

De invloed van recyclage op mechanische materiaaleigenschappen bij vezelversterkt spuitgieten

Mustafa Yigit

Master IW elektromechanica

Inleiding

Door economische motieven en wegens grotere milieubewustwording wil men zo veel mogelijk soorten materiaal recycleren. Tijdens het mechanisch recycleren van vezelversterkte kunststoffen ondervinden de kunststofketens en vezels grote spanningen die een aanzienlijke invloed hebben op de materiaaleigenschappen. In deze masterproef wordt er onderzoek gedaan naar de invloed van recyclage op de mechanische materiaaleigenschappen van vezelversterkte kunststoffen. De hoofddoelstelling bestaat erin om, per materiaalsoort, de verschillende materiaaleigenschappen in functie van het aantal doorlopen recyclagecycli in kaart te brengen. Het recyclageproces is nagebootst door tien opeenvolgende cycli van spuitgieten gevolgd door het vermalen. Aan het einde van elke cyclus zijn er trekproeven, buigproeven en impactproeven uitgevoerd op de samples.

Materiaal & methode

Materialen

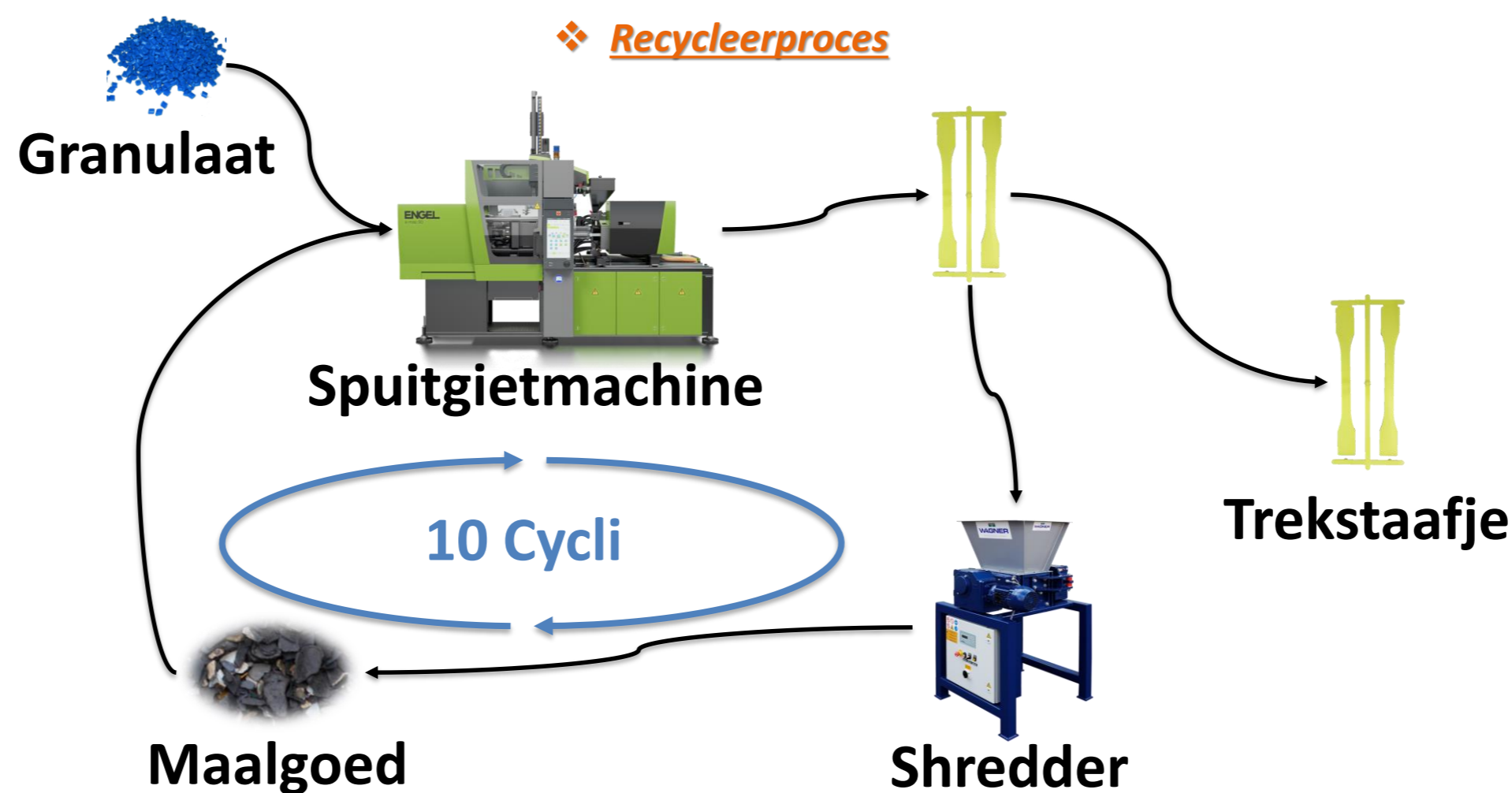
| | 1. Polypropyleen Sabic PHC31 | 2. Polypropyleen – 20% koolstofvezel (CF) Polyone Stat-Tech PP20CF | 3. Polypropyleen – 20% glasvezel (GF) Sabic G3220A | 4. Polypropyleen – 20% vlasvezel (NF) Beologic PP flax036CG |
|------------------------------------|---------------------------------|---|---|--|
| Treksterkte (MPa) | 25 | 45 | 80 | 28 |
| E-modulus (MPa) | 1300 | 9500 | 4500 | 1950 |
| Impactsterkte (kJ/m ²) | 12,5 ^(notched) | 12 | 46 | 20 |

Methode

Procesparameters spuitgieten

| | PP | PPCF | PPGF | PPNF |
|---------------------------------------|------|------|------|------|
| Smelttemperatuur (°C) | 230 | 230 | 230 | 190 |
| Matrijstemperatuur (°C) | 20 | 70 | 40 | 30 |
| Injectiesnelheid (cm ³ /s) | 39 | 39 | 39 | 39 |
| Nadruk (bar) | 221 | 475 | 285 | 554 |
| Dosering (cm ³) | 32,4 | 32,9 | 32,9 | 32,9 |

Recycleerproces

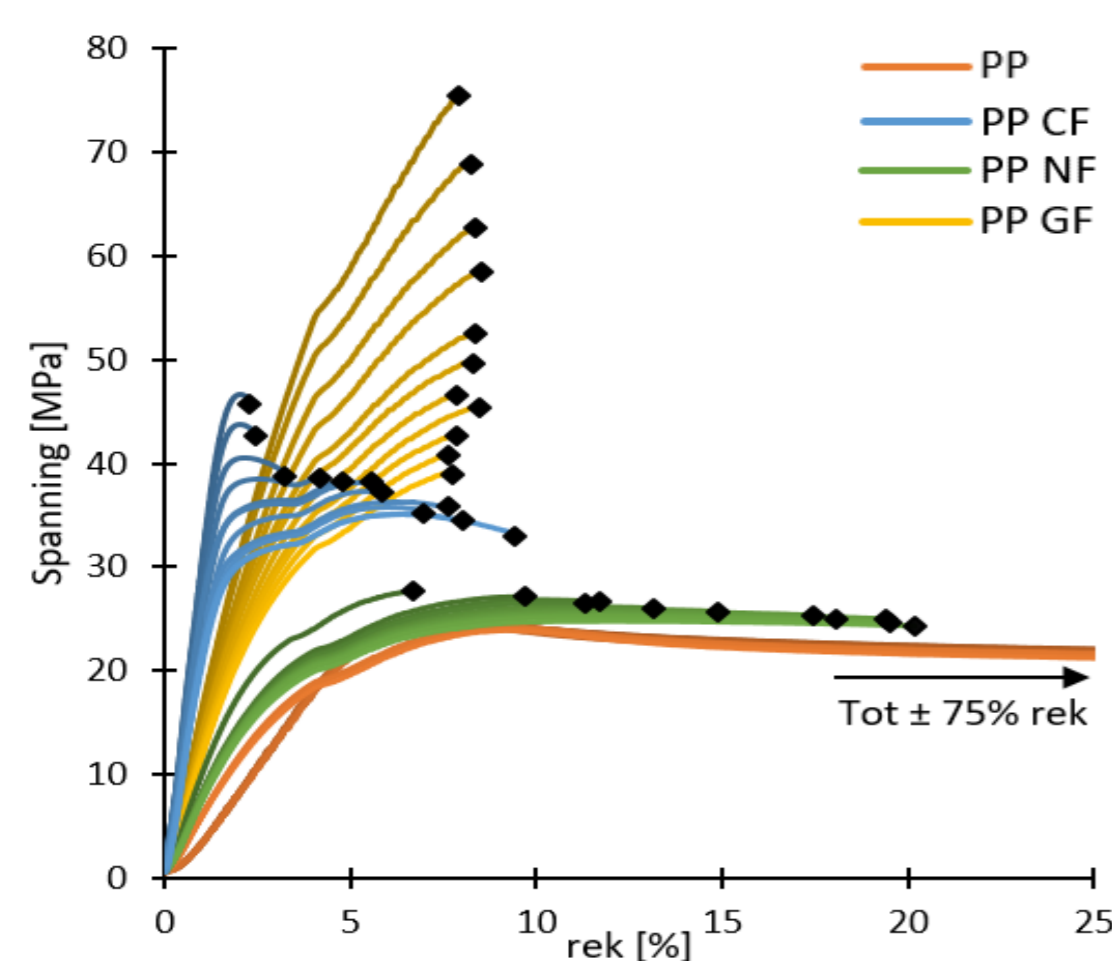


Bepalen mechanische eigenschappen

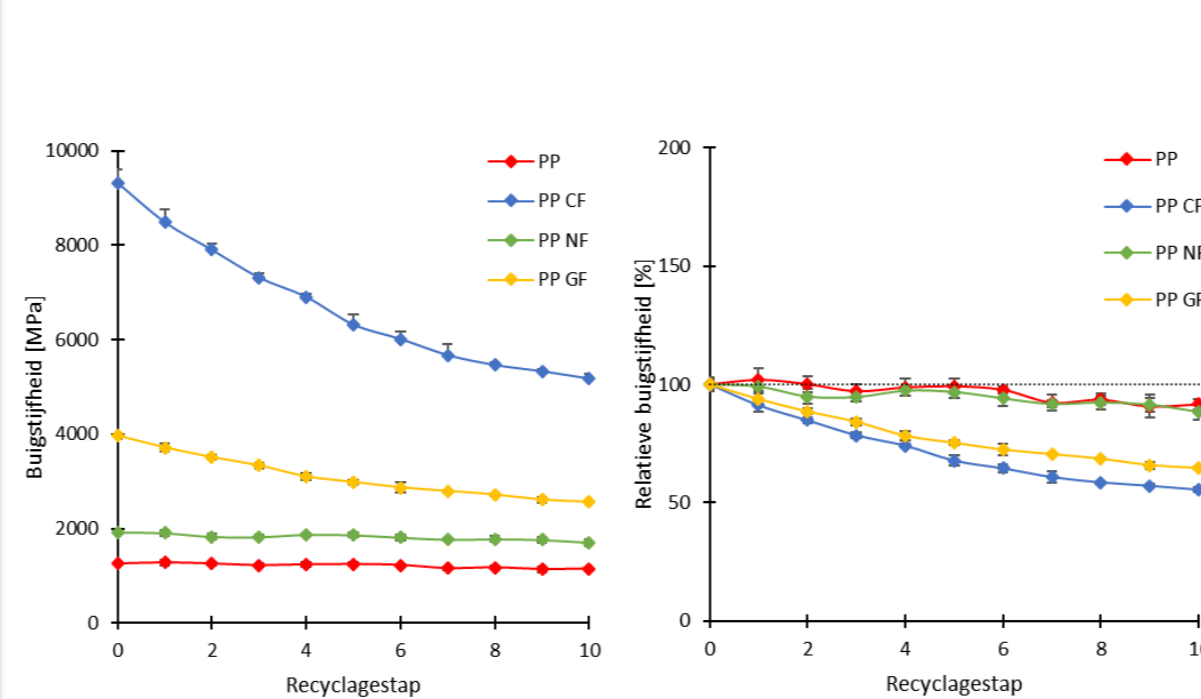
1. Trekproef (ISO 527-1:1993) → Treksterkte
2. Buigproef (ISO 178:1993) → Buigsterkte
3. Impactproef (ISO 179/1 e A) → Impactsterkte
4. Optische microscoop → Vezellengte

Resultaten

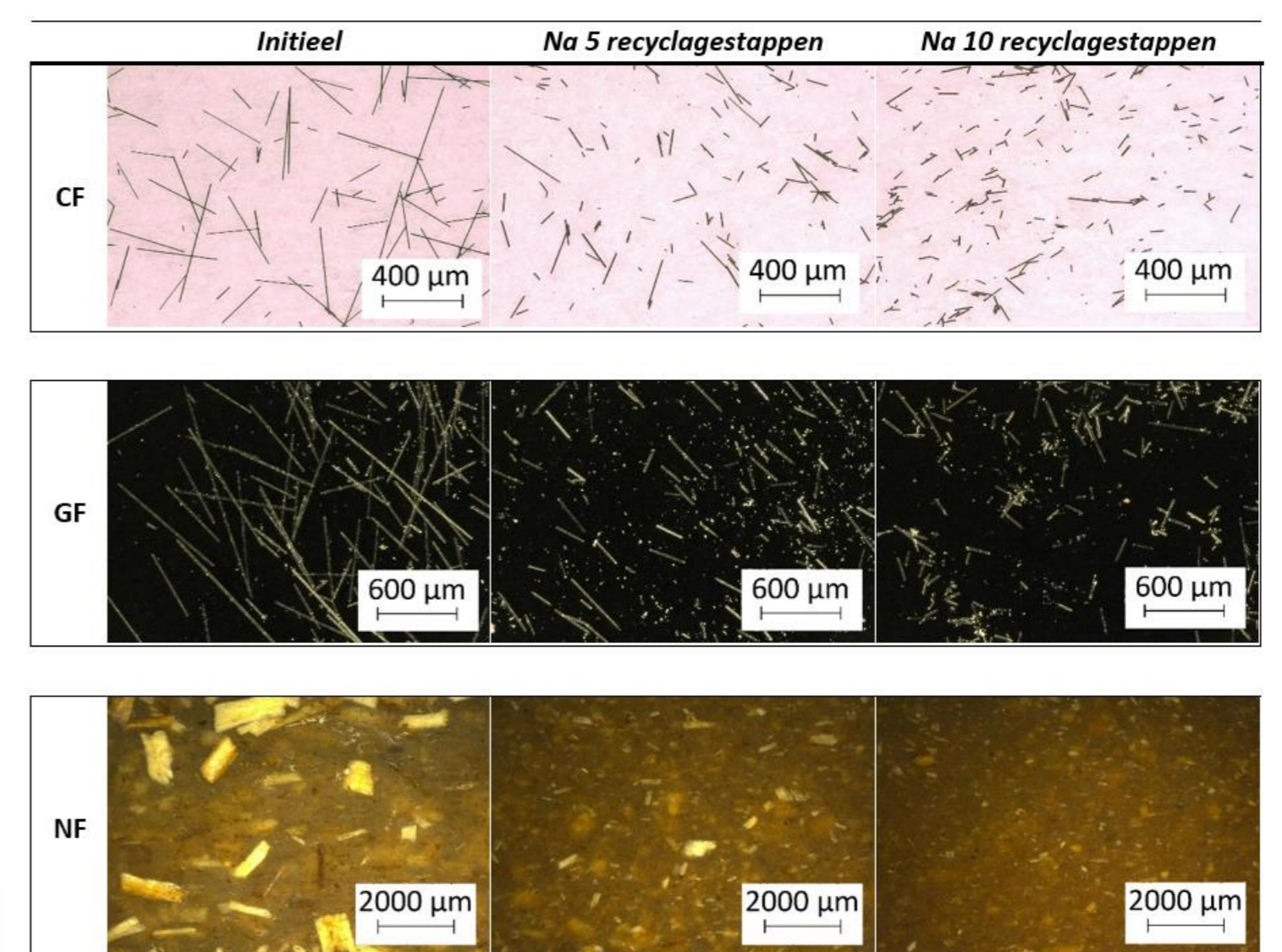
Treksterkte



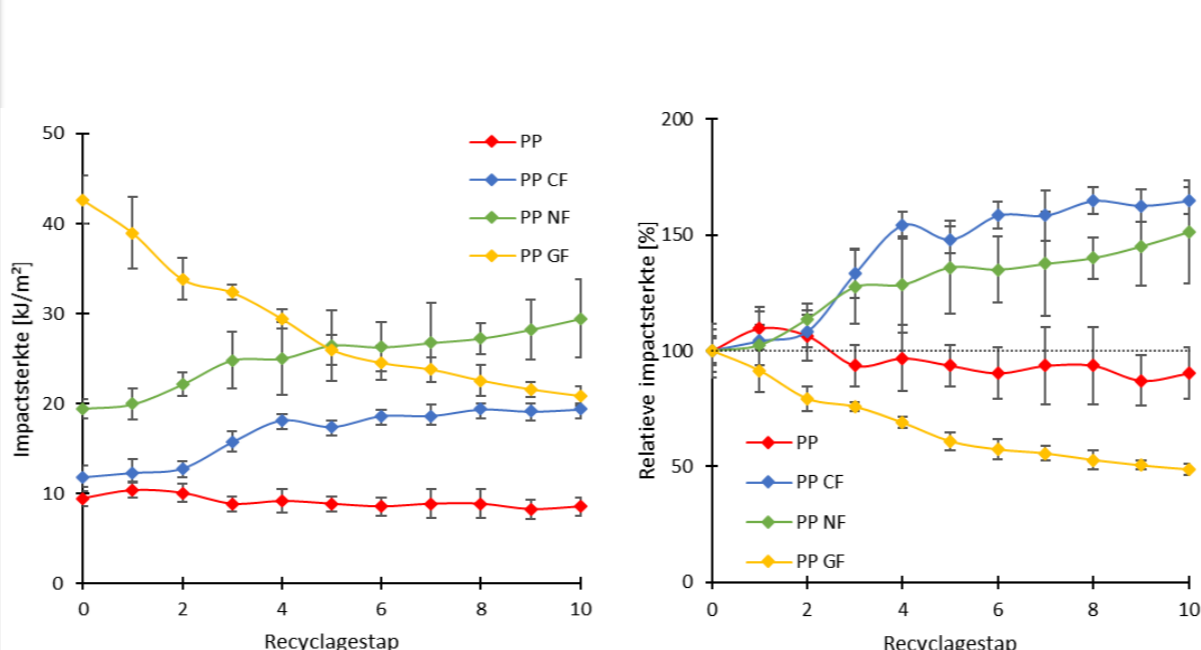
Buigstijfheid



Vezellengte



Impactsterkte



Conclusie

Uit de resultaten blijkt dat recycleren een negatieve invloed heeft op de meeste mechanische materiaaleigenschappen van vezelversterkte kunststoffen. De foto's van de vezels tonen aan dat de vezellengte aanzienlijk gereduceerd wordt tijdens de recyclagecycli. Polypropyleen zonder vezels ondervindt na tien recyclagecycli geen significante verandering in materiaaleigenschappen. Bij koolstof- en glasvezelversterkt polypropyleen daalt de stijfheid en treksterkte i.f.v. het aantal recyclagecycli. De impactsterkte bij koolstof- en vlasvezel versterkte polypropyleen stijgt i.f.v. het aantal recyclagecycli in tegenstelling tot glasvezelversterkt polypropyleen. De mechanische eigenschappen van glasvezelversterkt polypropyleen worden het meeste beïnvloed door het recyclageproces.

Promotoren / Copromotoren: Prof. dr. ir. Jozefien De Keyzer
Prof. dr. ir. Albert Van Bael
Ing. Tim Evens