

Verduurzaming verpakkingen & voedselveiligheid

Binnen het Europese wettelijke kader

29 november 2023, Ulphard Thoden van Velzen



Vandaag

- Afbakening
 - Kunststofverpakkingen & chemische voedselveiligheid
- Gangbare wetgeving voor nieuwe kunststofverpakkingen
- Verduurzaming: recycling & hergebruik
 - Voedselveiligheid hiervan

EU voedselcontactmaterialen wetgeving

- 1980/590/EEC -> 1989/109/EEC -> 2004/1935/EU -> **EU 2011/10**
 - 17 amendementen
 - Vele aanvullende richtlijnen

Nieuw geproduceerde kunststoffen
- **EU 1907/2006 Reach**
 - Registratie & autorisatie van alle chemicaliën

Alle kunststoffen en additieven

Essentie van 2011/10

- Alleen monomeren en additieven van de positieve lijst mogen gebruikt worden
- OML (totale migratielimiet) mag niet overschreden worden
 - 10 mg/dm²
- SML (specifieke migratielimieten) mogen niet overschreden worden
- Voor aanwezige niet geregistreerde stoffen moet een risicoanalyse worden uitgevoerd
- De verpakking mag de geur / smaak van het levensmiddel niet beïnvloeden

Migratie-metingen

- Uitgebreid protocol hoe migratie van chemicaliën uit de kunststofverpakkingen gemeten moet worden, is specifiek gemaakt voor elk type levensmiddel:
 - Levensmiddelsimulanten
 - Tijdsduren
 - Temperaturen

- Zekere voor het onzekere, dus altijd alle drie worst case

Dynamisch, ingewikkelde aard

- Sommige SML's zijn al meerdere keren naar beneden bijgesteld
- Vele nieuwe stoffen zijn toegevoegd
- Enkele zijn ook van de positieve lijst afgehaald
- Geen alfabetische, actuele lijst van stoffen beschikbaar
- Meerdere uitzonderingen en grijze "tussengebieden"
- Aanvullende nationale wetgeving

Voldoet de richtlijn?

- Ja
 - Geen aanwijsbare doden ten gevolge van vergiftiging door verpakkingen
- Nee
 - Te ingewikkeld
 - “alleen voor multinationals”
 - Cumulatieve effecten & EDC onderschat
 - Onvoldoende tox. kennis voor beoordeling
 - Veel te weinig handhaving door de lidstaten
 - Belemmert circulaire economie

Voorkomen niet-geregistreerde stoffen

- Meta-analyse van alle openbare migratiestudies (1210)
- 2881 stoffen zijn gedetecteerd
- 65% van de gedetecteerde stoffen in voedselcontactmaterialen zijn niet-geregistreerd: MOAH, PFAS, oligomeren, onzuiverheden...
- Slechts 1013 van de >12000 geregistreerde stoffen worden ook daadwerkelijk gevonden

Noodzaak tot verduurzaming



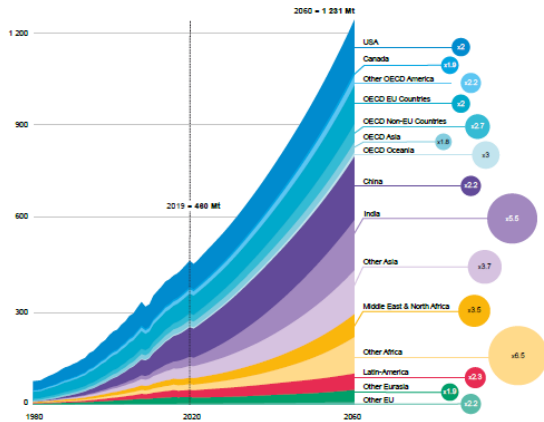
3 planetaire crises

- Klimaatverandering
- Vervuiling van de planeet met persistente chemicaliën & plastics
- Verlies van biodiversiteit

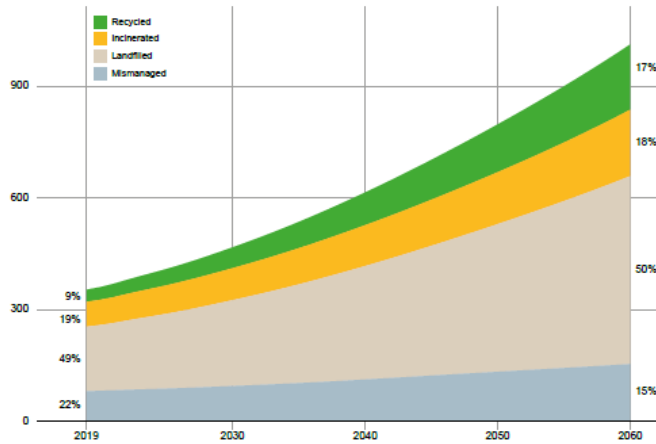
- We overschrijden de planetaire grenzen
 - Gebruik van fossiele grondstoffen (energie / materiaal)
 - Overbevissing, landgebruik...
 - Wereldwijd gebruik en afdanken plastic artikelen

Wereldbeeld kunststof

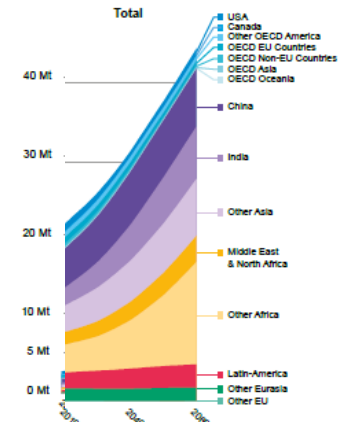
- Het groeipercentage van productie overtreft die van de recyclingcapaciteit – *prestaties kunststof vaak ongeëvenaard*
- Maar ook wij blijven kunststof lekken en afhankelijk van aardolie



Productie, OECD 2022



Afvalverwerking, OECD 2022



Lekkage, OECD 2022

Sinds de Club van Rome: duurzaamheid

- Verschuivende aandachtspunten verduurzaming van verpakkingen
- 1970-1980: zure regen, ozonlaag -> productaanpassingen
- 1980->: broeikasgaseffect, klimaatverandering -> biobased
- 1990-2020: tegengaan voedselverlies -> THT verlenging
- 1990-2020: tegengaan materiaalverspilling -> recycling, CE
- 2010->: plastic soup, microplastics

De gezochte oplossingsrichtingen zijn ook in de tijd veranderd.

Geen eenvoudige oplossingen

- Consumptiebeperking / rantsoenering past niet in ons politieke en economische model
- Veel toepassingen van kunststof zijn nuttig of zelfs essentieel
 - Alternatieven zijn vaak zwaarder of slechter
- Veel barrières bij het verduurzamen van het huidige plasticsysteem
 - Duurzaamheid kent veel dimensies die niet parallel lopen
 - Systemisch barrières...

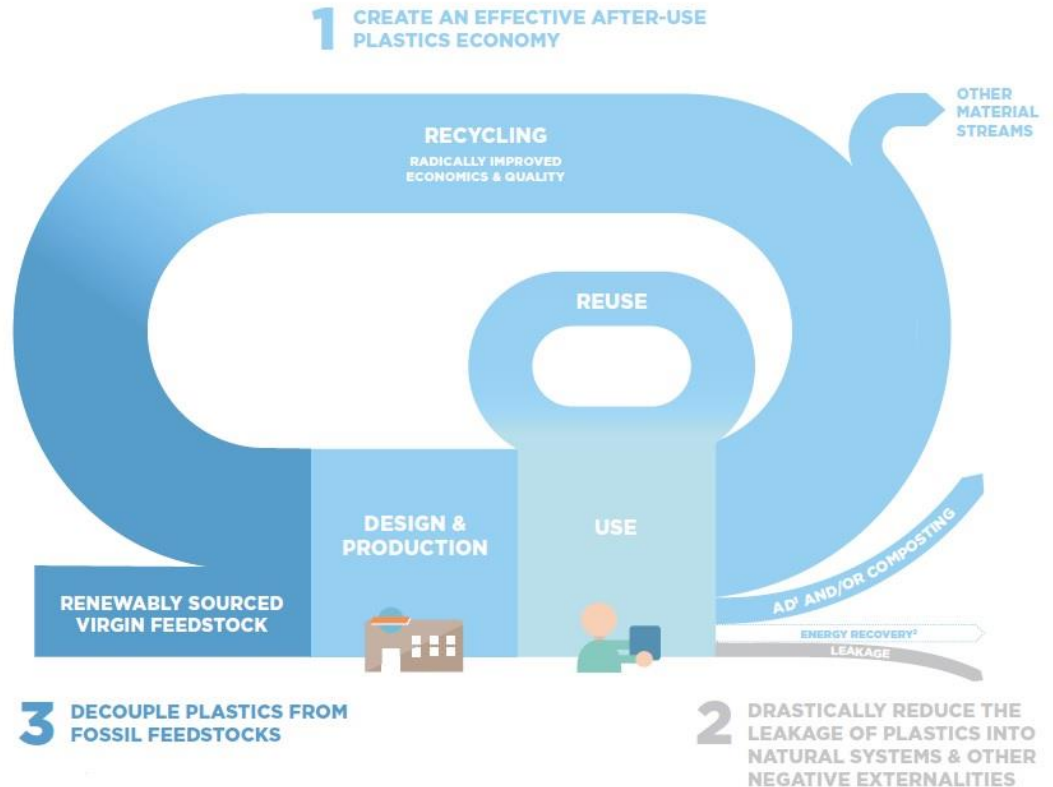
Circulariteit als hulpmiddel bij verduurzaming

2016: EMF,

“New Plastic Economy”

Zeer aansprekend &
misleidend eenvoudig

Maar ook vaak selectief,
foutief begrepen



Verduurzaming verpakkingen wordt vertaald

- **Ouderwets:** klimmen op de R-ladder naar Recycling en Reuse
- **Modern:** circulair worden
 - Recyclen verpakkingen + gebruik recycalaat in verpakkingen
 - Meermalige verpakkingen
- **Vooruitstrevend:** intrinsiek duurzaam
 - Circulair recyclebaar, herbruikbaar, veilig voor natuur

Veiligheid en recycling

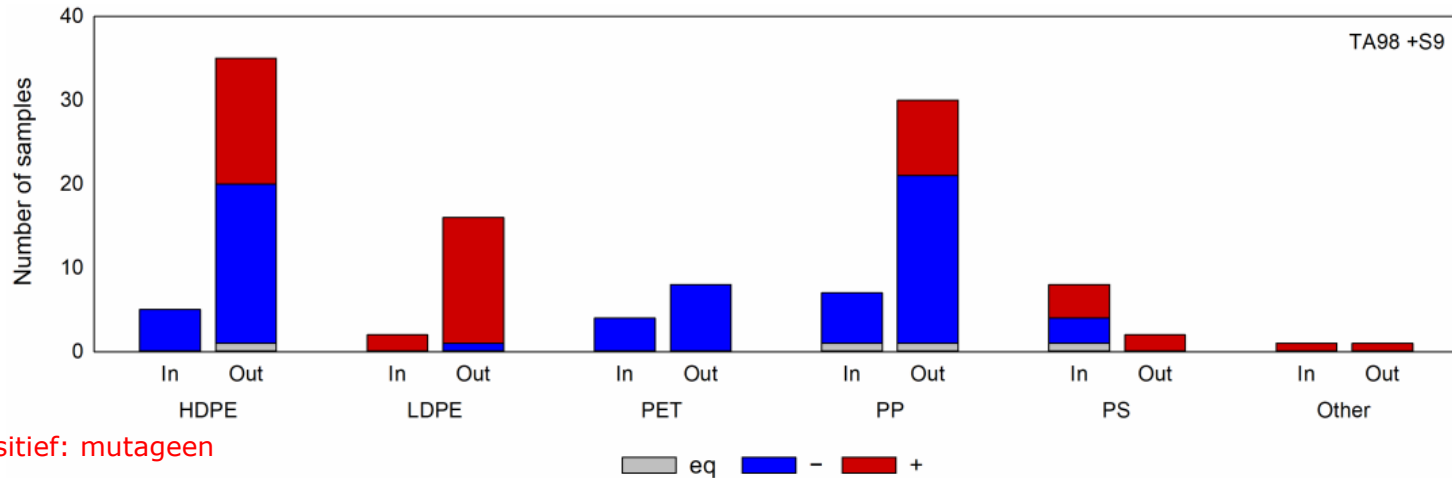
- Oud-papier en ingezameld kunststofverpakkingsafval bevatten teveel ongewenste stoffen om te recyclen naar veilige contactmaterialen
 - Dozen uit oud-papier, bouwmaterialen uit recyclaat verspreiden giftige stoffen over de planeet -> Ecotoxiciteit
- Enkele uitzonderingen: verpakkingen die ontworpen zijn voor recycling en welke in een gesloten kringloop worden gehouden
 - PET fles, PP of HDPE kratten, *HDPE melkfles?*

DOI: [10.1016/j.wasman.2016.03.008](https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.03.008)

DOI: [10.1017/plc.2023.7](https://doi.org/10.1017/plc.2023.7)

Veiligheid en recycling

- Recent onderzoek laat zien dat veel PE, PP, PS recyclaten sterk mutageen zijn



AMES test positief: mutageen

AMES test negatief: niet-mutageen

Vermoedelijke oorzaak mutageniciteit recycklaat

- Aanwijzingen:
 - Gewassen maalgoed is niet mutageen, geëxtrudeerde pellets zijn dat soms wel
 - Correlatie met nitrocellulose-bedrukking en TiO_2 pigment
- Hypothese van Christian Kirchnawy (OFI):
 - Nitrocellulose-bedrukking wordt tot veel verschillende nitrosamines omgezet tijdens extrusie
- Drukinkt-industrie: meest gebruikte inkt en onvoldoende capaciteit voor alternatieven!

Contaminatiepaden voor verpakkingen

- 1, Afbraak polymeer, antioxidant en andere IAS
- 2, Productresten en afbraakproducten hiervan
- 3, Migratie van IAS van andere verpakkingscomponenten
- 4, Migratie van stoffen uit andere verpakkingen
- 5, Uitwisseling met de omgeving van vluchtige stoffen
- 6, Misbruik door de consument
- Kennis hierover is heel pril; wel duidelijk anders voor verschillende combinaties van verpakkingen en inzamelmethoden

Voedselveiligheid en gebruik recyclaat

- EU 2008/282 -> **EU 2022/1616**

Essentie van 2008/282

- Elke combinatie van een grondstof en een recyclingproces moet separaat een aanvraag doen voor goedkeuring bij EFSA
- Challengetest (bewuste vervuiling en bewijs decontaminatie)
- Beoordelingsprotocol EFSA
 - PET grondstof 95% levensmiddelerpakkingen
 - PE, PP grondstof > 99% levensmiddelerpakkingen
- Resulteert in een opinie van EFSA

Ondanks dat bewezen is dat met 100% non-food PET flessen veilig recycleert gemaakt kan worden, DOI: [10.3390/molecules25214998](https://doi.org/10.3390/molecules25214998)

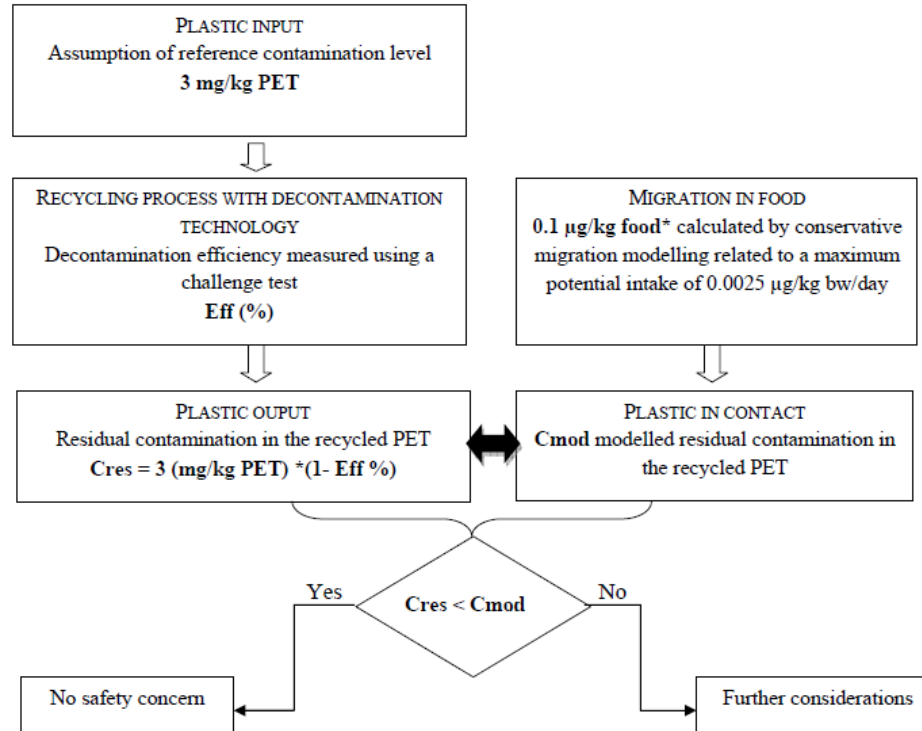
Goedkeuringsproces in 282/2008

- 1 Recyclingbedrijf vraagt goedkeuring aan voor zijn combinatie van een grondstof en een recyclingproces (welke een decontaminatie stap omvat
 - Resultaten van de Challenge test
 - Grondstofbeschrijving
- 2 EFSA beoordeelt de documentatie volgens haar eigen protocol
- 3 EFSA levert een opinie
- 4 EC zou vervolgens een formeel besluit moeten nemen op basis van deze opinie, maar heeft dat nog nooit gedaan

EFSA

- Wetenschappelijk forum dat voornamelijk uit hoogleraren en ambtenaren bestaat
- Het heeft op wetenschappelijke gronden een beoordelingsprotocol ontwikkeld voor proces-grondstof combinaties zodat het risico voor de volksgezondheid wordt beperkt
- EFSA leden zijn bezorgd over de vele niet-geregistreerde stoffen in nieuwe kunststof-verpakkingen vanwege het gebrek aan handhaving van 2011/10 door de lidstaten
 - zijn zeer terughoudend om proces-grondstof combinaties goed te keuren

EFSA beoordelingsprotocol PET recycling



In woorden $C_{res} < C_{mod}$

- Een PET-grondstof – recyclingproces combinatie krijgt een positieve opinie als de residuele concentratie van contaminanten in het gerecyclede PET (C_{res}) kleiner is dan de gemodelleerde concentratie contaminanten in PET (C_{mod}) die correspondeert met een migratierisico in het geval een verpakking gemaakt van dit rPET in contact zou staan met een bepaald levensmiddel onder gemodelleerde omstandigheden.

Deze beoordelingswijze kent 4 aannames

- 4 Conservatieve veronderstellingen in het beoordelingsprotocol
 - De grondstof is maximaal verontreinigd
 - Maximale consumptie uit deze verpakkingen
 - Alle aanwezige contaminanten zijn genotoxisch
 - De migratie vanuit verpakkingen naar levensmiddelen is maximaal (hoogst mogelijke snelheid en overdreven temperatuur en houdbaarheid)
- *Het zekere voor het onzeker betekent: uitsluitend PET recycling is nu toegestaan*

Ervaringen met 282/2008

- Alleen recycling van PET en van HDPE / PP kratten uit gesloten systemen kregen een positieve opinie van EFSA, maar geen formele goedkeuring van de EC
- Elk bedrijf dat hetzelfde wilde moest opnieuw een aanvraag doen
- Meerdere aanvragen voor HDPE en PP recycling na soms 7 jaar wachten geen positieve opinie omdat incidentele verontreiniging door consumentenmisbruik niet kon worden uitgesloten

Dilemma's voor foodbedrijven

- Ondanks dat rPET uit flessen is toegestaan om te gebruiken in recyclaat migreren er ongewenste stoffen (benzeen, styreen, furaan, bisphenol-A...) in zeer lage concentraties (ppt niveau) uit
 - Risicoanalyses: zeer lage prioriteit voor de volksgezondheid
 - Bedrijfsimago: mogelijk risico
- Concentratie van enkele NIAS ligt onder LOQ van analysetechnologie
- Hoe moeten we omgaan met allergenen, halal, koosjer???

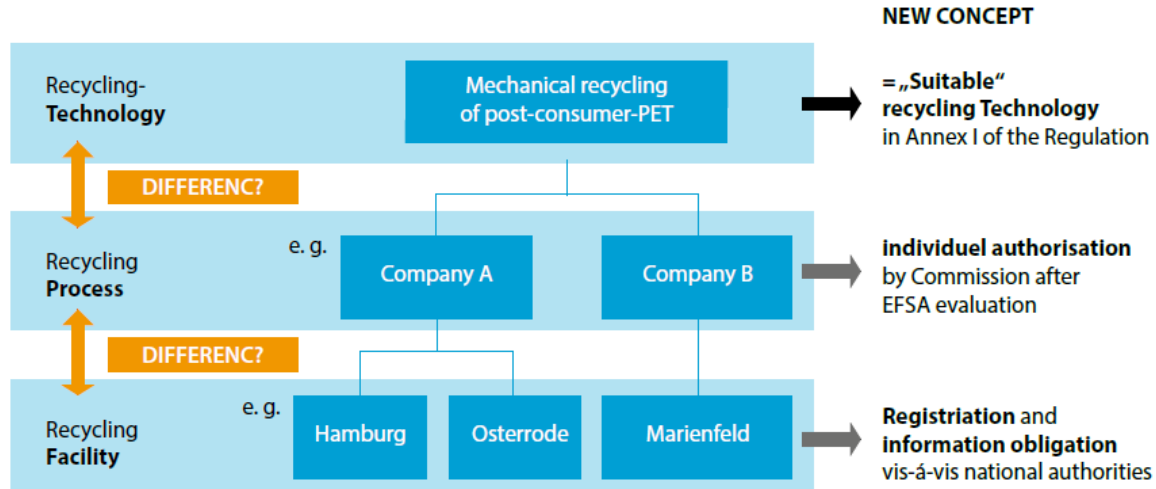
EU Verordening 2022/1616 – *het goede nieuws*

- De mechanische recycling van PET flessen kan door
- Alle (>100) combinaties van proces en grondstof met een positieve beoordeling van EFSA krijgen nu een formele goedkeuring van de commissie
- Bedrijfsinterne recycling van PET stromen mag door
- Recycling van PP / HDPE kratten uit gesloten ketens mag door
- Anders georganiseerd: bedrijf kan 1 aanvraag krijgen voor meerdere faciliteiten

EU Verordening 2022/1616 – *het slechte nieuws*

- Alle andere combinaties van processen en grondstoffen moeten de uitgebreide beoordeling door
- Inzameling: alleen bronscheiding is nog toegestaan
- Sortering: Grondstof moet uit levensmiddelvepakkingen bestaan
- Recycling: Efficiëntie van decontaminatie moet bewezen worden
- Voor alle nieuwe recyclingprocessen geldt een uitgebreid beoordelingsprotocol
- Sperlagen: bewijs van efficiëntie moet (opnieuw) geleverd worden

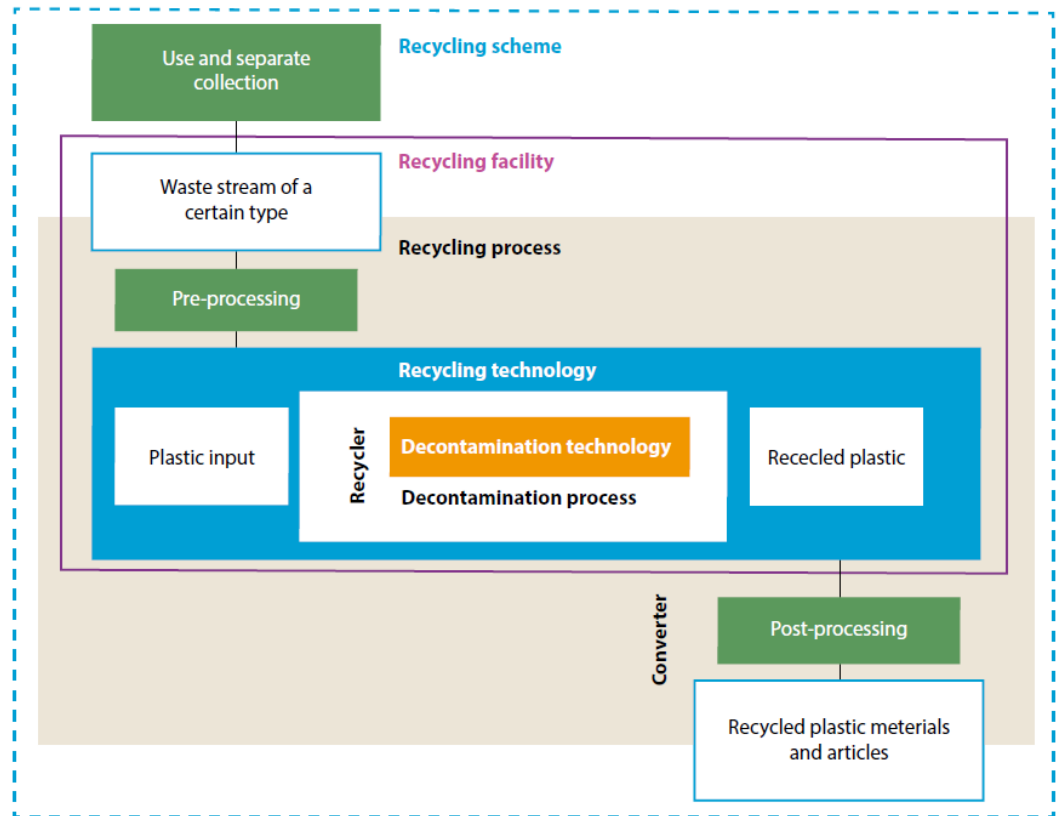
Andere aanpak in 1616/2022



Recyclingbedrijven kunnen dus een proces-aanvraag doen voor meerdere recycling-faciliteiten gebruikmakend van decontaminatie-technologieën die op de lijst van geschikte technologieën staan.

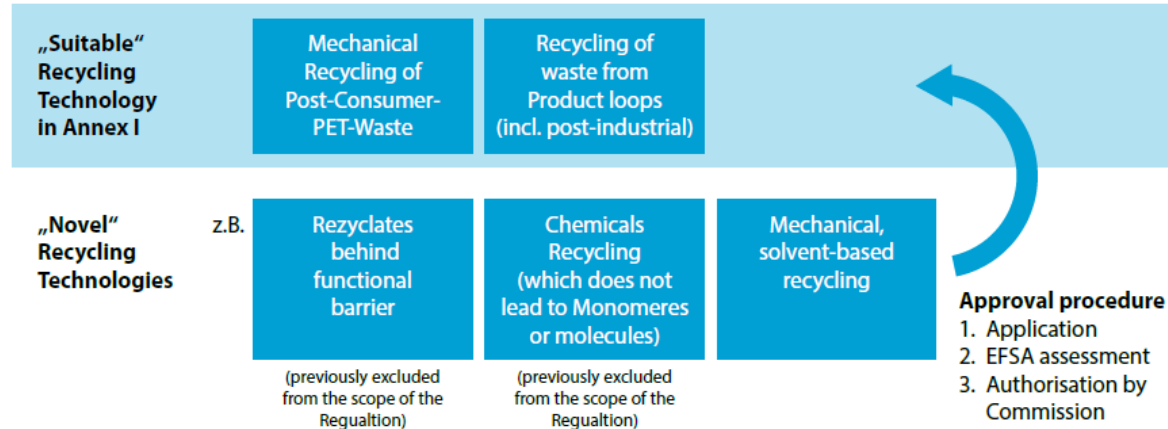
Terminologie in 1616/2022

- Recycling betekent in deze richtlijn alleen “decontaminatie”
- Dus andere definitie dan in alle andere verordeningen en richtlijnen



Veranderingen in 2022/1616 in detail

- Geschiedt bevonden en nieuwe recyclingtechnologieën (lees: decontaminatie-technologieën)



Aanvraag nieuwe decontaminatietechnologie

- Procedure zogenoemde “fast-track”:
 - 6 maanden alle analyses van grondstof en product openbaar publiceren op website
 - Aanvraag van technologie-ontwikkelaar bij landelijk EFSA-contactpunt: NL VWS
 - 18 maanden wachten maximaal op reactie van EFSA
 - Weer alle data openbaar publiceren
 - Dan vragen om additionele informatie en wachten

Verwacht effect van EU 2022/1616

PET fles naar fles mechanische recycling

PET schaal naar opake schaal LQ mechanische recycling

PET schaal naar schaal HQ recycling (enzymatische depolymerisatie)

PE / PP LQ naar cosmetica, personal care, automotive....



PE / PP HQ -> food verpakkingen D4R, markeren, decontamineren



PE / PP chemische recycling (pyrolyse) food verpakkingen EPR beleid / rekenmethode

2023



2033

Herbruikbare verpakkingen en veiligheid



Landschap van hergebruik



- **Refill at home:** burgers vullen hun herbruikbare verpakking thuis (met bv. hervullingen via een abonnement-systeem)
- **Refill on the go:** burgers vullen hun herbruikbare verpakking in de winkel (met bv. een dispenser systeem)
- **Return from home:** verpakking wordt thuis opgehaald en centraal hervuld en teruggestuurd (bv. via een koerier of post)
- **Return on the go:** burgers brengen de verpakking terug naar de winkel en deze wordt centraal hervuld (vaak met statiegeld)

Aansprakelijkheid bij hergebruik

- Refill-systeem: risicoaansprakelijkheid ligt bij burger
- Return-systeem: risicoaansprakelijkheid ligt bij bedrijf

Ervaring bedrijven met reiniging verpakkingen

- Hangt sterk af van de viscositeit van het product
 - Bier, water, frisdrank: minste energie / moeite
 - Melk, yoghurt: meeste energie / moeite
- Werkt betrouwbaar bij hoge temperaturen met basische schoonmaakmiddelen, maar niet alle materialen zijn hiervoor geschikt:
 - Staal, glas: hoge T, meer energiegebruik, meer omlopen
 - PET: lagere T, minder energiegebruik, minder omlopen mogelijk

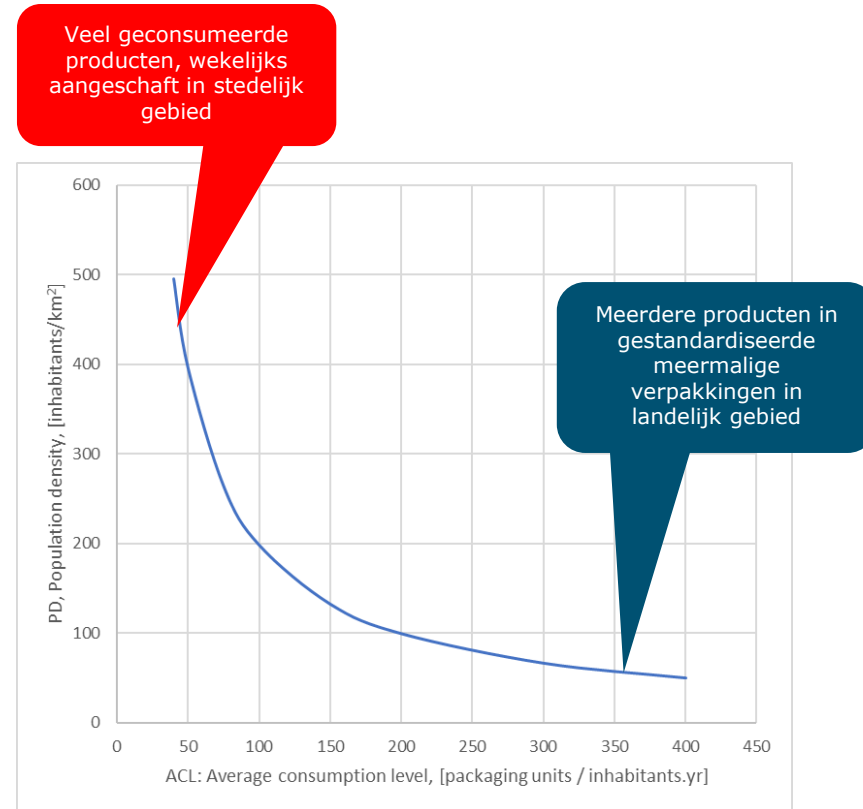
Ervaring bedrijven met reiniging verpakkingen

- Zelfs flessen met gepasteuriseerde melk zijn lastig te reinigen.
- In vergelijking met mineraalwater kantelt dit de LCA in het voordeel van eenmalige drankenkartons versus meermalige PET of glazen flessen.
- Voor lastig te reinigen producten is het beter om minimale eenmalige verpakkingen te gebruiken (bv. drankenkartons)

Kauertz BB, M.; Bader, J. Ökobilanzielle Betrachtung von Getränkeverbundkartons in Deutschland. Heidelberg: IFEU, 2020:162

Analyse van het return-on-the-go model

- Consumptieniveaus vergeleken met bevolkingsdichtheid:
 - Houdt centrale reiniging efficiënt bij 50000 verp./uur
 - Met een gemiddelde transport afstand < 150 km



Toekomst van meermalige verpakkingen

- Is ongewis
- Gezamenlijke aanpak van groepen bedrijven nodig
 - Strijdigheid met antikartelwetgeving moet worden opgelost
- Grote gezamenlijke investeringen nodig
- Consumentengedrag moet veranderen

Reflectie



Waarom is ons plasticsysteem niet circulair?

- Meeste verpakkingen zijn nu nog niet *designed-for-recycling*
 - Polymere verontreiniging -> opaak, bros
 - Moleculaire verontreiniging -> geur, veiligheid
- Gebrek aan effectieve en kostenefficiënte sorteer- & reinigingstechnologie
- Te veeleisende 1616/2022/EU voor toestemmingsproces
- Veel te strenge interpretatie van de wetgeving
- Uiteenlopende strategieën belanghebbenden
- Onvoldoende kennis bij wetenschappers & beleidsmakers

Producenten

Recyclers

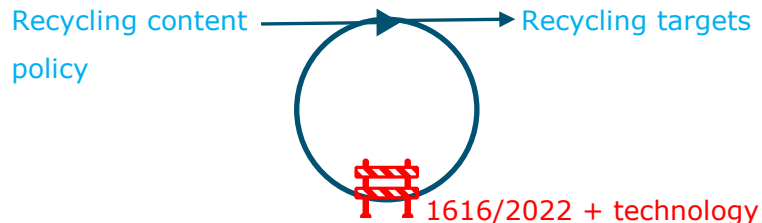
EU

EFSA

Allemaal

Wettelijke incongruentie I

- 1616/2022/EU kan ons geen circulariteit brengen voor alle kunststof verpakkingen
 - Toestemmingsproces te veeleisend voor bedrijven
 - Geen enkele R&D bedrijf zal al de gegevens over contaminanten in zijn grondstof en producten openbaren
- Toch duwt de voorgestelde PPWR ons in die richting



Incongruentie II

- 40% van de gedetecteerde stoffen in nieuw kunststof verpakkingen zijn niet in de EU geregistreerd!
 - Zijn mogelijkterwijs wel onderworpen aan risicobeoordeling maar dit is zowel onbekend als onwaarschijnlijk
 - Gebrek aan handhaving door lidstaten
 - Gebrek aan bewustzijn / kennis bij producenten
- Hoe kan je van recyclers verlangen dat ze een schoon recyclaat maken als de grondstof niet schoon is?
 - Op het moleculaire niveau zijn veel verpakkingen niet D4R

Reflectie op circulariteit; middel geen doel!

- Closed-loop recycling moet alleen worden nagestreefd als het de meest duurzame optie is!
 - Recyclaat maken en het opnieuw gebruiken in verpakkingen
- Vereist zowel technologie + kennis + ondersteunende wettelijke context + economische context (lage energie prijzen) en deze missen allemaal op dit moment!

Veilig circulair?

Vereist verpakkingen die op
moleculair niveau D4R zijn

Veel meer kennis van
contaminatiepaden en
waarschijnlijkheden

