

SAFE

Framework for Assessing Sustainability levels in Belgian agricultural systems



This project was funded by the Belgian Federal Science Policy office

'Kader voor evaluatie van duurzaamheid van Belgische landbouwsystemen' (SAFE) was een drie jaar durend project (2003-2005) gefinancierd door het Belgisch Federaal Wetenschapsbeleid (ex-DWTC) in het kader van SPSP II (Scientific Support Plan for a Sustainable Development Policy / Part 1: sustainable production and consumption patterns). Het project werd uitgevoerd door een multi-disciplinair team:

<p>Unité d'Ecologie des Prairies (ECOP-UCL)</p> <p>Prof. A. Peeters Ir. X. Sauvenier</p> <p><i>Coördinatie</i></p> <p><i>Lucht, energie & bedrijfsmanagement</i></p>	<p>Unité de Génie Rural (GERU-UCL)</p> <p>Profs. C. Bielders & M. Vanclooster Ir. N. Van Cauwenbergh</p> <p><i>Lucht, bodem & water</i></p>	<p>Afdeling Bos, Natuur en Landschap (ABNL-KUL)</p> <p>Profs. M. Hermy and B. Muys Ir. J. Valckx</p> <p><i>Biodiversiteit</i></p>	<p>Afdeling voor landbouw- en voedsel-economie (CAFE-KUL)</p> <p>Prof. E. Mathijs Ir. E. Wauters</p> <p><i>Sociale & economische aspecten</i></p>
		 <p>AFDELING BOS, NATUUR EN LANDSCHAP</p>	 <p>FLTBW</p>

Deze brochure is een samenvatting van het eindrapport van SAFE. Alle wetenschappelijke referenties en meer informatie kunnen worden gevonden in:

Sauvenier X., Valckx J., Van Cauwenbergh N., Wauters E., Bielders C., Brouckaert V., Franchois L., Garcia-Cidad V., Goyens, S., Hermy M., Mathijs E., Muys B., Reijnders, J., Vanclooster M., Van der Veken S. and Peeters A. (2005). "Framework for assessing sustainability levels in Belgian agricultural systems – SAFE. Final scientific report. Sustainable production and consumption patterns (SPSP II)". Belgian Science Policy Office. Brussels. Het eindrapport van SAFE, de annexen en deze brochure kunnen gedownload worden van de website van SAFE: <http://www.geru.ucl.ac.be/>

Referentie:

Sauvenier X., Valckx J., Van Cauwenbergh N., Wauters E., Bielders C., Brouckaert V., Franchois L., Garcia-Cidad V., Goyens, S., Hermy M., Mathijs E., Muys B., Reijnders, J., Vanclooster M., Van der Veken S. and Peeters A. (2005) "Kader voor evaluatie van duurzaamheidsniveau's in Belgische landbouwsystemen – SAFE. Syntheserapport. Duurzame productie- en consumptiepatronen (SPSP II)". Belgisch Wetenschapsbeleid. Brussel.

Inleiding		
		Box 1: Grenzen van het landbouwsysteem in SAFE p - 5
Sectie	1	De SAFE methodologie
	1	Hiërarchisch kader p - 6
	2	Selectieprocedure voor duurzaamheidsindicatoren p - 8
	3	Integratieprocedure p - 14
		Box 2: Hoe definieert SAFE referentiewaarden? p - 16
		Box 3: Waarom is het nodig indicatoren te integreren? p - 17
		Box 4: Wie bepaalt de gewichten en hoe? p - 18
Sectie	2	Het SAFE instrument in België
	1	Gegevensverzameling p - 19
	2	Berekening van de indicatoren p - 19
	3	Integratie van de indicatoren p - 19
	4	Gevalstudie p - 19
Besluiten en perspectieven		
Dankbetuigingen		

Deze brochure heeft als doel een inleiding te geven tot de resultaten van het SAFE project aan wetenschappers, beleidsmakers en mensen uit de administraties, allen uit de landbouw- en milieusector. Het **SAFE instrument** levert een raamwerk om op een grondige, flexibele en praktische manier de duurzaamheid van landbouwsystemen in België te analyseren. De **SAFE methodologie** biedt de mogelijkheid om een soortgelijk instrument te ontwikkelen in andere geografische streken en voor andere sectoren.

Doorheen de geschiedenis en vooral in de laatste eeuw heeft de mens gebruik gemaakt van technologische innovaties (bv. machines, chemicaliën, genetische modificatie) om de productie in de landbouw te doen stijgen. De negatieve impact van deze ontwikkelingen werden echter zelden beschouwd. Nu is reeds voldoende aangetoond dat de huidige manier van landbouw bedrijven wellicht onvoldoende duurzaam is, m.a.w. landbouwsystemen kunnen op lange termijn hun productiefunctie verliezen. Men is terecht bezorgd over het feit dat de intensieve landbouwpraktijken, maar ook de opeenvolgende hervormingen van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid en de Wereldhandelsorganisatie lange termijngevolgen kunnen hebben op het verwachte niveau van goederen en diensten geleverd door de landbouw, op de economische leefbaarheid van landbouwbedrijven en op de beschikbaarheid en kwaliteit van de natuurlijke hulpbronnen. Zodoende wordt **duurzaamheid nu gezien als een cruciale eigenschap van landbouwsystemen**, en de **evaluatie van die duurzaamheid is een belangrijke taak geworden** van onderzoekers, beleidsmakers en landbouwers (figuur 1).



Figuur 1 - Duurzame landbouw heeft te maken met het verantwoord gebruik van natuurlijke hulpbronnen zoals: erosiebeheersing (boven links); preventie tegen water-, lucht- en bodemvervuiling met moeilijk afbreekbare en/of giftige chemicaliën zoals pesticiden en kunstmeststoffen (boven rechts); behoud van de biodiversiteit (onder links, © Jeroen Mentens). Duurzame landbouw heeft ook te maken met de winstgevendheid van landbouwbedrijven of het welzijn van de landbouwgemeenschap, de maatschappij en de landbouwhuisdieren (beneden rechts).

In het laatste decennium zijn er verschillende sets van duurzaamheidsindicatoren ontworpen, zowel op nationaal als internationaal niveau. Ook zijn er in dezelfde periode meer praktische milieu-impact evaluatiesystemen ontworpen op bedrijfsniveau. Geen van deze kan echter op beide niveau's worden gebruikt. De meeste van deze initiatieven bekijken ook enkel de impact op het milieu en nemen socio-economische aspecten niet in beschouwing. Bovendien wordt de selectie van de indicatoren niet altijd in een duidelijk en consistent kader ingepast, hoewel er duidelijk nood is aan manieren om indicatoren te kunnen integreren, om ze beter te kunnen analyseren en vergelijken. Tenslotte relateerden weinig van deze onderzoeken naar de Belgische landbouw, zodat het deze aan een instrument ontbrak om de duurzaamheid van haar bedrijven te kunnen analyseren. Voor de eerste keer levert **SAFE** een **grondig en flexibel instrument om de duurzaamheid van Belgische landbouwsystemen te onderzoeken**. In vergelijking met andere kaders steunt de originaliteit van SAFE op 5 punten (Tabel 1):

Tabel 1. Belangrijkste kenmerken van SAFE

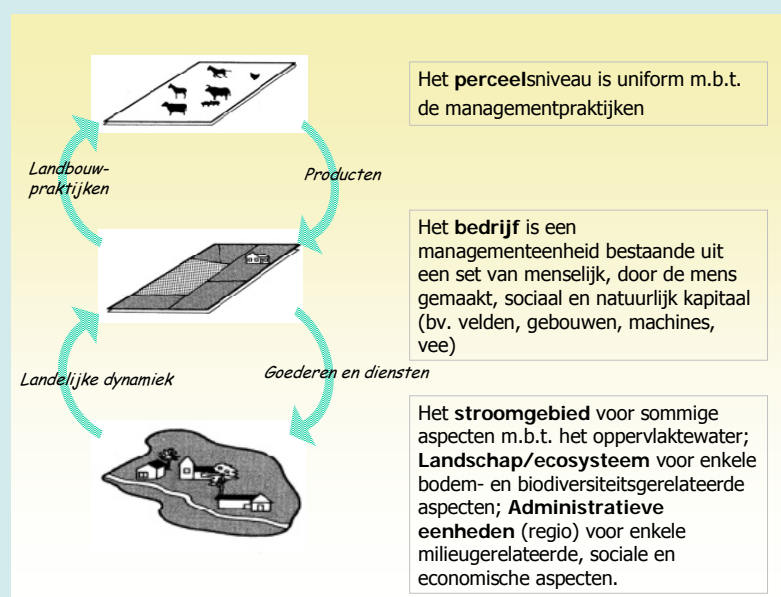
- 1 **Holistische evaluatie van duurzaamheid.** De drie pijlers van duurzaamheid worden beschouwd: milieu-, economische en sociale aspecten.
- 2 De ruggengraat van het SAFE-kader is (a) een **consistente werkwijze bij het definiëren van duurzaamheidsprincipes en -criteria** en (b) een **kernlijst van duurzaamheidsindicatoren**, geïdentificeerd volgens een gestandaardiseerde procedure. De 'SAFE selectieprocedure' is een flexibele wetenschappelijk proces dat steunt op de kennis en ervaring van meer dan 25 experts.
- 3 SAFE is ontworpen met een **generische methodologie**, hoewel de set van geselecteerde indicatoren specifiek voor de context van de Belgische landbouw is. De methode waarmee het SAFE instrument werd gebouwd, kan getransfereerd worden om de duurzaamheid in andere geografische streken of in andere sectoren te onderzoeken. In het bijzonder hebben de principes en criteria die in SAFE werden gedefinieerd een universele waarde.
- 4 Een duurzaamheidsevaluatie op **drie niveau's**: (1) **perceel**, (2) **bedrijf** of (3) **stroomgebied** voor aspecten gerelateerd aan het oppervlaktewater, **landschap/ecosysteem** voor sommige aspecten gerelateerd aan bodem en biodiversiteit en **administratieve eenheden** (regio, staat) voor enkele aspecten gerelateerd aan het milieu en voor enkele socio-economische aspecten.
- 5 Het SAFE instrument is **eenvoudig om te interpreteren en te gebruiken** dankzij de ontwikkelde procedure voor het integreren van indicatoren en de grafische manier van voorstellen van de resultaten.

Naast het theoretisch ontwerpen van het SAFE instrument, werden vier bedrijven met verschillende productiesystemen en activiteiten geselecteerd om het SAFE instrument op uit te testen. Er werden gegevens verzameld op deze bedrijven gedurende 2 jaar om een eerste duurzaamheidsevaluatie uit te voeren. SAFE biedt een **besluitvormingsinstrument in landbouwsystemen** wanneer de duurzaamheid hiervan beschouwd wordt. Het zal met name bijdragen tot de identificatie, ontwikkeling en promotie van lokaal geschiktere landbouwtechnieken en -systemen. Dit is een eerste vereiste voor het ontwikkelen van beleidsmaatregelen voor de promotie van duurzame landbouw op lokaal/regionaal niveau. Voor het ontwikkelen van het instrument en de methodologie werden de grenzen van het landbouwsysteem gedefinieerd zoals uitgelegd in Box 1.

Box 1. Grenzen van het landbouwsysteem in SAFE

Het beschouwde landbouwsysteem is beperkt tot **de activiteiten van de productiecycli die op het bedrijf plaatsvinden**. Activiteiten die neerwaarts in de keten plaatsvinden (bv. transport, transformatie en verpakking) worden niet in rekening gebracht. Activiteiten opwaarts in de keten (meststofproductie, productie van biociden en fossiele brandstoffen, extractie van fosfaten) worden eveneens niet beschouwd, behalve bij de berekening van de energie-indicatoren en indirecte CO₂ emissies. De inclusie van deze input-gerelateerde aspecten is belangrijk omdat het de impact van de keuze van inputs op de duurzaamheid toont.

De **horizontale dimensie** van het systeem hangt af van de schaal waarop het wordt toegepast. De indicatoren zijn immers gedefinieerd voor één of meerdere van de volgende niveau's (Figuur 2).



Figuur 2. Schalen waarop indicatoren worden toegepast in het SAFE instrument

De **verticale dimensie** is beperkt tot de biosfeer. Impact op hoger gelegen lagen in de atmosfeer (bv. emissies van broeikasgassen) of de geosfeer (bv. nitraatuitspoeling naar het grondwater) worden in rekening gebracht door de stromen over de grenzen heen te beschouwen.

Het agro-ecosysteem is zeer dynamisch, terwijl de indicatoren vaak statisch van aard zijn, een momentopname. In SAFE wordt de **tijdsschaal** waarover indicatoren berekend dienen te worden gelijkgesteld aan 1 jaar. Indicatorwaarden voor een jaar worden bekomen uit één jaarlijkse meting voor traag veranderende variabelen of door tijdintegratie van herhaalde metingen per jaar voor sneller fluctuerende variabelen. Deze jaarlijkse indicatorwaarden zouden dan over meerdere jaren gemonitord moeten worden om trends vast te stellen. Door het cyclische gedrag van sommige indicatoren of door een variabele respons op klimatologische of andere variaties van het agro-ecosysteem is het soms aan te raden indicatorwaarden te integreren over verschillende jaren.

1. Hiërarchisch kader

Structuur

In SAFE werd een hiërarchische structuur van **Pijlers, Principes, Criteria, Indicatoren en Referentiewaarden** gebruikt, dit om een eenvoudige, volledige en flexibele formulering van de duurzaamheidsindicatoren te garanderen (Figuur 3).



Figuur 3. De hiërarchische structuur van het SAFE kader.

Inhoud

Gebaseerd op een diepgaand onderzoek van het landbouwsysteem door alle SAFE partners werd een lijst met Principes en Criteria voor duurzame landbouw gecreëerd: **het SAFE hiërarchisch kader** (Tabel 2).

Voor de milieupijler werden principes en criteria gedefinieerd voor elke natuurlijke hulpbron apart (lucht, water, bodem, energie en biodiversiteit) en voor het ecosysteem in zijn geheel (ecosysteemintegriteit). Voor de verschillende hulpbronnen werd dan een consistente set van principes en criteria opgesteld door telkens twee belangrijke ecosysteemfuncties te beschouwen: een bufferfunctie tegen schadelijke effecten en een voorraadfunctie die de beschikbaarheid van de hulpbron beschrijft, zowel in termen van kwaliteit als kwantiteit.

Voor de economische pijler volstond één functie om de economische leefbaarheid te evalueren.

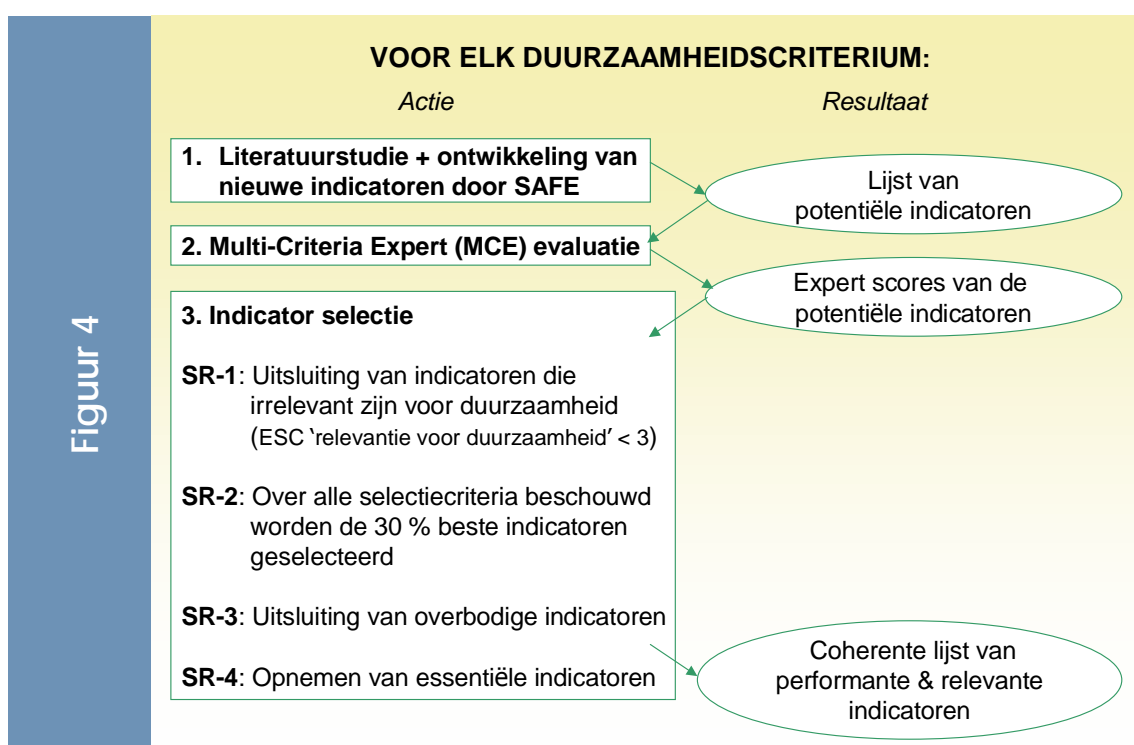
In de sociale pijler werden vier aspecten beschouwd: voedselzekerheid en -veiligheid, welzijn, sociale aanvaardbaarheid en culturele aanvaardbaarheid.

Tabel 2 Het SAFE kader

PRINCIPES		CRITERIA
MILIEUPIJLER		
LUCHT		
Stock van lucht van goede kwaliteit functie		Lucht kwaliteit wordt behouden of verbeterd
Lucht bufferfunctie		Windsnelheid wordt voldoende gebufferd
BODEM		
Stock van de bodem functie		Bodemverlies is minimaal
Stock van bodem van goede kwaliteit functie		De chemische kwaliteit van de bodem wordt behouden of verbeterd De fysische kwaliteit van de bodem wordt behouden of verbeterd
WATER		
Stock van water functie		Een voldoende hoeveelheid oppervlaktewater is voorzien Een voldoende hoeveelheid bodemvocht is voorzien Een voldoende hoeveelheid grondwater is voorzien
Stock van water van goede kwaliteit functie		Oppervlaktewater van voldoende kwaliteit is voorzien Bodemwater van voldoende kwaliteit is voorzien Grondwater van voldoende kwaliteit is voorzien
Water bufferfunctie		De overstroming en afloop regulatiefunctie wordt behouden of verbeterd
ENERGIE		
Stock van energie functie		Een voldoende hoeveelheid energie is voorzien
Energiestroom bufferfunctie		De energiestroom wordt voldoende gebufferd
BIODIVERSITEIT		
A. Biotische hulpbronnen		
Stock van biotische hulpbronnen functie		De geplande biodiversiteit wordt behouden of verbeterd De functionele natuurlijke biodiversiteit wordt behouden of verbeterd De patrimoniale natuurlijke biodiversiteit wordt behouden of verbeterd
B. Habitat hulpbronnen		
Stock van habitats functie		De diversiteit van habitats wordt behouden of verbeterd
Stock van habitats van goede kwaliteit functie		De functionele kwaliteit van habitats wordt behouden of verbeterd
ECOSYSTEEM INTEGRITEIT		
Ecosysteemstabiliteit regulatiefunctie		Resistentie en resiliëntie van het ecosysteem wordt behouden of verbeterd
ECONOMISCHE PIJLER		
LEEFBAARHEID		
Economische functie		Het bedrijfsinkomen is verzekerd De afhankelijkheid van directe en indirecte subsidies is minimaal De afhankelijkheid van externe financiering is optimaal De landbouwactiviteiten zijn economisch efficiënt De landbouwactiviteiten zijn technisch efficiënt De marktactiviteiten zijn optimaal De professionele scholing van landbouwers is optimaal De opvolging op het bedrijf is verzekerd Eigendoms- en pachtregeling van gronden is optimaal De bedrijven zijn voldoende adapteerbaar
SOCIALE PIJLER		
VOEDSELZEKERHEID EN -VEILIGHEID		
Productiefunctie		Productiecapaciteit is compatibel met de vraag naar voedsel De kwaliteit van voedsel en ruwe grondstoffen is behouden of verbeterd De diversiteit van voedsel en ruwe grondstoffen is behouden of verbeterd Een voldoende hoeveelheid landbouwgrond wordt behouden
WELZIJN		
Fysisch welzijn van de landbouwgemeenschap functie		Arbeidsomstandigheden zijn optimaal De gezondheid van de landbouwgemeenschap is aanvaardbaar De opleiding van landbouwers is optimaal
Psychologisch welzijn van de landbouwgemeenschap functie		De familiale situatie, inclusief man-vrouw gelijkheid, is aanvaardbaar Toegang tot en gebruik van sociale infrastructuur en diensten is aanvaardbaar Integratie in de lokale en landbouwgemeenschap is aanvaardbaar Het gevoel van onafhankelijkheid van de landbouwer is bevredigend
SOCIALE AANVAARDBAARHEID		
Welzijn van de maatschappij functie		Positieve externaliteiten worden behouden of verbeterd Vervuilingniveau wordt gereduceerd De productiemethoden zijn aanvaardbaar De kwaliteit en smaak van voedsel wordt behouden of verbeterd Gelijkheid wordt behouden of verbeterd De betrokkenheid van de belangengroepen wordt behouden of verbeterd
CULTURELE AANVAARDBAARHEID		
Informatiefunctie		Educatieve/wetenschappelijke waardekenmerk wordt behouden/verbeterd De culturele en traditionele waardekenmerken worden behouden of verbeterd

2. Selectieprocedure voor duurzaamheidsindicatoren

Samen met het hiërarchisch kader laat SAFE's selectieprocedure het toe om een coherente lijst van indicatoren te identificeren voor het evalueren van de duurzaamheid van het bestudeerde systeem. Deze procedure bevat bijdragen van meer dan 25 experts (cfr. danklijst). De procedure bestaat uit drie stappen (Figuur 4):



Figuur 4. De 3 belangrijkste stappen in de SAFE indicator selectieprocedure. ESC: Expert Selectie Criterium; SR: Selectieregel (zie verder)

Stap 1 - Literatuurstudie

Indicatoren die gebruikt worden door internationale en nationale instituten, door wetenschappers en door milieu-NGO's werden bij elkaar gezocht op basis van een uitgebreide literatuurstudie en samengevoegd met indicatoren ontwikkeld door het SAFE team tot een lijst van 357 **potentiële indicatoren**. Deze lijst omvatte de drie pijlers van duurzaamheid.

Stap 2 - Multi-Criteria Expert (MCE) evaluatie

De validatie van de potentiële indicatoren werd uitgevoerd door experts (onderzoekers, administratie en landbouworganisaties). De indicatoren en de experts werden thematisch onderverdeeld in 4 panels: (a) bodem en water, (b) biodiversiteit, (c) socio-economie en (d) lucht, energie en ecosysteemintegriteit. Voor elk panel werden 10 experts uit Vlaanderen en Wallonië uitgenodigd om een multi-criteria evaluatie van de indicatoren te doen, op basis van 8 **expert selectiecriteria (ESC)** (Tabel 3). De experts kregen gedetailleerde informatie over al de potentiële indicatoren en kenden dan een **expertscore** toe voor elke indicator en voor elk ESC.

Tabel 3. Experten evalueren de potentiële indicatoren op basis van 8 Expert Selectie Criteria (ESC)

ESC	Beschrijving
1	Discriminerende kracht in de tijd De kracht om te discrimineren in tijd tussen veranderingen te wijten aan externe factoren en veranderingen te wijten aan management
2	Discriminerende kracht in de ruimte De kracht om te discrimineren in de ruimte tussen veranderingen te wijten aan externe factoren en veranderingen te wijten aan management
3	Analytische geldigheid Een indicator moet wetenschappelijk geldig zijn. Hij moet gemeten en/of berekend worden op een juist gedefinieerde technische en wetenschappelijke manier
4	Meetbaarheid Een indicator moet eenvoudig en technisch meetbaar zijn. Het gebruik van de indicator moet gerechtvaardigd zijn in termen van kosten en tijd
5	Transparantie De betekenis van een indicator moet eenvoudig te begrijpen zijn, duidelijk en niet ambigu
6	Beleidsrelevantie De indicator moet bijdragen tot het opvolgen van de effecten van beleidsmaatregelen en tot de identificatie van gebieden waar beleidsmaatregelen vereist zijn
7	Transfereerbaarheid De indicator moet zinvol zijn voor de belangrijkste bedrijfstypes die conventionele en/of alternatieve praktijken toepassen
8	Relevantie voor duurzaamheid De indicator moet zo relevant mogelijk zijn voor dat aspect van duurzaamheid waarnaar hij in het kader verwijst

Stap 3 – Indicatorselectie

De eigenlijke selectie bestaat uit vier opeenvolgende Selectieregels (SR), die worden toegepast op alle potentiële indicatoren op basis van de expertscores (cfr. stap 2). **SR-1 & 2** hebben als doel het aantal indicatoren terug te brengen tot een **kernlijst van relevante en performante indicatoren**, met betrekking tot elke ESC. De laatste twee regels sluiten overbodige indicatoren uit, of nemen essentiële indicatoren weer op die niet werden geselecteerd door de experts. Dit laat een flexibel proces van selectie toe. Een indicator is essentieel als (a) hij in elk geval voldoet aan SR-1; (b) hij bijdraagt tot een evenwichtige balans tussen de DPSIR categorieën (OECD's en EEA's Driving Force Pressure State Impact Respons modellen) en tussen de ruimtelijke dimensies binnen het bijhorende aspect van duurzaamheid; (c) of hij wettelijk verplicht is. Terwijl SR-1 en SR-2 de kwaliteit van individuele indicatoren bekijken, beschouwen **SR-3 en SR-4** eerder de complementariteit en overbodigheid tussen indicatoren en verzekeren zij aldus de **coherentie van de lijst** geselecteerde duurzaamheidsindicatoren.

Geselecteerde duurzaamheidsindicatoren

Tabel 4 presenteert de **coherente lijst van 87 relevante en performante duurzaamheidsindicatoren**, geselecteerd door SAFE. Terwijl de Principes en Criteria universeel toepasbaar zijn, is deze set van indicatoren specifiek voor de Belgische landbouwcontext.

Tabel 4 Kernlijst van duurzaamheidsindicatoren

PRINCIPES	CRITERIA	INDICATOREN	EENHEID	TOEPASSINGSSCHAAL	
MILIEUPIJLER					
ECOSYSTEEMINTEGRIEIT					
Ecosysteemstabiliteit regulatiefunctie	Resistentie en resiliëntie van het ecosysteem wordt behouden of verbeterd	Ratio netto stralingsflux en inkomende netto zonnestraling	geen eenheid	E	
		Vrije netto primaire biomassa productie	t.ha ⁻¹	E	
LUCHT					
Stock van lucht van goede kwaliteit functie	De luchtkwaliteit wordt behouden of verbeterd	Broeikasgasemissies (CH ₄ & N ₂ O)	t eqCO ₂ .ha ⁻¹ .jr ⁻¹	B	
		Indirecte CO ₂ emissie door het gebruik van synthetisch N bemesting	t eqCO ₂ .ha ⁻¹ .jr ⁻¹	B	
		Ammoniakemissie (NH ₃)	t eqA.ha ⁻¹ .jr ⁻¹	B	
		Pesticide Risico Score (RS) voor lucht	[-10→10]	P/B	
Lucht buffer functie	De windsnelheid wordt voldoende gebufferd	Patroon van het landgebruik	geen eenheid	S	
BODEM					
Stock van de bodem functie	Bodemverlies is minimaal	Risico op watererosie	t.ha ⁻¹ .jr ⁻¹	P/B	
		Oogsterosie	t.ha ⁻¹	P/G/B	
		Risico op bewerkingserosie	t.ha ⁻¹ .jr ⁻¹	P/B	
Stock van bodem van goede kwaliteit functie	De chemische kwaliteit van de bodem wordt behouden of verbeterd	Bodemanalyse (organische C-, N- and P-inhoud in de bodem, bodem-pH)	meerdere	P/B	
		Pesticideresiduen	geen eenheid	P/B	
		Stikstof-, Fosfor en Kaliumjaarbalans	kg.ha ⁻¹ .jr ⁻¹	P/B	
	De fysische kwaliteit van de bodem wordt behouden of verbeterd	Toevoeging van zware metalen	mg.kg ⁻¹	P/B	
		Bodemorganische koolstofinput	kg.ha ⁻¹	P/B	
		Koolstofbalans van de bodem	kg.ha ⁻¹	P/B	
		Bewerkingsdruk	cm.jr ⁻¹	P/B	
		Risico op compactie	geen eenheid	P/B	
WATER					
Stock van water functie	Voldoende hoeveelheid oppervlaktewater is aanwezig	Balans van het oppervlaktewater	m ³ .ha ⁻¹	S	
	Voldoende hoeveelheid bodemvocht is aanwezig	Irrigatiepraktijken	%	B	
		Droogtestress	aantal.jr ⁻¹	P/B	
Stock van water van goede kwaliteit functie	Voldoende hoeveelheid grondwater is aanwezig	Grondwaterniveau	m	P/B	
		Waterconsumptie	m ³ .jr ⁻¹	B	
	Oppervlaktewater van voldoende kwaliteit is aanwezig	Risico op afspoeling van pesticiden	kg.ha ⁻¹ .jr ⁻¹	P/B/L	
		Aanwezig van bufferzones	m ² .ha ⁻¹	B/L	
	Bodemvocht van voldoende kwaliteit is aanwezig	Pesticideresiduen		[-10→10]	P/B
			Vegetatiebedekking tijdens de nitraat uitspoeling periode	%	P/B
Grondwater van voldoende kwaliteit is aanwezig		Goede landbouwpraktijken	%	B	
		Bodemverbindingssnelheid - 2 (SL-2)	geen eenheid	B	
	Potentiële Uitloogbare Stikstof - PUS	kg N-NO ₃ .ha ⁻¹	P/B		
	Systeemische stikstofbalans (schaal van de gewasplanning) – SSB _{GP}	kg N.ha ⁻¹ .jr ⁻¹	GP		

Legende: P=perceel/B=bedrijf/L=landschap/R=regio/S=stroomgebied/E=ecosysteem/T=transect /G=gewas/ GP=gewasplanning (alle velden)

Tabel 4 Kernlijst van duurzaamheidsindicatoren - vervolg

PRINCIPES	CRITERIA	INDICATOREN	EENHEID	TOEPASSINGSSCHAAL
Water buffer functie	De regulatiefunctie tegen overstroming en afstroom wordt behouden of verbeterd	Risico op afstroom	kg.ha ⁻¹ .jr ⁻¹	P/B/L
		Bodembedekkingsgraad	geen eenheid	P/B/L
		Vegetatie	%	P/B/L
		Aanwezigheid van bufferzones	m ² .ha ⁻¹	B/L
ENERGIE				
Stock van energie functie	Voldoende hoeveelheid energie is voorzien	Directe energie-output	GJ.ha ⁻¹	B/R
Energiestroom reglatiefunctie	De energiestroom wordt voldoende gebufferd	Directe energie-input	GJ.ha ⁻¹	B
		Hernieuwbare directe energie-input	GJ.ha ⁻¹	B
		Energiebalans	GJ.ha ⁻¹	B
BIODIVERSITEIT				
Stock van biotische hulpbronnen functie	De geplande biodiversiteit wordt behouden of verbeterd	A. Biotische Hulpbronnen		
		Aantal gewassoorten	n°	B/R
		Aantal bedreigde en zeldzame gewasvariëteiten	n°	B/R
		Aantal soorten vee	n°	B/R
	De functionele natuurlijke biodiversiteit wordt behouden of verbeterd	Aantal bedreigde en zeldzame veerassen	n°	B/R
		Aantal soorten wilde plantesoorten in permanent grasland	n°	P/B
		Biologische activiteit in de bodem	n°	P
		Verzadiging aan soorten regenwormen	%	P/B
	De patrimoniale natuurlijke biodiversiteit wordt behouden of verbeterd	Verzadiging aan soorten dagvlinders	%	B/L
		Aantal beschermde en rode lijst dagvlindersoorten	n°	B/L
		Verzadiging aan soorten broedende vogels	%	B/L
		Aantal beschermde en rode lijst vogelsoorten	n°	B/L
		Aantal soorten van de Europese Vogelrichtlijn	n°	B/L
		Verzadiging aan soorten wilde flora	%	P/B/L
		Aantal beschermde en rode lijst wilde florasoorten	n°	P/B/L
		Aantal wilde plantesoorten in permanent grasland	n°	P/B
	De diversiteit van habitats wordt behouden of verbeterd	Pesticide Risico Score voor biodiversiteit (POCER-2 RS)	[-10→10]	P/B
		Bemestingsdruk op Natura 2000 graslanden	U N, P .ha ⁻¹	P/B
		Proportie aan weiden met een hoge biologische waarde in de permanente graslanden	%	B
		Aanwezigheid van speciale inrichtingen voor wilde fauna	n°	B
Stock van de habitats functie	De diversiteit van habitats wordt behouden of verbeterd	B. Habitat Hulpbronnen		
		Verzadiging aan habitats	%	B/L
		Landbouwoppervlakte (LO) onder beheersovereenkomst	ha	B/L
		LO beheerd voor wilde biota zonder beheersovereenkomst	ha	B/L
Stock van habitats van goede kwaliteit functie	De functionele kwaliteit van habitats wordt behouden of verbeterd	LO onder biogarantie	ha	B/L
		Dichtheid van lineaire landschapselementen (LLE)	m.ha ⁻¹	B/L
		Verbindingsindex (γ-index) van het netwerk van LLE	geen eenheid	B/L

Legende: P=perceel/B=bedrijf/L=landschap/R=regio/S=stroomgebied/E=ecosysteem/T=transect /G=gewas/ GP=gewasplanning (alle velden)

Tabel 4 Kernlijst van duurzaamheidsindicatoren - vervolg

PRINCIPES	CRITERIA	INDICATOREN	EENHEID	TOEPASSINGSSCHAAL
ECONOMISCHE PIJLER				
VIABILITY				
Economische functie	Bedrijfsinkomen is verzekerd	Bedrijfsinkomen/jaar/arbeidseenheid	€·VAK ⁻¹ ·jr ⁻¹	B
	Afhankelijkheid van directe en indirecte subsidies is minimaal	% van het reële netto bedrijfsinkomen komende van subsidies	%	B
	Afhankelijkheid van externe financiering is optimaal	Solvabiliteit = eigen kapitaal/totaal kapitaal	%	B
	De landbouwactiviteiten zijn economisch efficiënt	Totale output uit totale input (totale factorproductiviteit)	%	B
		Toegevoegde waarde/arbeideenheden = arbeidsproductiviteit	€·eenheid ⁻¹	B
	De landbouwactiviteiten zijn technisch efficiënt	Totale output uit totale input	%	B
	Marktactiviteiten zijn optimaal	Diversiteit aan inkomensbronnen, ook niet-landbouwbronnen	n°	B
	De professionele scholing van landbouwers is optimaal	Jaren professionele ervaring	jaar	B
	De opvolging is verzekerd	De opvolging is verzekerd	schaal (ja,?, nee)	B
	Eigendoms- en pachtregelingen zijn optimaal	/	/	/
De bedrijven zijn voldoende adapteerbaar	Index van bedrijfsadapteebaarheid	(0 of 1)	B	
SOCIALE PIJLER				
VOEDSELZEKERHEID EN -VEILIGHEID				
Productie functie	Productiecapaciteit is compatibel met de vraag naar voedsel	Consumptie/productie	%	Land
	De kwaliteit van voedsel en ruwe grondstoffen wordt behouden of verbeterd	Diversiteit van de belangrijkste voedseltypes	n°	B
	De diversiteit van voedsel en ruwe grondstoffen wordt behouden of verbeterd	/	/	/
	Voldoende hoeveelheid landbouwgrond wordt behouden	/	/	/
LEVENSKWALITEIT				
Fysisch welzijn van de landbouwgemeenschap functie	De arbeidsomstandigheden zijn optimaal	Arbeid in uren per jaar	uren	B
	De gezondheid van de landbouwgemeenschap is aanvaardbaar	Dagen werkonbekwaamheid	dagen·jr ⁻¹	B
Psychologisch welzijn van de landbouw-gemeenschap functie	Opleiding van landbouwers is optimaal	Extra cursussen	binair (ja, nee)	B
	Familiale situatie, inclusief gelijkwaardigheid van man en vrouw, is aanvaardbaar	Gelijkwaardigheid van man en vrouw	binair (ja, nee)	B
	Toegang tot en gebruik van sociale infrastructuur en diensten van de landbouwgemeenschap is aanvaardbaar	Afstand tot de administratieve diensten	km	B
	De integratie van de landbouwgemeenschap in de lokale gemeenschap is aanvaardbaar	Lidmaatschap van niet-landbouw organisaties	binair (ja, nee)	B
	Het gevoel van onafhankelijkheid van de landbouwer is bevredigend	Gevoel van onafhankelijkheid van subsidies		schaal (1-5)
Gevoel van onafhankelijkheid van contracten			schaal (1-5)	B

Legende: P=perceel/B=bedrijf/L=landschap/R=regio/S=stroomgebied/E=ecosysteem/T=transect /G=gewas/ GP=gewasplanning (alle velden)

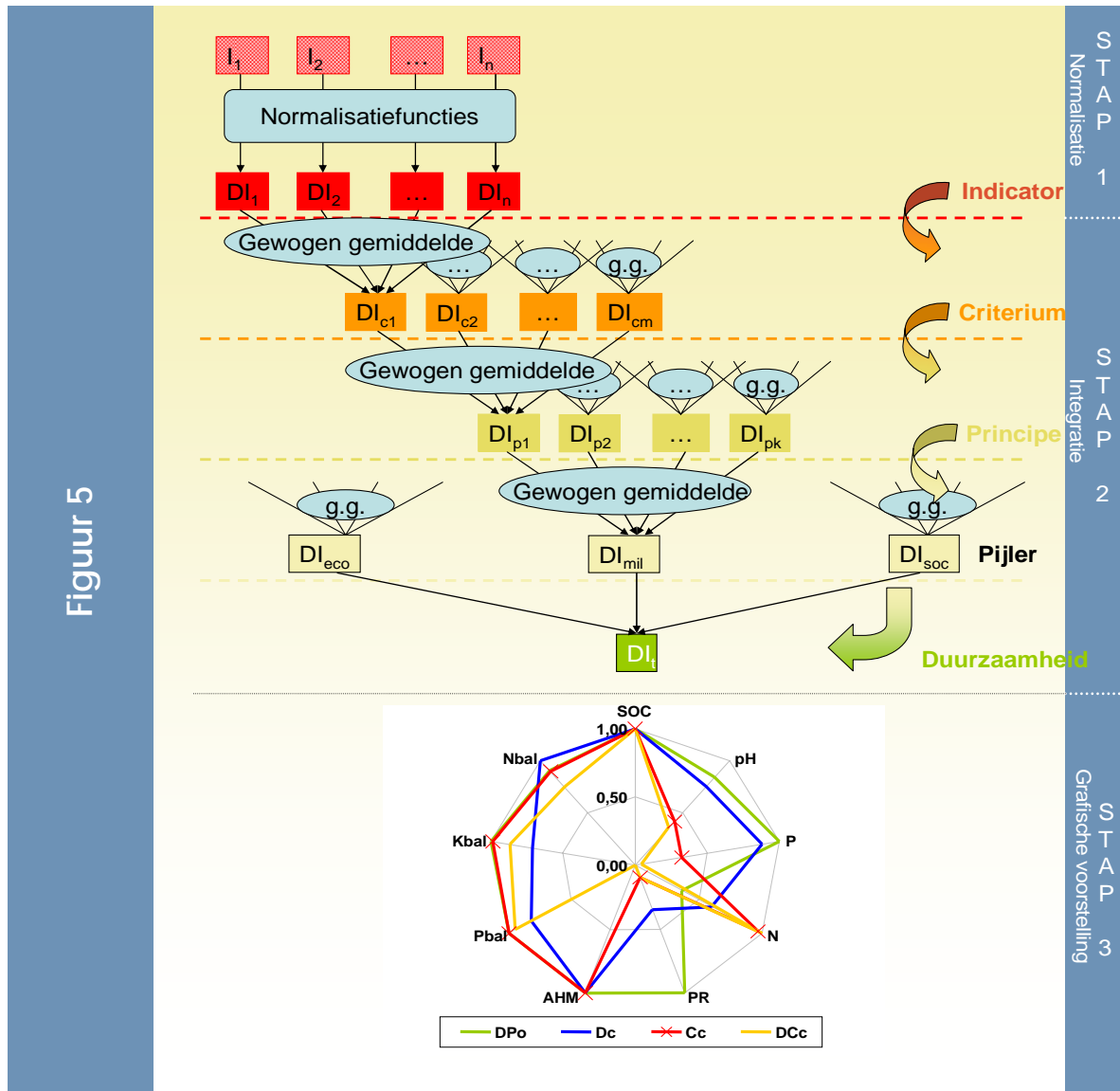
Tabel 4 Kernlijst van duurzaamheidsindicatoren - vervolg

PRINCIPES	CRITERIA	INDICATOREN	EENHEID	TOEPASSINGSSCHAAL
SOCIALE AANVAARDBAARHEID				
Welzijn van de maatschappij functie	De positieve externaliteiten worden behouden of verbeterd	Positieve externaliteiten	/	/
	Niveau van vervuiling wordt gereduceerd	Lawaaihinder	binair (ja,nee)	B
	Productiemethoden zijn aanvaardbaar	Dierenwelzijn	schaal [0, 1, 2 , 3]	B
	Kwaliteit en smaak van voedsel wordt verbeterd	/	/	/
	De gelijkheid wordt behouden of verbeterd	Ratio van de 20 % hoogste en 20 % laagste inkomens	%	R
	De betrokkenheid van de belanghebbenden wordt behouden of verbeterd	Opendeurdagen	binair (ja, nee)	B
CULTURELE AANVAARDBAARHEID				
Informatie-functie	Educatieve en wetenschappelijke waardekenmerken worden behouden of verbeterd	Opendeurdagen	binair (ja, nee)	B
	Culturele en traditionele waardekenmerken worden behouden of verbeterd	/	/	/

Legende: P=perceel/B=bedrijf/L=landschap/R=regio/S=stroomgebied/E=ecosysteem/T=transect /G=gewas/ GP=gewasplanning (alle velden)

3. Integratieprocedure

De SAFE integratieprocedure is afgeleid van fuzzy modellen¹ en bestaat uit drie stappen (Figuur 5):



Legende: I=indicator / DI=duurzaamheidsindex / Eco=economisch / Mil=milieukundig / Soc=sociaal

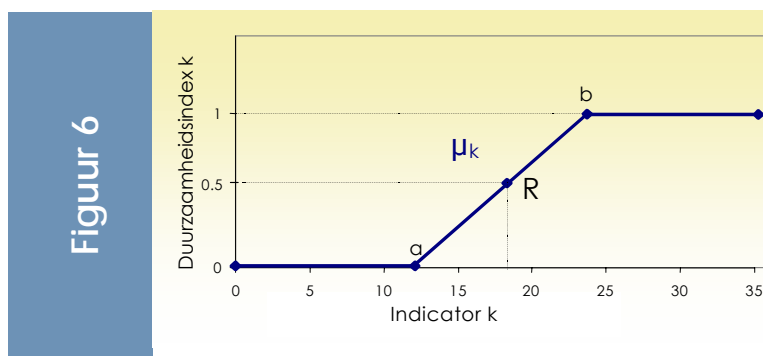
Figuur 5. De 3 belangrijke stappen van de SAFE integratie procedure.

¹ Fuzzy set theorie stelt dat het lidmaatschap van een object (in SAFE, de waarde van de indicator) niet dichotoom (duurzaam of niet) is. Het evolueert eerder geleidelijk: een graad van lidmaatschap van 0 (niet duurzaam) tot 1 (duurzaam). Fuzzy modellen werden afgeleid van deze theorie en worden vaak gebruikt bij integratieproblemen in verband met duurzaamheidsevaluatie. Fuzzy methoden werden specifiek ontworpen voor complexe (breed bereik, trade-offs, kwalitatieve en kwantitatieve aspecten uitgedrukt in verschillende eenheden) en slecht gedefinieerde kwesties zoals duurzaamheidsevaluatie

Stap 1 – Normalisatie: Indicator → Duurzaamheidsindex

In deze stap worden alle indicatoren uitgedrukt in **vergelijkbare eenheden**. Er wordt voor elke indicator een **normalisatiefunctie** gebouwd, dit met betrekking tot het bijhorende duurzaamheidsaspect (een Criterium in SAFE). Deze normalisatiefunctie zet elke mogelijke waarde die een indicator kan aannemen om in de overeenkomstige duurzaamheidsindex (DI), gaande van 0 (onaanvaardbaar) naar 1 (gewenste niveau van duurzaamheid). Figuur 6 geeft een voorbeeld van een normalisatiefunctie. In de praktijk

kunnen andere, meer of minder complexe, functies gebruikt worden.



Figuur 6. Lineair stijgende normalisatiefunctie μ_k van een duurzaamheidsindicator k met steunpunten a en b en referentiewaarde R .

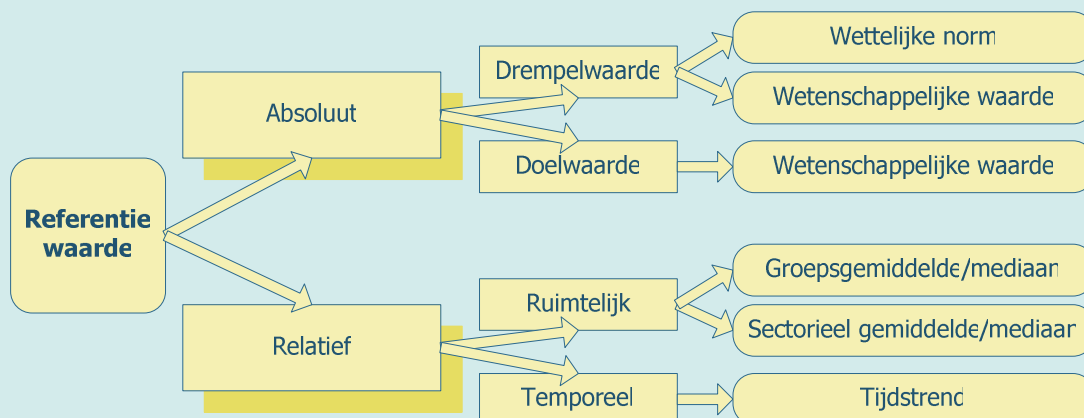
Het construeren van een normalisatiefunctie vereist het definiëren van enerzijds de **vorm** en anderzijds de **steunpunten** (' a ' en ' b ' in Figuur 6). In SAFE werden deze definities gegeven op basis van expertmeningen.

1. Eerst wordt de **vorm** van de functie gedefinieerd: in SAFE werd een set van 12 verschillende vormen gebruikt.
2. Dan wordt een **referentiewaarde** gekozen (Box 2).

Voor sommige milieuaspecten is het goed mogelijk dat een bedrijf ver onder of boven de referentiewaarde zit voor een bepaalde indicator. Het gevolg is dat, als de referentiewaarde zo is dat de bijhorende $DI=0$ of 1 , significante verschillen tussen bedrijven niet naar voor komen wanneer men hun DI vergelijkt. Om deze reden wordt **de referentiewaarde meestal gezet op $DI=0.5$**

3. Afgeleid van de referentiewaarde worden **steunpunten** gedefinieerd. Voor een lineaire normalisatiefunctie bijvoorbeeld, wordt de referentiewaarde gebruikt als eerste steunpunt ($DI=0.5$), terwijl het tweede steunpunt afhangt van de variatie van de indicator.

Box 2. Hoe definieert SAFE referentiewaarden?



Absolute referentiewaarden zijn de **wettelijke** en **wetenschappelijke** normen

- Wettelijke waarden zijn meestal het resultaat van onderhandelingen (bv. tussen beleidsmakers, wetenschappers, landbouwvertegenwoordigers en adviesorganen). Omdat het verplicht is om te voldoen aan deze normen worden deze als referentiewaarden verkozen boven andere mogelijkheden.
- Wetenschappelijke normen worden opgesteld door onderzoekers als het gevolg van een reflectie over de huidige stand van kennis, rekening houdend met het voorzorgsprincipe.

Absolute referentiewaarden kunnen ook worden onderverdeeld in doelwaarden (gewenste voorwaarde) en drempelwaarde (minimum of maximum waarde of reeksen met aanvaardbare waarden, die elkaar niet mogen kruisen.)

Voor sommige indicatoren werden er geen absolute referentiewaarden gedefinieerd. Een mogelijke aanpak in deze gevallen is het gebruik van relatieve referentiewaarden. Referentiewaarden nemen dan de waarde aan van **regionale gemiddelden of medianen** of, wanneer deze niet beschikbaar zijn, **sectoriële gemiddelden of medianen**.

Voor enkele specifieke gevallen heeft het definiëren van indicatoren en referenties waarvan de waarden momentopnamen zijn weinig zin. In deze gevallen zouden de indicatoren en referenties zo moeten gekozen worden dat ze het volgen van een gewenste **trend** evalueren. Veranderingen in tijd beschouwen kan bereikt worden door het tijdsverloop van de toestandsvariabelen van het systeem te bekijken, om van daaruit trend indicatoren en trend referentiewaarden af te leiden. Dergelijke aanpak kan bijvoorbeeld nuttig zijn bij het bekijken van de diversiteit aan planten of insecten.

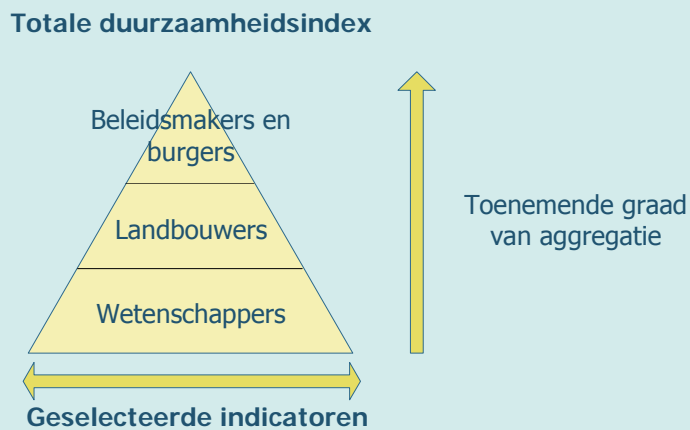
Stap 2 - Aggregatie

In stap 1 werden indicatoren vertaald in duurzaamheidsindicatoren ('DI' [0-1]). Deze moeten nu gecombineerd worden gebruik makende van een **aggregatieproces** (Box 3). De keuzes die in dit aggregatieproces worden gemaakt zijn cruciaal aangezien ze de houding tegenover duurzaamheid reflecteren: behoudend (minimumoperatoren), vooruitstrevend (maximumoperatoren) of een compromis tussen beide uitersten (bijvoorbeeld het gemiddelde). Anders dan andere aggregatieprocessen laat het nemen van het gemiddelde compensatie toe tussen de diverse sociale, economische en ecologische aspecten. Bovendien is het dankzij het gebruik van gewichten (Box 4) mogelijk om bijvoorbeeld ecologische aspecten zwaarder of minder zwaar te laten doorwegen.

Box 3. Waarom is het nodig om indicatoren te aggregeren?

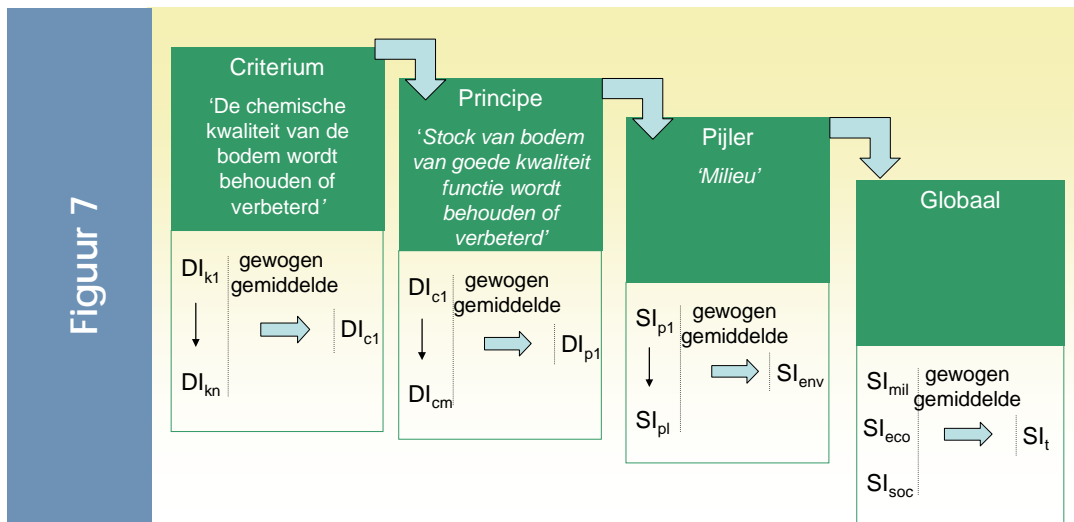
Aangezien een set van indicatoren vaak vrij lang is, met zowel kwalitatieve als kwantitatieve factoren, uitgedrukt in verschillende eenheden en soms betrekking hebben op conflicterende aspecten ('trade-offs'), kunnen dergelijke lijsten van indicatoren zeer onpraktisch zijn. Het grootste nut van de aggregatie van indicatoren is **het gemak waarmee geaggregeerde indicatoren geïnterpreteerd kunnen worden**.

Indicatoren aggregeren wil niet zeggen dat er informatie verloren gaat. Aangezien de indicatoren steeds achter het aggregatieresultaat staan, blijft het meest gedetailleerde niveau van informatie altijd beschikbaar. Het is met andere woorden mogelijk om te starten bij de top van de piramide (zeer gecomprimeerde informatie) om dan geleidelijk naar de basis af te zakken (meer gedetailleerde informatie):



Het comprimatieniveau zal variëren afhankelijk van de eindgebruiker. Enerzijds zullen beleidsmakers en de publieke opinie waarschijnlijk kijken naar de geaggregeerde gegevens, wetenschappers anderzijds zullen zich waarschijnlijk focussen op de meer gedetailleerde informatie. Op deze manier laat het aggregatieproces **polyvalentie** toe.

In SAFE worden de indicatoren progressief geaggregeerd tot een globale duurzaamheidsindex (DI_t) door het gebruik van **gewogen gemiddelden** (Figuur 7).



Figuur 7. Integratie van duurzaamheidsindices tot een totale duurzaamheidsindex.

Stap 3 – Grafische voorstelling

AMOEBAs zijn afgeleiden van radarplots die toelaten om resultaten van verschillende indicatoren met meerdere doelstellingen op één grafiek te tonen. In SAFE worden dergelijke grafieken gebruikt om de resultaten te tonen op elk niveau van het hiërarchisch kader, bijvoorbeeld de resultaten van alle indicatoren binnen één criterium.

Box 4. Wie moet de indicatoren wegen en hoe?

Er werd door SAFE geen uitspraak gedaan over het relatieve belang van de **indicatoren binnen één criterium**. Dit is een punt dat speciale aandacht verdient in verder onderzoek. In dit project werden door SAFE gelijke gewichten gebruikt, wat maakt dat alle indicatoren binnen één criterium even belangrijk zijn.

Het relatieve belang op hogere niveau's, namelijk van **criteria binnen één principe, van principes binnen één pijler en van pijlers in totale duurzaamheid** is een vraag die niet door wetenschappers dient te worden beantwoord. De eindgebruiker is vrij om deze gewichten in te stellen volgens zijn eigen waarden.

1. Gegevensverzameling

De gegevensverzameling wordt uitgevoerd aan de hand van specifieke protocollen (zoals flora-opnamen, fysico-chemische bodemanalyses) en met verschillende hulpmiddelen (zoals een logboek, vragenlijsten, boekhoudingen)². Achtergrondinformatie wordt gehaald uit bestaande databanken (zoals klimaatgegevens, bodemtype).

2. Berekening van de indicatoren

De verzamelde gegevens worden gebruikt als input voor de berekening van de geselecteerde indicatoren. Er worden verschillende berekeningsmethoden ('verifiers') gebruikt zoals modellen, directe metingen of levenscyclusanalyse. Er worden Excel-bestanden aangemaakt voor een gemakkelijke en snelle berekening van de indicatoren.

3. Integratie van de indicatoren

Nadat ze berekend zijn kunnen de duurzaamheidsindicatoren worden geïntegreerd volgens de 'SAFE integratieprocedure'

4. Gevalstudie

Om de ontwikkeling van de SAFE methodologie gemakkelijk te kunnen volgen en testen werden 4 landbouwbedrijven geselecteerd waarop in 2002 en 2003 alle gegevens werden verzameld. In tabel 5 worden enkele algemene karakteristieken van deze bedrijven getoond. Verder worden enkele resultaten gepresenteerd, om een praktische illustratie te geven van het gebruik van de SAFE tool.

Table 5. Algemene kenmerken van de vier bedrijven

Symbol	Bedrijfstype	Gemeente	Regio	Oppervlakte [ha]
DP _o	Organisch, melk- en pluimvee	Fauvillers	Ardennen	64
D _c	Conventioneel, melkvee	Peer	Kempen	51
DB _c	Conventioneel, melk- en vleesvee	Ternat	Leemstreek	82
C _c	Conventioneel, akkerbouw	Court-Saint-Etienne	Leemstreek	109

² Details aangaande de gegevensverzameling, de berekening van de indicatoren en de gevalstudies kunnen gevonden worden in het eindrapport van SAFE en de bijhorende appendices

Het Criteriumniveau

De resultaten voor indicator VB (Vegetatiebedekking in de nitraatuitspoelingsperiode) zijn gelijkwaardig en eerder hoog voor DP_o, D_c en DB_c (Fig. 8a). Dit houdt verband met het belangrijk aandeel van grasland in hun totale oppervlakte en, in D_c en DB_c, het toepassen van groenbedekking in de winter. Enkel het akkerbouwbedrijf C_c vertoont lagere waarden voor deze indicator, te wijten aan de periode na de oogst waarin de bodem onbedekt blijft. Zowel C_c and DP_o presteren zeer goed voor de indicator **GLP** (Goede Landbouw Praktijken) terwijl D_c een lagere performantie vertoont. DB_c is het enige bedrijf met een eerder slechte SI voor **VS-2**³ (Bodembindingssnelheid-2). Echter, dit vertaalt zich niet volledig in een al te lage SI-waarde voor **PUS** (Potentiële Uitspoelbare Stikstof), mogelijk omdat dit bedrijf als tussenteelt groenbedekker toepast op alle maïsgronden (cf. hoog percentage aan 'vegetatiebedekking in de nitraatuitspoelingsperiode') (Fig. 8a).

Het Principeniveau

Performanties voor de '**Stock van water van goede kwaliteit**' functie variëren tussen de vier bedrijven. 'Kwaliteit van het grondwater' en 'Kwaliteit van het bodemvocht' spelen een rol in deze variatie (Fig. 8b). Alle bedrijven presteren eerder slecht voor 'Kwaliteit van het oppervlaktewater'.

Het Pijlerniveau

DP_o presteert het best voor de '**Pijler Milieu**'. De performantie van dit bedrijf op het vlak van het milieu is niet enkel globaal goed maar, in vergelijking met C_c dat eveneens een goede globale milieuscore heeft, is DP_o ook homogeen in alle beschouwde aspecten (Fig. 8c).

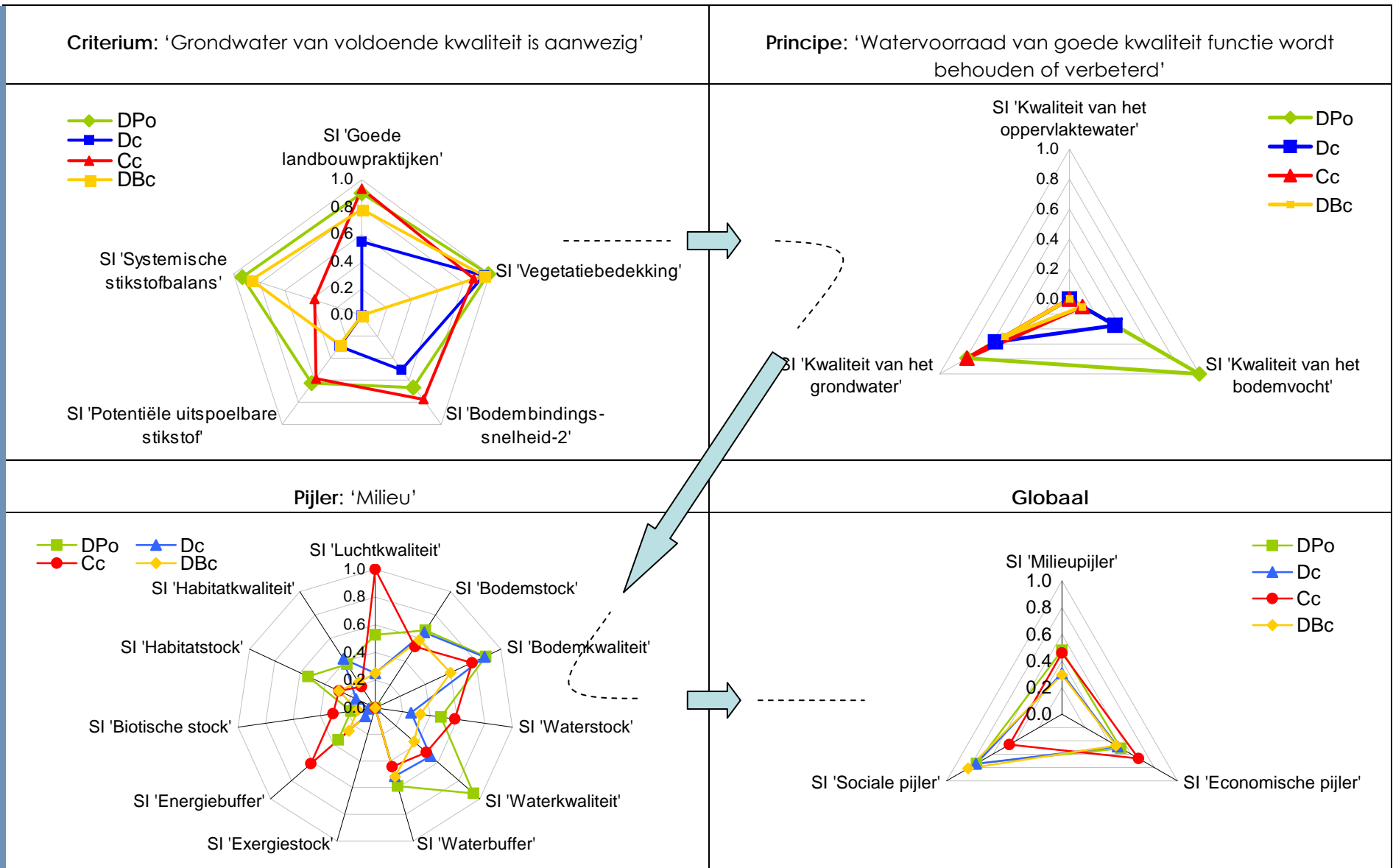
Het globale niveau

De relatieve bijdrage van elke duurzaamheidspijler tot de SI_t varieert tussen de vier bedrijven. Zo dankt DP_o zijn hoge SI_t vooral aan goede resultaten voor de Milieupijler en de Sociale Pijler. Voor C_c spelen economische aspecten en de aspecten m.b.t. het milieu een belangrijkere rol in de globale score. Tenslotte is het de sociale pijler die het meest lijkt bij te dragen tot de globale SI_t voor DB_c en D_c. Deze verschillen in Duurzaamheidsprofielen tonen aan dat er voor landbouwsysteem **meerdere manieren kunnen bestaan om hogere duurzaamheidsniveau's te bereiken**: sommige kunnen in verband staan met sociale aspecten, andere meer met aspecten m.b.t. het milieu enz. Een positief punt is dat **duurzaamheid op het vlak van milieu, sociale aspecten en economische aspecten niet met elkaar in conflict blijken te staan**. DP_o bijvoorbeeld slaagt erin om hoge duurzaamheidscores te bereiken in de Economische Pijler én in de Milieupijler.

Belangrijke opmerking: De gegevens die hier werden voorgesteld zijn enkel ter illustratie van het SAFE instrument. Zij kunnen niet worden gebruikt om landbouwsystemen (conventioneel versus biologisch) of bedrijfstypes te vergelijken, aangezien de grootte van de steekproef hiervoor te klein is.

³ De VS-2 (Bodembindingssnelheid-2) is de ratio organische stikstof uitgespreid op de akkers en organische stikstof gebruikt door de planten.

Figuur 8

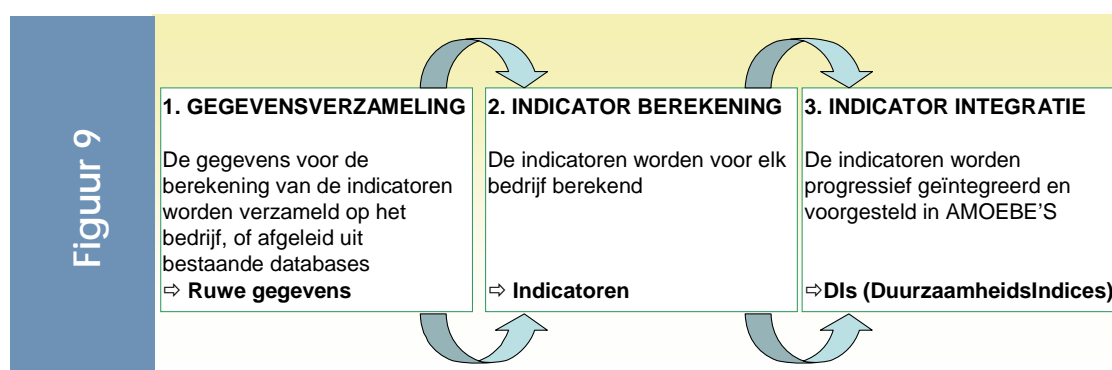


Figuur 8. AMOEBAs-voorstelling van de Duurzaamheidsindices (DI) op (a) het Criteriumniveau (boven links), (b) het Principleniveau (boven rechts), (c) het Pijlerniveau (onder links) en (d) het globale niveau (onder rechts).

De duurzaamheid van landbouwsystemen is recent van cruciaal belang voor wetenschappers, beleidsmakers, milieuverenigingen en landbouwers. **SAFE (Kader voor de evaluatie van duurzaamheidsniveaus in Belgische landbouwsystemen)** stelt een middel voor om de vraag 'Hoe duurzaam zijn landbouwsystemen in België?' te beantwoorden.

De **SAFE methodologie** (hiërarchisch kader, indicator-selectieprocedure en integratieprocedure) werd ontworpen en gebruikt om het SAFE instrument te creëren. De kwaliteit van deze methode verzekert de consistentie, grondigheid en praktische kwaliteit van het instrument.

In de praktijk bestaat SAFE uit 3 opeenvolgende stappen (Figuur 9):



Figuur 9. De 3 opeenvolgende stappen bij het toepassen van het SAFE instrument.

SAFE ontwikkelde voor het eerst een middel om de duurzaamheidsniveau's van Belgische landbouwsystemen te meten, gebruik makende van een holistische aanpak. De **belangrijkste verwezenlijkingen van SAFE** worden samengevat in tabel 6.

Tabel 6. De meest belangrijke verwezenlijkingen van het SAFE instrument

- 1 Een landbouwkundige duurzaamheidsevaluatie die rekening houdt met de **economische, sociale en milieupijler**.
- 2 Een **coherente lijst van performante en relevante duurzaamheidsindicatoren** die het resultaat is van een selectie gebaseerd op de kennis en ervaring van meerdere **experten**.
- 3 **Duurzaamheidsindicatoren worden progressief geïntegreerd tot een globale duurzaamheidsindex**. Dit bevordert de interpretatie en het gebruik van de resultaten van de duurzaamheidsanalyse. Het geeft SAFE ook een zekere polyvalentie: terwijl wetenschappers meer geïnteresseerd zijn in indicatoren, zullen andere belanghebbenden en beleidsmakers in de duurzaamheidsindices een middel zien om te communiceren en om beslissingen te nemen.
- 4 Een duurzaamheidsanalyse van de landbouw op **drie ruimtelijke niveau's: (1) perceel (2) bedrijf en (3) landschap**. Slechts weinig duurzaamheidsstudies spelen zich af op perceels- of bedrijfsniveau; zij focussen zich eerder op nationale en internationale niveau's. Onze aanpak maakt de belangrijke relatie tussen bedrijfsmanagement en de impact ervan mogelijk.

De polyvalentie van SAFE en de generische methodologie zorgen ervoor dat SAFE **diverse potentiële toepassingen** kent:

1. *Een krachtig instrument voor besluitvorming in de landbouw, inclusief duurzaamheidsoverwegingen.*

Het toepassen van SAFE op een representatieve set van bedrijven of percelen in een bepaalde regio (in termen van aantal en karakteristieken, bedrijfstypes en landbouwpraktijken) en analyse van de data kan helpen om lokaal meer geschikte technieken te identificeren, ontwikkelen en promoten.

2. *Een middel om de duurzaamheid van landbouwsystemen te evalueren op een grote ruimtelijke schaal.*

De evaluatie van de duurzaamheid van een bepaald landbouwgebied (van de bedrijven in dat gebied) kan helpen in de identificatie van gebieden waar zich beleidsmaatregelen opdringen. Bovendien kunnen de verschillende duurzaamheidsindicatoren bijdragen tot een goede communicatie tussen de landbouwers en de consumenten met als doel een verbetering van het imago van de landbouw.

3. *Een middel voor het monitoren van normen voor labels en merken.*

Het SAFE instrument kan gebruikt worden in certificatieschema's van labels en merken, die geïnteresseerd zijn in het aantonen en communiceren van het duurzaamheidskarakter van hun producten.

4. *Een middel om overeenstemming met het beleid na te gaan.*

SAFE kan een basis vormen om na te gaan in hoeverre er overeenstemming is met het landbouwbeleid zoals eco-conditionaliteit in het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid van de Europese Unie, overeenstemming met internationale verplichtingen (bv. het Kyoto-protocol) of met specifieke beheersovereenkomsten (Landbouwmilieuprogramma).

5. *Een instrument ter verbetering van het bedrijfsmanagement en de duurzaamheid.*

De evaluatie van de duurzaamheid door SAFE kan gebruikt worden om objectieven te definiëren voor specifieke bedrijven, en om landbouwers met praktisch advies bij te staan. Hoewel op korte termijn een dergelijk gebruik van het SAFE instrument niet realistisch is, kan een standardisatie van het instrument helpen om dit doel te bereiken in de nabije toekomst.

Het SAFE team wenst volgende personen te bedanken:

De experts:

Prof. C. Debouche (FUSAGx), Dr. P. Delmelle (ISSeP), Mrs. P. Deproost (AMINAL – Afdeling Land), Dr. M. Dumortier (IN), Prof. F. Gaspard (ECRU-UCL), Dr. F. Goor (IGEAT-ULB), Mrs. O. Jongeneelen (VLM), Mr. B. Kestemont (INS), Ir. Lambin (FUSAGx), Prof G. Mahy (FUSAGx), Prof. J-M. Marcoen (CWEDD-FUSAGx), Mrs. M. Meul (Stedula), Mrs. M. Swerts (AMINAL – Afdeling Land), Ir. M. Thirion (DGA), Mrs. L. Vandekerckhove (OECD), Ir. C. Vandenberghe (FUSAGx), Dr. L. Vanhecke (Nationale Plantentuin Meise), Mr. D. Van Lierde (Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap – EBWL), Ir. S. Van Passel (Stedula), Ir. A. Warin (FUSAGx), Mr. K. Wellemans (ALT), Ir. H. Wustenberghs (CLE).

Overige leden van het SAFE team:

Dr. K. Biala (IMUZ), Mrs. V. Cielen (RLD), Mr. O. Imbrecht (ECOP), Mr. B. Simon (GERU), Prof. H. Bachev (CEU).

Tenslotte willen we de landbouwers die meewerkten aan het project bedanken voor hun beschikbaar gestelde tijd, hun medewerking en hun interessante opmerkingen.

