

Digitale Product Paspoorten in het LVVN-Domein: Een Visie op Traceerbaarheid, Datadeling en Ecosysteemvorming



TNO-2026-17179 – 12 oktober 2026
**Digitale Product Paspoorten in het
LVVN-Domein: Een Visie op
Traceerbaarheid, Datadeling en
Ecosysteemvorming**

Auteur(s)	Isabelle Tilleman, Kristiina Sau, Laura van den Aarssen, Roderick van der Weerdt, Huib van Nieuwenhuijze, Rik Rurup, Job Oostveen, Leon Visscher en Sjoerd Rongen
Rubricering rapport	TNO Publiek
Aantal pagina's	42 (excl. voor- en achterblad)
Aantal bijlagen	1

Alle rechten voorbehouden

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van TNO.

©2026 TNO

Verklaring over het gebruik van AI-technologieën

Tijdens het opstellen van dit rapport zijn M365 Copilot en Claude.AI gebruikt ter ondersteuning bij de tekstcontrole, grammaticacontrole en het herschrijven van tekst om de helderheid en leesbaarheid te verbeteren. De auteurs hebben alle gesuggereerde output kritisch beoordeeld, herzien en bewerkt, en nemen de volledige verantwoordelijkheid op zich voor de juistheid en definitieve inhoud van dit rapport.

Samenvatting

De landbouw-, visserij-, voedselzekerheid-, en natuursectoren (LVVN) staan onder toenemende druk van maatschappelijke thema's zoals duurzaamheid, circulariteit en de steeds strengere regelgevingen die hiermee gepaard gaan. Tegelijk groeit de behoefte aan betrouwbare en gestandaardiseerde data. Deze informatie is vaak al beschikbaar, maar verspreid over organisaties, systemen en ketenschakels. Met als gevolg: een integraal beeld ontbreekt, administratieve lasten ontstaan en samenwerking wordt bemoeilijkt.

Deze visiepaper onderzoekt hoe Digitale Product Paspoorten (DPP's) kunnen bijdragen aan het oplossen van deze problematiek. In een DPP komt gedurende de hele levenscyclus van een product relevante en verifieerbare informatie beschikbaar voor verschillende partijen in de keten. Tegelijkertijd zijn DPP's geen wondermiddel, maar een instrument dat kan bijdragen aan transparantie, datadeling en waardecreatie, mits de juiste randvoorwaarden aanwezig zijn.

Deze visiepaper laat zien dat veel uitdagingen binnen het LVVN-domein samenhangen met beperkte ketentransparantie en gefragmenteerde datastromen. Dit uit zich bijvoorbeeld in vraagstukken rondom ziektepreventie, voedselveiligheid, duurzaamheidsrapportages, dierenwelzijn en fraudebestrijding. Deze versnippering belemmert effectief toezicht, duurzame besluitvorming en efficiënte samenwerking. DPP's kunnen helpen deze knelpunten te adresseren door data vanuit verschillende schakels te verbinden, waardoor beter inzicht ontstaat in herkomst, duurzaamheid, en risico's.

De grootste waarde ontstaat echter niet vanuit individuele paspoorten, maar binnen een breder digitaal ecosysteem waarin organisaties, sectoren en publieke partijen dezelfde standaarden, identiteiten en afspraken gebruiken. Binnen zo'n ecosysteem kan dezelfde informatie voor meerdere doeleinden worden gebruikt. Hierdoor neemt de waarde toe naarmate meer partijen aansluiten. De Europese ESPR-verordening, die voor verschillende productgroepen de invoering van Digitale Product Paspoorten stimuleert en in sommige gevallen verplicht stelt, versnelt deze ontwikkeling en maakt aansluiting op dergelijke ecosystemen steeds relevanter, ook voor sectoren buiten de ESPR-verplichtingen.

Succesvolle toepassing van DPP's vereist meer dan technologie alleen. Cruciale randvoorwaarden zijn gestandaardiseerde data, een federatieve infrastructuur voor datadeling, duidelijke governance en vertrouwen tussen partijen, en het vermogen om data om te zetten in concrete inzichten en waarde. Tegelijkertijd verdienen risico's zoals ongelijke waardeverdeling, beperkte adoptie, datakwaliteit, cybersecurity en aansprakelijkheid nadrukkelijk aandacht. Pas dan kunnen DPP's uitgroeien tot het fundament voor een toekomstbestendig en transparant LVVN-ecosysteem.

Indien het ministerie van LVVN besluit deze koers voort te zetten, adviseert TNO het ministerie een actieve, faciliterende en orkestrerende rol te vervullen. Dit houdt in: vraag creëren, pilots stimuleren, standaardisatie aanjagen, beleidsmatige richting bieden, internationale positioneren en aansluiten bij het Digitaal-Ecosysteem Agro (DESA). Om DPP's uit te laten groeien tot een belangrijk fundament voor een toekomstbestendig LVVN-ecosysteem is een aanpak vereist met als kern: het speelveld inrichten, de eerste vraag creëren, samenwerken met de markt, en vervolgens de keten het over laten nemen.

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	4
Inhoudsopgave	5
1 Introductie	7
2 Digitale Product Paspoorten.....	9
2.1 Wat is een digitaal product paspoort?	9
2.2 Wat staat er in een digitaal product paspoort?	10
2.3 Wetgeving rondom digitale product paspoorten.....	11
2.4 Voorbeeld	12
2.5 Digitale Product Paspoorten in Nederland.....	13
3 Uitdagingen	14
3.1 Algemene Uitdagingen	14
3.2 Uitdagingen per sector	15
4 Het vormen van een ecosysteem	28
4.1 Toekomstbeeld	28
4.2 Datadeelstrategieën.....	30
4.3 Randvoorwaarden	32
5 Conclusies en aanbevelingen	34
5.1 Conclusie	34
5.2 Risico's en aandachtspunten.....	35
5.3 Aanbevelingen	37
5.4 Vervolgstappen	38
Referenties	39
Bijlage	
Bijlage A: Lijst van geïnterviewden	42

Afkortingen

AMR Anti Microbacteriële Resistentie

CoE-DPP Centre of Excellence for Digital Product Passports

CSRD Corporate Sustainability Reporting Directive

DESA Digitaal-Ecosysteem Agro

DPP Digitaal Product Paspoort

EC Europese Commissie

EPD Environmental Product Declaration

ESG Milieu, Sociale en Governance indicatoren

ESPR Ecodesign for Sustainable Products Regulation

EU Europese Unie

EUBW European Business Wallets

EUDR EU Deforestation Regulation

HDPE Hogedichtheidpolyethyleen

HVO Hydrotreated Vegetable Oil

IUU Illegal, Unreported, and Unregulated

LVVN Ministerie van Landbouw, Voedselzekerheid, Visserij en Natuur

MLA Meat & Livestock Australia

MRL Maximale Residu Limieten

NAJK Nederlands Agrarisch Jongeren Kontakt

NVWA Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit

ToBRFV Tomato Brown Rugose Fruit Virus

TRACES Trade Control and Expert System

UI User Interface

UN United Nations

UNTP United Nations Transparency Protocol

1 Introductie

De thema's waar het Ministerie van Landbouw, Voedselzekerheid, Visserij en Natuur (LVVN) zich op richt, staan in Nederland en Europa nadrukkelijk op de agenda. Deze domeinen worden geconfronteerd met toenemende maatschappelijke en juridische druk, onder meer door stikstof- en natuurdoelstellingen. Dit leidt tot discussies over complexe vraagstukken rondom vergunningverlening, duurzaam gebruik van natuurlijke hulpbronnen en het toekomstperspectief van zowel de agrarische sector als visserij en natuurbeheer.

Tegelijk zijn er op Europees niveau duidelijke doelstellingen rondom duurzaamheid en circulariteit. In dit kader worden initiatieven ontwikkeld die gericht zijn op het beter volgen en hergebruiken van grondstoffen en producten binnen Europa, onder andere via verbeterde traceerbaarheid.

Hoewel deze ontwikkelingen op het eerste gezicht los van elkaar lijken te staan, kennen zij een belangrijke gemene deler. Zowel de stikstof- en natuurdoelen binnen het LVVN-domein als de Europese circulariteitsambities brengen een groeiende behoefte aan betrouwbare en gestandaardiseerde data met zich mee. Dit vertaalt zich in een toenemende administratieve en informatieverplichting voor betrokken sectoren.

In deze visiepaper, opgesteld in opdracht van het Ministerie van LVVN, verkennen wij hoe deze parallelle ontwikkelingen met elkaar verbonden kunnen worden om extra waarde te creëren binnen het domein. Daarbij richten wij ons specifiek op Digitale Product Paspoorten (DPP's), een instrument dat door de Europese Unie wordt ingezet om circulariteits- en traceerbaarheidsdoelstellingen te ondersteunen. Dit document vormt één van de deliverables die binnen dezelfde projectcontext aan het Ministerie van LVVN worden opgeleverd. Een overzicht van deze deliverables is weergegeven in Figuur 1.1.



Figuur 1.1: De verschillende deliverables die rondom het onderwerp Digitale Product Paspoorten (DPP's) worden opgeleverd bij het Ministerie van LVVN.

Het belang van DPP's in het LVVN-domein is des te relevanter omdat de huidige wet- en regelgeving vanuit de Europese Unie (EU) rondom DPP's het LVVN-domein slechts gedeeltelijk raakt. Hierdoor is het voor veel partijen binnen deze sectoren nog onduidelijk wat de potentiële toegevoegde waarde van DPP's voor hun specifieke context is.

Deze visiepaper biedt daarom inzicht in wat een DPP is, welke uitdagingen momenteel spelen binnen het LVVN-domein, en hoe DPP's hieraan zouden kunnen bijdragen. Op basis daarvan

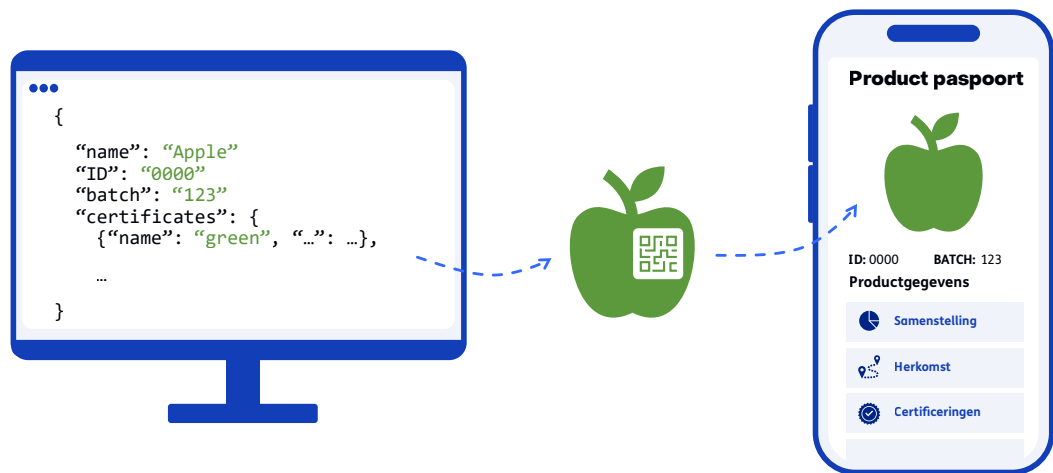
schetsen we een mogelijk toekomstbeeld. Hierbij laten we kosten-baten analyses en mogelijke inrichting van governance buiten beschouwing. We zullen in dit schrijven kort stil staan bij bestaande initiatieven en lopende programma's. Voor een diepere analyse van deze initiatieven en programma's verwijzen we de lezer door naar het document "Roadmap DPP LVVN".

Het onderzoek dat ten grondslag ligt aan deze visiepaper bestaat uit een combinatie van deskresearch en interviews. Er is gesproken met diverse partijen binnen de sector (zie Bijlage A) om hun belangrijkste uitdagingen in kaart te brengen en om inzicht te krijgen in zowel de zorgen als de kansen die zij zien met betrekking tot de ontwikkeling van DPP's.

2 Digitale Product Paspoorten

2.1 Wat is een digitaal product paspoort?

Een Digitaal Product Paspoort (DPP) is een digitale identiteitskaart waarin traceerbare informatie over een product vindbaar is. Een DPP gaat gedurende de gehele levensduur mee met een product en is op meerdere manieren inzichtelijk voor verschillende partijen in de keten. In Figuur 2.1 zijn verschillende vormen te zien die een DPP kan aannemen: een machine-leesbaar document, een QR-code die te scannen is door een consument, en een User Interface (UI).



Figuur 2.1: Drie mogelijke vormen van een DPP: een machineleesbaar document, een QR code, en een UI.

De verschillende vormen waarin een DPP kan bestaan zorgen ervoor dat er voor elk doeleinde een passende drager van informatie is. Doordat een DPP machine-leesbaar is kan de informatie die erin staat platformafhankelijk door software worden geïdentificeerd, herkend en geëxtraheerd. De gebruiksvriendelijke UI is juist voor consumenten veel toegankelijker in het gebruik. De manier waarop een gebruiker bij de UI of de machineleesbare variant terechtkomt verschilt per toepassing. Mogelijke opties zijn momenteel onder andere een QR-code (zoals de GTIN QR van GS1 [1]), een NFC-tag, of een andere RFID-chip.

Bij bestaande (niet-digitale) paspoorten die aan producten of batches worden meegegeven, wordt per levensfase een nieuw paspoort opgesteld. Daarbij kan er informatie verloren gaan uit een eerdere levensfase, die later nog wel relevant is. Een voorbeeld hiervan is een plantpaspoort, wat ondanks de naam geen DPP is. Momenteel is in het plantpaspoort dat in een tuincentrum bij een plant zit geen informatie te vinden over het zaad waar de plant uit is gegroeid. In een DPP blijft deze informatie gedurende de hele levensduur beschikbaar.

Belangrijk is dat niet alle informatie in een DPP voor elke partij zichtbaar hoeft te zijn. Binnen een DPP kunnen er toegangseisen worden gesteld: een partij moet dan eerst een identiteits-

[1] GS1 Netherlands. QR Code Powered by GS1. URL: <https://www.gs1.nl/en/themes/qr-code-powered-by-gs1/> (bezoekt op 15-06-2026)

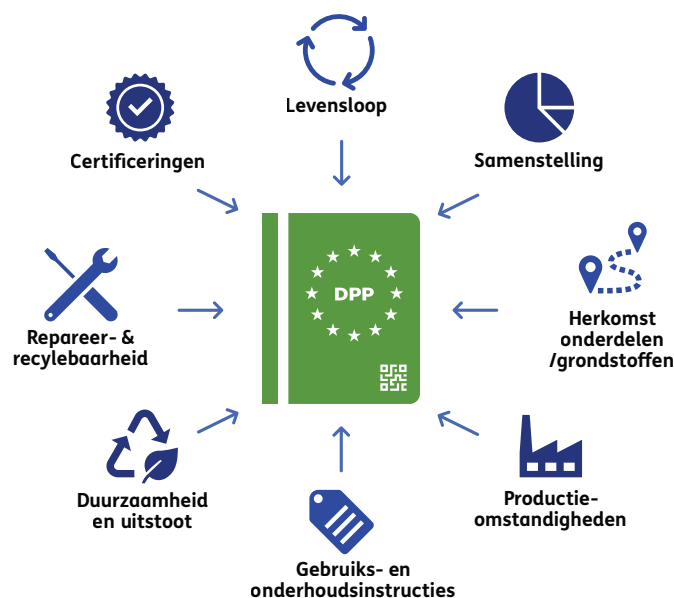
controle doorlopen, bijvoorbeeld door in te loggen, voordat bepaalde informatie beschikbaar wordt.

Het identificeren of valideren van identiteit is niet alleen belangrijk voor het inlezen of inzien van informatie, maar ook voor het registreren ervan. Een DPP hoeft geen statisch document te zijn dat bij de creatie van een product wordt opgesteld en daarna niet meer wordt bijgewerkt. Het kan een dynamische bron van informatie zijn waar ketenpartners gegevens aan toevoegen naarmate een product door de keten beweegt, bijv. bij verwerking (van vis tot visstick), bij reparatie (een gebarsten telefoonscherm) of bij doorverkoop (een t-shirt naar de tweedehandswinkel).

Uitgangsprincipe bij het ontwerp van het systeem, beleid en afsprakenstelsels over het DPP is dat de data hierin niet op één locatie hoeft te staan, maar de verschillende data eigenaren zelf eigenaarschap houden voor hun eigen data en zelf toegang kunnen geven of intrekken. De data die bijvoorbeeld een consument te zien krijgt op de telefoon (zoals in 2.1) kan dus vanuit verschillende fysieke servers of dataopslag locaties komen.

Dit wordt ook wel data federatie of federatief datadelen genoemd, en sluit aan bij nationaal en internationaal beleid en ambities zoals het federatief datastelsel [2] en de EU data strategie [3]. Dit verbetert schaalbaarheid en controle over eigen data. Daarnaast elimineert dit de rol van de een centrale partij die alle informatie beheert.

2.2 Wat staat er in een digitaal product paspoort?



Figuur 2.2: Een (niet uitputtend) overzicht van de types informatie die in een DPP kunnen staan.

In de basis bevat een DPP een combinatie van wettelijk verplichte informatie, informatie die op dat moment relevant is, en informatie die in de toekomst relevant kan worden. Doordat een DPP gedurende de gehele levensloop meegaat, kan het ook informatie bevatten die niet

[2] Programma Realisatie IBDS. *Federatief Datastelsel*. 2022-12-09 13:32. URL: <https://realisatieibds.nl/page/view/8852ee2a-a28a-4b91-9f3e-aab229bbe07f/federatief-datastelsel> (bezoekt op 03-07-2026)

[3] European Commission. *A European Strategy for Data*. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/strategy-data> (bezoekt op 03-07-2026)

langer relevant is maar in het verleden wel relevant is geweest. Deze informatie kan worden verwijderd, maar kan ook enkel voor bepaalde partijen toegankelijk blijven.

In Figuur 2.2 is een overzicht te zien van de typen informatie die in een DPP kunnen staan. Welke informatie een DPP daadwerkelijk bevat, is afhankelijk van het type product en de beschikbaarheid van data.

2.3 Wetgeving rondom digitale product paspoorten

Hoewel DPP's ook zonder wetgeving voordelen bieden, heeft beleid een grote invloed op de manier waarop en de mate waarin zij ontwikkeld worden. Binnen Europa speelt met name beleid van de Europese Unie (EU) hierin een grote rol; wereldwijd ligt deze rol voornamelijk bij de United Nations (UN). Dit is tevens het beleid wat het meest invloedrijk is voor de Nederlandse industrie.

De Ecodesign for Sustainable Products Regulation (ESPR) [4] is binnen de EU een grote drijfveer voor de adoptie van DPP's. Deze verordening richt zich op het vergroten van de duurzaamheid van producten die op de Europese markt verkocht worden. Onderdeel hiervan is het verplichten van een DPP. In april 2025 heeft de Europese Commissie (EC) een werkprogramma gepubliceerd waarin duidelijk wordt welke productgroepen hierbij prioriteit hebben[5]. In de ontwikkeling van DPP's is te zien dat deze prioriteiten de ontwikkeling flink kunnen versnellen binnen bepaalde domeinen. De EC zal via gedelegeerde handelingen de specifieke DPP-eisen per productcategorie vaststellen.

Hoewel de ESPR niet van toepassing is op alle productcategorieën, in het bijzonder voedsel en dranken voor menselijke en dierlijke consumptie, blijft deze wel relevant binnen de agrarische context. Zo geldt de verordening bijvoorbeeld wel voor apparatuur, verpakkingen, meststoffen en dierlijke producten buiten de voedselketen (zoals leer en wol).

Daarnaast geven ook andere EU-wetgevingen vorm aan DPP's. Zo stelt de verordening inzake European Business Wallets (EUBW)[6], een digitale oplossing waarmee bedrijven binnen de EU zich veilig kunnen identificeren, gegevens kunnen delen en documenten kunnen ondertekenen, dat deze technologie kan worden ingezet ter ondersteuning van DPP's. Bijvoorbeeld door het verifiëren van gegevens of het betrouwbaar beheer van toegang tot data.

DPP's kunnen actoren binnen het LVVN domein ook helpen te voldoen aan andere wettelijke verplichtingen, zoals het rapporteren van Milieu, Sociale en Governance indicatoren (ESG) die nodig zijn voor het verkrijgen van financiering. DPP's kunnen daarnaast het delen van landbouwdata bevorderen en bijdragen aan een efficiënter gebruik van middelen, verbeterde businessmodellen en beter management.

[4] European Parliament and Council of the European Union. *Regulation (EU) 2024/1781 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 Establishing a Framework for the Setting of Ecodesign Requirements for Sustainable Products, Amending Directive (EU) 2020/1828 and Regulation (EU) 2023/1542 and Repealing Directive 2009/125/EC (Text with EEA Relevance)*. Jun 2024. URL: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1781/oj> (bezocht op 15-06-2026)

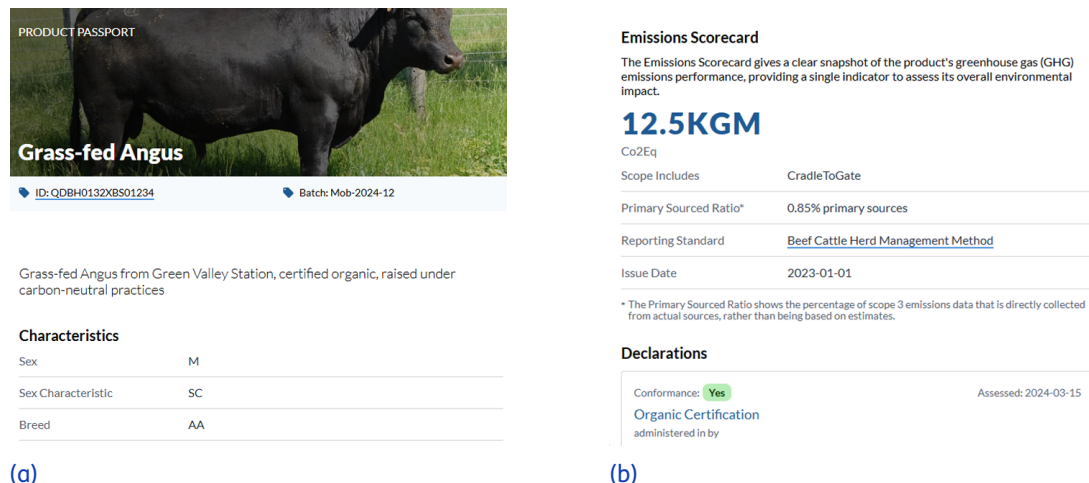
[5] . *COMMUNICATION FROM THE COMMISSION Ecodesign for Sustainable Products and Energy Labelling Working Plan 2025-2030*. 2025. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52025DC0187> (bezocht op 15-06-2026)

[6] . *Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the Establishment of European Business Wallets*. 2025. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52025PC0838> (bezocht op 15-06-2026)

Het United Nations Transparency Protocol (UNTP) [7] is een grondlegend initiatief voor de ontwikkeling van een wereldwijd protocol en standaard voor productdata. Het heeft als doel greenwashing te verminderen door de traceerbaarheid en transparantie binnen productketens te vergroten. De vereisten die de ESPR en het UNTP aan DPP's stellen verschillen van elkaar, maar zijn wel compatibel, zoals bevestigd in een afstemmingsanalyse van CIRPASS-2 [8].

2.4 Voorbeeld

In Figuur 2.3 is een specifiek voorbeeld te zien van een DPP die goed past binnen de LVVN sectoren. Dit is een sample van een Digital Livestock Passport (digitaal veepaspoort) [9] op basis van de Meat & Livestock Australia (MLA), of wel Australische Vlees en Vee, richtlijnen [10]. Hierin is informatie van één specifieke rund vastgelegd, het gaat dus niet over een algemene diersoort. In deze demo DPP staan karakteristieken zoals sekse, ras, en spierscore, maar ook een berekening van de uitstoot en impact op het milieu, en overzichten van de certificaten die voor deze rund zijn afgegeven. Daarnaast is er ook een overzicht van de historie, waar in dit geval alleen de geboorte in geregistreerd staat.



(a) (b)
Figuur 2.3: Een demo van het Digital Livestock Passport dat ontwikkeld wordt door Food Agility[9].

Dit laat zien dat een dergelijk paspoort ruimte geeft om op individueel productniveau verschillende typen informatie uit verschillende bronnen en zelfs vanuit modellen en berekeningen bij elkaar zichtbaar te maken, met de mogelijkheid om deze bij te werken als er iets verandert. Een DPP draagt gegevens over herkomst, kwaliteit, veiligheid, duurzaamheid, samenstelling en andere sectorspecifieke attributen. Hierdoor ontstaat er ketenoverstijgende, uniforme en betrouwbare informatiedeling, waarmee waardecreatie op verschillende niveaus mogelijk wordt.

[7] United Nations Economic Commission for Europe. *Technical Specifications*. Version 2.1. URL: <https://untp.unece.org/docs/specification> (bezocht op 15-06-2026)

[8] United Nations Economic Commission for Europe. *Related Standards and Initiatives*. URL: <https://untp.unece.org/docs/next/about/References/> (bezocht op 15-06-2026)

[9] . *Digital Livestock Passport | Australian Agriculture Traceability Protocol*. URL: <https://aatp.foodagility.com/docs/livestock/DigitalLivestockPassport/> (bezocht op 15-06-2026)

[10] Meat & Livestock Australia. *National Bovine Livestock Language Guidelines*. Industry Guideline. North Sydney, NSW, Australia: Meat & Livestock Australia Limited, 2022. URL: https://www.beefcentral.com/wp-content/uploads/2023/02/national-livestock-guidelines-2022-web_final_291122.pdf?__cf_chl_f_tk=dXxjly9MRQht.ZEd7q7GD5EwZk5u0j.CS3SVXM5UTDY-1783371896-1.0.1.1-0QwyweIEViB1Fofq2zA.IpqjgnA2jSVH.vePQk19ou8 (bezocht op 15-06-2026)

2.5 DPP's in Nederland

Hoewel er al veel gebeurt rondom DPP's – denk aan onderzoek, wetgeving, en ontwikkeling – worden ze nog beperkt in de praktijk gebruikt. Om een beeld te krijgen van de praktische status van DPP's heeft het Centre of Excellence for Digital Product Passports (CoE-DPP) in 2025 meerdere onderzoeken uitgevoerd naar de huidige stand van zaken in Nederland.

De “Dutch Digital Product Passport Landscape Scan v1.0”[11] schetst op basis van een enquête een groeiend, divers Nederlands DPP-ecosysteem met nadruk op standaarden, datadeling en commerciële oplossingen. In dit ecosysteem zijn voornamelijk veel Service Providers actief, gevolgd door brancheverenigingen en onderzoeksinstituten. De in kaart gebrachte organisaties geven voornamelijk aan op pilotniveau bezig te zijn (geweest). Samen leidt dit tot het beeld van een sector waarin veel voorbereidend werk wordt gedaan, maar de daadwerkelijke afnemers nog beperkt betrokken zijn. De huidige praktijk concentreert zich vooral op product- en ketenniveau (compliance, transparantie, circulariteit), waarbij publiek gebruik (toezicht, handhaving, fytosanitair, diergezondheid, natuurbeheer) nog in een verkennende fase lijkt te zijn.

In de “Digital Product Passports in the Dutch Market Adoption Pulse” [12] is op basis van interviews bekeken welke successen en barrières er zijn in de adoptie van DPP's om zo te achterhalen welke adviezen er zijn voor organisaties, beleidsmakers, en het CoE-DPP zelf. Hieruit is gebleken dat organisaties naast het voldoen aan wettelijke eisen ook commerciële en sectorale voordelen zien in het gebruik van DPP's. Hiervoor zijn echter wel voorwaarden op het gebied van begrip van DPP's, data- infrastructuur, en samenwerking. Er is veel behoefte aan inzicht in de zakelijke voordelen en in de wetgeving op lange termijn. In de adviezen neemt beleid een centrale rol in als activator.

Hoewel deze inzichten een basis kunnen vormen voor een advies aan actoren in de LVVN domeinen, heeft geen van deze onderzoeken zich specifiek op LVVN domeinen gericht. Deze domeinen zijn daarmee beperkt meegenomen.

[11] Noah Smeets e.a. *Dutch Digital Product Passport Landscape Scan – Version 1.0*. Tech. rap. TNO 2025 P12626. TNO, 2025. URL: <https://coe-dsc.nl/wp-content/uploads/2026/01/Dutch-Digital-Product-Passport-Landscape-Scan-Version-1.0-final-1.pdf>

[12]. *DPPs in the Dutch Market Adoption Pulse*. Tech. rap. Innopay, nov 2025. URL: <https://coe-dsc.nl/wp-content/uploads/2026/01/260123-Report-DPP-adoption-pulse-for-publication.pdf>

3 Uitdagingen

Om de potentiële waarde van Digitale Product Paspoorten te kunnen duiden, is het belangrijk eerst inzicht te krijgen in de uitdagingen die momenteel spelen binnen het LVVN-domein. Dit hoofdstuk beschrijft zowel sectoroverstijgende als sectorspecifieke uitdagingen, waarbij ook wordt uitgelegd wat Digitale Product Paspoorten (DPP's) hier kunnen bijdragen. Ook worden er praktijkvoorbeelden aangehaald waar lessen uit geleerd kunnen worden.

3.1 Algemene Uitdagingen

Een aantal jaar geleden is er onderzoek gedaan naar de adoptie en impact van digitale landbouw toepassingen [13]. Daarin is onder andere gekeken naar welke thema's boeren in heel Europa relevant vinden, onafhankelijk van hun specifieke sector of situatie. Dit schetst een helder beeld van de algemene factoren waar we in de LVVN-domeinen mee te maken hebben, ook wanneer deze breder zijn dan landbouw alleen. Vier factoren springen eruit.

De eerste factor is de zorg om klimaatverandering. Landbouw wordt relatief hard getroffen door de gevolgen hiervan - denk aan droogte, hittegolven, en extreme neerslag. Een mislukte oogst heeft niet alleen impact op de boer die het gewas verbouwt, maar ook op ketenpartners die afhankelijk zijn van dit product, zoals een veehouder die er veevoer van betreft. In het onderzoek werd deze factor aangewezen als een mogelijke stimulans voor de adoptie van technologie: technologie kan helpen met veranderende omstandigheden om te gaan.

De tweede factor is onzekerheid over beleid. In veel landen (niet alleen in Nederland) hebben boeren te maken gehad met veranderend, en soms zelfs tegenstrijdig beleid in een relatief korte tijd. Dit maakt het lastig om te investeren in nieuwe technologieën: er bestaat een risico dat de technologie waarin geïnvesteerd is niet meer voldoet aan wet- en regelgeving voordat de investering is terugverdiend.

De derde factor is de wens om zelfstandig te blijven. Hierbij gaat het om eigenaarschap: waar gaat data naartoe, wie is de eigenaar, en welke rechten en plichten komen hierbij kijken? Dit kan een barrière vormen, maar ook een motivatie zijn om met nieuwe technologieën te gaan werken. Meer inzicht creëert namelijk ook een sterker gevoel van eigenaarschap.

De laatste factor is de wisselende perceptie van consumenten over landbouw. Consumenten willen graag duurzame en ambachtelijke producten die goedkoop zijn. Boeren vinden het hierdoor lastig om transparant te zijn over de digitalisering die zij doorvoeren, omdat dit ten koste kan gaan van het ambachtelijke karakter. Tegelijkertijd kan digitalisering er juist voor zorgen dat een product duurzamer wordt geproduceerd. Om hier echter optimaal van te profiteren moet dit wel duidelijk zijn voor de consument.

[13] Quantifarm Consortium. *Interventions For DATS Adoption - Guidelines*. Tech. rap. Quantifarm Project, 2024. URL: https://quantifarm.eu/wp-content/uploads/2025/12/Quantifarm_WP1-Guidelines-for-DATS-adoption.pdf (bezoekt op 19-06-2026)

3.2 Uitdagingen per sector

De implementatie van traceerbaarheid binnen agrarische en biologische ketens valt uiteen in twee categorieën: plantaardige en dierlijke toepassingen. Experts van LTO end NAJK geven aan dat de regels rondom dierenwelzijn relatief streng zijn. Daardoor loopt de diersector voor op de plantensector als het gaat om wettelijke traceerbaarheid, maar in de praktijk blijft de uitvoering vaak achter.

De plantensector ondervindt andere, blijvende uitdagingen, zoals voedselveiligheid, chemische residuen en schade aan ecosystemen. Om het verschil tussen beleid en praktijk in beide sectoren te verkleinen, worden traceerbaarheidsoplossingen zoals het DPP [14] steeds belangrijker.

3.2.1 Plantensector

De plantensector omvat diverse ketens, met name bloementeel (sierteelt), bosbouw (bouwmaterialen) en landbouw (voedselgewassen). Hoewel verschillend, delen deze subsectoren overlappende kwetsbaarheden op het gebied van internationale traceerbaarheid en veiligheid.

Sierteelt (floricultuur)

Aan de basis van de Europese agrarische en sierteeltketens staat streng fyto-sanitair toezicht dat zorgt voor een hoog basisniveau van gewaskwaliteit. In Nederland houden nationale keuringsdiensten, zoals NAKtuinbouw, strikt toezicht op de gezondheid en genetische zuiverheid van zaden en jong teeltmateriaal [15]. De invoering van het verplichte administratieve EU-plantenpaspoort [16] (let op: dit is momenteel géén DPP) garandeert effectief deze hoge basiskwaliteit en ziektepreventie aan het begin van de binnenlandse toeleveringsketen.

Het handhaven van deze standaard wordt echter aanzienlijk complexer in de context van mondiale handel. De bredere Europese sierteeltmarkt, die grotendeels via centrale veilinghubs loopt, is sterk afhankelijk van import uit Afrikaanse landen, zoals Kenia. Historisch gezien zijn traceerbaarheidssystemen in deze exporterende landen niet naadloos geïntegreerd met Europese ontvangende infrastructuur. Dit gebrek aan interoperabiliteit brengt aanzienlijke fyto-sanitaire risico's met zich mee, zoals de introductie van quarantaine-organismen en plantenziekten.

Hoewel het huidige systeem van fyto-sanitaire certificaten (en de recente overgang naar "ePhyto"-paspoorten) een basis biedt voor handelszekerheid, is het vaak gefragmenteerd en ontbreekt realtime, grensoverschrijdende interoperabiliteit.

Waarde die DPP's toe kunnen voegen

Een DPP kan hier waarde toevoegen door betrouwbare, onveranderlijke, realtime data te bieden die gedurende de hele levensloop van planten mee blijft gaan. Daarnaast kan extra

[14]TNO. *Accountability in the Production Chain with Digital Product Passports*. URL: <https://www.tno.nl/en/digital/data-sharing/digital-product-passport/> (bezoekt op 12-06-2026)

[15]Naktuinbouw. *About Naktuinbouw*. URL: <https://www.naktuinbouw.com/about-us/www.naktuinbouw.com> (bezoekt op 12-06-2026)

[16]European Parliament and Council of the European Union. *Regulation (EU) 2016/2031 of the European Parliament of the Council of 26 October 2016 on Protective Measures against Pests of Plants, Amending Regulations (EU) No 228/2013, (EU) No 652/2014 and (EU) No 1143/2014 of the European Parliament and of the Council and Repealing Council Directives 69/464/EEC, 74/647/EEC, 93/85/EEC, 98/57/EC, 2000/29/EC, 2006/91/EC and 2007/33/EC*. okt 2016. URL: <http://data.europa.eu/eli/reg/2016/2031/oj> (bezoekt op 12-06-2026)

waarde gecreëerd worden door deze fytosanitaire data te koppelen aan duurzaamheidsindicatoren zoals CO₂-uitstoot en arbeidsomstandigheden.

Kanttekening: dit veronderstelt echter dat exporterende landen bereid en in staat zijn om betrouwbare data digitaal aan te leveren. Zolang interoperabiliteit met systemen buiten de EU ontbreekt, blijft de meerwaarde van een DPP beperkt tot het intra-Europese deel van de keten, precies daar waar de fytosanitaire risico's het kleinst zijn.

Bosbouw (bouwmaterialen)

Nederland maakt steeds vaker gebruik van circulaire bouwmaterialen, waaronder biobased opties zoals hout, hennep en vlas. Tegelijkertijd eist Europese regelgeving, zoals de EU ontbossingsverordening oftewel de EU Deforestation Regulation (EUDR), exacte geolocatgegevens om de herkomst van hout te kunnen traceren[17]. Materiaalpaspoorten, die sterk lijken op DPP's, worden geopperd als oplossing.

Materiaalpaspoorten zijn digitale documenten die geverifieerde data bundelen over de samenstelling, herkomst en milieu-impact van een product. Zoals ook wordt benadrukt in de Leidraad Data voor een Grondstof-Product-Paspoort hebben ze dezelfde architectonische doelen als DPP's: het vastleggen van de levensduur, hoeveelheid en herbruikbaarheid van materialen om recycling in de toekomst makkelijker te maken [18].

Huidige pogingen om eenvoudige materiaalpaspoorten te gebruiken bevinden zich nog in een vroeg stadium en zijn sterk afhankelijk van kwetsbare werkwijzen zoals handmatige spreadsheets [19]. Hout gaat vaak door complexe ketens, wat het lastig maakt om de precieze herkomst te achterhalen [20]. Hennep en vlas worden daarnaast ook verkocht aan de textiel- en automobielsector, waardoor moeilijk te bepalen is welk deel uiteindelijk in de bouw terecht komt. Door deze ontbrekende data ontbreekt het vaak aan informatie over de recyclebaarheid, wat de berekening van de CO₂-voetafdruk van bijvoorbeeld een gebouw ingewikkeld maakt.

Waarde die DPP's toe kunnen voegen

Om dit op te lossen kunnen DPP's de herkomst, de toepassing en de recycling van specifieke materialen in kaart brengen. Zo ontstaat er een gestandaardiseerd kader om aan de wet- en regelgeving te voldoen. Een alternatief is het gebruik van Environmental Product Declarations (EPD's), oftewel milieuproductverklaringen, gecombineerd met bestaande certificeringen per partij (zoals FSC). EPD's bieden milieugegevens op basis van sectorgemiddelden, in plaats van dat ze individuele items volgen. Het risico van dit alternatief is dat het leunt op geaggregeerde data. Zonder het traceren van individuele producten blijven fysieke audits noodzakelijk om de exacte herkomst van materialen te garanderen.

[17]European Parliament and Council of the European Union. *Regulation (EU) 2023/1115 of the European Parliament and of the Council of 31 May 2023 on the Making Available on the Union Market and the Export from the Union of Certain Commodities and Products Associated with Deforestation and Forest Degradation and Repealing Regulation (EU) No 995/2010*. Consolidated text, 26 December 2024. Mei 2023. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/1115/2024-12-26/eng> (bezocht op 12-06-2026)

[18]Flora Poppelaars e.a. *Leidraad Data voor een Grondstof & Productpaspoort, Versie 3.0 Machinebouw*. Tech. rap. Amsterdam: Partners for Innovation; Hygienic Design Network; Binnenklimaat Nederland; TNO, nov 2025. URL: <https://circulairemaakindustrie.nl/documenten/leidraad-data-voor-een-grondstof-productpaspoort/> (bezocht op 12-06-2026)

[19]Ioannis Markou, Derek Sinnott en Ken Thomas. "Material Passports – Challenges, Opportunities, and Future Directions". In: *Reports* (mrt 2024). DOI: 10.1108/BEPAM-02-2020-0027. URL: <https://arrow.tudublin.ie/builddigitalrep/7>

[20]TraceX Technologies. *EUDR Deforestation Risk Assessment for Wood Supply Chain in Indonesia*. Apr 2026. URL: <https://tracex.tech.com/eudr-deforestation-risk-assessment-indonesia-timber/> (bezocht op 12-06-2026)

Landbouw (voedselgewassen)

Om de voedselveiligheid te waarborgen handhaven regelgevende instanties strikt de vastgestelde Maximale Residu Limieten (MRL) [21]. Landbouwproducten, waaronder gewassen en fruit, worden continu vóór markttoelating getest op individuele chemische residuen en zware metalen. Deze systematische handhaving beperkt effectief toxicologische risico's en waarborgt een hoog basisniveau voor consumentenveiligheid.

Hoewel de controle op afzonderlijke stoffen robuust is, blijven er datahiaten bestaan als het gaat om cumulatieve milieublootstelling. Uit recente monitoring blijkt dat een steeds groter percentage van conventioneel bewerkte Europese landbouwgrond en voedsel complexe mengsels van verschillende synthetische pesticiden bevat. Recente EFSA-gegevens tonen aan dat meer dan 25 procent van het fruit en de groenten op de Europese markt gelijktijdig meerdere residuen bevat [21]. Omdat huidige risicobeoordelingskaders chemische toxiciteit voornamelijk afzonderlijk evalueren, blijven de synergetische, langetermijneffecten van deze mengsels, bekend als het "cocktaileffect", op onder andere vruchtbaarheid en volksgezondheid structureel ondergereguleerd.

Als gevolg hiervan worden ook landbouwpercelen aangetast. Zoals de Europese Commissie benadrukt in het voorstel voor de Soil Monitoring and Resilience Directive (COM/2023/416) [22], wordt naar schatting 60 tot 70 procent van de Europese bodems momenteel als ongezond beschouwd als gevolg van degradatie en diffuse verontreiniging. Omdat het huidige toezicht deze langzame cumulatieve achteruitgang van bodemgezondheid en biodiversiteit onvoldoende registreert, beschikken autoriteiten niet over de essentiële data om de langetermijnlevensvatbaarheid van de landbouw en de voedselzekerheid effectief te beschermen.

Naast deze ecologische en diagnostische blinde vlekken wordt het huidige toezichtkader belemmerd door gefragmenteerde ketenregistratie. Traceerbaarheid is momenteel strikt lineair georganiseerd, volgens het principe van "één stap terug, één stap vooruit", waardoor keten-data sterk versnipperd is [23]. Het reconstrueren van toeleveringsketens bij voedselveiligheids- of fytosanitaire incidenten kost daardoor onevenredig veel tijd en administratieve capaciteit.

Een illustratief voorbeeld van deze kwetsbaarheid is de aanpak van zeer besmettelijke plantenziekten, zoals het Tomato Brown Rugose Fruit Virus (ToBRFV). De Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) stelt strikte administratieve eisen om mogelijk besmette partijen tomaten en verwante gewassen snel en nauwkeurig te traceren. Door de gefragmenteerde aard van het ketensysteem wordt het achterhalen van de bron van een uitbraak echter inherent vertraagd. Deze inefficiëntie leidt direct tot hogere toezichtskosten, een groter risico op verdere verspreiding en aanzienlijke, vaak onnodige productverliezen door preventieve vernietiging van gewassen.

Waarde die DPP's toe kunnen voegen

Het beperken van deze systemische risico's vereist geavanceerde, onderling verbonden traceerbaarheidssystemen. Een DPP kan toezichthouders en consumenten in staat stellen om

[21] Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA). *Inspectieresultaten Residuen van bestrijdingsmiddelen in levensmiddelen 2023*. webpagina. Mrt 2025. URL: <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/voedselveiligheid/residuen-van-bestrijdingsmiddelen-in-levensmiddelen/inspectieresultaten/2023> (bezocht op 12-06-2026)

[22]. *Voorstel Voor Een RICHTLIJN VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD inzake Bodemmonitoring En - Veerkracht (Richtlijn Bodemmonitoring)*. 2023. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/?uri=CELEX:52023PC0416> (bezocht op 12-06-2026)

[23] European Commission. *Food Law General Requirements*. 2026. URL: https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/general-food-law/food-law-general-requirements_en (bezocht op 12-06-2026)

de exacte geschiedenis en combinaties van chemische toepassingen en biologische bedreigingen op specifieke percelen te volgen. Deze digitale infrastructuur zou de benodigde data leveren om cumulatieve chemische risico's nauwkeurig te beoordelen en ziekte-uitbraken vrijwel direct in kaart te brengen. Daarmee kan de structurele kloof worden gedicht tussen geïsoleerde MRL-testen, gefragmenteerd ketenbeheer en de realiteit van daadwerkelijke milieublootstelling.

Hierbij geldt wel dat de benodigde data (cumulatieve pesticidehistorie per perceel, bodemgezondheidsmetingen) in veel gevallen nog niet structureel wordt verzameld. Een DPP maakt data toegankelijk, maar creëert deze niet. Zonder investeringen in meetinfrastructuur op perceelniveau blijft het paspoort leeg op juist de meest waardevolle velden.

3.2.2 Diersector

Hoewel de dierlijke sector profiteert van bestaande systemen zoals het Trade Control and Expert System (TRACES) [24], blijft de overgang naar integrale, digitale lifecycle-tracking onvolledig, waarbij de focus voornamelijk ligt op voedselveiligheid en terugroepacties, en minder op proactieve monitoring of dierenwelzijnsinformatie.

Dataverzameling en beperkingen in monitoring

De vlees-, zuivel- en pluimveesectoren maken momenteel gebruik van geavanceerde veterinaire administratiesystemen. Door het gebruik van RFID-oormerken en uitgebreide registratiesystemen legt de Nederlandse sector per dier nauwkeurige medische gegevens vast, waaronder exacte vaccinatiegeschiedenissen, individuele veterinaire behandelingen en het totale antibioticagebruik [25] op bedrijfsniveau.

Tegelijkertijd blijven er belangrijke beperkingen in de manier waarop deze data wordt benut. Een correspondent van het Nederlands Agrarisch Jongeren Kontakt (NAJK) geeft aan dat de digitalisering op boerderijen sterk verschilt, waarbij een aanzienlijk deel van de data nog handmatig wordt ingevoerd en gebaseerd is op schattingen. Dit kan leiden tot onnauwkeurigheden, met name bij gegevens die niet direct worden gemeten, zoals voorraden of inputstromen. Daarnaast zijn de huidige systemen primair ingericht voor management en naleving, en minder voor bredere toepassingen zoals CO₂-registratie of het inzichtelijk maken van volledige milieueffecten. Het vastleggen van dergelijke informatie vraagt aanvullende data, die niet altijd beschikbaar of eenduidig meetbaar is op bedrijfsniveau.

Daarbij spelen privacy- en datagebruikszorgen een belangrijke rol. Boeren zijn terughoudend om data te delen, onder andere uit vrees dat deze gebruikt kan worden in toezicht of juridische procedures. Tegelijkertijd neemt de druk toe om data in te zetten als bewijs voor prestaties, bijvoorbeeld op het gebied van klimaat en milieu. Dit leidt tot een spanningsveld waarin data wel aanwezig is, maar niet altijd toegankelijk of bruikbaar voor bredere ketentoepassingen.

Waarde die DPP's toe kunnen voegen

Om de CO₂-voetafdruk van de veehouderij accuraat te berekenen, moeten datasilo's worden geïntegreerd en ontbrekende variabelen, zoals brandstofverbruik, gestructureerd worden

[24]Partida Logistics. *Key Aspects of Live Animal Transport in Europe*. Dec 2025. URL: <https://www.partidalogistics.com/en/key-aspects-live-animal-transport/> (bezocht op 12-06-2026)

[25]Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). *Antibioticagebruik registreren*. URL: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/antibiotica-veehouderij/antibioticagebruik-registreren> (bezocht op 12-06-2026)

vastgelegd [26]. Een DPP biedt hiervoor een faciliterende technische infrastructuur, mits dit gepaard gaat met bredere ondersteuning om de digitalisering op boerderijniveau te verhogen. Een ontwerp met rolgebaseerde toegang, waarbij specifieke gegevens uitsluitend worden gedeeld met relevante actoren, biedt het systeem de benodigde technische waarborgen om de regie bij de producent te houden, wat zorgt voor een veilig kader voor data-uitwisseling en een nauwkeurige milieuverantwoording. Dit vooronderstelt echter een digitaliseringsniveau dat bij veel bedrijven nog niet aanwezig is. Wanneer basisgegevens handmatig en op basis van schattingen worden ingevoerd, is de betrouwbaarheid van de data zelf alsnog nog niet geborgd.

Beperkte en gefragmenteerde informatie voor consumenten

Er zijn verschillende initiatieven om informatie richting consumenten inzichtelijk te maken, met name via keurmerken en labels. Een bekend voorbeeld in Nederland is het Beter Leven keurmerk, dat met een sterrenstelsel dierenwelzijn zichtbaar maakt en breed wordt toegepast in supermarkten. Daarnaast ondersteunen organisaties zoals Milieu Centraal consumenten bij het vergelijken van keurmerken, bijvoorbeeld via de Keurmerkenwijzer. Deze initiatieven dragen bij aan meer inzicht en kunnen consumenten ondersteunen bij het maken van duurzamere keuzes.

Nogmaals blijft informatie richting consumenten beperkt. Uit een interview met een vertegenwoordiger van LTO (Land- en Tuinbouworganisatie Nederland) blijkt dat keurmerken en labels zich vaak richten op bredere duurzaamheidsaspecten, terwijl dierenwelzijn maar gedeeltelijk wordt meegenomen en de gehanteerde indicatoren en meetmethoden per label verschillen. Hierdoor blijft de beschikbare informatie onvolledig en kunnen misinterpretaties ontstaan, bijvoorbeeld wanneer consumenten aannemen dat een product ook op het gebied van dierenwelzijn goed scoort, terwijl dat niet per se het geval is.

Dit speelt des te sterker doordat Nederland een belangrijke importeur en exporteur is van dierlijke producten, waarbij producten uit verschillende landen met uiteenlopende productiestandaarden naast elkaar in het schap liggen. Tegelijkertijd is de herkomst van vlees vaak minder expliciet zichtbaar dan bij bijvoorbeeld groente en fruit, waardoor het voor consumenten moeilijk is om onderscheid te maken op basis van productieland en bijbehorende normen.

Deze beperkte transparantie wordt verder vergroot in latere schakels van de keten, met name bij verwerkte producten. Waar bij primaire producten nog enige herkomstinformatie beschikbaar is, gaat deze bij samengestelde producten grotendeels verloren doordat ingrediënten uit verschillende herkomsten worden gemengd en niet afzonderlijk worden weergegeven. In combinatie met verschillen tussen labels en productcategorieën leidt dit tot een gefragmenteerd beeld, waardoor producten moeilijk vergelijkbaar zijn en consumenten beperkt in staat zijn om geïnformeerde keuzes te maken.

Waarde die DPP's toe kunnen voegen

Een DPP kan de bestaande keurmerken versterken door te fungeren als een gestandaardiseerde en geverifieerde datalaag die ketenbrede 'traceability by design' faciliteert. Hierdoor kunnen labels hun claims objectief en op batch-niveau onderbouwen, waardoor de herkomst van afzonderlijke ingrediënten, zelfs na vermenging in de fabriek, inzichtelijk blijft voor de consument. Het risico bestaat echter dat een DPP de complexiteit van de keten versimpelt tot een digitaal label, waarmee dezelfde interpretatieproblemen ontstaan als bij huidige keurmerken,

[26]. Kabinetsaanpak Klimaatbeleid. Text. Mei 2026. URL: https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail (bezocht op 12-06-2026)

maar nu met een groter gevoel van zekerheid bij de consument. De presentatie van data is minstens zo bepalend als de beschikbaarheid ervan.

Tracking van transport en preventie

Momenteel vereist TRACES weliswaar een voorafgaande melding voor grensoverschrijdend transport van vee, maar het biedt geen uitgebreide, real-time monitoring van het welzijn van individuele dieren (bijvoorbeeld uitdroging, verwonding, of uitputting) tijdens het transport [27].

Een belangrijke kwetsbaarheid in de dierlijke keten is het transport van levende dieren, met name gespeende biggen. Jaarlijks worden miljoenen biggen over EU-grenzen vervoerd naar opfok- en afmestbedrijven. Deze praktijk is zeer stressvol en vergroot het risico op snelle verspreiding van ziekten, zoals Afrikaanse varkenspest [28]. Innovatieve Europese projecten, zoals COMTECT [29], richten zich op dit vraagstuk en laten zien hoe omgevingscondities en fysiologische parameters tijdens transport gemonitord kunnen worden met behulp van sensoren en camera's. Dergelijke initiatieven bevinden zich echter nog grotendeels in een pilotfase en zijn nog niet breed geïmplementeerd.

Waarde die DPP's toe kunnen voegen

Hoewel de brede implementatie een langdurig digitaliseringstraject vereist, biedt het DPP de basis om het TRACES-systeem te moderniseren. Door historische veterinaire gegevens via het DPP te koppelen aan real-time sensordata, verandert de huidige statische registratie vooraf in een systeem van continue monitoring tijdens het transport. Deze integratie verrijkt de beschikbare datastromen, wat effectieve ziektepreventie ondersteunt door het mogelijk te maken om risicopatronen binnen de keten vroegtijdig te identificeren. De implementatie hiervan vereist echter niet alleen een DPP maar ook een brede uitrol van sensorinfrastructuur in transportvoertuigen, die zich momenteel nog in pilotfase bevindt. Het DPP fungeert hier als integratielaag, maar de fysieke meetinfrastructuur blijft essentieel.

Visserij en aquacultuur

De wereldwijde visserijsector wordt gekenmerkt door complexe toeleveringsketens waarin onderscheid gemaakt wordt tussen wilde visserij, aquacultuur (viskweek) en mariene plantenteelt (bijvoorbeeld zeewierproducten) [30]. Deze sectoren opereren afzonderlijk, maar kennen overlappende kwetsbaarheden op het gebied van internationale traceerbaarheid, milieueffecten en risico's voor de volksgezondheid.

Wilde Visserij

De EU is in waarde de grootste visserijproductenmarkt ter wereld en importeert meer dan 60% van de vis die zij consumeert. Historisch gezien waren de belangrijkste mechanismen voor

[27]Christoph Maisack en Alexander Rabitsch. "Zur Auslegung Der Begriffe »Beförderung« iSv Art 2 Lit j Bzw Beförderungsdauer« iSv Anhang I Kapitel V Nr 1.2 Bis 1.9 Der EU Tiertransportverordnung (EG) Nr 1/2005". In: (). DOI: 10.25598/TIRUP/2019-4. URL: <https://eplus.uni-salzburg.at/tirup/periodical/titleinfo/3637578> (bezocht op 15-06-2026)

[28]Martina Zappaterra, Luigi Faucitano en Leonardo Nanni Costa. "Road Transport: A Review of Its Effects on the Welfare of Piglets". In: *Animals : an Open Access Journal from MDPI* 13.10 (mei 2023), p. 1604. ISSN: 2076-2615. DOI: 10.3390/ani13101604. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10215897/> (bezocht op 12-06-2026)

[29]COMTECT Consortium. COMTECT. Horizon Europe Research and Innovation Programme. URL: <https://www.horizon-europe-commect.eu/> (bezocht op 12-06-2026)

[30]Shereen Ismail e.a. "Towards an Agentic AI-Enabled Blockchain-Based Fish Supply Chain Using Hyperledger Fabric". In: *Electronics* 15.9 (jan 2026), p. 1916. ISSN: 2079-9292. DOI: 10.3390/electronics15091916. URL: <https://www.mdpi.com/2079-9292/15/9/1916> (bezocht op 12-06-2026)

traceerbaarheid van zeevruchten gebaseerd op gefragmenteerde, papieren vangstcertificaten, bedoeld om illegale en ongereguleerde oftewel Illegal, Unreported, and Unregulated (IUU) visserij tegen te gaan. Dit is een groot probleem: naar schatting komt één op de vijf in het wild gevangen vissen illegaal op de markt terecht.

Om de kwetsbaarheden van deze papieren systemen aan te pakken, introduceert EU-verordening 2023/2842 [31] een belangrijke digitaliseringsslag: het verplichte CATCH IT-platform [32], dat vanaf 2026 van kracht wordt. Door kwetsbare papieren certificaten te vervangen door direct gecodeerde digitale gegevens, beoogt dit platform IUU visserij strenger te blokkeren en wereldwijde importfraude aan de grens te bestrijden.

Ondanks deze verbeteringen aan het begin van de keten blijft er een knelpunt bestaan: traceerbaarheid stopt vaak bij de verwerkingsfase. Zodra zeevruchten worden verwerkt, door fileren of het mengen van verschillende partijen, gaat gedetailleerde herkomstinformatie structureel verloren. Dit maakt frauduleuze praktijken zoals herlabeling ('omkatten') [33] en soortvervanging mogelijk, waardoor illegaal verkregen of onveilige zeevruchten in consumentkanalen terecht kunnen komen. Deze kwetsbaarheden worden vergroot door gebrekkige gegevensuitwisseling tussen EU-lidstaten en onvoldoende beheer van de koelketen.

Waarde die DPP's toe kunnen voegen

Een DPP kan hier waarde toevoegen door herkomstinformatie ook na verwerking aan het product gekoppeld te houden, ongeacht of partijen worden gemengd, gefileerd of herverpakt. Hierdoor wordt de keten van vangst tot consument digitaal traceerbaar, wat fraude zoals herlabeling en soortvervanging aanzienlijk bemoeilijkt. Daarnaast maakt koppeling met real-time temperatuurbedata het mogelijk om de integriteit van de koelketen te verifiëren en risico's voor voedselveiligheid vroegtijdig te signaleren. Een specifieke kwetsbaarheid blijft echter buiten het bereik van een DPP: frauduleuze invoer vanuit landen waar digitale registratie niet wordt afgedwongen. Een DPP is zo betrouwbaar als het zwakste punt in de internationale keten, en dat punt ligt doorgaans buiten de Europese jurisdictie.

Kweekvis

Kweekvissystemen zijn grondstofintensief en zijn afhankelijk van complexe inputs zoals geproduceerd voer, farmaceutische behandelingen en omvangrijke plastic infrastructuur. Een belangrijk gezondheidsrisico in dichtbevolkte kweeksystemen is het overmatig gebruik van diergeneesmiddelen en antibiotica, wat de wereldwijde Anti Microbacteriële Resistentie (AMR) versnelt. Omdat het "verborgen middensegment" van de keten, bestaande uit meerdere kleinschalige tussenpartijen, notoir ondoorzichtig is, komen producten met antibioticaresten boven de wettelijke limieten regelmatig op de markt terecht [34].

Naast chemische residuen staat de sector onder grote druk wat betreft de herkomst van visvoer (vaak gelinkt aan ontbossing of overbevissing van wilde voerbestanddelen) en de enorme hoeveelheid marien plastic afval die ontstaat door afgedankte installaties zoals

[31]Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA). *Traceerbaarheid voor beroepsvissers en ondernemers in de visketen*. webpagina. Nov 2025. URL: <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/voedselveiligheid/visserij/regels-voor-ondernemers/traceerbaarheid> (bezoekt op 12-06-2026)

[32]European Commission. *Control Regulation*. Jun 2026. URL: https://oceans-and-fisheries.ec.europa.eu/fisheries-management/enforcing-rules/control-regulation_en (bezoekt op 12-06-2026)

[33]Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit. *De visketen in beeld: Visie op de risico's in de visketen en de benodigde aanpak daarvan*. Visiedocument. Utrecht, Nederland: Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA), sep 2022. URL: <https://www.nvwa.nl/documenten/visserij/ika-vis/rapport-visketen-in-beeld-2022/visketen-in-beeld-2022>

[34]Cangyu Jin e.a. "Hidden Middle Governance Reduces Antibiotic Residue Health Risks and Food Loss in Aquatic Supply Chains". In: *iScience* 29.3 (mrt 2026), p. 115097. ISSN: 2589-0042. DOI: 10.1016/j.isci.2026.115097

viskommen en netten van Hogedichtheidpolyethyleen (HDPE) [35].

Waarde die DPP's toe kunnen voegen

Een DPP kan de ondoorzichtigheid van het middensegment doorbreken door per batch het gebruik van diergeneesmiddelen, de herkomst van voer en de status van gebruikte infrastructuur verifieerbaar vast te leggen. Hierdoor worden antibioticaresiduen traceerbaar tot de bron, kan de duurzaamheid van voerketens worden aangetoond, en ontstaat zicht op de levenscyclus van plastic installaties, van ingebruikname tot afvalverwerking. Dit veronderstelt wel dat het “verborgen middensegment”, juist gekenmerkt door kleinschaligheid en ondoorzichtigheid, bereid en in staat is om gestructureerd data vast te leggen. Het risico bestaat dat een DPP-verplichting de formele keten transparanter maakt, terwijl informele schakels waar de grootste risico's zitten buiten beeld blijven.

Mariene plantenteelt

De zeewierketen groeit sterk, gedreven door de vraag naar duurzame voeding, bioplastics en koolstofcompensatie. Om de veiligheid te waarborgen heeft de Europese Commissie Verordening (EU) 2023/915 [36] vastgesteld, die strikte kaders en limieten introduceert voor zware metalen. Hoewel algen nuttige voedingsstoffen opnemen, accumuleren ze ook gemakkelijk zware metalen (zoals arseen, cadmium, lood en kwik) en te hoge niveaus van jodium uit vervuilde kustwateren [37]. Wanneer landbouwfafspoeling of industriële vervuiling een oogstgebied beïnvloedt, kan dit een knelpunt veroorzaken, omdat gefragmenteerde ketens het voor producenten moeilijk maken om continu de exacte geospatieële waterkwaliteit op het moment van oogst te verifiëren.

Waarde die DPP's toe kunnen voegen

Een DPP kan dit probleem adresseren door te fungeren als een transparant en onveranderlijk register dat real-time IoT-sensordata over waterkwaliteit en testresultaten veilig koppelt aan de digitale identiteit van een batch. Dit biedt toezichthouders en afnemers direct verifieerbaar bewijs van naleving en veiligheid, van oceaan tot schap. Hierbij geldt dat real-time IoT-sensordata een continu werkend en onderhouden meetnetwerk vereist in vaak afgelegen kustgebieden. De kosten en complexiteit hiervan lijken vrij hoog te kunnen oplopen gezien de huidige omvang van de sector, waardoor de business case voor kleinere producenten vooralsnog beperkt kan zijn.

3.2.3 Praktijkvoorbeelden en geleerde lessen

Om de praktische haalbaarheid en knelpunten van DPP's in de dierlijke sector te illustreren, worden hieronder vier recente initiatieven beschreven. Deze cases laten zien welke waarde DPP's in de praktijk (kunnen) leveren, maar ook waar adoptie stagneert en waarom. De beschrijvingen zijn gebaseerd op interviews met betrokken partijen, waaronder initiatiefnemers, technologieleveranciers, certificeringsorganisaties en sectorvertegenwoordigers die direct betrokken zijn bij de ontwikkeling of toepassing van deze usecases. De lessen die hieruit volgen vormen een basis voor de randvoorwaarden die in Hoofdstuk 4 worden uitgewerkt.

[35]Circularise. *Circularise and ScaleAQ's First Digital Product Passport*. URL: <https://www.circularise.com/press-releases/circularise-and-scaleaqs-first-digital-product-passport-for-circular-plastics-in-aquaculture/> (bezocht op 15-06-2026)

[36]Mak Loncar. *These New Rules Threaten Europe's Seaweed Producers*. Feb 2026. URL: <https://pharosproject.eu/blog/these-new-rules-threaten-europes-seaweed-producers/> (bezocht op 15-06-2026)

[37]Lara Juliane Guedes da Silva e.a. “Food Macroalgae: Scoping Review of Aspects Related to Research and Consumption”. In: *Journal of Applied Phycology* 36.6 (dec 2024), p. 3475–3488. ISSN: 1573-5176. DOI: 10.1007/s10811-024-03340-9. URL: <https://doi.org/10.1007/s10811-024-03340-9> (bezocht op 15-06-2026)

De Carrefour-usecase

Tussen 2019 en 2022 heeft Carrefour een proef gedaan. Dit initiatief verbond boeren, slachterijen en retailers en gaf consumenten via QR-codes toegang tot productinformatie, terwijl het ook gedigitaliseerde klantenafhandeling mogelijk maakte.

De belangrijkste waarde van het DPP lag in strategische differentiatie en consumentenbetrokkenheid: het positioneerde Carrefour als een digitale koploper en vergrootte tegelijkertijd de zichtbaarheid en het vertrouwen in de herkomst van producten. Naast marketing bood het ook operationele waarde door klachtenstromen te stroomlijnen en de interne traceerbaarheid te verbeteren, wat kan bijdragen aan risicobeheersing door het sneller identificeren van productherkomst bij incidenten of terugroepacties

De proef werd echter deels stopgezet door een onbalans tussen blijvende waarde en doorlopende kosten. Terwijl de initiële marketingvoordelen afnamen, bleef de keten geconfronteerd met directe investeringen, procesaanpassingen (zoals het aanpassen van etikettering) en indirecte kosten, waaronder de tijd en leercurve voor boeren en slachterijen. Deze kosten kwamen uiteindelijk tot uiting in de productprijs of werden gedragen door ketenpartijen. Toen de door consumenten gedreven groei stagneerde, nam de prikkel om het systeem te onderhouden af.

De Carrefour-case benadrukt het risico van afhankelijkheid van tijdelijke marketingeffecten in plaats van structurele noodzaak, zoals regelgeving of kostenbesparing door efficiëntieverbeteringen.

De Kipfilet-usecase

De kipfiletpilot richt zich op pluimveevlees en bouwt voort op bestaande certificeringsschema's zoals Beter Leven. In plaats van nieuwe data te verzamelen, maakt het gebruik van bestaande auditdata en presenteert deze via een DPP-interface om de traceerbaarheid door te trekken naar de consument. Momenteel is dit een pilot die nog wel beschikbaar is voor gebruik bij de ontwikkelaars, maar die niet actief gebruikt of verkocht wordt.

De toegevoegde waarde van het DPP ligt in het vergroten van transparantie voor consumenten, het versterken van vertrouwen door verificatie zichtbaarder te maken, en het mogelijk verminderen van risico's door snellere data-aggregatie om problemen in de keten te identificeren.

Hoewel een DPP op deze punten toegevoegde waarde kan bieden, bevindt de pilot zich momenteel in een afwachtende fase. De technische haalbaarheid is aangetoond doordat bestaande certificerings- en auditdata via een digitaal paspoort en QR-code ontsloten kunnen worden, zonder dat hiervoor aanvullende databronnen nodig zijn.

Op basis van een interview met een certificerings- en schemahouder blijkt dat verdere implementatie afhankelijk is van afstemming tussen meerdere partijen in de keten. Certificerings- en schemahouders beschikken over een positie waarmee een digitaal paspoort kan worden geïntegreerd in bestaande keurmerken en certificeringsschema's. Tegelijkertijd zijn de kosten van implementatie, beheer en ketencoördinatie relatief geconcentreerd bij deze partijen, terwijl de verwachte voordelen zich over meerdere

partijen in de keten kunnen verspreiden. Daarnaast is er vanuit retailers, verwerkers en andere ketenpartijen momenteel geen brede of expliciete vraag naar digitale paspoorten zichtbaar. Hierdoor ontstaat een coördinatievraagstuk waarbij onduidelijk blijft welke partij het initiatief neemt voor verdere implementatie en hoe de kosten en baten van een dergelijke oplossing over de keten verdeeld kunnen worden.

Hoewel DPP's de snelheid en toegankelijkheid van data verbeteren, worden zij momenteel door de markt niet als noodzakelijk gezien voor kernaspecten zoals voedselveiligheid of ziektebestrijding, aangezien bestaande regelgevende systemen terugroepacties al effectief beheren. Adoptie wordt verder belemmerd door het ontbreken van wettelijke verplichtingen in de voedingsector, onduidelijke rendementen op investeringen voor schema-eigenaren, versnipperd data-eigenaarschap en het ontbreken van een partij die de coördinatiekosten van een ketenbrede implementatie op zich neemt.

De kipfiletpilot laat zien dat zelfs wanneer data beschikbaar is en via een DPP zichtbaar wordt gemaakt, succesvolle adoptie afhankelijk blijft van duidelijke sturing vanuit regelgeving en een heldere waardepropositie voor alle betrokken partijen. Transparantie neemt toe, maar zolang de meerwaarde voor de markt onvoldoende concreet is, blijft brede adoptie uit.

De ZuivelNL-usecase

De ZuivelNL-usecase richt zich op zuivelproductie, een sector waarin de kerntraceerbaarheid van producten al goed ontwikkeld is via tracking-systemen op boerderijniveau zoals de Kringloopwijzer en geautomatiseerde uitwisselingsplatforms zoals JoinData. De belangrijkste resterende hiaat ligt in de traceerbaarheid van brandstof, met name voor hernieuwbare opties zoals Hydrotreated Vegetable Oil (HVO). Voor deze usecase is een demo gemaakt die gepresenteerd is aan het ministerie. Er is (nog) geen vervolgactie geweest.

Momenteel worden brandstofgegevens vaak handmatig ingevoerd, kan het gebruik van hernieuwbare brandstof niet onafhankelijk worden geverifieerd en worden boeren vaak gedwongen om standaard fossiele emissies te rapporteren, zelfs wanneer zij schonere alternatieven gebruiken. Dit leidt tot onnauwkeurige emissiedata, het risico op dubbele of niet-verifieerbare claims, en een gebrek aan financiële prikkels voor duurzame praktijken.

Het DPP, geïmplementeerd via het Clean Fuel Protocol, voegt waarde toe door verifieerbare gegevens (verifiable credentials) te gebruiken om duurzaamheidsbewijzen (Proof of Sustainability) direct te koppelen aan brandstoftransacties op boerderijniveau. Dit maakt nauwkeurige emissierapportage mogelijk voor kaders zoals de Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD), ontsluit financiële prikkels zoals gunstigere leenvoorwaarden en vermindert de administratieve last door automatisering.

Ondanks een succesvolle technische demonstratie bevindt deze usecase zich nog in een vroeg stadium en wacht deze op brede adoptie binnen de sector. De usecase vereist samenwerking tussen meerdere sectoren, waaronder de zuivel-, transport- en brandstofsector, om gegevens te combineren die nodig zijn voor een nauwkeurige berekening van de CO₂-voetafdruk. De adoptie wordt belemmerd door het ontbreken van een duidelijke coördinerende regiepartij, een sterke afhankelijkheid van meerdere stakeholders en niet-uitgelijnde prikkels. Het initiatief wordt grotendeels aan de markt overgelaten, terwijl betrokken partijen tegelijkertijd wachten op stabiele regelgeving en richting vanuit publieke autoriteiten voordat zij zich volledig committeren.

De ZuivelNL-case laat zien dat een DPP kan helpen bij betere en betrouwbare emissiegegevens, bijvoorbeeld door brandstofgebruik. Toch is brede toepassing nog onzeker doordat samenwerking en aansturing ontbreken.

De Proefdier-usecase

De proefdier-usecase bevindt zich momenteel nog in een verkennende fase, waarin wordt onderzocht of verdere digitalisering van het bestaande levenslooppdossier van proefdieren meerwaarde kan bieden voor toezicht, informatie-uitwisseling en kwaliteitsborging. Dit is dus nog niet in de praktijk uitgevoerd.

De usecase richt zich op laboratoriumdieren zoals honden, katten, en niet-menselijke primaten, waarvoor een wettelijk verplicht “levenslooppdossier” wordt bijgehouden. Dit dossier bevat informatie over herkomst, gezondheidsstatus, uitgevoerde procedures en huisvestingsomstandigheden gedurende de levenscyclus van het dier. Momenteel zijn deze gegevens vaak gefragmenteerd, niet-gestandaardiseerd en soms nog papiergebaseerd, waardoor ze moeilijk toegankelijk en vergelijkbaar zijn tussen organisaties.

Een benadering vergelijkbaar met een DPP kan deze data structureren in een gestandaardiseerd, digitaal formaat dat het dier gedurende zijn hele levenscyclus en over landsgrenzen heen volgt, wat de traceerbaarheid, dataconsistentie en transparantie voor toezichthouders verbetert.

De toegevoegde waarde blijft echter beperkt door het nichekarakter van dit domein en het bestaande nalevingsniveau. Inspecties vinden doorgaans steekproefsgewijs plaats en zijn met de huidige praktijken goed beheersbaar, waardoor de urgentie voor digitalisering relatief laag is. Adoptie wordt bovendien belemmerd door beperkte prikkels voor uitvoerende partijen, een geringe verwachting van efficiëntiewinst, hoge implementatiekosten en gevoeligheden rond datadeling en vertrouwelijkheid. Daardoor zal verdere vooruitgang waarschijnlijk afhangen van wettelijke verplichtingen en een duidelijke aansluiting op bestaande systemen en de behoeften van betrokken stakeholders.

De proefdiercase is vooralsnog een conceptuele verkenning, geen actieve pilot. Wel biedt dit domein een potentieel voordeel: het beperkte aantal spelers in de Nederlandse markt maakt het eenvoudiger om tot gezamenlijke afspraken en standaarden te komen dan in sectoren met een gefragmenteerd speelveld. Adoptie zal desondanks waarschijnlijk afhangen van wettelijke verplichtingen, aangezien de urgentie vanuit efficiëntie of marktdruk beperkt is.

Conclusie van de usecases

Samenvattend laten de vier onderzochte usecases zien dat de toepassing van DPP's in de dierlijke sector zich in verschillende ontwikkelingsstadia bevindt: van een conceptuele verkenning (de proefdier-usecase), via technische demonstraties (de ZuivelNL- en kipfilet-usecases), tot een initiatief dat daadwerkelijk in de praktijk is getest (de Carrefour-usecase). Gezamenlijk bieden deze voorbeelden inzicht in zowel de potentiële meerwaarde van DPP's als de factoren die verdere opschaling kunnen bevorderen of juist belemmeren.

De casussen laten zien dat DPP's voor verschillende stakeholders waarde kunnen creëren. Voor retailers en supermarkten bieden zij mogelijkheden voor productdifferentiatie, consumentenbetrokkenheid en het versterken van vertrouwen in de herkomst van producten. Voor consumenten kunnen zij bijdragen aan meer transparantie en een betere onderbouwing van duurzaamheids- of kwaliteitsclaims. Voor producenten, verwerkers en andere ketenpartijen

kunnen DPP's de beschikbaarheid en betrouwbaarheid van gegevens verbeteren, bijvoorbeeld ten behoeve van CO₂-rapportages en duurzaamheidsverantwoording binnen kaders zoals de CSRD. Daarnaast kunnen zij toezichthouders ondersteunen door informatie over de levenscyclus van dieren en producten beter toegankelijk, gestandaardiseerd en grensoverschrijdend uitwisselbaar te maken.

Tegelijkertijd laten de cases zien dat het realiseren van deze voordelen niet automatisch leidt tot brede adoptie. Hoewel technische vraagstukken een rol blijven spelen, blijken de voornaamste belemmeringen in de onderzochte usecases vooral te liggen op het gebied van governance, samenwerking, regie en de verdeling van kosten en baten.

Een eerste terugkerend inzicht is dat adoptie vaak uitblijft wanneer een duidelijke structurele drijfveer ontbreekt. Zolang DPP's geen expliciete wettelijke verplichting ondersteunen, geen directe kostenbesparing opleveren of geen aantoonbaar concurrentievoordeel creëren, blijkt de bereidheid om te investeren beperkt. Daarnaast wordt in meerdere cases zichtbaar dat de kosten en baten vaak ongelijk verdeeld zijn. De partijen die moeten investeren in implementatie, beheer en coördinatie zijn niet altijd dezelfde partijen die de grootste voordelen ervaren. Hierdoor blijft de waardepropositie voor individuele stakeholders regelmatig onvoldoende overtuigend.

Een tweede belangrijk inzicht betreft het belang van ketenregie. De onderzochte initiatieven vereisen vrijwel allemaal samenwerking tussen meerdere organisaties, sectoren of schakels in de keten. Wanneer geen duidelijke regievoerder aanwezig is die standaarden vastlegt, partijen bijeenbrengt en investeringen coördineert, ontstaat een klassiek kip-en-eiprobleem: stakeholders wachten op elkaar voordat zij bereid zijn om middelen of capaciteit beschikbaar te stellen. Dit patroon kwam in verschillende vormen terug in zowel de Kipfilet- als de ZuivelNL-usecase.

Tot slot suggereren de casussen dat de potentie van DPP's verder reikt dan het verbeteren van producttraceerbaarheid alleen. Vooral toepassingen waarbij gegevens uit verschillende organisaties, sectoren of landen gecombineerd moeten worden, lijken kansen te bieden. De grootste meerwaarde wordt zichtbaar wanneer DPP's worden ingezet om duurzaamheidsinformatie, certificeringsgegevens, emissiedata en andere compliance-gerelateerde informatie op een betrouwbare manier uitwisselbaar te maken tussen partijen.

De casussen maken duidelijk dat succesvolle adoptie van DPP's vraagt om meer dan alleen een werkende technische oplossing. Waardecreatie, governance en vertrouwen, gestandaardiseerde data, interoperabele infrastructuur en voldoende adoptieprikkels blijken gezamenlijk bepalend voor succes. Deze inzichten vormen de basis voor de randvoorwaarden die in het volgende hoofdstuk worden uitgewerkt.

3.2.4 Conclusie

De analyse laat zien dat de LVVN-domeinen niet vanaf nul beginnen. Er bestaan al uitgebreide traceerbaarheidssystemen, certificeringsregelingen en regelgevende kaders binnen de planten-, dieren- en visserijsectoren. Plantenpaspoorten, fyto-sanitaire certificaten, TRACES, identificatiesystemen voor dieren, certificeringsaudits, brandstofrapportagesystemen en vangstcertificaten tonen aan dat er vandaag de dag al aanzienlijke hoeveelheden data worden verzameld. De uitdaging vloeit voort uit het feit dat informatie gefragmenteerd blijft over organisaties, systemen, landen en fasen van de waardeketen.

Binnen alle drie de sectoren komen DPP's naar voren als een potentiële oplossing, omdat ze

een gezamenlijk probleem aanpakken: informatie die in het ene deel van de keten bestaat, reist zelden met het product mee gedurende de levenscyclus. DPP's kunnen helpen bij het behouden en verbinden van informatie over herkomst, duurzaamheid, certificering, productiemethoden en naleving van wet- en regelgeving. DPP's zijn echter geen wondermiddel; ze zijn uitstekend geschikt voor het oplossen van frictie bij data-uitwisseling, maar ze lossen een ontoereikende monitoringinfrastructuur, slechte datakwaliteit en governance-vraagstukken niet automatisch op.

Bij de beoordeling waar een digitaal kader het grootste strategische voordeel kan opleveren, toont elke specifieke sector unieke operationele drijfveren:

In de **vlees- en zuivelindustrie** zou een interventie voortbouwen op een sterk gereguleerd fundament waar al enorme hoeveelheden data aanwezig zijn. De voordelen hiervan zijn onder andere het aanpakken van ontraceerbare samengestelde producten met meerdere ingrediënten, verwarrende etiketteringssystemen en specifiekere CO₂-rapportages. Het implementeren van DPP's betekent hier echter wel dat er moet worden genavigeerd langs uitdagingen zoals een lauwe marktvraag naar specifiekere data over dierenwelzijn, een ongelijkmatige digitalisering onder boeren en complexe governance-vraagstukken waarbij meerdere sectoren moeten samenwerken.

Voor de **plantensector** zou de introductie van een digitaal productpaspoort betekenen dat de focus op data-uitwisseling bijdraagt aan zaken als het voorkomen van lokale ziekteuitbraken, het monitoren van het cumulatieve 'cocktaileffect' van blootstelling aan meerdere pesticiden en het traceren van biobased bouwmaterialen. Met een trend richting zowel meer plantaardige voeding als biobased bouwen wordt dit steeds relevanter. Aan de andere kant betekent een focus op deze sector dat men te maken krijgt met internationale markten en een tragere implementatie van regelgeving, wat de marktacceptatie kan vertragen.

In de **visserijsector** zien we een kans om voort te bouwen op recent ingevoerde importregelingen zoals CATCH en deze te stroomlijnen door de traceerbaarheid in verwerkte visproducten te verbeteren. In deze sector zien we echter nog veel papieren tracking en een trage verschuiving richting het overnemen van regelgeving. Dit betekent dat de impact van een DPP in eerste instantie sterk afhankelijk zal zijn van upgrades van de fysieke infrastructuur voor dataverzameling.

Uiteindelijk kent elke sector zijn eigen unieke uitdagingen en zouden interventies naast elkaar moeten plaatsvinden. We zien dat er alleen al op pilotschaal aanzienlijke leerpunten zijn op te halen, terwijl het vanwege de internationale context waarin het DPP opereert ook belangrijk blijft om te focussen op initiatieven op EU-niveau.

Het volgende hoofdstuk kijkt voorbij de sectorspecifieke uitdagingen en verkent het ecosysteem, het governance-model en de architectuur voor datadeling die nodig zijn om een dergelijke informatie-uitwisseling over het bredere LVVN-domein mogelijk te maken.

4 Het vormen van een ecosysteem

Het voorafgaande hoofdstuk laat zien dat er binnen het LVVN-domein een duidelijke behoefte bestaat aan datadeeloplossingen die de gehele keten ondersteunen. Dergelijke oplossingen kunnen bijdragen aan het adresseren van meerdere knelpunten tegelijkertijd en raken daarmee verschillende partijen in de keten. Tegelijk is eerder toegelicht wat een Digitaal Product Paspoort (DPP) inhoudt en welke rol dit instrument kan spelen in het vastleggen en delen.

DPP's creëren hun grootste waarde niet als geïsoleerd instrument binnen het LVVN-domein, maar als onderdeel van een breder, verbonden ecosysteem. Waar de vorige hoofdstukken ingaan op domein-specifieke uitdagingen, schetst dit hoofdstuk hoe een goed functionerend DPP-ecosysteem er uit kan zien wanneer datadeling, certificering en bewijsvoering aansluiten op ontwikkelingen binnen andere sectoren, en wat er op het spel staat als Nederland die stap niet zet.

In dit hoofdstuk wordt verder uitgewerkt wat het toekomstbeeld is van DPP's in een ecosysteem, hoe dit samenhangt met datadeelstrategieën, en wat de randvoorwaarden zijn voor een dergelijke ecosysteem. Vanuit dit perspectief wordt ook duidelijk waarom DPP's binnen de Europese context een logische keuze zijn.

4.1 Toekomstbeeld

DPP's in het LVVN-domein opereren niet op zichzelf. Producten, grondstoffen en informatie bewegen zich voortdurend tussen primaire producenten, verwerkers, logistieke dienstverleners, retailers, overheden, en meer. Tegelijkertijd werken steeds meer van deze partijen aan vergelijkbare vormen van digitale traceerbaarheid in de vorm van DPP's. Wanneer DPP's binnen het LVVN-domein worden ontwikkeld op basis van dezelfde standaarden, technieken, en afspraken als in aangrenzende sectoren, ontstaat een ecosysteem waarin gegevens niet telkens opnieuw hoeven te worden verzameld, gecontroleerd, of vastgelegd.

Daardoor beperken certificeringen, duurzaamheidsclaims en andere bewijsstukken zich niet langer tot één specifieke keten, maar worden zij bruikbaar in een veel bredere context. Een certificaat dat aantoont dat een dier volgens biologische richtlijnen is gehouden, kan bijvoorbeeld niet alleen waarde hebben voor de primaire producent, maar ook voor een zuivelverwerker, leerproducent, retailer, of financiële instelling die duurzaamheidsprestaties beoordeelt. Naarmate meer sectoren deelnemen, neemt ook de waarde van het ecosysteem toe.

Hoewel een dergelijk brede adoptie van DPP op het eerste gezicht ambitieus kan lijken, wordt deze ontwikkeling versneld door de eerder genoemde Ecodesign for Sustainable Products Regulation (ESPR) wetgeving. Deze introduceert verplicht DPP's voor meerdere productgroepen, waardoor in de komende jaren een groeiend ecosysteem ontstaat van producten, organisaties en diensten die gebruik maken van vergelijkbare standaarden, identiteiten en datamodellen. Dit maakt dat ook sectoren die niet direct onder deze wetgeving vallen steeds vaker zullen aansluiten op dezelfde infrastructuren en werkwijzen. De vraag is daarmee niet zozeer of DPP's op grote schaal zullen worden toegepast, maar in welke mate het LVVN-domein in staat is

hiervan mee te profiteren.

Dit vergroot de reikwijdte van DPP's aanzienlijk: niet alleen voor ketentransparantie, maar ook voor het aantoonbaar maken van (bijvoorbeeld duurzame) productiewijzen richting afnemers in uiteenlopende sectoren.

4.1.1 Voorbeeld

Om een concreet beeld te geven van het effect van een dergelijk ecosysteem in de praktijk is hieronder geschetst hoe een goed functionerend DPP-ecosysteem eruit ziet voor een biologische producent op verschillende punten in de keten.

Aan de voorkant, bij de inkoop, legt het DPP de eerste bouwstenen van vertrouwen vast. Wanneer een teler zaden inkoopt voor biologische teelt, kan via het DPP van de zaadleverancier worden aangetoond dat het materiaal niet genetisch gemanipuleerd is en aan de vereiste biologische standaarden voldoet. Hetzelfde geldt voor veevoer: de herkomst, samenstelling en productiewijze zijn aantoonbaar vastgelegd zodat de producent kan verifiëren wat zijn dieren wordt gevoerd.

Aan de zijkant, gedurende het productieproces, worden keuzes en handelingen gedocumenteerd. Relevante interventies worden vastgelegd in het paspoort van het product, zoals het bewust afzien van chemische bestrijdingsmiddelen ten gunste van biologische alternatieven, of het inzetten van handmatige onkruidbestrijding in plaats van herbiciden. Dit schept een doorlopend, controleerbaar verhaal over hoe een product tot stand is gekomen.

Aan de achterkant, bij afzet en verwerking, kan de producent richting afnemers aantoonbaar maken hoe er gewerkt is. “Dit vee heeft uitsluitend biologisch gras gegeten.” “Er is geen kunstmest toegepast, alleen natuurlijke mest.” Dit zijn in dat geval geen marketingclaims, maar verifieerbare beweringen, onderbouwd door data die gedurende de gehele levenscyclus is vastgelegd en geverifieerd.

4.1.2 Waarde per partij in de keten

In dit toekomstbeeld wordt er op meerdere niveaus tegelijk waarde gecreëerd, voor verschillende partijen in de keten.

- › **Voor de individuele producent** biedt het de mogelijkheid tot betere bedrijfsvoering op basis van actuele ketendata, en tegelijkertijd de kans om de eigen toegevoegde waarde aantoonbaar te maken. Dat versterkt de onderhandelingspositie richting afnemers en opent de deur naar nieuwe markten.
- › **Voor afnemers en verwerkende industrie** biedt het toegang tot betrouwbare productinformatie waarmee zij zelf hun claims kunnen onderbouwen. Denk aan een zuivelproducent die duurzame melk wil vermarkten, of een leverancier van leer die zijn inkoop wil verantwoorden.
- › **Voor consumenten** biedt een functionerend DPP-ecosysteem de mogelijkheid om werkelijk geïnformeerde keuzes te maken. In plaats van te vertrouwen op labels en keurmerken waarvan de onderbouwing ondoorzichtig is, krijgen consumenten toegang tot geverifieerde informatie over herkomst, productiewijze en duurzaamheid.
- › **Voor de overheid** biedt het ecosysteem een fundament voor doelfinanciering. In plaats van gedetailleerde procesvoorschriften op te leggen, kan beleid worden ingericht rond

aantoonbare uitkomsten. Een producent die via zijn DPP voldoet aan milieu- of dierenwelzijnsdoelen, levert minder bewijslast via inspectie.

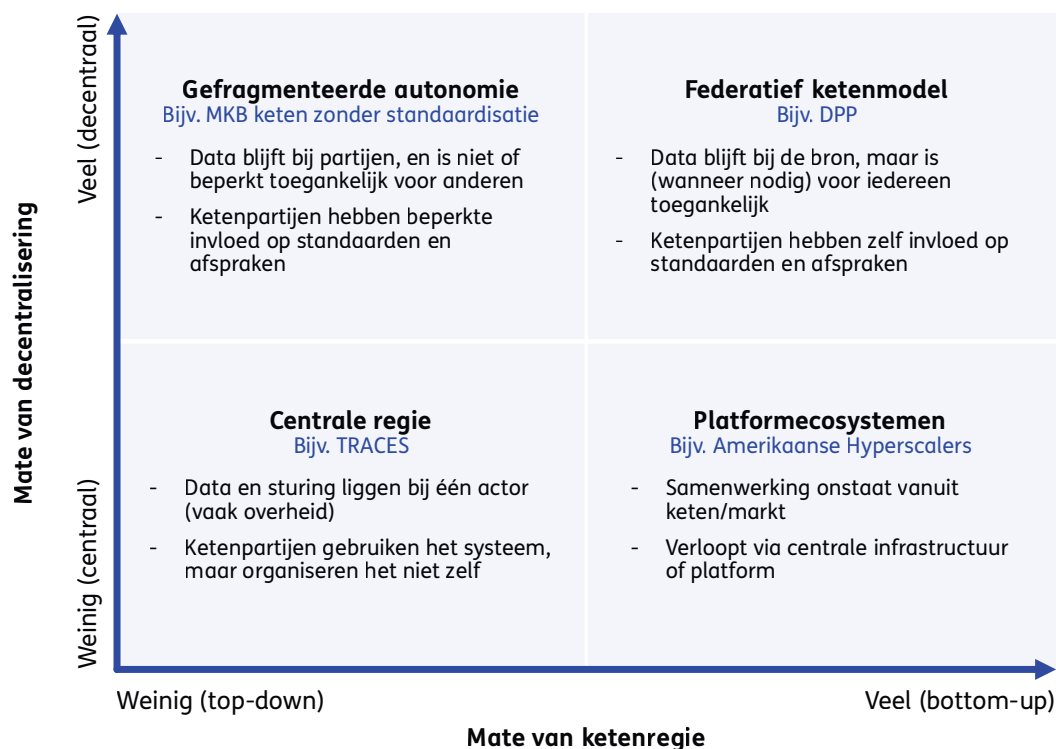
4.1.3 Het risico van achterblijven

Dit toekomstbeeld is niet puur hypothetisch, het ontvouwt zich zowel binnen als buiten Europa. In Australië worden DPP's en ketenzichtbaarheid actief ingezet in de veeteeltsector, met digitale veepaspoorten die ketentransparantie van begin tot eind mogelijk maken. In China wordt op grote schaal geïnvesteerd in digitale producttraceerbaarheid als strategisch instrument voor exportpositie en markttoegang. Vanuit de Verenigde Staten veranderen markteisen en importcertificeringen in hoog tempo, waarbij aantoonbaarheid van herkomst en productiewijze steeds vaker een voorwaarde is voor toegang.

Nederland heeft historisch een sterke positie met betrekking tot agrarische export. Die positie is niet vanzelfsprekend. Wanneer LVVN-actoren niet meebewegen in de richting van digitale traceerbaarheid, terwijl concurrenten dat wél doen, ontstaat een groeiend informatieverval dat zich vertaalt in een concurrentienadeel. Afnemers in het buitenland zullen steeds vaker vragen om gedocumenteerde claims, waarbij partijen die dat niet kunnen leveren marktaandeel verliezen aan degenen die dat wel kunnen.

4.2 Datadeelstrategieën

Er zijn verschillende manieren om een DPP ecosysteem in te richten. Om de verschillende strategieën te kunnen vergelijken en duiden hanteren we een eenvoudig model, te zien in Figuur 4.1. Daarin wordt de inrichting van datadeling gezien als het resultaat van twee fundamentele keuzes: de mate van decentralisatie van data en de mate van ketenregie.



Figuur 4.1: Datadeelstrategieën geclassificeerd naar decentralisering en ketenregie.

De eerste dimensie, decentralisatie, beschrijft waar data zich bevindt en wie daarover controle heeft. Aan de ene kant van het spectrum staat een gecentraliseerd model, waarin data wordt samengebracht binnen één systeem of bij één dominante partij. Aan de andere kant staat een gedecentraliseerd model, waarin data verspreid blijft over meerdere partijen in de keten en lokaal wordt beheerd.

De tweede dimensie, ketenregie, beschrijft wie er verantwoordelijk is voor de samenwerking binnen een keten. We zien hierin ketenregie als de mate waarin datadeling gezamenlijk door ketenpartijen wordt georganiseerd en gedragen. Aan de ene kant van deze as vind je situaties waarin datadeling top-down wordt opgelegd, bijvoorbeeld door een overheid. Aan de andere kant van de as staan samenwerkingen waarin partijen in de keten zelf verantwoordelijkheid nemen voor standaarden, afspraken en gebruik.

De combinatie van deze twee dimensies leidt tot vier archetypen. In gecentraliseerde modellen met lage ketenregie (linksonder in Figuur 4.1) ontstaat er centrale regie. Hierbij liggen zowel de data als de sturing over standaarden en afspraken bij één partij, vaak is dit de overheid. In dit scenario gebruiken ketenpartijen wel hetzelfde systeem, maar organiseren ze het niet zelf. Hoeveel invloed ze dan hebben op standaarden en afspraken is afhankelijk van de partij die deze oplegt. Een voorbeeld hiervan is het eerder genoemde systeem Trade Control and Expert System (TRACES) [24], wat momenteel in Europa wordt gebruikt voor het traceren en monitoren van dieren, voedsel, dierproducten, en planten.

In gecentraliseerde modellen met hoge ketenregie (rechtsonder in Figuur 4.1) ontstaan er platformecosystemen. Hierbij ontstaat er samenwerking vanuit de keten of markt, maar verloopt dit wel via een centrale infrastructuur of platform. Hierbij is het alsnog mogelijk dat er relatief veel macht bij één partij ligt, ondanks dat de keten een grotere rol speelt. Daarbij is er een risico voor “vendor lock-in”.

In gedecentraliseerde modellen met lage ketenregie (linksboven in Figuur 4.1) ontstaat er gefragmenteerde autonomie. Hierbij hebben partijen zelf volledige controle en eigenaarschap over hun eigen data, maar hebben ze minder invloed op standaarden en afspraken. Hierbij is het mogelijk dat data niet of weinig tussen partijen wordt gedeeld. Dit kan eraan liggen dat partijen hun data niet willen delen, maar het kan ook komen door beperkte interoperabiliteit waardoor het lastig is om de data uit te wisselen.

In gedecentraliseerde modellen met hoge ketenregie (rechtsboven in Figuur 4.1) ontstaat er een federatief ketenmodel. Hierbij blijft data bij partijen zelf, maar is het relatief laagdrempelig om dit te delen met andere partijen. Daarnaast hebben ketenpartijen hier veel invloed op de standaarden en afspraken die worden gemaakt. Dit model komt het meest overeen met de implementatie van DPP's zoals die binnen Europa wordt beoogd.

Binnen de Europese Unie (EU) zijn er duidelijke voorkeuren voor datadeelmodellen die gedecentraliseerd zijn en waarbij de keten zelf eigenaarschap voelt over de afspraken die worden gemaakt. Zulke federatieve modellen verbeteren de schaalbaarheid en controle over eigen data. Daarnaast elimineert dit de rol van de centrale integrator. Deze partij heeft veel macht over het datadeel ecosysteem, en wordt veelal aangeboden door een hyperscaler (e.g. Microsoft, Google, AWS). Wat betreft het LVVN domein laten de uitdagingen die omschreven zijn in Hoofdstuk 3 zien dat er behoefte is aan ketenbrede datadeling, afspraken, en eigenaarschap.

4.3 Randvoorwaarden

Het realiseren van een goed functionerend DPP-ecosysteem vraagt om meer dan afzonderlijke technische oplossingen. Om te voorkomen dat een landschap ontstaat van gefragmenteerde, onderling slecht verbonden initiatieven, zijn randvoorwaarden nodig die samenwerking, interoperabiliteit en ketenbrede waardecreatie mogelijk maken. Deze randvoorwaarden vormen samen de basis voor een ecosysteem waarin data betrouwbaar kan worden gedeeld en benut (zie Figuur 4.2). Deze bestaan uit de volgende componenten:

1. Gestandaardiseerde (product)data

Door gebruik te maken van geharmoniseerde datamodellen en gestandaardiseerde DPP's wordt semantische interoperabiliteit mogelijk. Dit zorgt ervoor dat data eenduidig kan worden geïnterpreteerd en uitgewisseld tussen verschillende partijen en systemen.

2. Federatieve datadeel-infrastructuur

Een federatieve infrastructuur maakt het mogelijk om data veilig en gecontroleerd te delen, zonder dat deze centraal hoeft te worden opgeslagen. Dit ondersteunt schaalbaarheid en behoud van autonomie en eigenaarschap voor deelnemende partijen.

3. Governance en vertrouwen

Heldere afspraken over toegang, toestemming en gebruik van data zijn essentieel. Dit omvat het vastleggen van rollen, verantwoordelijkheden en spelregels voor datadelen, inclusief mechanismen om waar nodig aanvullende toegang aan te vragen. Het zorgvuldig inrichten van datatoegang vormt de basis voor zowel vertrouwen tussen ketenpartijen als bruikbaarheid van het systeem.

4. Waardecreatie

DPP's maken het mogelijk om data over de keten heen te benutten voor inzichten, voorspellingen en optimalisaties. Deze analysemogelijkheden dragen niet alleen bij aan (semi-)geautomatiseerde validatie en kwaliteitsborging van data maar zorgen voor een aantoonbare waardepropositie voor alle betrokken partijen.



Figuur 4.2: Randvoorwaarden voor datadeling, samenwerking en waardecreatie met DPP's.

De eerste twee componenten richten zich primair op de technische en interoperabiliteitsvereisten die samenhangen met DPP's. Deze vloeien voort uit veelvoorkomende belemmeringen in datadelen, maar vormen tegelijkertijd de basisvoorwaarden voor effectieve toepassing. De derde component heeft betrekking op de inrichting van samenwerking in de keten, met nadruk op vertrouwen en afspraken. De vierde component richt zich op het realiseren van concrete waarde uit de beschikbare data.

Het is van belang om te onderkennen dat deze randvoorwaarden niet vanzelfsprekend worden vervuld en dat het uitblijven ervan concrete risico's met zich meebrengt. Drie scenario's verdienen bijzondere aandacht:

- I. **Als standaarden niet convergeren.** Wanneer verschillende sectoren, landen of marktpartijen eigen datamodellen en protocollen blijven hanteren, ontstaat geen interoperabiliteit maar een lappendeken van niet-compatibele systemen. Het resultaat is dan niet minder, maar méér fragmentatie dan in de huidige situatie, met het verschil dat partijen inmiddels hebben geïnvesteerd in infrastructuur die niet aansluit.
- II. **Als adoptie stagneert.** Een DPP-ecosysteem heeft een kritische massa aan deelnemers nodig om waarde te genereren. Wanneer slechts een deel van de keten participeert, bijvoorbeeld omdat kleinere partijen de overstap niet kunnen maken of omdat prikkels ontbreken, ontstaat een incompleet beeld dat noch voor toezicht, noch voor consumenteninformatie betrouwbaar genoeg is. Het systeem levert dan onvoldoende waarde om verdere adoptie te rechtvaardigen, waardoor een negatieve spiraal kan ontstaan.
- III. **Als datakwaliteit onvoldoende is.** Wanneer de infrastructuur en standaarden er wel zijn, maar de ingevoerde data onnauwkeurig, onvolledig of verouderd is, ontstaat een systeem dat vertrouwen wekt zonder dat dit vertrouwen gerechtvaardigd is. Dit risico is bijzonder relevant in een domein waar data vaak handmatig wordt vastgelegd en verificatie kostbaar is. Een DPP dat schijnzekerheid biedt, kan uiteindelijk schadelijker zijn dan het ontbreken van een DPP, omdat beslissingen — van toezichtinterventies tot consumentenkeuzes — worden gebaseerd op een ongefundeerd gevoel van betrouwbaarheid.

Gezamenlijk vormen deze randvoorwaarden het fundament waarop DPP's een stabiele en betekenisvolle rol kunnen vervullen binnen het LVVN-domein. Beleid en wetgeving zijn hierin niet zozeer een afzonderlijk onderdeel van het DPP-ecosysteem, maar spelen een belangrijke rol als drijfveer voor adoptie. In de praktijk zijn standaarden en afspraken vaak (deels) gebaseerd op bestaande of aankomende regelgeving, en kunnen zij richting geven aan de inrichting van de bovengenoemde componenten.

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusie

Het LVVN-domein kampt met gefragmenteerde ketendata, beperkte transparantie en groeiende administratieve lasten. Informatie over producten, processen en partijen is er vaak wel, maar zit verspreid over systemen, organisaties en levensfasen waardoor geen enkele partij een integraal beeld heeft. Dit raakt zowel het toezicht door organisaties zoals de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) als de operationele efficiëntie van bedrijven, en ondermijnt de mogelijkheid om beleidsdoelen op het gebied van voedselveiligheid, dierenwelzijn, duurzaamheid en plantgezondheid effectief te monitoren.

Één van de manieren om dit aan te pakken, en tevens oplossingsrichting waar dit rapport zich op richt, is het Digitaal Product Paspoort (DPP). Hiermee kan productinformatie gestandaardiseerd, verifieerbaar en ketenoverstijgend beschikbaar gemaakt worden. Het in dit paper beschreven federatieve model, data bij de bron, toegankelijk via afspraken, sluit aan bij Europese beleidskeuzes, respecteert de autonomie van individuele ketenpartijen en elimineert de macht van centrale databasehouders.

De grootste meerwaarde ontstaat echter niet door afzonderlijke DPP-oplossingen, maar door een gezamenlijk ecosysteem waarin sectoren, organisaties en systemen op basis van gedeelde standaarden samenwerken. In een dergelijk ecosysteem kan data ketenbreed gedeeld en hergebruikt worden waardoor netwerkeffecten ontstaan die met geïsoleerde oplossingen niet haalbaar zijn. Naarmate meer organisaties, producten en sectoren op dezelfde afspraken, identiteiten en datamodellen aansluiten, neemt de waarde van deelname voor alle betrokken partijen toe.

Juist daarom blijven de DPP-ontwikkelingen relevant voor het LVVN-domein, ondanks dat voeding voor menselijke en dierlijke consumptie momenteel zijn uitgesloten van de Ecodesign for Sustainable Products Regulation (ESPR). De verordening stimuleert namelijk de ontwikkeling van een breder Europees ecosysteem van standaarden, infrastructuur en datadeelafspraken. Naarmate dit ecosysteem groeit, neemt ook de waarde van aansluiting toe. Binnen het LVVN domein liggen de kansen daarom niet alleen in het toepassen en gebruiken van DPP's zelf, maar ook in het kunnen aansluiten op dit bredere ecosysteem.

Technologie alleen is hiervoor niet voldoende. Uit de analyse van praktijkvoorbeelden en de sectorspecifieke verkenningen blijkt dat succesvolle toepassing van DPP's vier randvoorwaarden kent: (1) gedeelde standaarden, (2) federatieve infrastructuur, (3) heldere governance, en (4) een aantoonbare waardepropositie voor alle betrokken partijen, gerealiseerd met bijvoorbeeld analyse en inzicht in de data. Geen van de onderzochte praktijkvoorbeelden (zie Paragraaf 3.2.3) is erin geslaagd deze vier voorwaarden tegelijkertijd te adresseren en dat kan verklaren waarom adoptie tot dusver achterblijft.

5.2 Risico's en aandachtspunten

Waar in voorgaande hoofdstukken de waarde van DPP's voor het LVVN-domein is geschetst, is het evenzeer van belang om stil te staan bij de belangrijkste aandachtspunten. Deze raken aan risico's en spanningsvelden die ervoor kunnen zorgen dat de beoogde waarde niet volledig wordt gerealiseerd.

5.2.1 Waardeverdeling en concurrentiepositie

Meer en beter beschikbare data over producten en materialen biedt kansen voor het verkrijgen van inzichten en het optimaliseren van processen. De verdeling van deze waarde is echter niet vanzelfsprekend. De impact van efficiëntieverbeteringen verschilt per partij en per positie in de keten.

Met name voor kleinere partijen kan vergaande optimalisatie bij grotere ketenpartners onbedoelde neveneffecten hebben. Wanneer processen zo efficiënt worden ingericht dat redundantie of alternatieve schakels verdwijnen, kan dit de positie van toeleveranciers of dienstverleners onder druk zetten. Bij het ontwerpen van een DPP-ecosysteem dient daarom expliciet aandacht te worden besteed aan eerlijke waardeverdeling, niet alleen aan totale waardecreatie.

Meer transparantie in de keten is niet per definitie neutraal. Wanneer gedetailleerde informatie over kostprijsofbouw, leveranciers en productiemethoden via een DPP beschikbaar wordt, kan dit de onderhandelingspositie van bepaalde ketenpartijen (met name primaire producenten) verzwakken ten opzichte van grotere afnemers. Het risico bestaat dat transparantie die bedoeld is om duurzaamheid en voedselveiligheid te bevorderen, in de praktijk wordt ingezet als instrument voor prijsdruk. Het is essentieel dat er differentiatie mogelijk blijft in wie welke data kan inzien. Dit is van belang voor het beschermen van bedrijfsgevoelige informatie, het borgen van bestaande businessmodellen en het voorkomen van ongewenste neveneffecten van volledige transparantie.

Daarnaast speelt de internationale concurrentiepositie een rol. Wanneer Nederlandse producenten als gevolg van DPP-vereisten transparanter opereren dan buitenlandse concurrenten die niet aan vergelijkbare eisen hoeven te voldoen, kan dit een ongelijk speelveld creëren. Dit geldt met name voor sectoren waarin Nederland een grote exporteur is en concurreert met landen buiten de EU waar vergelijkbare standaarden ontbreken. Het is daarom van belang dat DPP-ontwikkeling wordt afgestemd op internationale kaders en dat eenzijdige transparantieverplichtingen worden vermeden.

5.2.2 Adoptiedrempels

Uit de gevoerde gesprekken komt naar voren dat er verschillende perspectieven bestaan op waar de prikkel voor adoptie vandaan moet komen. Enerzijds blijkt in de praktijk dat waardecreatie op het niveau van individuele organisaties vaak onvoldoende is om langdurige implementatie te borgen. In die context wordt gewezen op de rol van wet- en regelgeving als belangrijke drijfveer.

Anderzijds wordt benadrukt dat duurzame adoptie juist vraagt om eigenaarschap binnen de keten zelf. Organisaties moeten de toegevoegde waarde van DPP's herkennen en ervaren, zodat zij gemotiveerd zijn om bij te dragen aan en te investeren in het systeem. Een gedeelde factor in deze perspectieven is het belang van urgentie: ongeacht de bron van de prikkel blijkt een breed gedragen gevoel van noodzaak essentieel om adoptie daadwerkelijk op gang te brengen en te behouden.

Bestaande usecases (zie Paragraaf 3.2.3), zoals de Carrefour-case, laten zien dat marketing zonder regulatoire ondersteuning onvoldoende is voor bedrijven om initiatieven zoals een DPP structureel te financieren. De kipfilet- en ZuivelNL-cases onderstrepen daarnaast de noodzaak voor regulerende partijen om in te grijpen en concrete kaders te bieden. Tegelijkertijd zien we ook een duidelijke vraag vanuit de markt: partijen worstelen met rapportageverplichtingen en benutten het volledige potentieel van CO₂-rapportage nog niet, terwijl toezichthouders zoals de NVWA interesse tonen in meer gestructureerde werkwijzen.

De mate van digitalisering verschilt sterk tussen bedrijven in het LVVN-domein. Waar grotere ketenpartijen doorgaans over de benodigde IT-infrastructuur en expertise beschikken, lopen veel kleinere producenten (waaronder individuele boeren, kwekers en vissers) hier vaak nog op achter. Wanneer DPP's een voorwaarde worden voor markttoegang of deelname aan ketens, dreigt een digitale kloof: partijen die niet in staat zijn om aan DPP-eisen te voldoen, worden feitelijk uitgesloten.

Dit risico is bijzonder relevant gezien de diversiteit van het LVVN-domein, waarin grote aantallen kleinschalige bedrijven actief zijn. De transitie naar een DPP-ecosysteem vereist daarom expliciete aandacht voor toegankelijkheid, ondersteuning en gefaseerde invoering, om te voorkomen dat digitalisering leidt tot onbedoelde marktuitsluiting van juist de partijen die het domein kenmerken. Daarnaast brengt de overgangsperiode zelf risico's met zich mee: zolang bestaande registratiesystemen en DPP's naast elkaar bestaan, neemt de administratieve last tijdelijk toe in plaats van af.

5.2.3 Datakwaliteit en schijnzekerheid

Een DPP maakt data zichtbaar en uitwisselbaar, maar garandeert niet dat die data ook correct is. Zoals vastgesteld in de diersector (Hoofdstuk 3.2.2) wordt een groot deel van de data op boerderijniveau nog handmatig ingevoerd en is deze gebaseerd op schattingen.

Bovendien maakt een DPP data beschikbaar, maar creëert het deze niet. Wanneer relevante gegevens niet worden gemeten, geregistreerd of gedeeld, blijven ook de mogelijkheden van een DPP beperkt. Wanneer deze data vervolgens in een DPP wordt gepresenteerd als gestandaardiseerd en verifieerbaar, bestaat er een risico op schijnzekerheid: partijen in de keten (ook toezichthouders en consumenten) vertrouwen op informatie die in werkelijkheid onnauwkeurig, onvolledig, of zelfs foutief is.

Daarnaast speelt ook de wijze waarop informatie wordt gepresenteerd een belangrijke rol. Complexe duurzaamheidsinformatie, dierenwelzijnsindicatoren of traceerbaarheidsgegevens vragen om voldoende context en duiding. Een onjuiste of te simplistische presentatie kan leiden tot misinterpretaties, zelfs wanneer de onderliggende data correct is.

Dit risico is niet triviaal: daar waar beslissingen op basis van de informatie in een DPP gemaakt worden, kan onjuiste data leiden tot onevenredige schade, denk bijv. aan het blokkeren of uitsluiten van partijen, het vernietigen van producten (zoals gewassen). Verificatie en validatiemechanismen zijn daarom geen optionele aanvullingen, maar een noodzakelijke voorwaarde. Het inrichten van dit soort mechanismen brengt echter aanzienlijke kosten met zich mee, met name voor kleinere partijen, en het is voorsnog onduidelijk wie deze kosten zal dragen.

5.2.4 Cybersecurity en aansprakelijkheid

Een federatief DPP-ecosysteem waarin bedrijfsgevoelige data (over leveranciers, volumes, recepturen en productiemethoden) gestructureerd wordt ontsloten, vormt een potentieel

doelwit voor cyberaanvallen en datamisbruik. Hoewel het federatieve model data bij de bron houdt, introduceert het tegelijkertijd een groter aanvalsoppervlak doordat meerdere partijen via gedeelde standaarden en interfaces met elkaar verbonden zijn. De beveiliging van het ecosysteem is daarmee zo sterk als de zwakste schakel.

Daarnaast roept het gebruik van DPP's vragen op over juridische aansprakelijkheid. Wanneer een DPP onjuiste of verouderde informatie bevat en een afnemer, toezichthouder of consument op basis daarvan beslissingen neemt, is het onduidelijk wie hiervoor verantwoordelijk is: de partij die de data heeft ingevoerd, de beheerder van de infrastructuur, of de partij die het DPP als betrouwbaar heeft gepresenteerd? Zonder heldere juridische kaders kan dit leiden tot terughoudendheid bij potentiële deelnemers en ondermijnt het het vertrouwen dat juist noodzakelijk is voor adoptie.

5.3 Aanbevelingen

Op basis van deze bevindingen kan worden besloten om DPP's in te zetten als onderdeel van een aanpak voor de geschetste uitdagingen, maar DPP's kunnen ook waarde creëren die verder gaat dan het adresseren van deze specifieke uitdagingen. Wanneer ervoor wordt gekozen om DPP's in te zetten, zijn er verschillende faciliterende handelingen die de kans op succesvolle adoptie en waardecreatie kunnen verhogen.

Indien het ministerie van LNV besluit om de omschreven koers te volgen, adviseert TNO het ministerie om een orkestrerende en faciliterende rol in te nemen. Daarbij wordt niet gewacht tot de markt beweegt en niet gereguleerd tot het ecosysteem gereed is, maar wordt het speelveld ingericht en de eerste vraag gecreëerd. Deze benadering sluit aan bij het federatieve model, maar erkent ook dat federaties niet spontaan ontstaan.

De genoemde aandachtspunten onderstrepen de waarde van deze rol voor de adoptie van DPP's. Een orkestrerende en faciliterende rol kan bijdragen aan het wegnemen van adoptiedrempels, eerlijke waardeverdeling en het creëren van gedeelde randvoorwaarden voor waardecreatie. Wij hebben de volgende acties geïdentificeerd die kunnen helpen om barrières weg te nemen:

1. **Vraag creëren vanuit de eigen toezichtfunctie.** Laat de toezichthoudende organisaties, zoals de NVWA, DPP-gebaseerde datastromen als pilot accepteren bij inspecties. Hiermee wordt het ministerie "launching customer", wat een sterke adoptieprikkel zonder wetgeving is.
2. **Pilotomgevingen financieren met nadruk op governance.** Selecteer een beperkt aantal ketens en financier trajecten waarin niet alleen techniek wordt getest, maar vooral ook governance-afspraken worden uitgeprobeerd, inclusief spelregels rond datatoegang en waardeverdeling. Richt de pilots zo in dat naast een technische demonstratie ook wordt toegewerkt naar een bruikbaar afsprakenkader.
3. **Standaardisatie aanjagen.** Breng in kaart welke bestaande standaarden en datamodellen relevant zijn voor DPP's in de LNVN-sectoren en zoek actief afstemming met standaardisatie-organen (GS1, NAKtuinbouw, ZuivelNL, NEN). Identificeer waar LNVN-specifieke aanvullingen nodig zijn (wat moet er in een DPP staan voor een plant, een dier, een vis?) en werk toe naar geharmoniseerde afspraken om fragmentatie te voorkomen.
4. **Richting geven zonder te verplichten.** Publiceer een beleidsvisie met een tijdshorizon voor digitale traceerbaarheid. Geen harde verplichting, maar een signaal dat richting geeft aan investeringsbeslissingen van marktpartijen en geef daarmee de zekerheid die nu ontbreekt.

5. **Internationale positie innemen.** Neem actief deel aan de ontwikkeling van UNTP-extensies voor agri/food en aan ESPR-gedelegeerde handelingen voor productcategorieën die wel onder de verordening vallen. Nederland heeft als exportnatie belang bij invloed op de standaarden die straks gelden.
6. **Aansluiten bij DESA.** Met het Digitaal-Ecosysteem Agro (DESA) wordt vanuit LVVN reeds gewerkt aan een cross-sectorale dataspace voor de agrosector, inclusief afspraken rond standaardisatie, governance en eerlijke voorwaarden. DPP's zijn een logisch instrument binnen dit ecosysteem. Het is van belang dat DPP-ontwikkeling niet als parallel spoor wordt ingericht, maar expliciet wordt gepositioneerd binnen (of ten minste afgestemd op) de architectuur en afspraken die vanuit DESA worden ontwikkeld.

5.4 Vervolgstappen

Er is een verkenning gedaan naar mogelijke usecases vanuit waar een proof of concept voor een digitaal plantpaspoort is ontwikkeld. Op dit moment wordt verkend hoe deze proof of concept doorontwikkeld kan worden naar een pilot met daadwerkelijke marktpartijen. Door kwekers, handelaars en keuringsdiensten actief te betrekken bij het testen van een DPP in de fytosanitaire keten, kan worden gevalideerd of de geïdentificeerde meerwaarde ook in de praktijk wordt gerealiseerd - en onder welke governance-voorwaarden partijen bereid zijn data te delen.

Daarnaast wordt gekeken naar de mogelijkheid om aanvullende usecases in andere LVVN-sectoren uit te werken in samenwerking met de markt. Een bredere basis van praktijkvoorbeelden zou niet alleen het inzicht in sectorspecifieke randvoorwaarden vergroten, maar ook de adoptieprikkel versterken: naarmate meer partijen concrete waarde ervaren, neemt de bereidheid tot deelname toe.

De ambitie is om in een meerjarig vervolgtraject in opdracht van LVVN en in samenwerking met onder andere TNO en de NVWA stapsgewijs toe te werken naar een breder operationeel DPP-ecosysteem. De kern van de beoogde aanpak blijft: het speelveld inrichten, de eerste vraag creëren, samenwerken met de markt, en vervolgens de keten het laten overnemen.

Referenties

- [1] GS1 Netherlands. *QR Code Powered by GS1*. URL: <https://www.gs1.nl/en/themes/qr-code-powered-by-gs1/> (bezocht op 15-06-2026).
- [2] Programma Realisatie IBDS. *Federatief Datastelsel*. 2022-12-09 13:32. URL: <https://realisatieibds.nl/page/view/8852ee2a-a28a-4b91-9f3e-aab229bbe07f/federatief-datastelsel> (bezocht op 03-07-2026).
- [3] European Commission. *A European Strategy for Data*. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/strategy-data> (bezocht op 03-07-2026).
- [4] European Parliament and Council of the European Union. *Regulation (EU) 2024/1781 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 Establishing a Framework for the Setting of Ecodesign Requirements for Sustainable Products, Amending Directive (EU) 2020/1828 and Regulation (EU) 2023/1542 and Repealing Directive 2009/125/EC (Text with EEA Relevance)*. Jun 2024. URL: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1781/oj> (bezocht op 15-06-2026).
- [5] *COMMUNICATION FROM THE COMMISSION Ecodesign for Sustainable Products and Energy Labelling Working Plan 2025-2030*. 2025. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52025DC0187> (bezocht op 15-06-2026).
- [6] *Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the Establishment of European Business Wallets*. 2025. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52025PC0838> (bezocht op 15-06-2026).
- [7] United Nations Economic Commission for Europe. *Technical Specifications*. Version 2.1. URL: <https://untp.unece.org/docs/specification> (bezocht op 15-06-2026).
- [8] United Nations Economic Commission for Europe. *Related Standards and Initiatives*. URL: <https://untp.unece.org/docs/next/about/References/> (bezocht op 15-06-2026).
- [9] *Digital Livestock Passport | Australian Agriculture Traceability Protocol*. URL: <https://aatp.foodagility.com/docs/livestock/DigitalLivestockPassport/> (bezocht op 15-06-2026).
- [10] Meat & Livestock Australia. *National Bovine Livestock Language Guidelines*. Industry Guideline. North Sydney, NSW, Australia: Meat & Livestock Australia Limited, 2022. URL: https://www.beefcentral.com/wp-content/uploads/2023/02/national-livestock-guidelines-2022-web_final_291122.pdf?__cf_chl_f_tk=dXxjly9MRQHt.ZEd7q7GD5EwZk5u0j.CS3SVXM5UTDY-1783371896-1.0.1.1-0QwyIEViB1Fofq2zA.IpqjgnA2jSVH.vePQk19ou8 (bezocht op 15-06-2026).
- [11] Noah Smeets, Kristiina Sau, Isabelle Tilleman en Laura van den Aarssen. *Dutch Digital Product Passport Landscape Scan – Version 1.0*. Tech. rap. TNO 2025 P12626. TNO, 2025. URL: <https://coe-dsc.nl/wp-content/uploads/2026/01/Dutch-Digital-Product-Passport-Landscape-Scan-Version-1.0-final-1.pdf>.
- [12] *DPPs in the Dutch Market Adoption Pulse*. Tech. rap. Innopay, nov 2025. URL: <https://coe-dsc.nl/wp-content/uploads/2026/01/260123-Report-DPP-adoption-pulse-for-publication.pdf>.
- [13] Quantifarm Consortium. *Interventions For DATS Adoption - Guidelines*. Tech. rap. Quantifarm Project, 2024. URL: https://quantifarm.eu/wp-content/uploads/2025/12/Quantifarm_WP1-Guidelines-for-DATS-adoption.pdf (bezocht op 19-06-2026).
- [14] TNO. *Accountability in the Production Chain with Digital Product Passports*. URL: <https://www.tno.nl/en/digital/data-sharing/digital-product-passport/> (bezocht op 12-06-2026).

- [15] Naktuinbouw. *About Naktuinbouw*. URL: <https://www.naktuinbouw.com/about-us/www.naktuinbouw.com> (bezocht op 12-06-2026).
- [16] European Parliament and Council of the European Union. *Regulation (EU) 2016/2031 of the European Parliament of the Council of 26 October 2016 on Protective Measures against Pests of Plants, Amending Regulations (EU) No 228/2013, (EU) No 652/2014 and (EU) No 1143/2014 of the European Parliament and of the Council and Repealing Council Directives 69/464/EEC, 74/647/EEC, 93/85/EEC, 98/57/EC, 2000/29/EC, 2006/91/EC and 2007/33/EC*. Okt 2016. URL: <http://data.europa.eu/eli/reg/2016/2031/oj> (bezocht op 12-06-2026).
- [17] European Parliament and Council of the European Union. *Regulation (EU) 2023/1115 of the European Parliament and of the Council of 31 May 2023 on the Making Available on the Union Market and the Export from the Union of Certain Commodities and Products Associated with Deforestation and Forest Degradation and Repealing Regulation (EU) No 995/2010*. Consolidated text, 26 December 2024. Mei 2023. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/1115/2024-12-26/eng> (bezocht op 12-06-2026).
- [18] Flora Poppelaars, Ingeborg Gort, Tim de Ruiter, Hans van der Steen, Walid Atmar en Sjoerd Rongen. *Leidraad Data voor een Grondstof & Productpaspoort, Versie 3.0 Machinebouw*. Tech. rap. Amsterdam: Partners for Innovation; Hygienic Design Network; Binnenklimaat Nederland; TNO, nov 2025. URL: <https://circulairmaakindustrie.nl/documenten/leidraad-data-voor-een-grondstof-productpaspoort/> (bezocht op 12-06-2026).
- [19] Ioannis Markou, Derek Sinnott en Ken Thomas. “Material Passports – Challenges, Opportunities, and Future Directions”. In: *Reports* (mrt 2024). DOI: 10.1108/BEPAM-02-2020-0027. URL: <https://arrow.tudublin.ie/builddigitalrep/7>.
- [20] TraceX Technologies. *EUDR Deforestation Risk Assessment for Wood Supply Chain in Indonesia*. Apr 2026. URL: <https://tracex.tech.com/eudr-deforestation-risk-assessment-indonesia-timber/> (bezocht op 12-06-2026).
- [21] Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA). *Inspectieresultaten Residuen van bestrijdingsmiddelen in levensmiddelen 2023*. webpagina. Mrt 2025. URL: <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/voedselveiligheid/residuen-van-bestrijdingsmiddelen-in-levensmiddelen/inspectieresultaten/2023> (bezocht op 12-06-2026).
- [22] *Voorstel Voor Een RICHTLIJN VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD inzake Bodemmonitoring En -Veerkracht (Richtlijn Bodemmonitoring)*. 2023. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/?uri=CELEX:52023PC0416> (bezocht op 12-06-2026).
- [23] European Commission. *Food Law General Requirements*. 2026. URL: https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/general-food-law/food-law-general-requirements_en (bezocht op 12-06-2026).
- [24] Partida Logistics. *Key Aspects of Live Animal Transport in Europe*. Dec 2025. URL: <https://www.partidalogistics.com/en/key-aspects-live-animal-transport/> (bezocht op 12-06-2026).
- [25] Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). *Antibioticagebruik registreren*. URL: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/antibiotica-veehouderij/antibioticagebruik-registreren> (bezocht op 12-06-2026).
- [26] *Kabinetsaanpak Klimaatbeleid*. Text. Mei 2026. URL: https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail (bezocht op 12-06-2026).
- [27] Christoph Maisack en Alexander Rabitsch. “Zur Auslegung Der Begriffe »Beförderung« iSv Art 2 Lit j Bzw Beförderungsdauer« iSv Anhang I Kapitel V Nr 1.2 Bis 1.9 Der EU Tiertransportverordnung (EG) Nr 1/2005”. In: (). DOI: 10.25598/TIRUP/2019-4. URL: <https://eplus.uni-salzburg.at/tirup/periodical/titleinfo/3637578> (bezocht op 15-06-2026).

- [28] Martina Zappaterra, Luigi Faucitano en Leonardo Nanni Costa. “Road Transport: A Review of Its Effects on the Welfare of Piglets”. In: *Animals : an Open Access Journal from MDPI* 13.10 (mei 2023), p. 1604. ISSN: 2076-2615. DOI: 10.3390/ani13101604. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10215897/> (bezocht op 12-06-2026).
- [29] COMECT Consortium. *COMECT*. Horizon Europe Research and Innovation Programme. URL: <https://www.horizoneurope-comect.eu/> (bezocht op 12-06-2026).
- [30] Shereen Ismail, Bashar Othman, Hassan Reza en Eden Teshome Hunde. “Towards an Agentic AI-Enabled Blockchain-Based Fish Supply Chain Using Hyperledger Fabric”. In: *Electronics* 15.9 (jan 2026), p. 1916. ISSN: 2079-9292. DOI: 10.3390/electronics15091916. URL: <https://www.mdpi.com/2079-9292/15/9/1916> (bezocht op 12-06-2026).
- [31] Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA). *Traceerbaarheid voor beroepsvissers en ondernemers in de visketen*. webpagina. Nov 2025. URL: <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/voedselveiligheid/visserij/regels-voor-ondernemers/traceerbaarheid> (bezocht op 12-06-2026).
- [32] European Commission. *Control Regulation*. Jun 2026. URL: https://oceans-and-fisheries.ec.europa.eu/fisheries-management/enforcing-rules/control-regulation_en (bezocht op 12-06-2026).
- [33] Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit. *De visketen in beeld: Visie op de risico's in de visketen en de benodigde aanpak daarvan*. Visiedocument. Utrecht, Nederland: Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA), sep 2022. URL: <https://www.nvwa.nl/documenten/visserij/ika-vis/rapport-visketen-in-beeld-2022/visketen-in-beeld-2022>.
- [34] Cangyu Jin, Zhengcong Wang, Weihua Zhou en Siwei Fu. “Hidden Middle Governance Reduces Antibiotic Residue Health Risks and Food Loss in Aquatic Supply Chains”. In: *iScience* 29.3 (mrt 2026), p. 115097. ISSN: 2589-0042. DOI: 10.1016/j.isci.2026.115097.
- [35] Circularise. *Circularise and ScaleAQ's First Digital Product Passport*. URL: <https://www.circularise.com/press-releases/circularise-and-scaleaqs-first-digital-product-passport-for-circular-plastics-in-aquaculture/> (bezocht op 15-06-2026).
- [36] Mak Loncar. *These New Rules Threaten Europe's Seaweed Producers*. Feb 2026. URL: <https://pharosproject.eu/blog/these-new-rules-threaten-europes-seaweed-producers/> (bezocht op 15-06-2026).
- [37] Lara Juliane Guedes da Silva, Alice Medeiros Souza, Priscila F. M. Lopes en Michelle Cristine Medeiros Jacob. “Food Macroalgae: Scoping Review of Aspects Related to Research and Consumption”. In: *Journal of Applied Phycology* 36.6 (dec 2024), p. 3475–3488. ISSN: 1573-5176. DOI: 10.1007/s10811-024-03340-9. URL: <https://doi.org/10.1007/s10811-024-03340-9> (bezocht op 15-06-2026).

Bijlage A

Lijst van geïnterviewden

Tabel A.1: Overzicht van de geïnterviewde partijen.

Partij	Bijdrage / perspectief
NVWA correspondenten	Breder perspectief op toezicht, usecases en databehoeften binnen verschillende domeinen.
LVVN correspondent	Algemene inzichten, beleidscontext en behoeften vanuit de sector.
Naktuinbouw	Uitdagingen in de plantensector en verdieping van de plantenpaspoort-usecase.
LTO correspondent	Uitdagingen in de dierlijke sector en traceerbaarheid.
NAJK correspondent	Sectorinzichten over landbouw en traceerbaarheid, met focus op jonge boeren.
KIWA correspondent	Kipfilet-usecase en bredere verkenning van traceability in dierlijke ketens.
Proefdier use case correspondent (NVWA)	Proefdier-usecase en levensloop- en traceabilityvraagstukken.
ZuivelNL correspondent	Traceerbaarheid in de melk- en zuivelketen (<i>buiten dit project uitgevoerd</i>).

ICT, Strategy & Policy

Anna van Buerenplein 1
2595 DA Den Haag
www.tno.nl