

innovatie in afvalverwerking

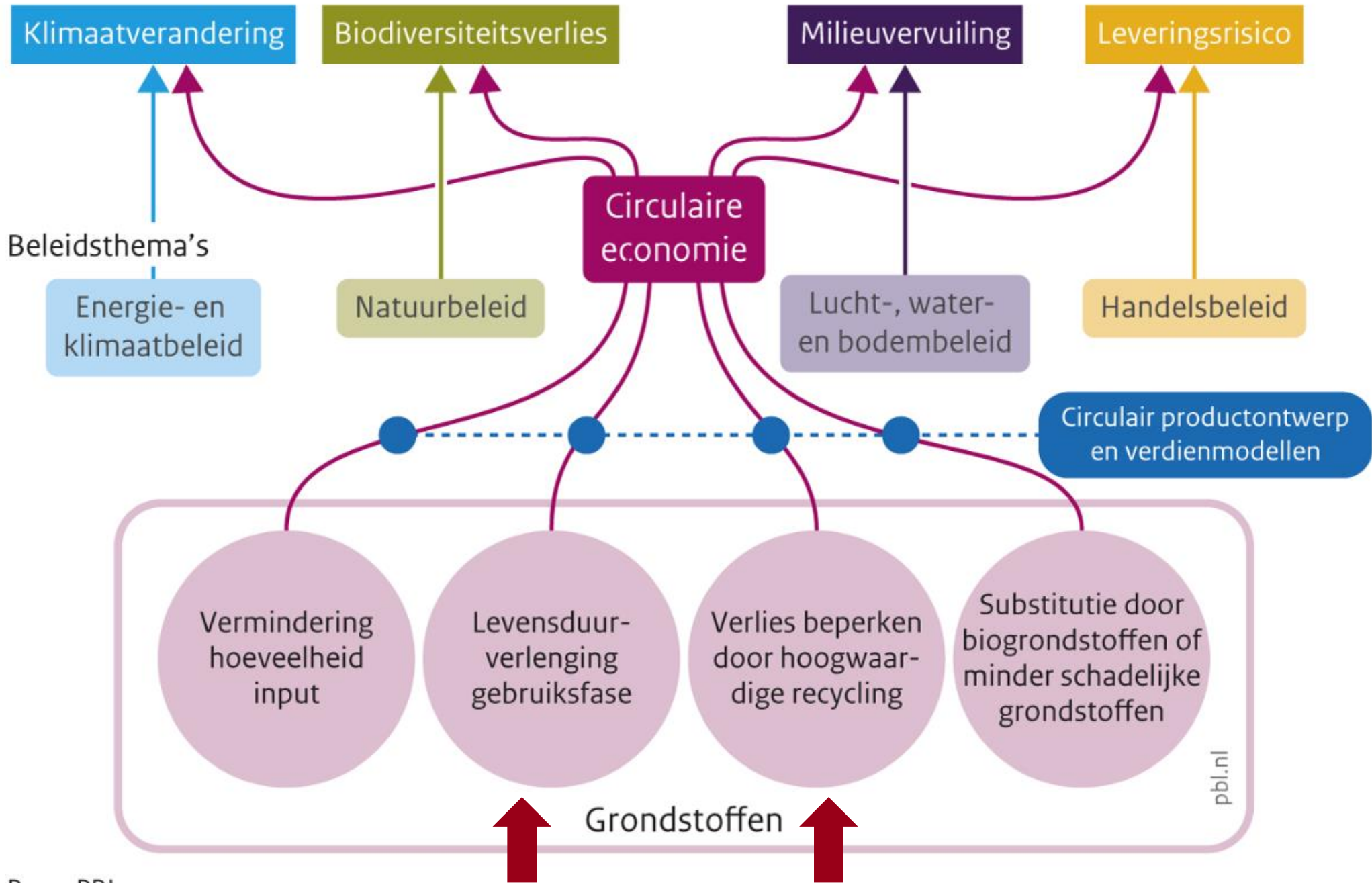
kansen en dilemma's voor HVC.

Eric de Vries, Business Ontwikkelaar

HVC Congres, 10 oktober 2025



Maatschappelijke opgaven

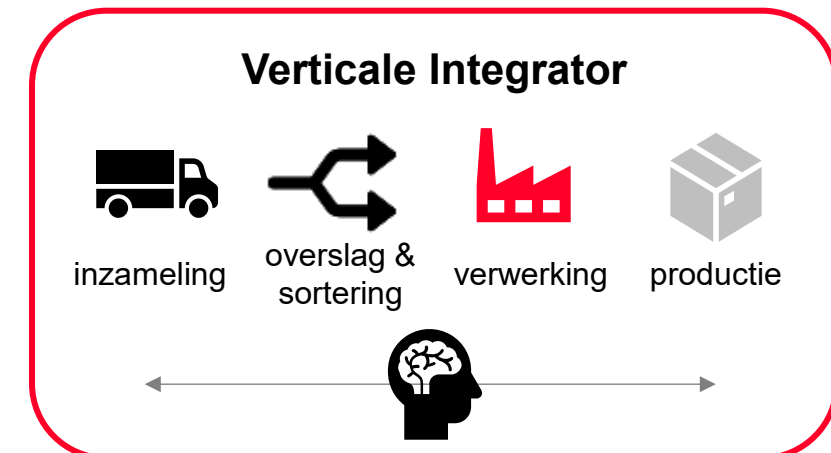
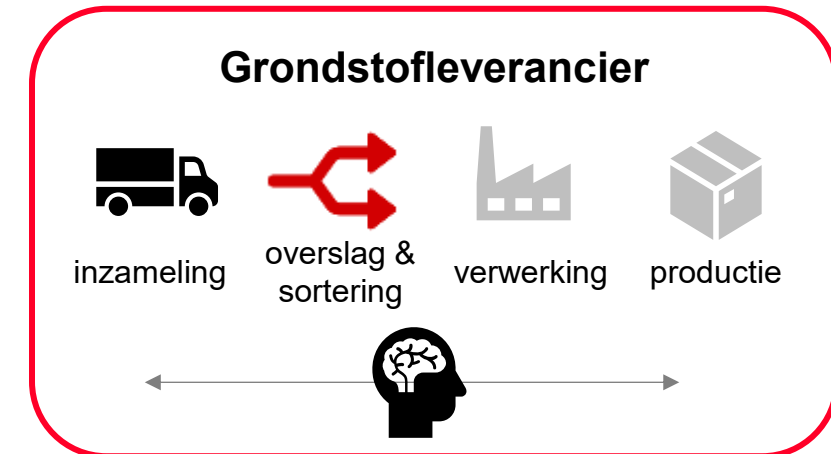
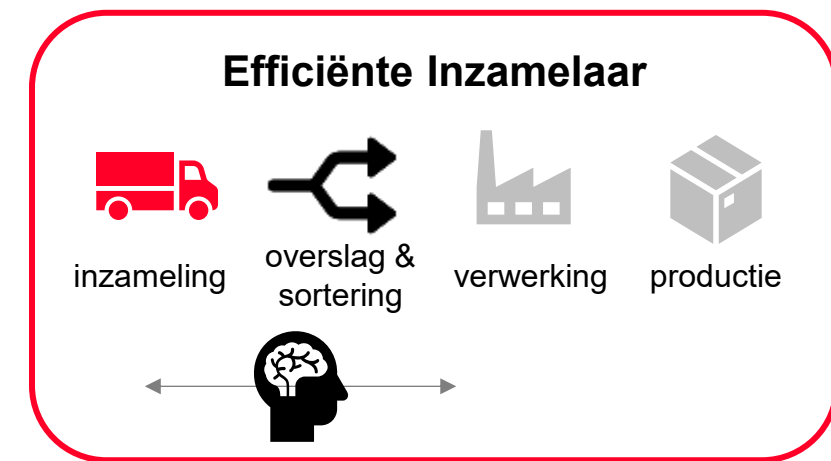


HVC neemt in elke keten een andere rol aan.

Afhankelijk van schaalgrootte/volume en expertise...

- **Efficiënte Inzamelaar:** Te weinig volume voor eigen verwerking of geen verwerking nodig (bv. glasrecycling)
- **Grondstofleverancier:** Voldoende volume voor sortering en eerste voorbereiding, maar te klein en geen expertise voor verdere verwerking (bv. verpakkingen, OPK)
- **Verticale Integrator:** Voldoende volume voor eigen verwerking met expertise in energie (bv. hout, GFT, bodemasopwerking)

en de volwassenheid van de keten (financieel gezond, beschikbaar recyclingtechnieken, ...)



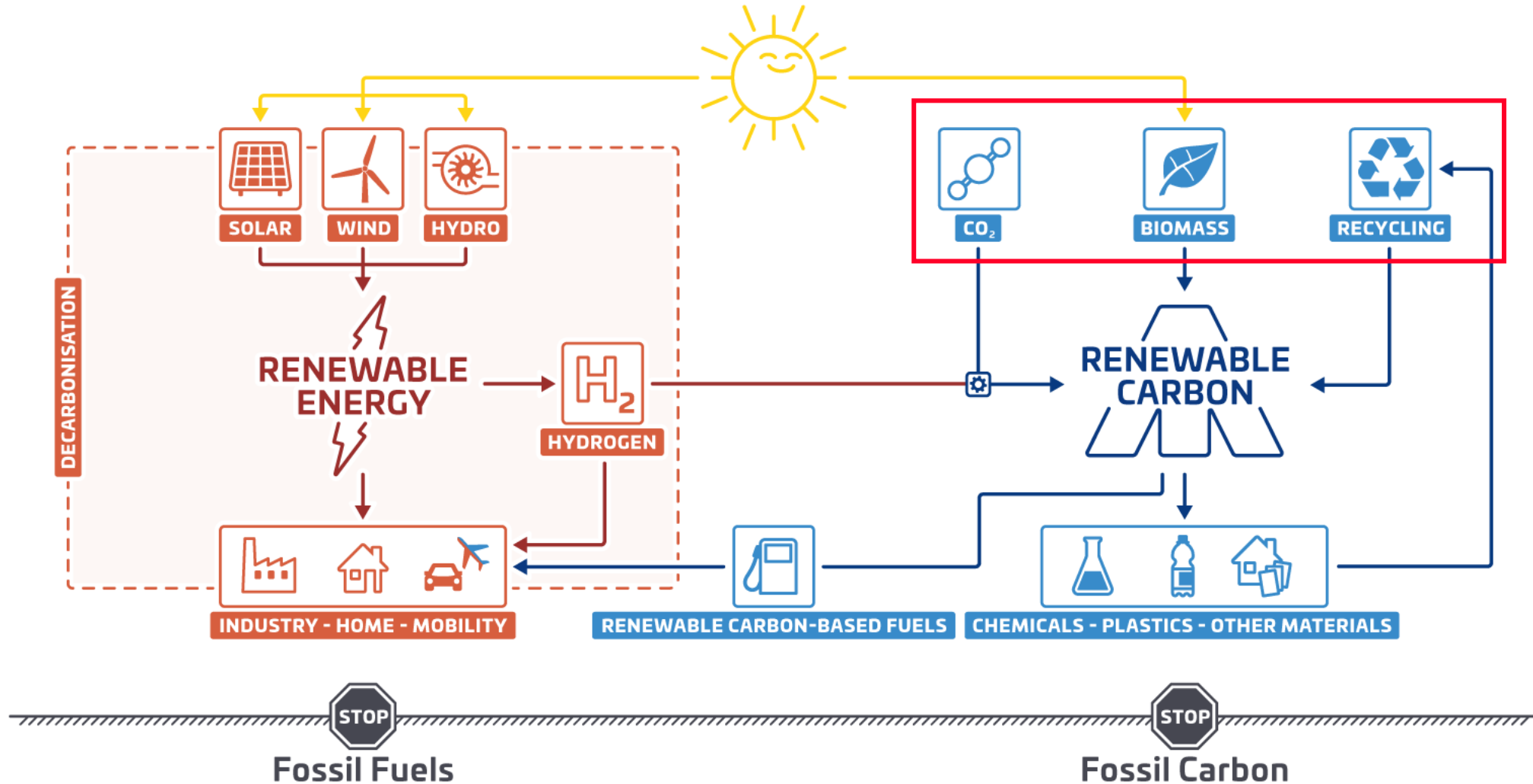
Moet HVC MEER of MINDER
aan recycling doen?

Wat hebben GFT, hout, textiel,
papier/karton en kunststoffen
met elkaar gemeen?

het koolstofvraagstuk.

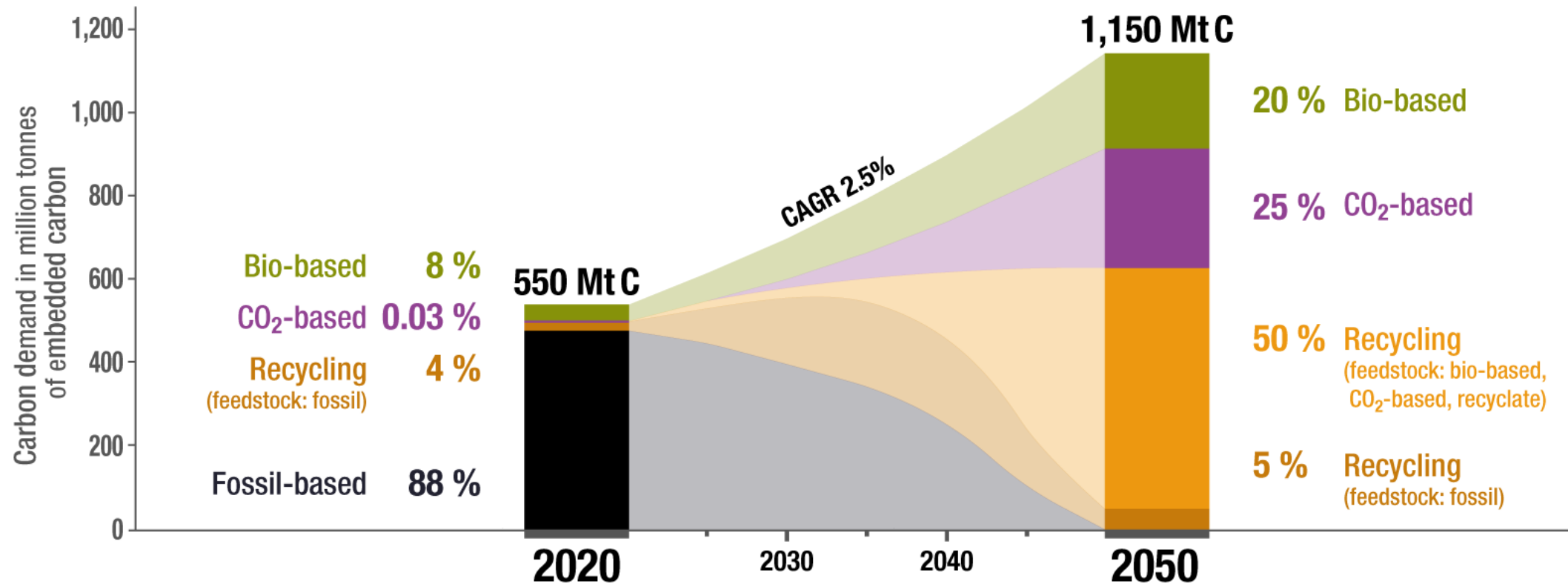
de theorie

Renewable Energy and Renewable Carbon for a Sustainable Future



Carbon Embedded in Chemicals and Derived Materials

updated nova scenario for a global net-zero chemical industry in 2050



hype 1

chemische recycling van kunststoffen (pyrolyse)

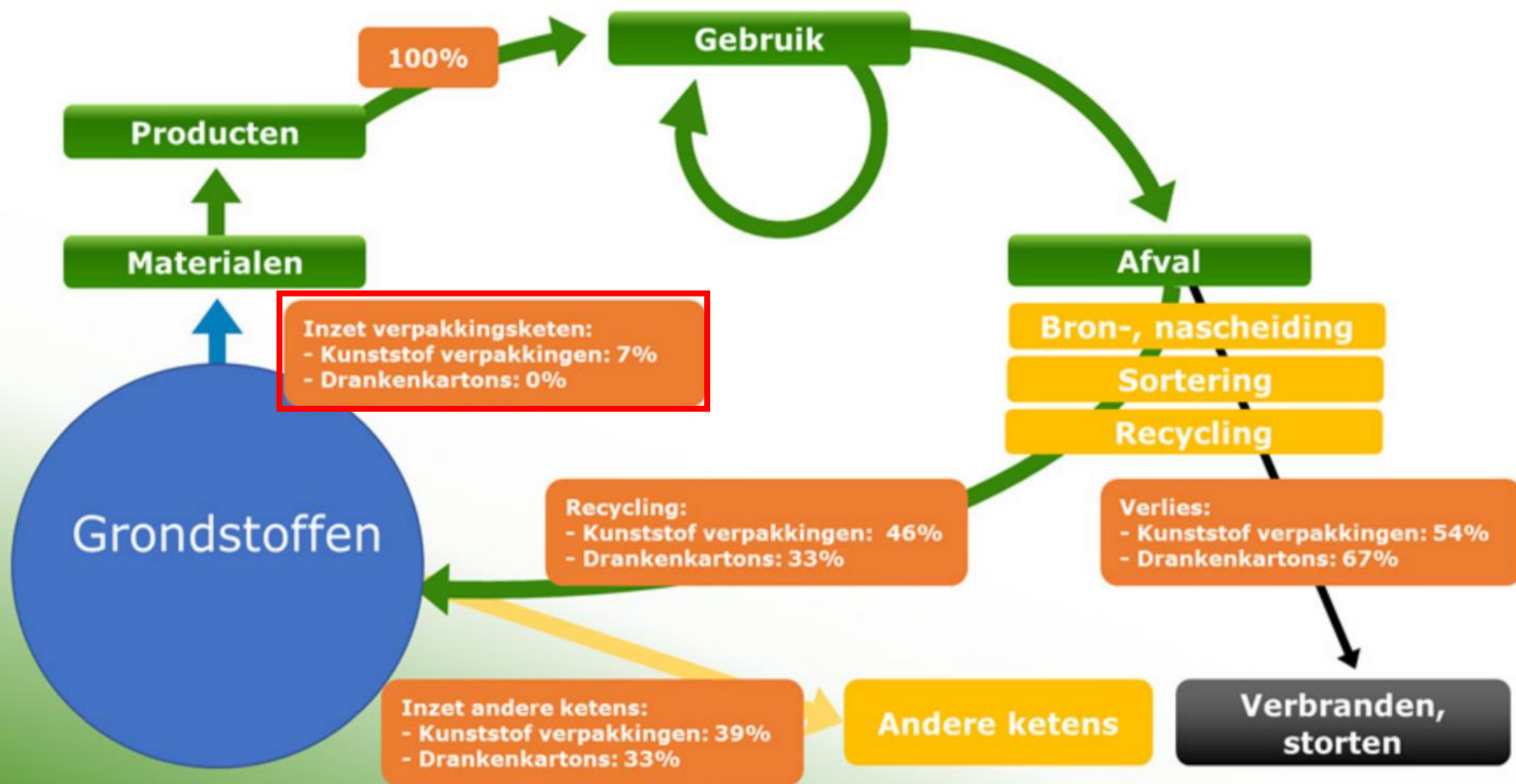
**Hoeveel van de kunststof verpakkingen
wordt gerecycled (\neq verbranden)?**

MEER of MINDER dan 35%?

**Hoeveel van de kunststof verpakkingen
komt terecht in nieuwe verpakkingen?**

MEER of MINDER dan 20%?

Verdeling kunststof verpakkingen en drankenkartons



Figuur 2.2.2 waardeketen verpakkingen kwantitatief in beeld

mechanische recycling kan beperkt.

- Vervuiling en additieven in kunststoffen voorkomen *food grade* kwaliteit
- Lastig bij samengestelde verpakkingen en mengstromen

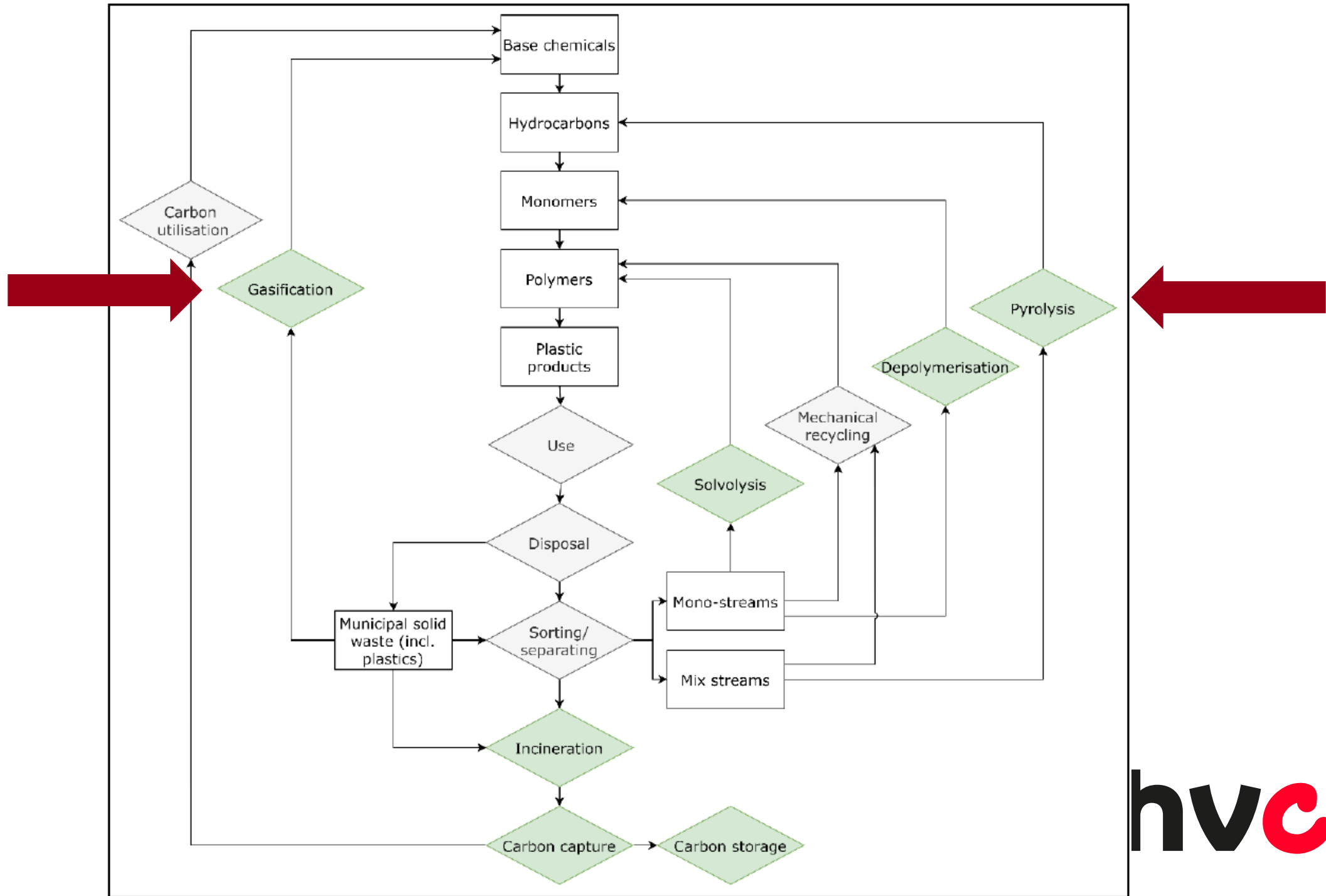
Tabel 1

Lijst van geschikte recyclingtechnologieën

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Nummer recycling-technologie	Benaming technologie	Type polymeer (gedetailleerde specificatie in tabel 2)	Korte beschrijving recyclingtechnologie (gedetailleerde specificatie in tabel 3)	Specificatie kunststofinput	Specificatie output	Onderworpen aan de toelating van individuele recyclingprocessen	Specificaties en voorschriften (verwijzing naar tabel 4)	Afwijkingen (verwijzing naar tabel 5)	Recyclingsysteem van toepassing
1	Mechanische PET-recycling na consumptie	PET (2.1)	Mechanische recycling (3.1)	Alleen PET-PCW met maximaal 5 % aan materialen en voorwerpen die in aanraking zijn geweest met materialen of stoffen van niet-voedingsproducten.	Gedecontamineerd PET, eindmaterialen en voorwerpen die niet bedoeld zijn voor gebruik in microgolf- en conventionele ovens; voor de producten van afzonderlijke processen kunnen aanvullende specificaties gelden	Ja	–	–	Nee
2	Recycling uit een gesloten en gecontroleerde productketen	Alle polymeren die worden vervaardigd als primaire materialen overeenkomstig Verordening (EU) nr. 10/2011	Basisreiniging en microbiologische decontaminatie tijdens het opnieuw vormen (3.2)	Chemisch niet-verontreinigde materialen en voorwerpen van kunststof, vervaardigd van één polymeer of van compatibele polymeren die onder dezelfde gebruiksomstandigheden werden gebruikt of bestemd waren om te worden gebruikt, en die uitsluitend zijn verkregen uit een gesloten en gecontroleerde productketen, met uitsluiting van inzameling bij de consument	Opnieuw gevormde materialen en voorwerpen bestemd om voor hetzelfde doel en onder dezelfde gebruiksomstandigheden te worden gebruikt als de materialen en voorwerpen die in omloop zijn in het recyclingsysteem waaruit de kunststofinput afkomstig is.	Nee	4.1	–	Ja

InReP - An Integrated approach towards Recycling of Plastics

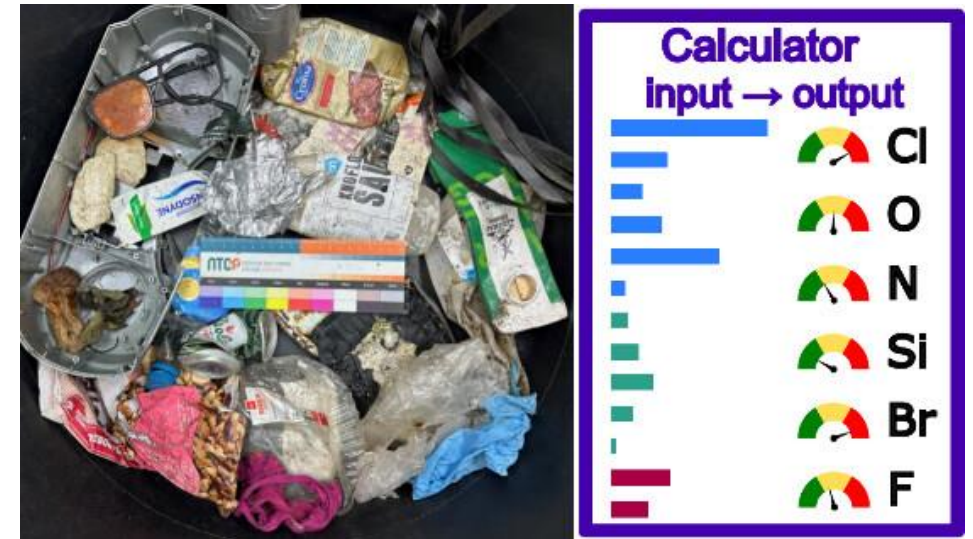




chemische recycling dan?

afval en chemie: twee verschillende belevingswerelden

- Gevoelig voor kwaliteit/samenstelling inputstroom → Met een chemische bril kijken naar samenstelling van het materiaal
- Chemische recyclers vragen daarom nu om monostroomkwaliteit aan kunststoffen die ook via de mechanische recycling verwerkt kan worden.
- Anders: uitgebreide voorbereiding (duur, groot, energie-intensief)



Predicting Elemental Contaminant Levels in Household Plastic Packaging Waste: A Hierarchical Model for Optimizing Pyrolysis Feedstock | ACS Sustainable Chemistry & Engineering

chemische recycling dan?

- Voordeel: Koolstof terugbrengen in elk gewenst product incl. verpakkingen
- Nadeel: Verlies van ~50% koolstof (o.a. voor energie) en lage CO₂-reductie t.o.v. mechanische recycling

Technology	Carbon footprint reduction compared to incineration in MSWI kg CO ₂ eq./kg plastic in waste [A]	Plastic-to-plastic yields (Table 3) [B]	[B] / [A] * 100
Mechanical recycling mono-materials	2.5 to 3.5	89-100%	25-36
Mechanical recycling mixed plastic	Around 2	60%	30
Solvent-based purification/ depolymerisation	Around 3	97-100%	32-33
Pyrolysis	Around 1.5	49%	33
Gasification	1.0 to 1.5	34%	23-34

dilemma

Mechanisch recyclen en 'nieuwe' koolstof voor verpakkingen?

of

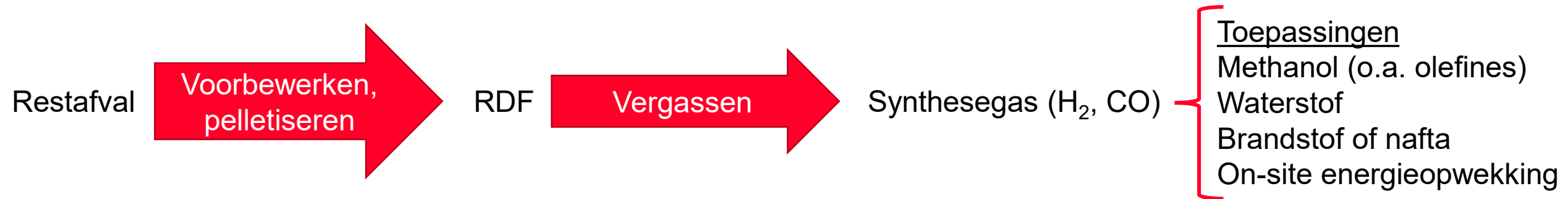
Chemisch recyclen met beperkt milieuvoordeel?

hype 2.

vergassing

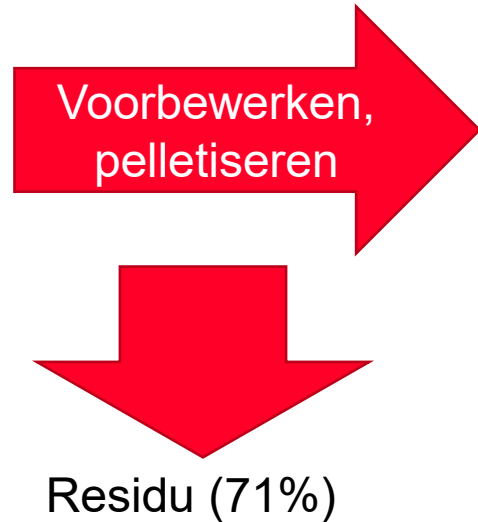
potentie.

Enige alternatief voor verbranden (+ CCUS)
van gemengde stromen is vergassing



Vaste kool → residu, koolstofopslag ("CCS")

voorbewerking cruciaal.

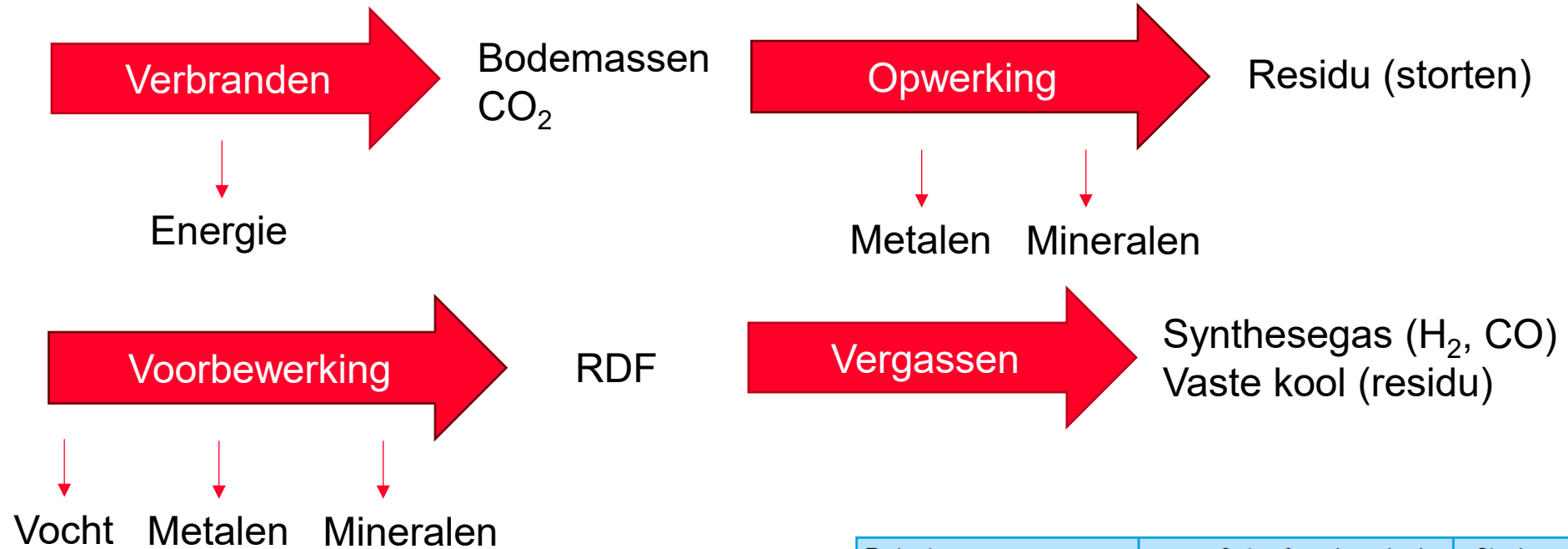
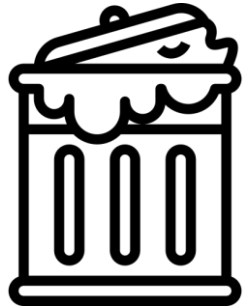


Voor vergassing is het belangrijk dat de input wordt zoals brandstoffen voor cementovens (SRF/RDF)...

- Laag vochtgehalte
- Laag asgehalte (metaal, glas, steen, zand)
- Concentreren fracties met hoge energie-inhoud (papier, kunststoffen, organische fracties zoals hout)

... met dus veel materiaalverlies

de allesvreter vergelen.



Technology	Carbon footprint reduction compared to incineration in MSWI kg CO ₂ eq./kg plastic in waste [A]	Plastic-to-plastic yields (Table 3) [B]	[B] / [A] * 100
Mechanical recycling mono-materials	2.5 to 3.5	89-100%	25-36
Mechanical recycling mixed plastic	Around 2	60%	30
Solvent-based purification/depolymerisation	Around 3	97-100%	32-33
Pyrolysis	Around 1.5	49%	33
Gasification	1.0 to 1.5	34%	23-34

**Blijft HVC VERBRANDEN of
moet het gaan VERGASSEN?**

hype 3.

luijterrecycling

Spelen luiers in restafval een GROTE
of KLEINE rol in uw gemeente?

status luierreycling in NL.

Gestopte initiatieven

- Knowaste (Arnhem), failliet in 2007 → ~60 gemeenten zamelen nog luiers in.
- Route 'luiers bij GFT' (Orgaworld/Flevoland) geen optie meer i.v.m. strengere kwaliteitseisen aan keurcompost. Gestopt in 2021.
- Initiatief FaterSmart (met AEB en met Suez) in NL gestopt.

Operationele activiteiten & lopende initiatieven

- Aug 2021: uitbreiding capaciteit ARN/Elsinga van 5 naar 15 kton
- Initiatief Meerlanden met dezelfde Elsinga-technologie, afhankelijk van stoom en stroom
- Omrin: vergisting van ontsloten organische fractie uit nascheiding

LAP3 geeft strenge voorwaarden voor hoogwaardige verwerking i.v.m. aanwezigheid medicijnresten en pathogenen

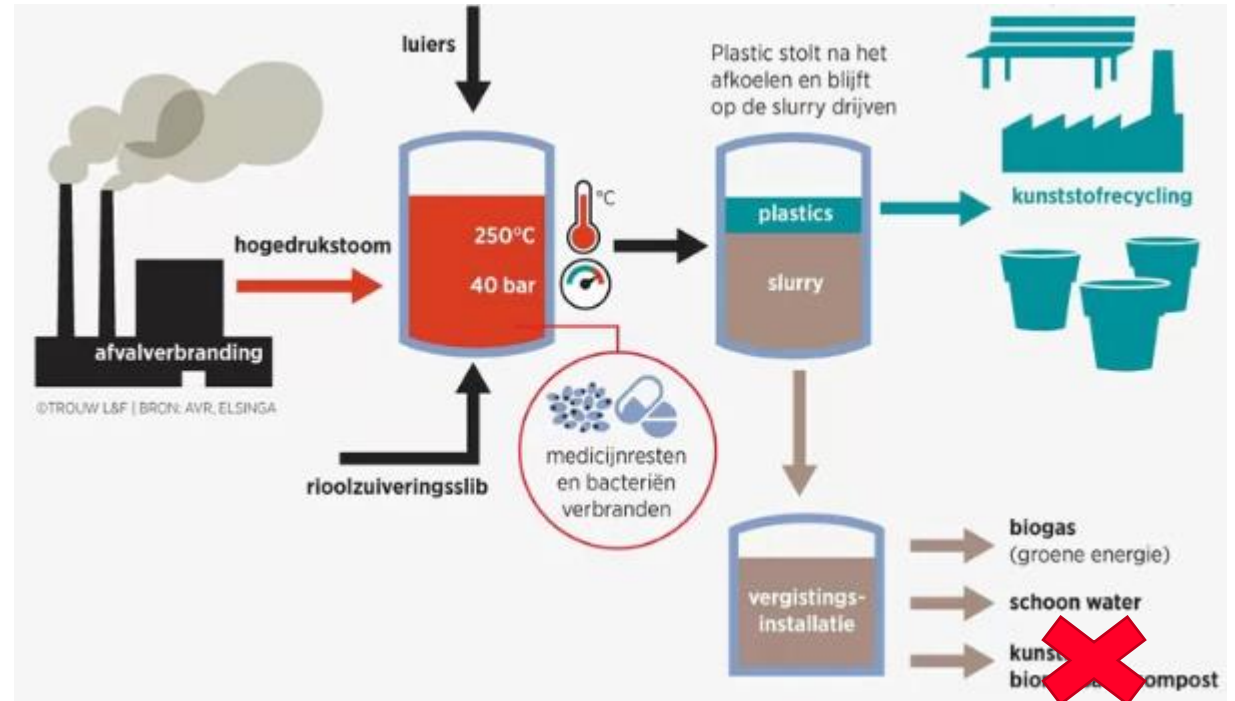
Elsinga & ARN

Output

- Samengesmolten kunststofmix, lastig afzetbaar tegenover kunststof plastics
- Mogelijk biogas (momenteel gestopt)

Techniek

- thermische druk hydrolyse (TDH)
- 3 reactorvaten à 5.000 liter voor onderlinge (rest)energie-uitwisseling



Pluspunten:

- Robuust: bewezen technologie in NL
- Voldoende afbraak medicijnresten en pathogenen aangetoond
- Onafhankelijk van luiierproducent

Minpunten:

- Geen recycling van cellulose en SAP's
- Afhankelijk van RWZI (slib) met vergister.
- Batchgewijs proces
- Nog niet altijd volledige capaciteit

Omrin

- Nascheiding: organische fractie (ONF) met luiers
- **Output:** Biogas
- **Techniek:**
 - Uitsorteren fractie < 200 mm
 - Verkleinen in Dano-trommel
 - Vergisten
 - Digestaat als residu voor AEC

Pluspunten:

- Robuuste en eenvoudige technologieën
- Digestaat met medicijnresten en pathogenen wordt verbrand
- Onafhankelijk van luiierproducent
- Continu proces

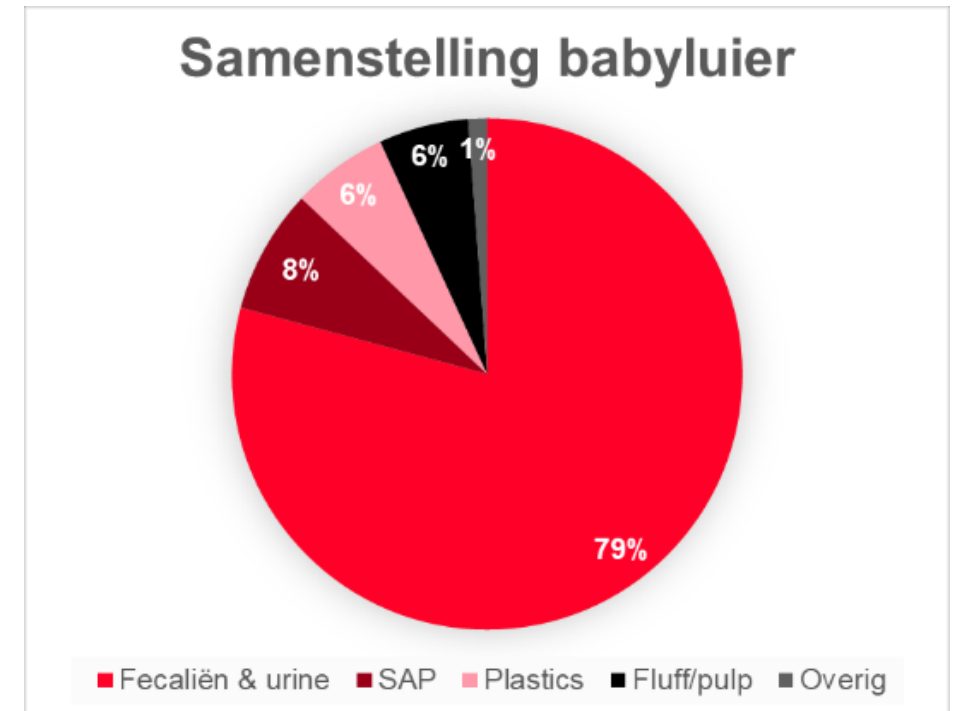


Minpunten:

- Geen recycling, alleen terugwinning van energie in vorm groen gas.
- Plastics, cellulose en SAP's worden verbrand.
- Minder interessant voor aparte verwerking van luiers

uitdagingen.

- **Technisch:** Recycling van heel natte stroom, weinig grondstoffen
- **Financieel:** Groot ketendeficit: Inzameling is duur en terugwinning via recycling is beperkt
- **Consultatie UPV (Q1 2025)** – Veel onduidelijkheden
 - Inzameldoelstellingen ontbreken
 - Bescherming tegen kostenstijgingen luiers
 - Definities van recycling vaag
 - Leveringszekerheid voor nieuwe recycle-initiatieven
 - Handhaving
- Negatief advies Adviescollege Toetsing Regeldruk en andere uit te voeren toetsen zorgen voor vertraging inwerkingtreding UPV (op z'n vroegst 2027).
- Preventie & Hergebruik blijven belangrijk



bron: Verkenning van knelpunten en oplossingen voor het sluiten van de keten voor luiers en incontinentiemateriaal (Taw, 2021).

Moet HVC MEER of MINDER aan recycling doen?

hvc.

energie en hergebruik

