

**VAN VALUE ADDED LOGISTICS NAAR CIRCULAR SERVICE PROVISION: LOGISTIEK ALS
ALLOCATIE-REGISSEUR VAN CIRCULAIRE WAARDE**

Arjen Wierikx	Hogeschool Utrecht, Lectoraat Process Innovation&Information Systems
Kees Machielse	Hogeschool Rotterdam, Center of Expertise HRTech
Josanne Heeroma-ten Katen	Hogeschool Rotterdam, Center of Expertise HRTech

Samenvatting

De transitie naar een circulaire economie verandert de rol van logistiek fundamenteel. Waar logistiek in lineaire ketens primair is gericht op het efficiënt verplaatsen en opslaan van goederen, wordt zij in circulaire ketens medebepalend voor de allocatie van waarde: de keuze welke producten, componenten of materialen worden hergebruikt, gerepareerd, herverwerkt of gerecycled. Deze allocatiebeslissingen bepalen niet alleen economische opbrengsten, maar ook milieu-impact en maatschappelijke waarde. Traditionele Value Added Logistics (VAL), ontwikkeld binnen eenduidige waardelogica's en klantgestuurde ketens, biedt hiervoor onvoldoende conceptuele houvast.

Dit positioning paper introduceert Circular Service Provision als een doorontwikkeling van logistieke dienstverlening, waarin logistieke actoren niet alleen waarde toevoegen, maar actief circulaire waarde helpen alloceren en regisseren. Centraal staat het Circulair Order Ontkoppelpunt (COOP): het beslismoment in de keten waar retour- en hercirculatiestromen worden toegewezen aan specifieke circulaire waardepaden. De 'order' betreft hierbij geen klantorder, maar een expliciete allocatiebeslissing over het beoogde circulaire waardepad. Circular Value-Added Services (CVAS) geven hier operationele invulling aan en omvatten onder meer inspectie en grading, repair- en maintain-services, component harvesting, materiaalrouting, data- en impactdiensten. Het paper laat zien dat de vorm en betekenis van Circular Service Provision verschillen per materiaalfamilie en per positionering van het COOP, en introduceert daarom archetypen van Circular Service Providers (CSP's) die deze variatie inzichtelijk maken. Daarbij wordt betoogd dat circulaire logistieke ketens(waardepaden) zelden eenduidig zijn ingericht, maar bestaan uit hybride configuraties waarin meerdere allocatielogica's naast elkaar functioneren. Door logistiek te positioneren als allocatie-regisseur van circulaire waarde, draagt dit paper bij aan een beter begrip van de rol van logistiek in circulaire transitie en formuleert het een agenda voor toekomstig onderzoek naar governance, data-infrastructuren en businessmodellen voor circulaire logistieke dienstverlening.

1. Inleiding

Het realiseren van een circulaire economie wordt breed gezien als een noodzakelijke transitie om grondstoffenschaarste, milieu-impact en geopolitieke afhankelijkheden te verminderen. In zowel beleid als wetenschap ligt de nadruk daarbij veelal op productontwerp, nieuwe businessmodellen en veranderingen in consumptiepatronen (Geissdoerfer e.a., 2017; Kirchherr e.a., 2017). Logistiek verschijnt in deze benaderingen doorgaans als een afgeleide factor: een uitvoerende functie die moet worden verduurzaamd, maar zelden als een structurerende kracht binnen de circulaire economie. Hoewel in dit verband vaak wordt gesproken over circulaire logistiek, wordt logistiek daarbij veelal gereduceerd tot transport en fysieke afhandeling, en niet benaderd als een actor die actief richting geeft aan circulaire waardecreatie.

Deze beperkte positionering staat op gespannen voet met de praktijk van circulaire ketens. Na de gebruiksfase hebben producten, componenten en materialen niet één vooraf vastliggende type eindbestemming of waardelogica, maar kunnen zij worden toegewezen aan meerdere mogelijke waardepaden. In tegenstelling tot lineaire ketens, waarin goederenstromen primair zijn georganiseerd rond één dominante waardelogica (bijvoorbeeld verkoop aan een eindafnemer en startend bij de grondstofwinning: van zand tot klant), ontstaat in circulaire ketens expliciete keuzeruimte tussen verschillende circulaire strategieën, zoals hergebruik, reparatie, revisie of recycling (Nuss e.a., 2015; Potting e.a., 2017; Suzanne e.a., 2020). De uiteindelijke waarde-uitkomst ligt daarbij niet vooraf vast, maar is afhankelijk van productconditie, beschikbare markten (inclusief opboksen tegen goedkopere grondstoffen), regelgeving en de wijze waarop retourstromen worden georganiseerd en beoordeeld.

Deze meervoudigheid van waarde impliceert dat circulaire ketens niet alleen technisch, maar ook institutioneel complexer zijn. In veel gevallen vallen waarde-eigenaarschap, kosten-eigenaarschap en risicoeigenaarschap uiteen (Achterberg, 2019). De actor die profiteert van hergebruik of materiaal terugwinning is niet noodzakelijk degene die de kosten draagt voor inzameling, inspectie en opslag, of die de onzekerheid draagt over volumes, timing en kwaliteit van retourstromen. Juist deze ontkoppeling van waarde, kosten en risico, en daarmee van een logisch op elkaar afgestemde keten zoals in de traditionele economie, bepaalt in hoge mate de machtsverhoudingen en handelingsruimte binnen circulaire ketens, maar blijft in bestaande benaderingen van circulaire logistiek vaak impliciet (Achterberg, 2019).

In deze context krijgt logistiek een andere betekenis dan in lineaire ketens. De keuze voor een specifieke circulaire strategie is geen louter ontwerp- of productiebeslissing, maar wordt mede bepaald door waar, wanneer en op basis van welke informatie retourstromen worden beoordeeld en toegewezen (Suzanne e.a., 2020). Logistiek speelt hierbij een cruciale rol, niet alleen door fysieke verplaatsing en opslag, maar

door het organiseren van beslismomenten waarin circulaire waarde wordt gealloceerd. Ondanks deze centrale positie blijft deze rol van logistiek onderbelicht in de literatuur over circulaire supply chains (Farooque e.a., 2019; Genovese e.a., 2017).

Binnen de Nederlandse logistieke praktijk bestaat een sterke traditie van Value Added Logistics (VAL), waarin logistieke dienstverleners aanvullende activiteiten uitvoeren zoals assemblage, verpakking en labeling. Historisch was VAL meer dan een operationeel plusje op transport: het functioneerde als een mechanisme om productspecificatie en bestemming uit te stellen en zo flexibiliteit, efficiëntie en coördinatie in ketens te combineren (Yang e.a., 2004). In de praktijk is VAL echter steeds sterker versmald tot ondersteunende bewerkingen binnen vooraf vaststaande waardelogica's. Hoewel huidige logistieke dienstverleners daardoor soms ook vaardigheden en infrastructuur hebben ontwikkeld die ook bruikbaar kunnen zijn in sommige circulaire ketens, sluit de bestaande logistieke handelingen veelal toch onvoldoende aan bij circulaire ketens, waarin niet alleen productspecificaties, maar ook waarde-uitkomsten onzeker, variabel en meervoudig zijn en resulteren in een veel complexer patroon van vraag en aanbod.

Dit *positioning paper* vertrekt vanuit de stelling dat logistiek een bepalende rol speelt in de allocatie van circulaire waarde. Het introduceert het concept *Circular Service Provision* als een herpositionering van Value Added Logistics (VAL), waarin logistieke dienstverlening niet primair wordt opgevat als het uitvoeren van transport en opslag, maar als een dienstverleningslogica gericht op het structureren en regisseren van circulaire waardepaden. Logistieke dienstverleners vervullen binnen deze logica een actieve rol bij het organiseren van beslismomenten waarin circulaire waarde wordt gealloceerd.

Om deze herpositionering verder uit te werken, introduceert het paper twee aanvullende begrippen die respectievelijk het beslismoment en de operationele invulling van Circular Service Provision verduidelijken. Het eerste begrip is het *Circular Order Ontkoppelpunt* (COOP): het punt in de keten waar retour- en hercirculatiestromen expliciet worden toegewezen aan specifieke circulaire strategieën. Het tweede begrip betreft *Circular Value-Added Services* (CVAS), die verwijzen naar de logistieke activiteiten en diensten waarmee circulaire waarde systematisch kan worden geïdentificeerd, gescheiden en gestuurd.

In dit paper verwijst de term *Circular Service Provider* (CSP) naar logistieke dienstverleners die opereren binnen circulaire ketens en diensten aanbieden gericht op het alloceren en regisseren van circulaire waarde. De onderliggende dienstverleningslogica waarbinnen deze actoren functioneren wordt aangeduid als *Circular Service Provision*.

Eerder onderzoek laat zien dat samenwerking en circulaire prestaties sterk samenhangen met de wijze waarop stromen worden geclusterd en georganiseerd. In het bijzonder is aangetoond dat het werken met zogenoemde logistieke families, groepen stromen met vergelijkbare kenmerken, samenwerking, schaalvoordelen en circulaire prestaties kan bevorderen (Wierikx e.a., 2025). Dit familie-denken is in de logistiek geïntroduceerd door Kees Ruijgrok (Tavasszy, 2008) en wordt in dit paper doorvertaald naar materiaal-families: groepen retour- en hercirculatiestromen met vergelijkbare materiaal- en waardekaracteristieken, zoals degradatiegedrag, scheidbaarheid, homogeniteit, restwaarde en verwerkingslogica. Deze materiaal-families vormen het organiserend principe voor Circular Service Provision, COOP-positionering en CVAS.

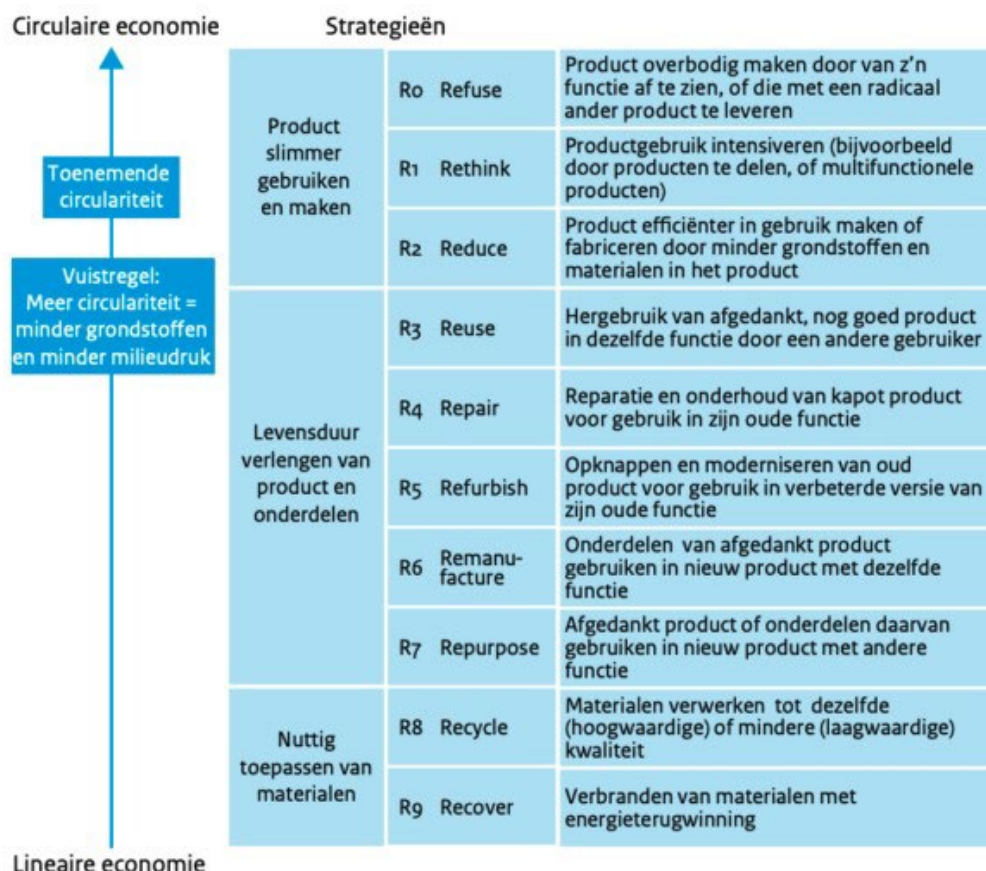
Het doel van dit paper is niet om een normatief model voor circulaire logistiek te presenteren, maar om een conceptueel kader te bieden dat inzicht geeft in hoe logistiek, in de context van circulaire ketens, kan functioneren als een structurerende en waardebepalende activiteit waarmee logistieke partijen een regisserende rol op kunnen pakken. Door Circular Service Provision, COOP en CVAS met elkaar te verbinden, laat dit paper zien hoe logistiek kan verschuiven van een ondersteunende naar een waardebepalende functie. Het paper sluit af met een aantal onderzoekslijnen die richting geven aan vervolgonderzoek naar logistieke dienstverlening in circulaire ketens.

2. Van traditionele waarde naar meervoudige circulaire waarde

In traditionele, lineaire ketens is waardecreatie sterk eenduidig georganiseerd (Fisher, 1997). Grondstoffen worden verwerkt tot producten, die via logistieke ketens hun weg vinden naar een eindklant (Christopher, 2016). De bestemming van het product en de bijbehorende waardelogica liggen daarbij in hoge mate vast: waarde wordt gerealiseerd door verkoop (Fisher, 1997), en logistiek is primair gericht op het efficiënt ondersteunen van deze transactie (Christopher, 2016). Binnen deze context draait supply chain management om het afstemmen van vraag en aanbod, het reduceren van kosten en het verkorten van doorlooptijden (Christopher, 2016), waarbij onzekerheid zoveel mogelijk wordt geminimaliseerd of stroomopwaarts wordt afgedekt (Fisher, 1997). Wat er met het product gebeurt nadat het is afgeleverd en geen functie meer heeft voor de laatste gebruiker, was en is nu nog nauwelijks onderdeel van deze hedendaagse supply chain-benadering. De verwerking van afgedankte producten is in feite een nieuwe supply chain geworden, maar dan wel met een totaal ander begin punt en bijbehorende logica

De circulaire economie doorbreekt namelijk de voorheen aanwezige eenduidigheid van zand-tot-klant fundamenteel. In plaats van één vooraf vastgelegde eindbestemming ontstaan meerdere potentiële waardepaden voor afgedankte en afgeschreven producten, componenten en materialen, dat wil zeggen de fase(n) na de oorspronkelijke klant. De zogeheten R-ladder biedt een veelgebruikt ordeningskader

om deze waardepaden te structureren, variërend van hoogwaardig waardebehoud door hergebruik en reparatie tot laagwaardig waardeterugwinning via recycling en energierterugwinning (zie Figuur 1) (Potting e.a., 2017). Deze hiërarchie maakt duidelijk dat circulaire waarde niet binair is, maar gradueel, meervoudig en contextafhankelijk van aard.



Figuur 1: De R-ladder (Potting e.a., 2017)

Een belangrijk gevolg hiervan is dat de uiteindelijke waarde-uitkomst van een product na de gebruiksfase van de eerste gebruiker niet langer vooraf vastligt (er van uitgaande dat dit product niet eigendom is gebleven van de leverancier). Afhankelijk van de staat van het product, de beschikbaarheid en toegankelijkheid van markten, regelgeving, kostenstructuren en maatschappelijke voorkeuren kan dezelfde retourstroom worden toegewezen aan verschillende circulaire strategieën. Daarmee verschuift de kern van het logistieke vraagstuk van het optimaliseren van vooraf gedefinieerde stromen naar het managen van keuzeruimte en onzekerheid (Farooque e.a., 2019; Genovese e.a., 2017).

Deze onzekerheid manifesteert zich niet alleen in economische termen, maar ook in tijd en volume. In tegenstelling tot reguliere productie- en afzetprocessen, waar vraag en aanbod relatief voorspelbaar zijn, kennen retour- en hercirculatiestromen vaak een onzekere timing (moment waarop een afgeschreven product of materiaal in de retourketen komt), variabele kwaliteit en fluctuerende hoeveelheden. Voor sommige materiaalstromen, zoals glas, papier of kunststof, ontstaat op termijn een

zekere regelmaat, terwijl voor veel productstromen deze zekerheid ontbreekt. Dit maakt circulaire ketens inherent minder planbaar en versterkt het belang van accurate allocatiebeslissingen die pas laat in de keten worden genomen, wanneer meer informatie beschikbaar is.

De meervoudigheid van circulaire waarde heeft daarnaast institutionele gevolgen. Waar in lineaire ketens waarde-, kosten- en risico-eigenaarschap doorgaans samenvallen, vallen deze in circulaire ketens vaak uiteen. De partij die profiteert van hergebruik of materiaal terugwinning is niet noodzakelijk degene die de kosten draagt voor inzameling, inspectie en opslag, noch degene die de onzekerheid draagt over timing, volumes en kwaliteit van retourstromen. Deze ont koppeling maakt circulaire waardecreatie niet alleen een technisch of logistiek vraagstuk, maar ook een vraagstuk van organisatie, macht en besluitvorming. Deze ont koppeling maakt het daarom ook moeilijk voor bedrijven die wel willen bijdragen aan het realiseren van een circulaire economie om een haalbaar verdienmodel te realiseren. De onzekerheid over het tijdig verkrijgen in voldoende volumes van afgeschreven producten is te groot. De investeringskosten zijn zeer lastig terug te verdienen, zeker als bijvoorbeeld maagdelijke grondstoffen of gereede producten goedkoper zijn dan herverkre gen grondstoffen of opgeknapte producten. Menig initiatief om bijvoorbeeld een bouwdepot of een reparatiewerkplaats op te zetten is door deze redenen niet van de grond gekomen of gestopt.

De meervoudigheid van waarde wordt verder versterkt wanneer circulaire ketens worden beschouwd vanuit verschillende mogelijke toekomstbeelden. In de literatuur over duurzaamheidstransities en supply chains wordt benadrukt dat dominante circulaire strategieën sterk contextafhankelijk zijn en samenhangen met factoren zoals economische ontwikkeling, institutionele sturing, technologische mogelijkheden en maatschappelijke voorkeuren (Geels, 2011; Linton e.a., 2007). In sommige contexten ligt de nadruk op grootschalige materiaalstromen en recycling, terwijl in andere juist hergebruik, reparatie en regionale circulaire loops centraal staan. Wat deze benaderingen gemeen hebben, is dat logistiek in alle gevallen een cruciale rol speelt in het verbinden, scheiden en richten van stromen over verschillende waardepaden.

Hiermee verschuift het kernvraagstuk voor logistiek in de circulaire economie van efficiënte uitvoering naar waarde-allocation. De centrale vraag is niet langer uitsluitend hoe producten zo snel en goedkoop mogelijk van A naar B worden verplaatst, maar hoe, waar en op welk moment wordt besloten welke circulaire waarde wordt nagestreefd. Deze allocatiebeslissingen bepalen niet alleen de economische opbrengst, maar ook de milieu-impact, de verdeling van kosten en risico's en de maatschappelijke betekenis van circulaire ketens.

In de volgende sectie wordt betoogd dat bestaande logistieke concepten, en in het bijzonder Value Added Logistics, onvoldoende zijn toegerust om dit allocatievraagstuk te adresseren. Dit vormt de

aanleiding voor de introductie van Circular Service Provision als nieuw positioneringskader voor logistieke dienstverlening.

3. Waarom Value Added Logistics tekortschiet in circulaire ketens

Value Added Logistics (VAL) is ontstaan als antwoord op de spanning tussen efficiëntie en flexibiliteit in lineaire ketens. Door aanvullende activiteiten zoals assemblage, configuratie, verpakking en labeling te concentreren op logistieke knooppunten, konden productspecificatie en bestemming worden uitgesteld tot later in de keten. In de literatuur wordt deze benadering gepositioneerd als een vorm van postponement, waarbij beslissingen zo laat mogelijk worden genomen om voorraadkosten te beperken en responsiviteit te vergroten (Yang e.a., 2004). Historisch gezien functioneerde VAL daarmee niet alleen als een operationeel hulpmiddel, maar ook als een coördinatiemechanisme binnen relatief stabiele en overzichtelijke waardeketens.

Binnen lineaire ketens blijkt VAL een effectief instrument om te opereren tussen make-to-stock en maketo-order strategieën. De onderliggende aanname is daarbij dat de uiteindelijke waardelogica van het product vaststaat: waarde wordt gerealiseerd door verkoop aan een eindklant, en logistiek ondersteunt dit proces door het efficiënt organiseren van stromen. De rol van logistiek blijft in deze context primair uitvoerend en optimaliserend, gericht op het toevoegen van functionaliteit binnen vooraf gedefinieerde economische kaders en betrokken bedrijven en actoren.

In circulaire ketens verandert deze uitgangspositie fundamenteel. Zoals in de voorgaande sectie is betoogd, kent een circulaire economie geen eenduidige waardelogica, maar meerdere potentiële waarde-uitkomsten. Producten, componenten en materialen kunnen worden hergebruikt, gerepareerd, gedemonteerd of gerecycled, waarbij de keuze voor een specifieke circulaire strategie niet vooraf vastligt en vaak pas tijdens of na de retourfase kan worden gemaakt. Het centrale vraagstuk verschuift daarmee van het uitstellen van productspecificatie naar het nemen van beslissingen over waardebehoud en waardeterugwinning.

In de praktijk betekent dit bijvoorbeeld dat bij een afgedankte laptop moet worden beoordeeld of deze nog kan worden gerepareerd of geüpgraded, of dat de resterende waarde primair ligt in afzonderlijke componenten of materialen. Elke van deze opties impliceert een ander circulair waardepad, met eigen logistieke vereisten, kostenstructuren en waarde-uitkomsten. De keuze voor het meest passende waardepad kan daarbij pas worden gemaakt wanneer het product daadwerkelijk beschikbaar is en voldoende informatie over conditie en kwaliteit voorhanden is.

VAL is conceptueel onvoldoende toegerust om dit allocatievraagstuk te adresseren, aangezien het

uitgaat van relatief stabiele stromen en vooraf vaststaande waardepaden (Suzanne e.a., 2020). Het postponementdenken waarop VAL is gebaseerd, veronderstelt dat waardecreatie primair plaatsvindt door het toevoegen van functies aan een product dat in essentie al gedefinieerd is. In circulaire ketens daarentegen ontstaat waarde niet alleen door toevoeging, maar juist ook door selectie, scheiding en toewijzing. Logistieke activiteiten zoals inspectie, grading, sortering en demontage zijn hier niet gericht op voltooiing van een product, maar op het bepalen welke waarde nog realiseerbaar is en via welk waardepad.

Daarnaast impliceert VAL een situatie waarin waarde-, kosten- en risico-eigenaarschap grotendeels samenvallen. In circulaire ketens is deze samenloop echter eerder uitzondering dan regel. De partij die profiteert van hergebruik of materiaal terugwinning is vaak niet degene die de kosten draagt voor inzameling, inspectie en opslag, noch degene die de onzekerheid draagt over volumes, timing en kwaliteit van retourstromen. VAL biedt geen expliciet kader om met deze ontkoppeling om te gaan en laat daarmee onbenoemd wie feitelijk beslissingsmacht heeft over circulaire waarde-allocatie.

Bovendien gaat VAL impliciet uit van een relatief stabiele relatie tussen product, markt en ketenstructuur. In circulaire contexten is deze relatie aanzienlijk dynamischer. Fluctuerende retourvolumes, variërende productcondities, veranderende regelgeving en onzekerheid over secundaire markten maken het noodzakelijk om allocatiebeslissingen voortdurend te heroverwegen. De literatuur over circulaire supply chains benadrukt dat deze dynamiek vraagt om nieuwe vormen van coördinatie, informatie-uitwisseling en besluitvorming, waarin logistiek een actievere en meer structurerende rol speelt (Farooque e.a., 2019; Genovese e.a., 2017).

Dit betekent niet dat VAL irrelevant wordt in een circulaire economie, maar wel dat het concept zijn grenzen bereikt. VAL kan circulaire activiteiten ondersteunen, maar biedt geen kader om circulaire waarde systematisch te alloceren en te regisseren in een context van meervoudige waarde, onzekerheid en gescheiden eigenaarschap. Om logistiek daadwerkelijk als motor van de circulaire economie te positioneren, is daarom een bredere benadering nodig waarin logistieke dienstverleners niet alleen waarde toevoegen, maar ook mede bepalen welke waarde wordt nagestreefd. En misschien nog wel het belangrijkste: samenwerken met anderen wordt essentieel omdat het eigenaarschap in veel gevallen verdeeld zal zijn. De kans dat één actor de dominante partij wordt in meerdere retourketens is veel kleiner dan in de traditionele economie. Ook de overheid zal waarschijnlijk een zwaardere rol op zich moeten nemen om risico's af te dekken, bij te dragen aan het realiseren van volumes of regelgeving over bijvoorbeeld normen van hergebruik te maken. Deze constatering vormt de basis voor de introductie van het concept *Circular Service Provision* in de volgende sectie.

4. Circular Service Provision

De constatering dat Value Added Logistics onvoldoende is toegerust om het allocatievraagstuk in circulaire ketens te adresseren, vraagt om een fundamentele herijking van de rol van logistieke dienstverlening. Waar VAL primair is gericht op het toevoegen van waarde binnen een vooraf vaststaande waardelogica, vereist de circulaire economie een benadering waarin logistiek mede bepaalt welke waarde wordt nagestreefd, behouden of herwonnen. Dit paper introduceert hiervoor het Circular Service Provision concept, dat kan worden opgevat als een doorontwikkeling en herpositionering van VAL, waarbij de focus verschuift van het uitstellen van productspecificatie naar het mogelijk maken en regisseren van circulaire waarde-allocatie. In plaats van uitsluitend aanvullende bewerkingen uit te voeren, nemen logistieke dienstverleners binnen Circular Service Provision een actieve rol in het beoordelen, scheiden en toewijzen van retour- en hercirculatiestromen aan verschillende circulaire strategieën. Daarmee positioneert Circular Service Provision logistiek en in het bijzonder de logistieke dienstverlener niet langer uitsluitend als uitvoerende schakel, maar als structurerende en samenwerkende actor die richting geeft aan de inrichting van circulaire ketens. In deze tijd van transitie ligt het voor de hand dat vanwege de vele onzekerheden private en publieke partijen nauw samenwerken.

Een belangrijk kenmerk van Circular Service Provision is dat het expliciet opereert in een context waarin waarde-, kosten- en risico-eigenaarschap niet samenvallen. De partij die baat heeft bij hergebruik, reparatie of materiaal terugwinning is vaak niet degene die de kosten draagt voor inzameling, inspectie en opslag, noch degene die de onzekerheid draagt over timing, volumes en kwaliteit van retourstromen. Circular Service Provision positioneert logistieke dienstverleners als intermediaire actoren die deze ontkoppeling overbruggen door allocatiebeslissingen transparant te maken en operationeel te ondersteunen. Daarmee raakt Circular Service Provision onvermijdelijk aan vragen van beslissingsmacht en verdeling van verantwoordelijkheden in circulaire ketens en dus ook welke (publiek en/of private partijen) daarvoor het best geëquipeerd zijn.

Deze positionering sluit aan bij recente literatuur over circulaire supply chains, waarin wordt benadrukt dat circulaire waardecreatie vraagt om nieuwe vormen van coördinatie, informatie-uitwisseling en besluitvorming over ketenactoren heen (Farooque e.a., 2019; Genovese e.a., 2017; Nuss e.a., 2015). Waar deze literatuur vaak abstract blijft over de concrete rol van logistieke dienstverleners, biedt Circular Service Provision een expliciete conceptualisering van logistiek als dienstverleningsmodel dat niet alleen fysieke stromen faciliteert, maar ook beslissingsruimte organiseert en structureert.

Een kernkenmerk van Circular Service Provision is dat logistieke dienstverlening niet langer uitsluitend wordt ingericht rondom fysieke stromen, maar nadrukkelijk ook rondom informatie- en

besluitvormingsprocessen. Om te kunnen bepalen welke circulaire strategie passend is, zijn kennis van productcondities, materiaalinhoud, marktpotentie, regelgeving en milieu-impact noodzakelijk. Logistieke dienstverleners beschikken bij uitstek over een integrale positie in de keten, waarin fysieke handling kan worden gecombineerd met inspectie, dataverzameling en rapportage. Deze combinatie maakt het mogelijk om circulaire waarde niet alleen te faciliteren, maar ook actief te sturen.

Circular Service Provision impliceert daarmee een verschuiving in de aard van logistieke ontkoppeling. In lineaire ketens markeert het Klant Order Ontkoppelpunt (KOOP) het moment waarop producten aan specifieke klantorders worden toegewezen. In circulaire ketens ontstaat een analoog, maar inhoudelijk afwijkend beslispunt, waarin retour- en hercirculatiestromen worden toegewezen aan circulaire verwerkings- en waardestrategieën. Dit paper introduceert dit beslispunt als het *Circulair Order Ontkoppelpunt* (COOP): het punt waar circulaire waarde niet langer impliciet verloren gaat, maar expliciet wordt gealloceerd.

5. Het Circulair Order Ontkoppelpunt (COOP)

In lineaire ketens vormt het Klant Order Ontkoppelpunt (KOOP) een centraal beslismoment in de inrichting van logistieke processen. Het KOOP markeert het punt waarop producten worden toegewezen aan specifieke klantorders en bepaalt in hoge mate hoe processen stroomopwaarts worden georganiseerd (Hoekstra e.a., 1992; Yang e.a., 2004). Tot aan dit punt kunnen productie en logistiek worden ingericht op schaal en efficiëntie, waarbij voorraden en halffabricaten in verschillende mate vrij blijven van vorm-, functie- en marktbestemming, zoals ook zichtbaar is in de klassieke onderscheidingen tussen engineer-to-order, make-to-order en assemble-to-order strategieën. Stroomafwaarts van het KOOP worden deze kenmerken vastgelegd en verschuift de focus naar maatwerk, klantspecificiteit en ordergerichte uitvoering. Het KOOP veronderstelt daarmee een relatief stabiele vraag en een eenduidige waardelogica, waarin waardecreatie primair is gekoppeld aan verkoop aan een vooraf gedefinieerde afzetmarkt.

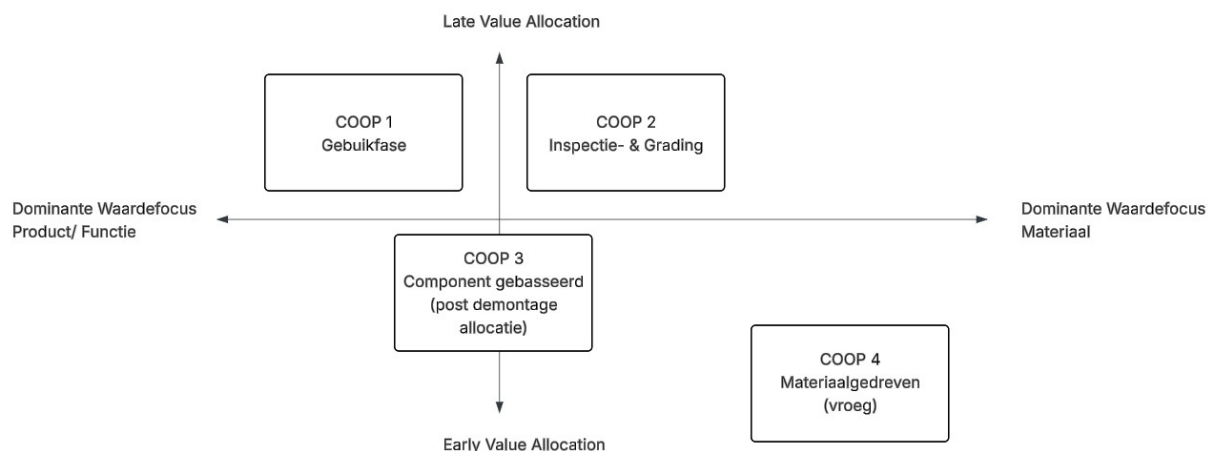
In circulaire ketens ontstaat een vergelijkbaar, maar inhoudelijk wezenlijk afwijkend beslismoment. Na de gebruiksfase is niet langer de klantorder bepalend, maar de vraag welke circulaire strategie passend is voor een product, component of materiaal. Retour- en hercirculatiestromen kunnen worden toegewezen aan verschillende waardepaden, zoals hergebruik, reparatie, remanufacturing of recycling, elk met eigen logistieke eisen, kostenstructuren, markten en impactprofielen. Dit paper introduceert dit beslismoment als het *Circulair Order Ontkoppelpunt* (COOP).

Het COOP kan worden gedefinieerd als het punt in de circulaire keten waar retour- en hercirculatiestromen expliciet worden gealloceerd aan specifieke circulaire verwerkings- en

waardestrategieën. De 'order' betreft hier geen klantorder, maar een circulaire verwerkingsorder: een expliciete keuze voor een bepaalde route op de R-ladder. Deze allocatiebeslissing is richtinggevend voor de verdere logistieke inrichting, waaronder transport, opslag, bewerking, informatievoorziening en partnerkeuze.

Een kernkenmerk van het COOP is dat allocatie van circulaire waarde niet noodzakelijk samenvalt met het moment of de locatie van inzameling. Allocatie kan vroeg plaatsvinden, bijvoorbeeld op basis van materiaalsoort, of juist laat, na inspectie en grading wanneer meer informatie beschikbaar is (Nuss e.a., 2015; Suzanne e.a., 2020). De keuze tussen vroege en late allocatie weerspiegelt een klassieke logistieke afweging tussen centralisatie en differentiatie, maar krijgt in circulaire ketens een nieuwe betekenis doordat waarde-uitkomsten onzeker zijn en zich pas in de tijd ontvouwen.

Analoog aan het onderscheid tussen verschillende typen Klant Order Ontkoppelpunt, kunnen ook verschillende typen COOP worden onderscheiden. Deze typen verschillen in het moment van allocatie, de dominante waardelogica en de mate van onzekerheid. Figuur 2 positioneert deze verschillende typen COOP langs het moment van circulaire waarde-allocatie en de dominante waardefocus.



Figuur 2: Typen Circulair Order Ontkoppelpunt (COOP)

De in Figuur 2 onderscheiden COOP-typen representeren verschillende logica's voor het moment en het niveau waarop circulaire waarde-allocatie plaatsvindt. COOP's verwijzen daarmee naar specifieke allocatiebeslissingen in tijd en waardefocus, en niet naar vaste organisatorische rollen of ketenconfiguraties. De figuur maakt zichtbaar dat niet alle combinaties van vroeg of laat alloceren en waardefocus in circulaire ketens even plausibel zijn; lege kwadranten zijn daarmee conceptueel betekenisvol. In de praktijk worden binnen één keten vaak meerdere COOP's gecombineerd, waarbij één allocatielogica dominant is en andere fungeren als secundaire routes voor reststromen. Overigens

vereist het nemen van dergelijke allocatiebeslissingen in de praktijk aanzienlijke kennis en ervaring, met name bij producten die complex zijn samengesteld en waarvan conditie en restwaarde moeilijk eenduidig vast te stellen zijn. De literatuur over gesloten en circulaire ketens benadrukt dat dergelijke beslissingen sterk context- en productspecifiek zijn en zich slechts beperkt laten vangen in generieke beslisregels (Blackburn e.a., 2004; Van Wassenhove & Guide, 2009). In dit paper wordt hier niet verder op ingezoomd en wordt, ten behoeve van het ontwikkelen van het conceptuele kader, uitgegaan van een vereenvoudigde allocatielogica.

- *Gebruikfase-COOP 1*: allocatiebeslissingen worden genomen vóór of tijdens het einde van de gebruiksfase, bijvoorbeeld binnen onderhouds- en servicecontracten. Dit type COOP komt vooral voor bij kapitaalgoederen, medische apparatuur en product-as-a-service-modellen, waar beschikbaarheid en levensduurverlenging centraal staan.
- *Inspectie- en grading-gebaseerde COOP 2*: allocatie vindt plaats na centrale inspectie en beoordeling van de productconditie. Dit type is typerend voor consumentenelektronica, meubilair en witgoed, waar hergebruik en refurbishing kansrijk zijn maar sterk informatie-intensief.
- *Component-gebaseerde COOP 3*: allocatie vindt plaats na gecontroleerde demontage, waarbij waarde op componentniveau wordt bepaald. Dit type is kenmerkend voor complexe systemen zoals voertuigen, ICT-apparatuur en gebouwen, waar componenten zoals installaties, constructiedelen en modulaire bouwcomponenten afzonderlijk worden beoordeeld en hergebruikt. Dit vereist een hoge mate van precisie en traceerbaarheid.
- *Materiaalgedreven (vroeg) COOP 4*: allocatie vindt direct bij inzameling plaats op basis van materiaalsoort en -kwaliteit. Dit type COOP is typisch voor grootschalige, gereguleerde materiaalstromen zoals glas, papier en bulkplastics, waarbij schaal en standaardisatie dominant zijn.

De onderscheiden COOP-typen beschouwen allocatiebeslissingen op een specifiek moment in de circulaire keten. In de praktijk is circulaire waarde-allocatie echter vaak dynamisch en cascaderend van aard. Materialen en producten kunnen in de tijd verschuiven van hoogwaardig waardebehoud op functie- of productniveau naar meer materiaalgedreven strategieën, met name richting het einde van de levensduur. Dergelijke verschuivingen gaan vaak gepaard met herhaalde beoordelings- en beslismomenten waarin wordt vastgesteld welke vorm van waarde nog realiseerbaar is (Campbell-Johnston e.a., 2020).

In dit paper worden COOP's analytisch benaderd als afzonderlijke beslismomenten; deze temporele dynamiek wordt daarom niet verder uitgewerkt. Het expliciet modelleren van cascadering en opeenvolgende COOP's vormt daarmee een relevante richting voor toekomstig onderzoek.

De COOP vormt een expliciet moment waarop onzekerheid, risico en verantwoordelijkheid samenkomen (Achterberg, 2019). Allocatiebeslissingen impliceren keuzes over wie de kosten draagt voor inspectie en opslag, wie het risico draagt van misallocatie of afwaardering, en wie uiteindelijk profiteert van gerealiseerde circulaire waarde. In die zin is de COOP niet alleen een logistiek, maar ook een institutioneel beslispunt (Achterberg, 2019).

Door de COOP expliciet te positioneren, wordt zichtbaar hoe logistieke dienstverleners binnen het Circular Service Provision-concept een actieve rol kunnen spelen in circulaire waardecreatie. Het ontwerpen, beheren en optimaliseren van COOP's vereist specifieke kennis, data-infrastructuren en besluitvormingscapaciteiten die verder gaan dan traditionele logistieke uitvoering. Daarmee vormt de COOP de conceptuele schakel tussen Circular Service Provision en de concrete activiteiten en diensten die in de volgende sectie worden uitgewerkt als Circular Value-Added Services.

6. Circular Value-Added Services (CVAS)

Waar Circular Service Provision het positioneringskader vormt voor logistieke dienstverlening in de circulaire economie, geven Circular Value-Added Services (CVAS) hieraan concrete operationele invulling. CVAS omvatten de logistieke activiteiten en diensten die nodig zijn om circulaire waarde te identificeren, te scheiden en te alloceren, en verschillen daarmee fundamenteel van traditionele Value Added Logistics (VAL). Waar VAL primair is gericht op het toevoegen van functionaliteit aan producten binnen een vaststaande waardelogica, zijn CVAS gericht op het mogelijk maken van keuzes tussen alternatieve waardepaden.

CVAS kunnen worden opgevat als *allocatie-enabling services*: diensten die het Circulaire Order Ontkoppelpunt (COOP) operationeel maken. Zonder deze diensten blijft allocatie van circulaire waarde impliciet, ad hoc of uitsluitend gedreven door kostenminimalisatie, wat in de praktijk vaak resulteert in laagwaardige circulaire strategieën. Door CVAS expliciet te organiseren, wordt het mogelijk om hogere treden van de R-ladder systematisch te ondersteunen en te legitimeren (Potting e.a., 2017).

Een eerste categorie CVAS betreft *inspectie en grading*. Deze diensten richten zich op het vaststellen van de conditie, functionaliteit en restwaarde van retourproducten en componenten (Suzanne e.a., 2020). In de praktijk zijn dergelijke diensten met name relevant bij grootschalige retourstromen, zoals in e-commerce, waar een aanzienlijk deel van de potentiële (circulaire) waarde verloren gaat doordat logistieke dienstverleners primair als kosten-eigenaar worden gepositioneerd en waardebelangen over meerdere actoren zijn versnipperd. In tegenstelling tot lineaire kwaliteitsinspecties, die gericht zijn op conformiteit aan productspecificaties, draait inspectie in circulaire ketens om het bepalen van hergebruikspotentie. Dit vereist diepgaande productkennis, gestandaardiseerde beoordelingscriteria en

vaak datagedreven ondersteuning, bijvoorbeeld in de vorm van conditiemetingen, digitale productinformatie en beslisregels (Farooque e.a., 2019).

Een tweede categorie betreft *repair-, refurbish- en remanufacturing-ondersteunende diensten*. Deze CVAS zijn gericht op het verlengen van de levensduur van producten en componenten en vereisen nauwe afstemming tussen logistiek, technische expertise en marktvraag. Logistieke dienstverleners kunnen hier een centrale rol spelen door het organiseren van spare parts-logistiek, het bundelen en plannen van retourstromen, en het faciliteren van decentrale of mobiele reparatie- en revisieactiviteiten. In dit type CVAS verschuift logistiek van doorvoerfunctie naar enabler van levensduurverlenging.

Een derde categorie betreft *component harvesting en demontage-ondersteunende diensten*. Deze richten zich op het gecontroleerd demonteren van producten en het veiligstellen van waardevolle componenten voor hergebruik of remanufacturing. CVAS in deze categorie omvatten onder meer demontageplanning, componentgrading, herverpakking en traceerbaarheid. De logistieke uitdaging ligt hier minder in snelheid en meer in precisie, informatiekwaliteit en het minimaliseren van waardeverlies tijdens handling.

Een vierde categorie CVAS betreft *materiaalgerichte diensten*, zoals sortering, zuivering, bundeling en kwaliteitsborging van materiaalstromen. Deze diensten zijn met name relevant voor circulaire strategieën op lagere treden van de R-ladder, maar blijven cruciaal om materiaalverliezen te beperken en hoogwaardige recycling mogelijk te maken. Logistiek fungeert hier als schakel tussen inzameling, verwerking en afzetmarkten, vaak in nauwe samenhang met regelgeving en producenten-verantwoordelijkheid.

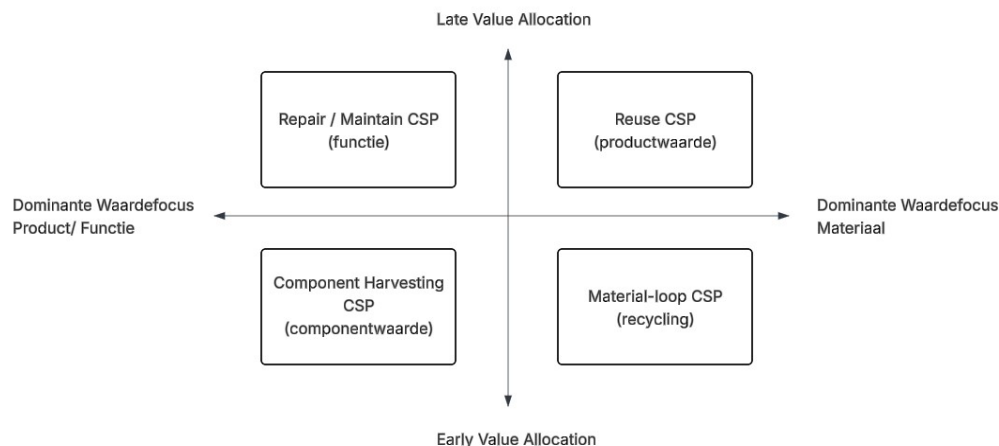
Naast deze operationele categorieën omvatten CVAS ook *informatie- en feedbackdiensten* die de circulaire keten als geheel ondersteunen. Door structureel data te verzamelen over productconditie, faalmechanismen en materiaalstromen kunnen logistieke dienstverleners informatie terugkoppelen naar producenten en ontwerpers. Dergelijke design-feedback services maken het mogelijk om producten beter te ontwerpen voor reparatie, hergebruik en demontage, en verbinden daarmee de 'staart' van de keten expliciet met de 'kop'. Hoewel deze diensten vaak slechts indirect worden gehonoreerd, zijn zij cruciaal om op grote schaal en op de lange termijn circulaire ketens te kunnen sluiten.

Gezamenlijk maken CVAS het mogelijk om circulaire waarde niet alleen te identificeren, maar ook daadwerkelijk te verzilveren in een context waarin waarde-, kosten- en risico-eigenaarschap uiteenlopen. Door allocatiebeslissingen te ondersteunen met fysieke, informatieve en organisatorische diensten, vormen CVAS de operationele ruggengraat van Circular Service Provision. In de volgende

sectie wordt uitgewerkt hoe verschillende typen CVAS samenkomen in onderscheidende archetypen van CSP's.

7. Archetypen van Circular Service Providers

Het denken in 'families' is in de logistiek geïntroduceerd door Kees Ruijgrok, die betoogde dat stromen met vergelijkbare kenmerken effectiever kunnen worden georganiseerd door clustering (Tavasszy, 2008). In de context van de circulaire economie wordt dit familie-denken in dit paper doorvertaald naar materiaal-families: groepen retour- en hercirculatiestromen met vergelijkbare materiaal- en waardekaracteristieken, zoals degradatiegedrag, scheidbaarheid, homogeniteit, restwaarde en verwerkingslogica. Deze materiaal-families vormen het organiserend principe voor Circular Service Provision, COOP-positionering en CVAS, en bouwen voort op empirisch werk dat laat zien dat clustering van stromen samenwerking en circulaire prestaties bevordert (Wierikx e.a., 2025).



Figuur 3: Archetypen van Circular Service Providers

Figuur 3 laat Archetypen van Circular Service Providers zien, gepositioneerd langs dominante waardefocus (product/functie versus materiaal) en het moment van circulaire waarde-allocatie (vroeg versus laat). De kwadranten representeren analytische archetypen; hybride vormen en verschuivingen tussen archetypen zijn expliciet mogelijk afhankelijk van materiaalfamilie en context.

De voorgaande secties hebben laten zien dat Circular Service Provision geen uniform logistiek model is, maar een verzamelbegrip voor uiteenlopende manieren waarop logistiek circulaire waarde kan helpen alloceren en regisseren. De aard van deze rol verschilt per materiaalfamilie, per dominante circulaire strategie en per positionering van het Circulair Order Ontkoppelpunt (COOP). Om deze diversiteit

analytisch hanteerbaar te maken, introduceert dit paper een set archetypen van CSP's, die schematisch zijn weergegeven in Figuur 3.

Deze archetypen zijn gepositioneerd langs dezelfde analytische assen als de COOP-typen die in Hoofdstuk 5 zijn geïntroduceerd: het moment van circulaire waarde-allocatie en de dominante waardefocus. Dit impliceert echter geen één-op-één-relatie. Waar COOP's specifieke allocatiebeslissingen in tijd en waardelogica beschrijven, representeren CSP-archetypen stabiele organisatorische configuraties die deze allocatie structureel ondersteunen. Een archetype wordt daarbij gekenmerkt door een dominante COOP-logica, aangevuld met secundaire allocatiepunten voor reststromen of alternatieve waardepaden.

Tabel 1: Relatie tussen COOP-typen en CSP-archetypen

COOP-type	Dominant CSP-Archetype	Secundaire archetypen	Uitleg
Gebruikfase-COOP	Repair- en maintain georiënteerde CSP	Reuse-georiënteerde CSP	Allocatie vindt plaats vóór of tijdens het einde van de gebruiksfase, vaak ingebed in service- of prestatiecontracten.
Inspectie- en grading-COOP	Reuse georiënteerde CSP	Component-harvesting CSP	Productwaarde is onzeker; inspectie en grading bepalen welk circulair waardepad het meest kansrijk is.
Componentgebaseerde COOP	Componentharvesting CSP	Material-loop CSP	Waarde zit primair in afzonderlijke componenten en niet langer in het product als geheel.
Vroeg materiaal gedreven COOP	Material-loop CSP	Component-harvesting CSP	Allocatie gebeurt vroeg; productwaarde is feitelijk afgeschreven en waarde wordt primair op materiaalniveau gerealiseerd.

Tabel 1 laat zien dat CSP-archetypen worden gekenmerkt door een dominante COOP-logica, aangevuld met secundaire allocatiepunten voor reststromen of alternatieve waardepaden. Dit verklaart waarom circulaire logistieke ketens vaak hybride configuraties kennen en zelden eenduidig zijn ingericht.

Deze archetypen moeten niet worden opgevat als empirische classificaties van bestaande bedrijven, maar als analytische lenzen die inzicht geven in dominante logistieke configuraties. Zij bouwen voort op het klassieke inzicht dat logistieke concepten moeten passen bij productkarakteristieken en

waardeloga's, zoals ook wordt benadrukt in de literatuur over product–supply-chain fit (Christopher & Towill, 2001; Fisher, 1997). In circulaire ketens komt hier een extra dimensie bij: de keuze voor een circulair waardepad, die in Figuur 3 wordt geduid door de combinatie van dominante waardefocus en het moment van waarde-allocatie. Deze keuze hangt nauw samen met de verdeling van waarde-, kosten- en risico-eigenaarschap binnen de keten. Een eerste archetype betreft de *Repair- en maintain-georiënteerde CSP*. Dit type is kenmerkend voor materiaalfamilies waarbij functionele beschikbaarheid en levensduurverlenging centraal staan, zoals industriële installaties, kapitaalgoederen en medische apparatuur. De dominante circulaire strategie is repair en onderhoud, waarbij het COOP zich vaak tijdens of zelfs vóór het einde van de gebruiksfase bevindt. CVAS bestaan hier uit spare parts-logistiek, condition monitoring, field services en snelle herallocatie van componenten. Waardecreatie ligt hier primair bij continuïteit van gebruik, terwijl kosten en risico's sterk verbonden zijn aan downtime en prestatieafspraken. Logistiek ondersteunt in dit archetype niet primair retourstromen, maar continue prestatie.

Een tweede archetype is de *Reuse-georiënteerde CSP*. Dit type richt zich op materiaalfamilies met een relatief hoge restwaarde op productniveau, zoals consumentenelektronica, meubilair en witgoed. De dominante waardeloga is hergebruik, waarbij het COOP relatief laat in de keten ligt, na inspectie en grading. CVAS richten zich hier met name op kwaliteitsbeoordeling, refurbishing, voorraadbeheer van hergebruikte producten en herintroductie in secundaire markten. De waarde-eigenaar bevindt zich hier veelal in secundaire markten, terwijl kosten en risico's samenhangen met inspectie, voorraad en markttoegang. Logistiek is in dit archetype fijnmazig, data-intensief en sterk marktgericht.

Een derde archetype is de *Component-harvesting CSP*. Dit archetype richt zich op materiaalfamilies met waardevolle en schaarsere componenten, zoals voertuigen, ICT-apparatuur en complexe machines. De dominante waardeloga ligt op componentniveau, waarbij het COOP zich bevindt na gecontroleerde demontage. CVAS omvatten demontage, componentgrading, herverpakking en herallocatie naar remanufacturing of secundaire toepassingen. Waarde-eigenaarschap ligt hier vaak bij gespecialiseerde verwerkers of OEM's (Original Equipment Manufacturers), terwijl logistiek een cruciale rol speelt in het beheersen van risico's rond beschadiging, traceerbaarheid en kwaliteit. Snelheid is ondergeschikt aan precisie en kennisintensiteit.

Een vierde archetype betreft de *Material-loop CSP*. Dit type is dominant voor materiaalfamilies met lage product- of componentwaarde, maar hoge materiaalvolumes, zoals bouwmaterialen, verpakkingen en bulkstromen. De dominante circulaire strategie is recycling, waarbij het COOP relatief vroeg in de keten ligt en allocatie plaatsvindt op basis van materiaalsoort en kwaliteit. CVAS richten zich op sortering, zuivering, bundeling en grootschalige materiaalstromen. Waardecreatie is hier sterk afhankelijk van

schaal, regelgeving en infrastructuur, terwijl kosten en risico's vaak collectief of institutioneel zijn georganiseerd, bijvoorbeeld via uitgebreide producentenverantwoordelijkheid.

Deze archetypen zijn niet strikt gescheiden en kunnen binnen één logistieke dienstverlener naast elkaar bestaan of in de tijd verschuiven. Bovendien kan dezelfde materiaalfamilie onder verschillende institutionele contexten of toekomstscenario's leiden tot een ander dominant archetype. De waarde van deze archetypen ligt dan ook niet in hun voorspellende kracht, maar in hun vermogen om het gesprek over de rol van logistiek in de circulaire economie te structureren. Door CSP-archetypen te koppelen aan materiaalfamilies, COOP-posities en dominante CVAS, zoals samengevat in Figuur 3, wordt zichtbaar hoe logistiek concreet kan bijdragen aan circulaire waardecreatie. Deze benadering vormt daarmee een belangrijke brug tussen het conceptuele kader van dit paper en zowel praktijktoepassingen als toekomstige onderzoekslijnen.

8. De CSP in de keten: positionering en governance

De introductie van Circular Service Provision heeft niet alleen implicaties voor logistieke activiteiten, maar ook voor de wijze waarop circulaire ketens worden georganiseerd en bestuurd. Doordat CSP's een actieve rol spelen in het alloceren van circulaire waarde, bevinden zij zich op een strategisch kruispunt tussen producenten, gebruikers, refurbishers, recyclers en beleidsactoren. Deze positie maakt logistieke dienstverleners tot potentiële ketenregisseurs, maar roept tegelijkertijd fundamentele governance-vraagstukken op rond besluitvorming, macht en verantwoordelijkheid.

Een kernkenmerk van circulaire ketens is, zoals al eerder in dit paper opgemerkt, dat waarde-eigenaarschap, kosten-eigenaarschap en risico-eigenaarschap vaak niet samenvallen. De partij die profiteert van hergebruik, reparatie of materiaal terugwinning is niet noodzakelijk degene die de kosten draagt voor inzameling, inspectie, opslag en verfraging, noch degene die het risico draagt van onzekerheid in volumes, timing en kwaliteit van retourstromen. CSP's opereren expliciet in deze ruimte van ontkoppeld eigenaarschap. Hun toegevoegde waarde ligt niet alleen in operationele uitvoering, maar in het zichtbaar, vergelijkbaar en bespreekbaar maken van allocatiekeuzes en de bijbehorende consequenties voor verschillende actoren in de keten.

Traditioneel worden logistieke dienstverleners contractueel aangestuurd op operationele prestaties zoals kosten, levertijd en betrouwbaarheid. In een circulaire context verschuift deze focus richting uitkomsten, zoals levensduurverlenging, materiaal terugwinning en impactreductie. De literatuur over circulaire supply chains benadrukt dat dergelijke outcome-gerichte doelstellingen vragen om andere vormen van samenwerking, risicodeling en informatie-uitwisseling dan gangbaar zijn in lineaire ketens (Farooque e.a., 2019; Genovese e.a., 2017). Voor CSP's betekent dit dat hun rol niet eenduidig uitvoerend is, maar

afhankelijk van de mate waarin zij mandaat krijgen om allocatiebeslissingen te ondersteunen of mede vorm te geven.

Een centraal governance-vraagstuk betreft de verdeling van beslissingsbevoegdheid rond het Circulair Order Ontkoppelpunt (COOP). In hoeverre neemt de CSP zelfstandig allocatiebeslissingen, en in hoeverre worden deze bepaald door producenten, marktmechanismen of regelgeving? In veel gevallen zal sprake zijn van gedeelde besluitvorming, waarbij CSP's optreden als informatie-intermediair die verschillende allocatieopties expliciteert en de economische, ecologische en operationele consequenties daarvan inzichtelijk maakt. Deze rol vereist vertrouwen, transparantie en een heldere afbakening van verantwoordelijkheden, maar impliceert ook dat CSP's in zekere mate invloed krijgen op de verdeling van circulaire waarde.

Een daarmee samenhangend vraagstuk betreft de financiering van Circular Service Provision. In lineaire ketens wordt logistieke dienstverlening veelal betaald door de actor die direct profiteert van een goede afhandeling richting de klant. In circulaire ketens is deze directe koppeling vaak afwezig, met name aan de 'afvalzijde' van de keten, waar de laatste gebruiker van een product geen direct belang meer heeft bij de verdere bestemming ervan. Er ontstaat hierdoor een soort van 'niemandsland' waar niet snel iemand de verantwoordelijkheid voor voelt. Hierdoor is COOP ook niet een eenvoudige omklapping van KOOP. De economische prikkel om wel circulaire ketens te organiseren ontstaat hier veelal indirect, bijvoorbeeld via regelgeving, producentenverantwoordelijkheid of collectieve afspraken. CSP's bewegen zich daarmee in een institutionele context waarin financiële prikkels minder vanzelfsprekend zijn, maar waar juist ruimte ontstaat voor nieuwe dienstverleningsrollen.

Data en digitale infrastructuur vormen een tweede cruciale pijler onder CSP-governance. Toegang tot betrouwbare, bijvoorbeeld ook realtime, informatie over productconditie, materiaalinhoud, eigendom en milieuprestaties is essentieel om circulaire allocatiebeslissingen te kunnen onderbouwen (Achterberg, 2019). Ontwikkelingen zoals digitale productpaspoorten en ketenbrede datasystemen versterken deze rol, maar stellen tegelijkertijd eisen aan datakwaliteit, interoperabiliteit en eigenaarschap (Farooque e.a., 2019). CSP's kunnen hier fungeren als neutrale dataknooppunten die informatie verzamelen, valideren en delen tussen ketenpartners, maar deze positie raakt onvermijdelijk aan vragen over informatiemacht en toegang. Daarnaast speelt regelgeving een steeds grotere rol in de positionering van CSP's. Europese beleidsontwikkelingen, zoals uitgebreide producentenverantwoordelijkheid, rapportageverplichtingen en eisen rondom circulaire productinformatie, verankeren circulaire doelstellingen explicieter in ketenprocessen. Deze ontwikkelingen vergroten de behoefte aan logistieke actoren die in staat zijn om compliance te operationaliseren en te vertalen naar dagelijkse besluitvorming in de keten (Linton e.a., 2007). CSP's kunnen hierbij een brugfunctie vervullen tussen beleidsdoelen en operationele uitvoering, zonder zelf per definitie de normstellende partij te zijn.

Tot slot impliceert de positionering van CSP's in de keten een herwaardering van schaal en samenwerking. Afhankelijk van materiaalfamilie, dominante circulaire strategie en institutionele context kunnen CSP's opereren in grootschalige, infrastructuurgedreven netwerken of juist in fijnmazige, regionale loops. In alle gevallen geldt dat effectieve Circular Service Provision vraagt om samenwerking over organisatorische en sectorale grenzen heen. De wijze waarop deze samenwerking wordt vormgegeven, is mede bepalend voor de verdeling van risico's, kosten en waarde, en daarmee voor het functioneren van circulaire ketens als geheel.

9. Discussie en onderzoekslijnen

Dit paper heeft logistiek gepositioneerd als een actieve en structurerende actor in de circulaire economie. Door Circular Service Provision te introduceren en dit te verbinden aan het COOP en CVAS, is een conceptueel kader ontwikkeld dat inzicht geeft in hoe logistiek bijdraagt aan circulaire waardecreatie. Deze benadering verlegt de focus van logistiek als traditioneel uitvoerende functie naar logistiek als beslissings- en allocatieregisseur, en bouwt voort op eerder werk waaruit blijkt dat de wijze waarop logistieke stromen worden geclusterd en georganiseerd van invloed is op samenwerking en circulaire prestaties (Wierikx e.a., 2025).

Een eerste centraal discussiepunt betreft de afbakening van logistieke verantwoordelijkheid in circulaire ketens. Door allocatiebeslissingen expliciet te maken, wordt zichtbaar dat logistiek mede richting geeft aan economische, ecologische en maatschappelijke uitkomsten. Dit roept vragen op over de mate waarin logistieke dienstverleners deze rol kunnen en mogen vervullen, en hoe deze verantwoordelijkheid zich verhoudt tot die van producenten, beleidsmakers en andere ketenpartners. Zoals ook de literatuur over circulaire supply chains benadrukt, zijn deze vraagstukken niet louter technisch, maar ook normatief en institutioneel van aard (Geels, 2011; Genovese e.a., 2017).

Een tweede discussiepunt betreft het uiteenvallen van waarde-, kosten- en risico-eigenaarschap in circulaire ketens. CSP's opereren juist in deze ruimte, maar de wijze waarop allocatiebeslissingen worden gefinancierd, gelegitimeerd en aangestuurd verschilt sterk per context. Met name aan de 'afvalzijde' van de keten ontbreekt vaak een directe marktprikkel om circulaire waarde te organiseren, waardoor regelgeving, producentenverantwoordelijkheid of collectieve afspraken een dominante rol krijgen. Dit verklaart mede waarom de ontwikkeling van circulaire logistieke dienstverlening complex en contextafhankelijk is, en onderstreept het belang van governance- en businessmodelonderzoek.

Een derde discussiepunt betreft de schaal- en contextafhankelijkheid van CSP. Zoals de archetypen in dit paper laten zien, bestaat er geen universeel model voor circulaire logistiek. Afhankelijk van materiaalfamilie, dominante circulaire strategie, mate van onzekerheid en institutionele context verschilt

de inrichting van COOP's en CVAS. Eerder onderzoek laat zien dat juist deze verschillen in logistieke stroomkenmerken bepalend zijn voor samenwerkingsvormen en prestaties in circulaire ketens (Wierikx e.a., 2025). Dit impliceert dat onderzoek naar circulaire logistiek expliciet rekening moet houden met variatie en onzekerheid, in plaats van te streven naar generieke oplossingen (Suzanne e.a., 2020). Scenario- en transitieperspectieven bieden hiervoor een geschikt analytisch kader, doordat zij ruimte laten voor meerdere mogelijke toekomstige configuraties van circulaire ketens (Geels, 2011).

Op basis van het ontwikkelde kader kunnen verschillende onderzoekslijnen worden geïdentificeerd. Een eerste onderzoekslijn richt zich op het ontwerp en de positionering van COOP's in circulaire ketens. Centrale vragen zijn onder meer waar in de keten allocatiebeslissingen het meest effectief kunnen worden genomen, welke informatie hiervoor noodzakelijk is, en hoe vroege en late allocatie zich verhouden tot kosten, risico's, waarde en impact voor verschillende materiaal families. Aanvullend onderzoek is hierbij wenselijk hoe professionalisering van allocatie ingevuld kan worden. Het moment en plek van allocatie is belangrijk, maar ook de vaardigheid en kunde om dit te doen.

Een tweede onderzoekslijn betreft de governance en contractering van CSP's. Hierbij gaat het om de ontwikkeling van contractvormen en prestatie-indicatoren die niet alleen operationele efficiëntie, maar ook circulaire uitkomsten belonen. Dit omvat vragen over risicodeling, aansprakelijkheid, informatiemacht en de verdeling van beslissingsbevoegdheid rond het COOP, in het bijzonder in situaties waarin meerdere materiaal families en circulaire strategieën naast elkaar bestaan.

Een derde onderzoekslijn richt zich op data en digitale infrastructuren voor circulaire logistiek. De rol van product- en materialenpaspoorten, datastandaarden en digitale besluitondersteuning bij allocatiebeslissingen verdient nadere verkenning. Daarbij is aandacht nodig voor datakwaliteit, interoperabiliteit en eigenaarschap, evenals voor de rol van logistieke dienstverleners als informatie-intermediairs die allocatie over materiaal families heen mogelijk maken.

Een vierde onderzoekslijn betreft businessmodellen en verdienmechanismen voor Circular Service Provision. Onderzocht kan worden hoe CSP's waarde kunnen creëren en verzilveren binnen en over verschillende materiaal families, en hoe economische prikkels kunnen worden afgestemd op circulaire doelstellingen. Hierbij is expliciet aandacht nodig voor situaties waarin marktprikkels zwak of afwezig zijn en circulaire waardecreatie sterk afhankelijk is van institutionele arrangementen. Dit vraagt ook onderzoek naar actieve inzet van publieke partijen, zoals gemeentes, naast private partijen om het eerder genoemde "niemandsland" te overbruggen.

Tot slot roept dit paper vragen op over de rol van logistiek in bredere maatschappelijke transitie. Door logistiek te positioneren als motor van de circulaire economie, verschuift het perspectief van

optimalisatie naar transformatie. Verdere theoretische en empirische verkenning is nodig om te begrijpen hoe logistieke actoren, georganiseerd rond materiaal families en ondersteund door CSP, COOP en CVAS, kunnen bijdragen aan het versnellen, verbreden en verdiepen van circulaire transitie, en welke randvoorwaarden daarvoor noodzakelijk zijn. Een aantrekkelijke werkwijze om deze rol in bredere maatschappelijke transitie inhoud te geven is door scenario's te ontwikkelen die toekomstige mogelijkheden en invullingen onderzoeken.

Referenties

- Achterberg, E. (2019). *The Circular Service Platform: A technical-administrative infrastructure for managing value in circular networks* (tech. rap.). Circle Economy & Sustainable Finance Lab. Verkregen februari 5, 2026, van <https://sustainablefinancelab.nl/wp-content/uploads/sites/334/2019/04/TheCircular-Service-Platform-White-Paper.pdf>
- Blackburn, J. D., Guide, V. D. R., Souza, G. C., & Van Wassenhove, L. N. (2004). Reverse supply chains for commercial returns. *California Management Review*, 46(2), 6–22. <https://doi.org/10.2307/41166207>
- Campbell-Johnston, K., Vermeulen, W. J. V., Reike, D., & Brulot, S. (2020). The Circular Economy and Cascading: Towards a Framework. *Resources, Conservation & Recycling: X*, 7, 100038. <https://doi.org/10.1016/j.rcrx.2020.100038>
- Christopher, M. (2016). *Logistics & supply chain management* (5de ed.). Pearson.
- Christopher, M., & Towill, D. R. (2001). An integrated model for the design of agile supply chains. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 31(4), 235–246. <https://doi.org/10.1108/09600030110394914>
- Farooque, M., Zhang, A., Thürer, M., Qu, T., & Huisingh, D. (2019). Circular supply chain management: A definition and structured literature review. *Journal of Cleaner Production*, 228, 882–900. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.303>
- Fisher, M. L. (1997). What is the right supply chain for your product? *Harvard Business Review*, 75(2), 105–116. Verkregen januari 11, 2026, van <https://hbr.org/1997/03/what-is-the-right-supply-chain-for-your-product>
- Geels, F. W. (2011). The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 1(1), 24–40. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2011.02.002>
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). The circular economy: A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757–768. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>
- Genovese, A., Acquaye, A. A., Figueroa, A., & Koh, S. C. L. (2017). Sustainable supply chain management and the transition towards a circular economy: Evidence and some applications. *Omega*, 66, 344–357. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2015.05.015>
- Hoekstra, S., Romme, J., & Argelo, S. M. (1992). *Integral logistic structures: Developing customer-oriented goods flow*. McGraw-Hill.
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation & Recycling*, 127, 221–232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>

- Linton, J. D., Klassen, R., & Jayaraman, V. (2007). Sustainable supply chains: An introduction. *Journal of Operations Management*, 25(6), 1075–1082. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2007.01.012>
- Nuss, C., Sahamie, R., & Stindt, D. (2015). The reverse supply chain planning matrix: a classification scheme for planning problems in reverse logistics. *International Journal of Management Reviews*, 17(4), 413–436. <https://doi.org/10.1111/ijmr.12047>
- Potting, J., Hekkert, M. P., Worrell, E., & Hanemaaijer, A. (2017). *Circular economy: Measuring innovation in product chains* (tech. rap. Nr. 2544). PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. Verkregen februari 15, 2020, van <https://www.pbl.nl/en/publications/circular-economy-measuring-innovationin-product-chains>
- Suzanne, E., Absi, N., & Borodin, V. (2020). Towards circular economy in production planning: Challenges and opportunities. *European Journal of Operational Research*, 287(1), 168–190.
- Tavasszy, L. (Red.). (2008). *De logistieke familie van Kees Ruijgrok: Van logit naar logistiek*. TNO.
- Van Wassenhove, L. N., & Guide, V. D. R. (2009). The evolution of closed-loop supply chain research. *Operations Research*, 57(1), 10–18.
- Wierikx, A., Ravesteijn, P., van Duin, R., & Tavasszy, L. (2025). Samenwerken in de waardeketen als sleutel tot circulaire prestaties. *VLW – Vervoerslogistieke Werkdagen*. Verkregen november 8, 2025, van <https://vervoerslogistiekewerkdagen.com/wp-content/uploads/2025/03/samenwerken-in-dewaardeketen-als-sleutel-tot-circulaire-prestaties.pdf>
- Yang, B., Burns, N. D., & Backhouse, C. J. (2004). Postponement: a review and an integrated framework. *International Journal of Operations & Production Management*, 24(5), 468–487. <https://doi.org/10.1108/01443570410532588>