

Coach	Supervisor	Funding
Dr. ir. Marvin Kusenberg Ir. Gust Popelier	Prof. dr. ir. Kevin Van Geem	-

## Chemische recycling van plastic afval via pyrolyse met superkritisch water

### Doelstelling

Het doel van deze masterthesis is de beoordeling van pyrolyse met superkritisch water als een efficiënte chemische recyclingstrategie voor plastic afval naar geschikte grondstoffen voor stoomkrakers op industriële schaal.

### Motivatie

Thermochemische recyclen van plastic verpakkingsafval naar basischemicaliën via pyrolyse gecombineerd met de benodigde hoeveelheid opwaardering en stoomkraken wordt verwacht de dominante chemische recyclingstechnologie te worden in het komende decennium. Bij "klassieke pyrolyse" wordt het plastic afval verwarmd in afwezigheid van zuurstof zonder een katalysator of oplosmiddel. Hoewel technisch minder complex, is het belangrijkste nadeel van klassieke pyrolyseoliën de hoge mate van verontreiniging en de zeer zware producten die ongewenste koolwaterstoffen bevatten zoals complexe olefinen en polyaromaten. Pyrolyseoliën voldoen doorgaans daarom niet aan de specificaties voor industriële grondstoffen voor stoomkrakers. Onlangs is het gebruik van superkritisch water voor de pyrolyse van plastic afval een actief onderzoeksgebied geworden door de gunstige effecten die het belooft. Dit zijn onder andere de onderdrukking van secundaire reacties door verdunning, de bevordering van unimoleculaire reacties en daarmee de vermindering van zware producten en cokesvorming, en de verwijdering van verontreinigingen via de superkritische vloeistoffase.

In dit thesisproject zullen pyrolyseoliën die zijn geproduceerd uit pyrolyse met superkritisch water van echt plastic afval gedetailleerd worden geanalyseerd met behulp van geavanceerde analysetechnieken zoals uitgebreide tweedimensionale gaschromatografie (GC × GC) gekoppeld aan verschillende detectoren zoals MS, FID, NCD of AED. Door de samenstelling van de pyrolyseolie uit dit innovatieve proces in detail te begrijpen, kunnen nauwkeurige kinetische modellen worden ontwikkeld geoptimaliseerd. Naast analyse zullen een reeks continue stoomkraakexperimenten worden uitgevoerd op de bench-scale stoomkraak (BBSC) opstelling bij LCT. Gecombineerd met de detectie van cokesvorming met behulp van infrarood analyse, zal een gedetailleerd overzicht van de prestaties van de grondstoffen worden verkregen. Op deze manier zal nieuwe fundamentele kennis vergaard worden en zal thermochemische recycling van plastic afval een stap dichterbij industriële toepassing worden gebracht..

### Program

- Literatuurstudie:
  - Pyrolyse met superkritisch water van polyolefine grondstoffen
  - Stoomkraken van pyrolyseoliën
- Gedetailleerde analyse van behandelde en onbehandelde pyrolyseoliën met behulp van een breed scala aan analysetechnieken
- Stoomkraken van pyrolyseoliën uit superkritisch water