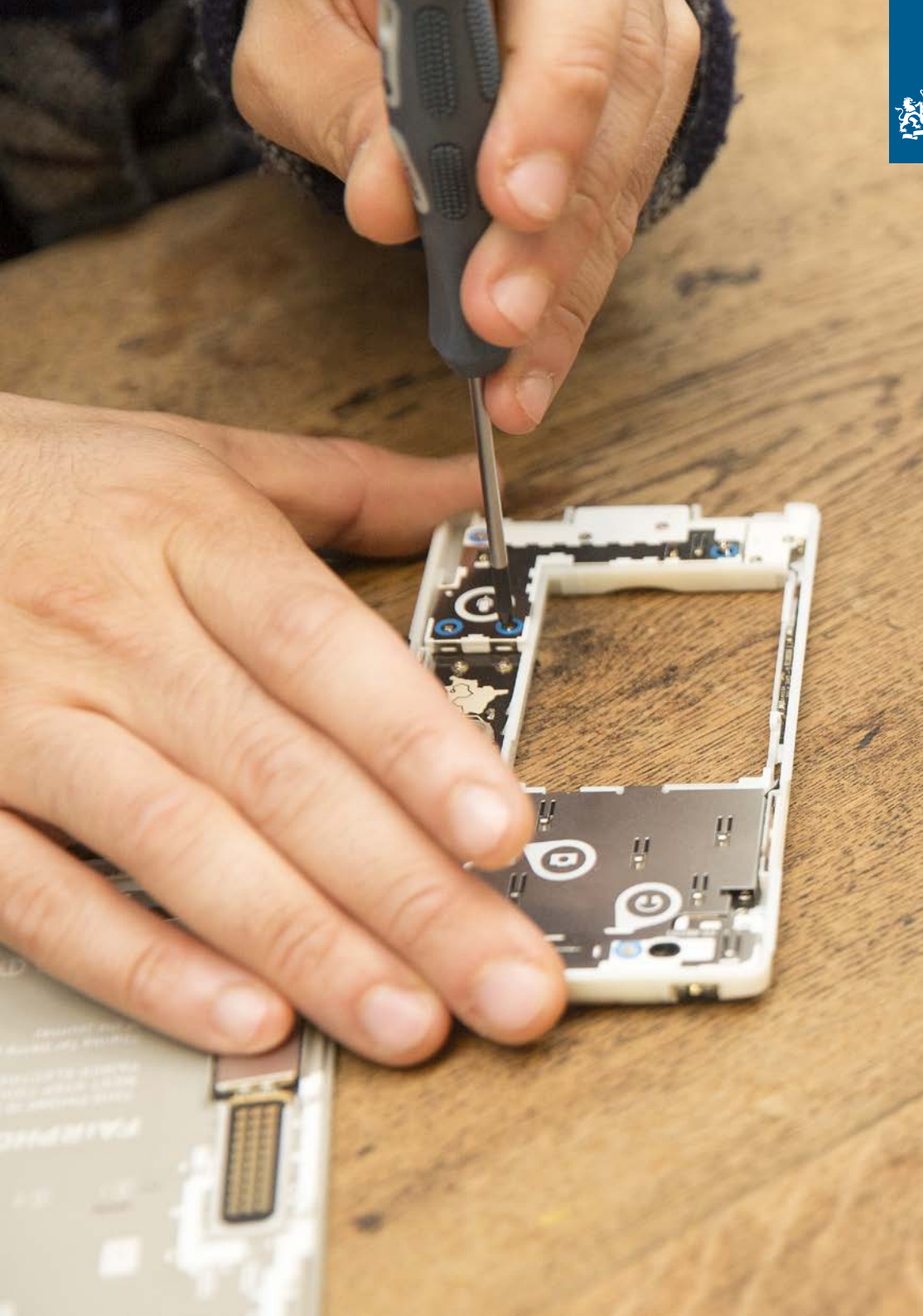




Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu  
Ministerie van Volksgezondheid,  
Welzijn en Sport

# *CASUS:* Gebromeerde brandvertragers in elektronica





# De feiten op een rij



## Huidige situatie

Gebromeerde brandvertragers (BFR – brominated flame retardants) worden gebruikt om elektronica veiliger te maken, o.a. in plastics voor elektronica.

Verschillende BFR zijn ZZS en verboden in nieuwe elektronica-producten. Alhoewel er alternatieven zijn, is niet duidelijk of deze allemaal veilig zijn (mogelijke *regrettable substitution*) en of deze in de toekomst goed te recylen zijn.

Er zijn nog veel producten met verboden BFR in gebruik (*legacy*) en deze materialen worden bijna niet gerecycled. Ook kan elektronica met verboden BFR worden geïmporteerd door consumenten. Recycling wordt bemoeilijkt door gebrek aan data.

BFR zijn aangetoond in gerecycled plastic, huisstof en moedermelk.



## Gebromeerde brandvertragers

- Hexabroomdifenyyl
- pentaBDE
- octaBDE
- decaBDE
- HBCD

Dit zijn stoffen die zijn aangemerkt als POP. Een veel gebruikte BFR in elektronica is decaBDE, welke verboden is in elektronica via het RoHS (2008). Ook andere gebromeerde brandvertragers zijn ZZS.



## Belangrijke partijen

- Inzamelaars en recyclers
- Consumenten
- Beleidsmakers
- Stichting OPEN
- Ontwerpers
- Inspectie (NVWA / ILT)



## Nulsituatie effectmonitoring

Er zijn een aantal manieren waarop we de voortgang kunnen meten op weg naar een veilige circulaire economie. Hier staan de indicatoren en de nulsituatie beschreven.

- 1. Niet schadelijke alternatieven voor BFR in elektronica-plastics**
  - Er staan 17 *evaluated alternatives* voor brandvertragers, waarvan 7 voor plastics op de ChemSec marketplace (ChemSec, 2021).
- 2. % WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) plastics dat BFR bevat**
  - In ca 9% van de WEEE-plastics zijn verboden BFR aanwezig (Haarman, 2020).
  - Voorspelling is geen gebruik van plastics met verboden BFR vanaf 2030 en niet meer in afval vanaf 2050. NB er kunnen nieuwe BFR verboden worden, of via import aanwezig blijven (Abbasi, 2019).
- 3. % verwerkingsmethoden van (BFR) WEEE-plastics: verbranding, 'compliantly recycled' en 'undocumented flows'**
  - Minder dan 50% van het WEEE wordt gescheiden ingezameld. Van het WEEE-plastic wordt <50% gerecycled (rest verbrand), en van BFR-WEEE-plastic ca 2%. EU heeft beleid om export van afval met verboden stoffen te stoppen (Forti, 2020).

# Handelingsperspectief bij belemmeringen

## Voorkom regrettable substitution



### Productie



#### Belemmeringen:

Het is onduidelijk of alternatieven voor verboden BFR echt veilig zijn, anders kunnen risico's optreden in de keten. Ook kunnen ontwikkelingen bij productie later nieuwe problemen geven bij verwerking (bv bij polymeergebonden brandvertragers).



#### Acties en monitoring:

- Onderzoek de schadelijkheid van alternatieven en recycling-mogelijkheden voor alternatieve methoden.
- Stimuleer keteninitiatieven voor brandveilige elektronica en sluit aan bij Europese eco-design normen.

## Vergroot aandeel gescheiden WEEE en verwerkingscapaciteit



### Gebruik



#### Belemmeringen:

Er wordt slechts 50% WEEE gescheiden ingezameld. Veel verontreinigd WEEE verdwijnt uit beeld. Bij *informal recycling* of na export van 2<sup>e</sup> hands producten kunnen gevaarlijke emissies vrijkomen, waaraan werknemers worden blootgesteld.



#### Acties en monitoring:

Zorg voor extra (beleids)inzet op afvalscheiding van WEEE.

## Investeer in innovatieve analyse- en recyclingmethoden



### Verwerking



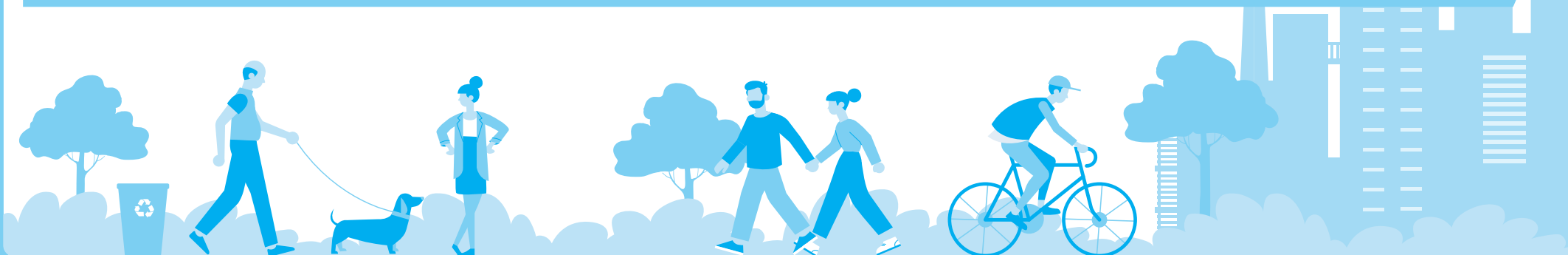
#### Belemmeringen:

Er is geen recycling van WEEE-plastics met verboden BFR. Bijna al dit plastic wordt verbrand, wat leidt tot materiaalverlies. Dit komt mede door gebrek aan zicht op aanwezigheid en concentraties van ZZS.



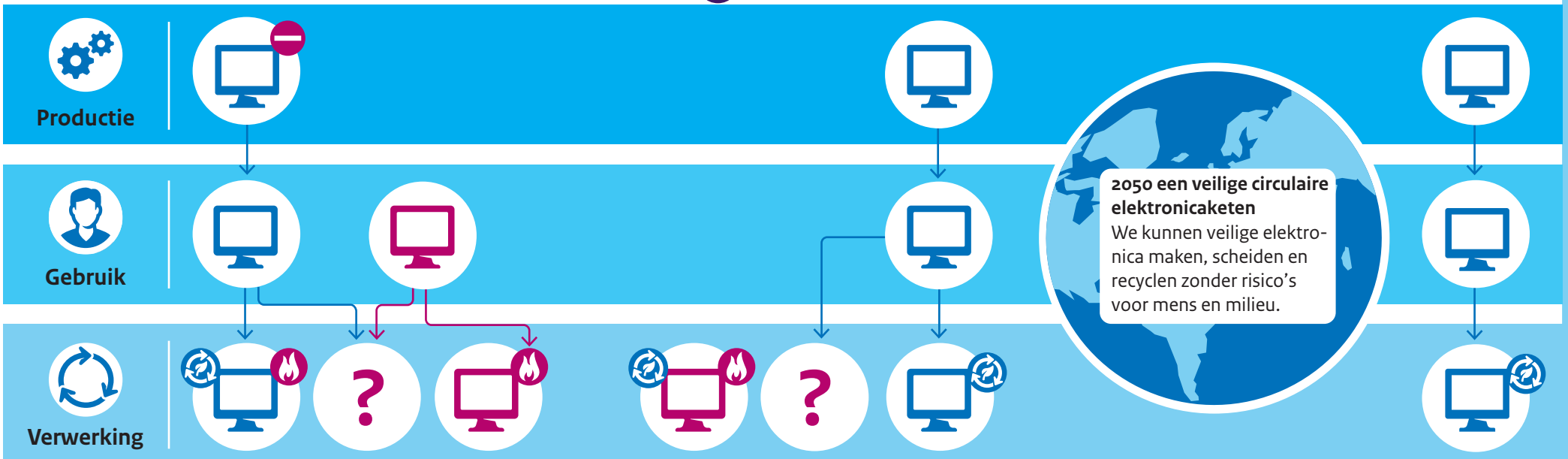
#### Acties en monitoring:

- Ontwikkel analysemethoden/ standaarden die aansluiten op de praktijk (normen).
- Stimuleer innovatieve recyclingmethoden voor plastics met gebromeerde brandvertragers.



# Toekomstscenario verboden brandvertragers in elektronica

-  Elektronica met verboden brandvertragers
-  Verbranding van materialen
-  Elektronica zonder verboden brandvertragers
-  Recycling van materialen
-  Ongescheiden elektronica, bestemming onbekend



## Bronnen

- Haarman, et al. (2020). Study on the Impacts of Brominated Flame Retardants on the Recycling of WEEE plastics in Europe.
- Abbasi, G., et al. (2019). Global historical stocks and emissions of PBDEs. Environmental science & technology 53(11): 6330-6340.
- ChemSec (2021). Marketplace. Retrieved 11-5-2021 from <https://marketplace.chemsec.org/Alternatives>
- Forti, V., et al. (2020). The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential.

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven  
[www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)

Augustus 2022

*De zorg voor morgen* begint vandaag