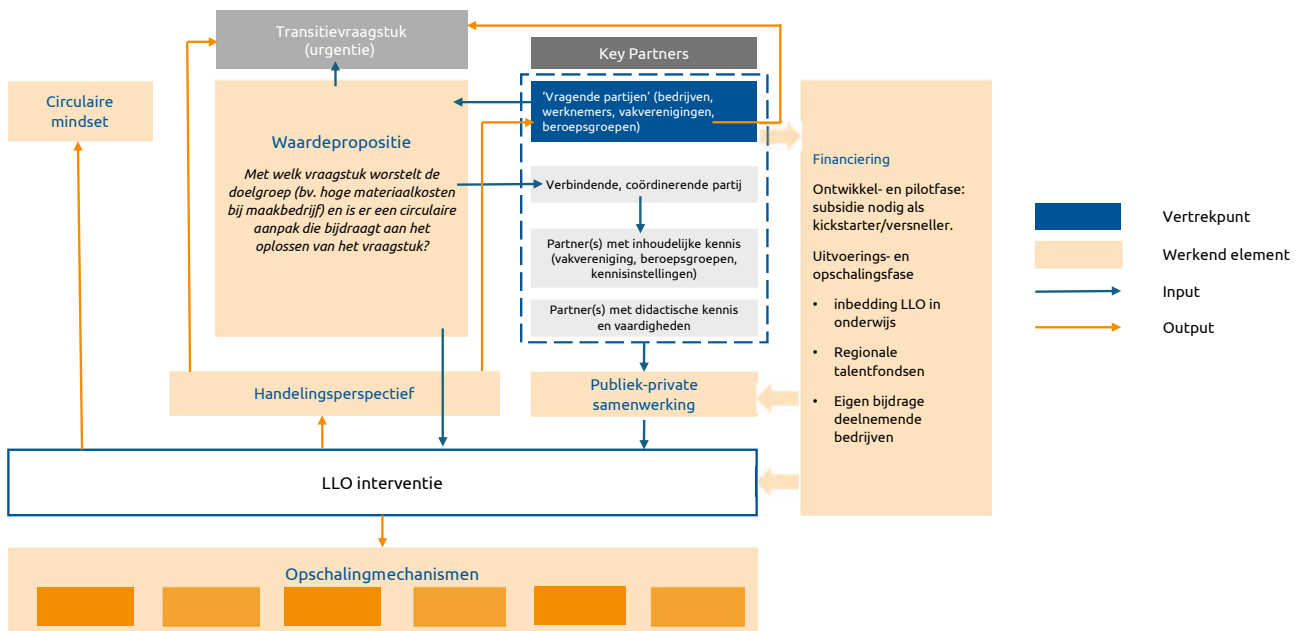
In dit model ligt het vertrekpunt bij concrete ontwikkelvragen van bedrijven of sectoren. Vanuit deze vraag wordt een LLO-interventie ontwikkeld in samenwerking met onderwijsinstellingen en andere partners.

Kenmerken van dit model:

- vertrekpunt ligt bij concrete marktvraag;
- bedrijven spelen een actieve rol in ontwikkeling en financiering;
- sterke aansluiting bij praktijk en directe toepasbaarheid;
- LLO draagt bij aan verdere versterking van circulaire praktijken.

Dit model is vooral geschikt wanneer circulaire praktijken al verder ontwikkeld zijn.

Werkend model LLO voor circulaire economie - vertrekpunt vraagstuk vanuit de markt (marktvraag)



Figuur 11: werkend model LLO 2

In dit model ligt het vertrekpunt bij de 'vragende partijen': de waardepropositie wordt vanuit hun vraag geformuleerd. Zij dragen dan ook bij aan de financiering van de LLO-interventie (de roze pijl). Vanuit de waardepropositie is het aan een verbindende, coördinerende partij, om de waardepropositie in de LLO-interventie te laten samenkomen met de circulaire kennis van de andere partners in het netwerk. En met de didactische kennis vanuit onderwijspartijen.

Resultaat is een LLO-interventie die marktvragen koppelt aan circulaire oplossingen. Die dragen bij aan een circulaire mindset, en bieden handelingsperspectief in de dagelijkse praktijk van het beroep. Op die manier wordt er vanuit een marktvraag bijgedragen aan de transitie naar een circulaire economie.

8. Conclusies en aanbevelingen

8.1. Conclusies

In dit onderzoek is gekeken naar de werkende elementen voor LLO voor een circulaire economie. De voorbeelden van LLO voor een circulaire economie laten zien dat het mogelijk is om LLO voor de circulaire economie succesvol te ontwikkelen, uit te voeren en op te schalen, mits LLO doelgericht wordt ingezet.

De belangrijkste conclusies zijn als volgt:

1. De circulaire transitie vraagt om nieuwe vaardigheden. De al ingezette vraag naar technische en digitale vaardigheden groeit.

De circulaire economie leidt in sommige sectoren tot nieuwe functies, en in veel gevallen tot veranderingen binnen functies. Hoe en wat die zijn, is nog niet voor alle beroepsgroepen duidelijk.

Wel is duidelijk dat bestaande trends aansluiten bij de circulaire transitie: het belang van digitaal werken en technologische/technische kennis nemen in een circulaire arbeidsmarkt eerder toe dan af. Dat geldt ook voor de vraag naar transversale vaardigheden zoals systeemdenken, creativiteit en samenwerken. De aandacht voor het belang van een circulaire *mindset* is relatief nieuw, maar groeiend.

Arbeidskrapte in technologische en uitvoerende beroepen vormt mede daarom een mogelijk risico voor het realiseren van een circulaire economie.

2. Het LLO aanbod groeit, maar langzaam, en vooral in sectoren die al in transitie zijn.

Onderwijs, en daarmee ook LLO, wordt ingezet om bestaande praktijken te veranderen. Dat werkt vooral als er al koplopers *zijn*, en het besef van urgentie bij 'het peloton' begint te groeien. LLO functioneert zo als 'hefboom' in de transitie, niet enkel faciliterend, maar ook versnellend.

Sectoren waarin al wordt gewerkt aan de circulaire transitie, hebben vaak al in beeld wat nodig is. LLO-aanbod sluit daarop aan. In veel sectoren is dat echter niet het geval: de circulaire toekomst moet nog vorm krijgen, en het is nog niet duidelijk welke impact dit heeft op beroepen. Dit is bijvoorbeeld het geval in de logistieke sector. Hierdoor blijven LLO interventies voor een circulaire economie in deze sectoren achter.

3. Het LLO-landschap is nu nog versnipperd.

Op dit moment bevindt gericht LLO-aanbod zich nog vooral in sectoren waar het grondstofverbruik hoog is: de bouw, textiel en meubilair en in de zorg. Dat verklaart ook de doelmatigheid van de initiatieven: de vraag is *nu*, de urgentie is hoog. Om de transitie te versnellen, is uitbreiding naar andere sectoren nodig. Dat kan door daar de urgentie te verhogen, bijvoorbeeld door wet- en regelgeving. Een andere optie is het aanzetten tot actie door rolmodellen en collega's uit dezelfde sector, zoals dat nu in de zorg gebeurt.

Bovendien is het aanbod nog versnipperd en vaak lastig te vinden. Dat maakt het minder toegankelijk en zorgt er bovendien voor dat samenwerking en kennisdeling bemoeilijkt worden.

Veel initiatieven zijn nu nog vooral *bottom-up* en (teveel) afhankelijk van innovatieve bedrijven en personen. LLO kan gericht worden ingezet in sectoren waar dat nog niet vanzelfsprekend gebeurt.

4. Regionale samenwerking is kansrijk.

Veel voorbeelden van LLO werken samen met bedrijven uit de regio en overheden op provinciaal en regionaal niveau. Dat is bevorderlijk voor draagvlak en onderling vertrouwen. Bovendien werkt het om samen te werken aan een concreet resultaat.

Daarnaast is dit een manier om aan te sluiten bij regionale verschillen in de arbeidsmarkt: denk aan de structuur van sectoren, opleidingsaanbod en beroepsbevolking. Kenmerkend voor een circulaire economie is het samenwerken binnen grondstofketens, die zoveel mogelijk op regionaal niveau worden gesloten: ook daarbij sluit een regionale aanpak aan.

Let wel: dit is niet voor alle beroepsgroepen het antwoord. De verschillende modellen bieden mogelijkheden om per groep te kiezen voor een passende interventie.

5. **Succesvolle LLO-interventies zijn doelgericht en bieden handelingsperspectief**

Behalve doelgerichtheid valt op dat de LLO-initiatieven zich richten op handelingsperspectief. Ze zijn praktisch ingestoken, concreet en/of vraaggedreven, en in de meeste gevallen ontwikkeld met het werkveld. De vraag is zichtbaar, de urgentie duidelijk. Daarnaast werken de initiatieven vooraf aan draagvlak en is er nagedacht over de verspreiding van het LLO-materiaal. Dat zorgt dat ze inzetbaar zijn en dat de kennis in sommige gevallen (De Groene OK, NKBB) internationaal verspreid kan worden.

8.2. Aanbevelingen

Op basis van deze conclusies kunnen we een aantal aanbevelingen doen:

1. **Werk aan het vergroten van de marktvraag.** Dat vergroot het belang en de positie van circulaire bedrijven en zal daarmee de inzet van LLO t.b.v. de circulaire transitie vergroten.
LLO kan hierin een hefboomfunctie vervullen. In een systeemtransitie bouw je aan 'een nieuw normaal' terwijl het oude nog bestaat. Het onderwijs is daar een deel van: zelfs waar de vraag naar circulair opgeleide professionals nu nog achter lijkt te blijven, kunnen onderwijsinstellingen bijdragen aan de toekomstige vraag door een generatie *future-minded* professionals af te leveren.
2. **Werk aan het structureren van kennis en LLO-aanbod.** Dat kan – afhankelijk van de sector of beroepsgroep, zie daarvoor de effectieve interventies – door een landelijk kennispunt in combinatie met LLO-aanbod dat deze kennis naar de lokale of regionale situatie vertaalt. Dat vraagt wel samenwerking met het werkveld, zodat een kennispunt ook gevonden wordt en als zodanig erkend. Een centraal aanspreekpunt kan dubbel werk voorkomen. Een veelgehoorde frustratie is dat kennis en LLO-aanbod vaak op meerdere plekken tegelijk worden ontwikkeld. Het loont om in een sector of keten te kijken welke bestaande infrastructuren er zijn en hoe kennis het beste gedeeld kan worden⁴⁹.
3. **Betrek beroepsverenigingen waar dat nog niet gebeurt:** zij kunnen een belangrijke rol hebben in het inbrengen van expertise en in het verspreiden van circulaire kennis. Deels gebeurt dat al, in de zin dat ze zelf inspelen op veranderingen met nieuwe opleidingen en cursussen, en in sommige gevallen omdat ze input leveren voor LLO.
4. **Bied LLO modulair aan en zo mogelijk meertalig.** Dit maakt het gemakkelijker om in verschillende situaties, met relatief minder werk, passend aanbod voor diverse doelgroepen te creëren. Bovendien maakt het de verspreiding van kennis naar het buitenland gemakkelijker.
5. **Rethink.** Opvallend genoeg wordt er – ook in dit onderzoek – vooral gekeken naar (het creëren van) nieuw aanbod, en niet naar het afbouwen of omvormen van lineaire opleidingen. Vandaar een oproep om ook hier de R-ladder toe te passen: zet in op verandering binnen bestaande opleidingen in plaats van een nieuw, parallel aanbod. Dat gebeurt binnen het reguliere onderwijs al steeds meer. Voor LLO is dit lang niet altijd het geval.

49. Een signaal dat ook uit onderzoek blijkt: informatie is vaak gefragmenteerd, moeilijk vindbaar of überhaupt niet openbaar. <https://imasus.eu/results/needs-analysis/>

Bijlage 1. Inventarisatie

Er zijn veel initiatieven op het gebied van circulaire economie, met een brede variatie aan aanbod om een circulaire mindset te bevorderen. Omdat dit onderzoek zich richtte op formeel onderwijs, vielen veel van deze initiatieven buiten de scope. Hieronder een kort overzicht en beschrijving per gevonden initiatief.

Initiatief	Link	Beschrijving	Sector	Formeel	Non-formeel	Informeel	Soort	In gesprek
Fashion For Good (textiel)	https://www.fashionforgood.com/	Platform voor een innovatieve textiel- en modesector, voor kennisdeling en opschalen van innovaties. Doet geen LLO, maar biedt wel online tools.	Textiel		x		Platform	Nee
Building Balance	https://buildingbalance.eu/	Bouwen aan ketens voor biobased bouw (agro- tot bouwsector). Brede opzet. Biedt zelf geen LLO, maar ondersteunt ketenpartners wel bij overstap en implementatie. (informeel leren?), LLO zit in sommige projecten.	Bouw		x	x	Verbinden, (keten-)makelaars. Wel bijgedragen aan doorlopende leerlijn als basis voor LLO.	Ja
Nationale Kennisbank Biobased Bouw	https://nkbb.org/biobased-bouw-educatie-training/	Nationaal Kenniscentrum Biobased Bouw wil de transitie naar biobased bouw versnellen door kennisuitwisseling, praktijkgerichte netwerken, goede (praktische) voorbeelden en overzicht van standaarden voor biobased bouwmaterialen. Biedt een doorlopende leerlijn voor mbo, hbo en LLO.	Bouw	x	x	x	Centraal kennispunt.	Ja: uitgewerkt
Reflow Academy	http://reflow.circular.academy/	Europees traject dat ook e-learning's aanbiedt. Wel erg breed: 'urban material flows', en niet heel duidelijk in de doelgroep: 'for citizens, governments and businesses'.	Algemeen		x		Online aanbod.	Nee
Lectoraat New Finance (Haagse Hogeschool)	https://www.dehaagsehogeschool.nl/onderzoek/lectoraten/new-finance	Lectoraat New Finance richt zich op drie thema's: digitale valuta en activa, integrated reporting en investeren met een focus op langetermijnwaarde. Heeft wel materiaal ontwikkeld, maar wordt niet als LLO aangeboden.	Finance	x			Lectoraat	Ja: aanbod werd niet aangeboden als LLO.

Initiatief	Link	Beschrijving	Sector	Formeel	Non-formeel	Informeel	Soort	In gesprek
Textielhub Groningen	https://www.textielhubgroningen.nl/	Biedt geen LLO, wel workshops (reparatie, vishuiden looien). Partner DNA Next biedt wel een inspiratiesessie over circulariteit en technologie. Partner Hanze Hogeschool biedt een brede cursus, maar op circulaire bouw.	Textiel		x		PPS (Publiek-private samenwerking)	Nee.
Reuse Alliance	https://reusealliance.nl/reparatiebanen/voor-vakmensen/	Heeft meerdere pilots waarvan een deel gericht op het opleiden van meubelreparateurs. (andere op o.a. tweedehands meubilair)	Meubels/interieur	x	x		Alliantie	Ja: uitgewerkt.
MNEXT	https://www.mnext.nl/projecten/living-ecosystem/ (voorbeeld project) LLO: https://www.mnext.nl/projecten/energiek-onderwijs/ https://www.mnext.nl/projecten/lerend-netwerk-biobouwers/	Biedt een aantal MOOC's over m.n. biobased bouwen, chemie en energie. Daarnaast een Smart Circulair Bridge. Geen specifieke doelgroep. Daarnaast was er tot 2022 een lerend netwerk voor biobased bouw.	Bouw en chemie.		x	x	PPS	Nee
ESCH-R	https://www.hogeschoolrotterdam.nl/onderzoek/projecten-en-publicaties/zorginnovatie/samenhang-in-zorg/Circulaire-ziekenhuiszorg/	Wetenschappelijk project dat zich richt op circulaire zorg. Wel verbinding met het onderwijs en veel kennisdeling, geen specifieke LLO. Wel kennis over bijv. aanbestedingen, duurzame productontwikkeling en circulair werken.	Zorg		x	x	Onderzoeks-project	Ja: nog geen specifiek LLO-aanbod.
Saxion Sustainable Textiles Circulaire Textiel Lab	https://www.saxion.nl/onderzoek/labs/textiellab	Met name gericht op innovatie en samenwerking met het bedrijfsleven daarin. Biedt opleidingen als Fashion & Textile Innovation en Innovative Textile Development, maar geen LLO.	Textiel		x	x	Lab (innovatie, kennisdeling)	Nee
DELTA	https://deltaclimatecenter.nl/	Richt zich op kennisontwikkeling en innovatie, maar wil ook LLO gaan bieden. Gaat om regionale transitie naar een duurzame en klimaatbestendige (Zeeuwse) delta. Nog niet gestart met LLO.	Water, voedsel, energie.		x	x	PPS	Nee.

Initiatief	Link	Beschrijving	Sector	Formeel	Non-formeel	Informeel	Soort	In gesprek
Ecobiose	https://www.ecobiose.nl/	Richt zich vooral op groen/natuurinclusief, maar circulaire economie is onderdeel van bijv. de opleiding Adviseur Leefomgeving. (ook sectoraal ontwikkelpad). Beschikbaar als LLO, maar dus breder.	Leefomgeving/groen	x			PPS	Ja: deel binnen bredere opleiding.
Yuverta/Gilde/Vista	https://makeday.nl/projecten/circulair-denken-en-doen-binnen-het-mbo-samen-met-gilde-opleidingen	Project om een mbo-4 opleiding te maken rond circulaire economie. I.s.m. werkenden, maar niet beschikbaar als LLO.	Breed, maar met beroepsbeeld.	x			Samenwerking	Ja: binnen mbo-onderwijs. Geen LLO.
Avans BWNO	https://www.bwno.nl/	Expertisecentrum, werkt veel samen met bedrijven, inclusief trajecten rond meervoudige waardecreatie. LLO is niet specifiek te vinden. Wel biedt Avans in 2027 een leergang circulaire transitie aan. Daarnaast zit circulair wel veel in (duale) opleidingen, bijv. in bouw, en (voltijds) master Materials & Energy Transition.	Ondernemers		x	x	Centre of Expertise	Nee
Green Village Delft	https://www.thegreenvillage.org/	Fieldlab met regelluwe zone, werkt aan innovaties in de gebouwde omgeving door ondernemers experimenteerruimte te bieden. Samen met onderzoekers, studenten en overheid. Biedt niet specifiek LLO aan, werkt wel samen binnen learning communities.	Bouw, afbouw, infra.		x	x	Fieldlab	Nee
GeLUK	Ontdek ons aanbod voor ondernemers - Wij Zijn GeLUK	Bij de HIP GeLUK (regio Utrecht) worden living labs gerealiseerd waar innoveren en leren worden vormgegeven rondom concrete projecten zoals een circulaire woning. De bedoeling is jaarlijks 50 mkb-bedrijven te betrekken bij deze labs. Biedt online tools en inspiratie voor mkb-bedrijven.	Leef-omgeving		x	x	HIP (High Impact Pps)	Nee

Initiatief	Link	Beschrijving	Sector	Formeel	Non-formeel	Informeel	Soort	In gesprek
SNEL	Onze projecten Snel PPS	SNEL (in Limburg) richt zich op de verduurzaming, digitalisering en innovatie binnen de chemische procesindustrie, agrifoodsector en de gebouwde omgeving. Binnen SNEL wordt aan cross-sectorale innovaties stand, zoals in het Tiny House project dat bouw, installatietechniek, circulaire materialen en digitalisering combineert.	Chemische industrie, agrifood, gebouwde omgeving		x	x	HIP (High Impact Pps)	Nee
Medical Delta	https://www.medicaldelta.nl/programmas-en-living-labs/society-duurzaamheid-vergroening/medical-delta-programma-duurzame-ziekenhuizen-van-wetenschap-naar-praktijk	Samenwerkingsverband tussen Erasmus Universiteit, Erasmus MC, TU Delft, LUMC, Universiteit Leiden en vier Zuid-Hollandse hogescholen. Werken samen binnen onderzoeksprogramma's en living labs aan innovatie en kennisdisseminatie.	Zorg		x	x	Samenwerking	Nee
Circulaire Gevel-economie	https://www.circulairegeveleconomie.nl/Nieuws/Nieuwsberichten/	Initiatief van brancheorganisaties. Biedt kenniskaarten, juridische informatie, businessmodellen en komt in werkgroepen samen met kennispartners als het NEN of ministeries. Biedt wel kennis maar geen gerichte LLO.	Bouw		x	x	Branche-initiatief	Nee
Circulaire Maakindustrie	https://circulairemaakindustrie.nl/projecten/quickscan-circulaire-businessmodellen/	Bundelt informatie voor de maakindustrie: tools, routekaarten, en links naar ondersteuning/adviespunten. Geen LLO-aanbod.	Maak-industrie		x	x	Branche-initiatief	Nee
CircoNL	https://www.circonl.nl/agenda-overzicht/tracks/	Biedt trajecten voor ondernemers en ontwerpers om hun praktijk circulair te maken. Circo HUBs werken aan regionale versnelling. Biedt sinds kort ook docententrainingen aan voor docenten in het hoger onderwijs, zodat zij circulaire economie kunnen opnemen in hun vakken.	Bouw, kunststoffen, consumentengoederen en maak-industrie.	x	x	x	Programma	Nee

Initiatief	Link	Beschrijving	Sector	Formeel	Non-formeel	Informeel	Soort	In gesprek
MRC Circulair en Digitaal (HIP)	https://circulairdigitaal.nl/actielijnen/	Binnen de HIP MRA Circulair & Digitaal in Denken, Leren en Doen (actief in de provincies Flevoland en Noord-Holland) worden steeds meer van hun modules voor LLO aangepast op circulaire en digitale vaardigheden. Doel is om minstens 2995 bedrijven te stimuleren in hun circulaire en digitale transformatie. Brengt opleidingsbehoeften van het mkb in kaart, en er wordt gewerkt aan het ontwikkelen van modulair LLO-aanbod.	Breed.		x	x	HIP (High Impact Pps)	Nee.
Circulaire Stromen – Next Level Logistics	https://midpointbrabant.nl/nieuws/onderzoek-zet-duurzame-logistiek-in-een-hogere-versnelling/	Project: bedrijven en kennisinstellingen onderzoeken duurzame logistiek. LLO is hier nog niet uit voortgekomen (start in 2024, project loopt nog), maar bedrijven leren in het project wel informeel bij.	Logistiek			x	Project/onderzoek	Nee
Spark Campus Brabant	https://www.sparkcampus.nl/	Bij SPARK Campus, innovatiehub voor bouw en techniek in regio Zuid, met fieldlab en bouwprogramma. Biedt ook LLO, bijv. Techniekoriëntatie en metrolijnen.	Bouw en techniek	x	x	x	PPS	Ja, uitgewerkt.
CircuLAW	https://www.circulaw.nl/	Kennispunt over circulaire wetgeving voor decentrale overheden. Biedt informatie en workshops, bijeenkomsten en trainingen.	Juridisch		x	x	Platform	Nee
De Groene OK	https://degroeneok.nl/themas/onderwijsmodule-groene-ok-2 /	Het Landelijk Netwerk de Groene OK ondersteunt zorgprofessionals die werken op de operatiekamer om duurzamer te werken. Daarvoor is een onderwijsmodule ontwikkeld.	Zorg	x	x	x	Netwerk	Ja, uitgewerkt.

Initiatief	Link	Beschrijving	Sector	Formeel	Non-formeel	Informeel	Soort	In gesprek
Dinalog	https://www.dinalog.nl/publicaties/massive-open-online-courses/circulair-prestatie-management-in-logistiek	Topconsortium Kennis en Innovatie waarin bedrijven, kennisinstellingen en overheid werken aan het innovatieprogramma van de Topsector Logistiek. Ze bieden een MOOC (zie link) over circulair prestatie management in de logistiek. Verder delen ze kennis en zijn er onderzoeksprojecten.	Logistiek		x	x	Consortium	Ja: LLO moet nog op gang komen maar in veel hbo-opleidingen is er aandacht voor circulaire logistiek.
Toekomst-marketeers	https://toekomstmarketeers.nl/	Samenwerking om marketing in te zetten voor duurzaamheidstransities. Eerste pilot in 2025, vervolg in maart 2026.	Marketing	x	x		Samenwerking	Ja, maar was nog in voorbereiding.
Project CAVES	https://stichtingtechnotrend.nl/juni-verpleegkundigen-aan-de-slag-met-de-gezondheid-van-de-aarde	Onderzoek naar curricula en praktijken in de zorg en de implementatie van duurzame praktijken in de zorgsector. Doelgroep is ook professionals, maar nu vooral mbo-projecten.	Zorg	x	x		Project	Ja, maar projectmatige context.

Bijlage 2: Interviews

Op basis van deze selectie zijn ruim twintig gesprekken gevoerd en is (deels per mail) aanvullende informatie opgehaald. Dat gebeurde in de periode tussen juni 2025 en januari 2026.

Programma Manager	NKBB
Programmaregisseur	Building Balance
Docent/ontwikkelaar	Alfa College
Programmamanager	Stichting SMARTCirculair
Business Development Manager	SPARK Campus
Programmamanager	Ecobiose/Yuverta MBO
Programmamanager	Dinalogic
Projectmanager	Het Groene Brein
Directeur	Het Groene Brein
Projectmedewerker beroepsonderwijs	Stichting Technotrend
Directeur	Stichting Technotrend
Docent-onderzoeker	Hogeschool Utrecht
Programmamanager	Dinalogic
Onderzoeker	Hogeschool Windesheim
Docent-onderzoeker	Hogeschool Windesheim
Docent-onderzoeker	De Haagse Hogeschool
Docent-onderzoeker	De Haagse Hogeschool
Onderwijskundige	FMS (Federatie Medisch Specialisten)
Initiatiefnemer	De Groene OK
Senior projectleider	PTvT
Senior projectleider	PTvT
Senior projectleider	PTvT

Bijlage 3: Inventarisatie unieke opleidingen 'circulair' per sector

Bachelor of Science in Circular Engineering	Universiteit Maastricht
Circular Engineering	Universiteit Maastricht
Duurzaam circulair ontwerpen	Interieuracademie Nederland B.V.
Supply Chain Sustainability with Circularity	ATIM-BACE Academy
Circulariteit bij de corporatie	Kjenning
Cursus Circulariteit Nader Gedefinieerd	Vastgoed Business School
Circulariteit en IT/AI	Vastgoed Business School
Circulariteit in de Praktijk	Vastgoed Business School B.V.
Zomer School Circulariteit & Smart Vastgoedmanagement – Virtueel	Vastgoed Business School
Spatial Circularity Strategies for Sustainable Regional Development	Technische Universiteit Delft
Urban Green Development (UGD) - masterclass trends van vroeger en nu & circulair denken	Stichting Yuverta
The Circular City: Towards a Sustainable Urban Ecosystem	Universiteit van Amsterdam
KOM Minor Circulaire stad	Hogeschool Utrecht
Circulair inkopen	Nevi B.V.
Circulair inkopen	Het NIC B.V.
Post BA Financial Sustainability Officer	NIBE-SVV Opleidingen B.V.
Integrale Aanpak Circulariteit en Globalisering - Dag	Markus Verbeek Praehep B.V.
Module Integrale Aanpak Circulariteit, Globalisering en Duurzaamheidsvraagstukken - Virtual Classroom	Markus Verbeek Praehep B.V.
Post Bachelor Financial Sustainability Officer	Markus Verbeek Praehep B.V.
Master Circulaire Economie	Stichting Hogeschool van Arnhem en Nijmegen
Masterclass Transitie naar een Circulaire Economie	Deltion College
Regie in de Circulaire Economie	Euroforum B.V.
Op weg naar een circulaire publieke organisatie	Berghauser Pont Academy
Master Circulaire Economie	HAN_ University of Applied Sciences
Circulair leiderschap	Sami-training
HBO-programma Circulaire economie	LOI
Sustainable and Circular Chemistry	Universiteit Utrecht
Circulair bouwen	Berghauser Pont Academy
Circulair en Natuurinclusief bouwen	Berghauser Pont Academy
HBO Module Circulair Bouwen - E-learning	NCOI Opleidingen B.V.
Circulair bouwen	Saxion Hogeschool
Circulair Bouwen	HAN_ University of Applied Sciences
HBO Module Circulair Bouwen - E-learning	NCOI
Cursus Transitie naar een Circulair Bouwproces	Vastgoed Business School
Cursus Financiële Aspecten bij Circulair Bouwen	Vastgoed Business School
Opleiding Circulair Bouwen	Vastgoed Business School
Cursus Juridische Risico's en Kansen bij Circulair Bouwen	Vastgoed Business School
Circulair ontwerpen en bouwen	Vastgoed Business School
duurzaam en circulair bouwen	
Circulair Bouwen	Hanzehogeschool Groningen
Circulair Bouwen	Vastgoed Business School
Business modellen & Accountancy bij Circulair Bouwen	Vastgoed Business School
Businessmodellen in de circulaire economie; Product-as-a-Service	Zuyd Professional

Engineering
Interieur
Logistiek
Vastgoed
Stad/ruimtelijk
Inkoop
Financiën
Algemeen
Chemie
Bouw

<https://vu.nl/nl/onderwijs/summerschool/circulaire-economie-en-de-stad-theorie-en-praktijk>