

Coördinator

Centexbel

Partners

Universiteit Maastricht

Thomas More

Stahl

LUC Group

Website

<https://www.bionipu.eu/>

Wenst u meer te weten te komen?

Als u geïnteresseerd bent in in biogebaseerd NIPU neem contact op met David De Smet : dds@centexbel.be



Interreg
Vlaanderen-Nederland
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

Het project "Bio NIPU" wordt gefinancierd binnen het INTERREG V programma Vlaanderen-Nederland, het grensoverschrijdende samenwerkingsprogramma met financiële steun van het Europees fonds voor regionale ontwikkeling en cofinanciering door de provincie Oost-Vlaanderen, provincie Antwerpen, het Nederlands ministerie van Economische Zaken en Klimaat en de Vlaamse overheid. Meer info: www.grensregio.eu



MILIEU



De partners van het Interreg V Vlaanderen-Nederland project BioNIPU zijn erin geslaagd biogebaseerd en niet-toxisch polyurethaan te ontwikkelen via een isocyaanvrije synthese voor toepassingen in eindproducten in de textiel- en elastomeerindustrie.

Interreg
Vlaanderen-Nederland
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

De productie van biopolymeren voor commerciële toepassingen neemt jaar na jaar toe. Biopolymeren voor textielcoatings en synthetisch rubber (elastomeren), zoals polyurethaan, zijn echter slechts voor een beperkt aantal toepassingen beschikbaar en niet volledig biogebaseerd. De beperkte commerciële beschikbaarheid van biogebaseerde isocyanaten en de moeilijkheden die gepaard gaan met de productie van nieuwe biogebaseerde isocyanaten op kleine schaal, verhinderen dat grotere waarden worden bekomen.

Niet-isocyanaat polyurethaan (NIPU) ontstaat uit de reactie tussen biscyclisch carbonaat en polyamine met primaire aminegroepen. Het resultaat is een poly(hydroxyurethaan) polymeer met hydroxylgroepen. De reactie is echter moeilijk te controleren en de hydroxylgroepen zorgen echter voor lagere hydrolysebestendigheid van de NIPU.

Daarom werd geopteerd voor een transurethanisatie reactie (fig. 1). De transurethanisatie reactie leidt tevens tot een NIPU met hoger moleculair gewicht vergeleken met de traditionele cyclische carbonaat route.

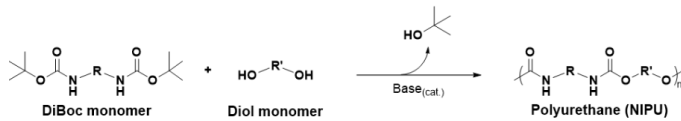


Fig. 1: NIPU synthese via transurethanisatie

Mogelijke toepassingen zijn coatings, lijmen, schuimen, kitten en elastomeren.

In het BioNIPU project werden NIPU dispersies en NIPU acrylaten voor coatings en NIPU elastomeren via bovenvermelde route ontwikkeld. Het biogebaseerd gehalte van de NIPU dispersie was hoger dan 95%. Vermits de glastransitietemperatuur van de NIPU ongeveer -60°C was, werd deze geëvalueerd als kleeflaag.

De NIPU coating vertoonde een goede lichtechtheid en hydrolyse bestendigheid.

Polyester weefsel gecoat met een NIPU kleeflaag en een PU topcoat vertoonde een goede weerstand tegen hydrostatische druk initieel en na 10 wascycli bij 40°C (fig. 2).

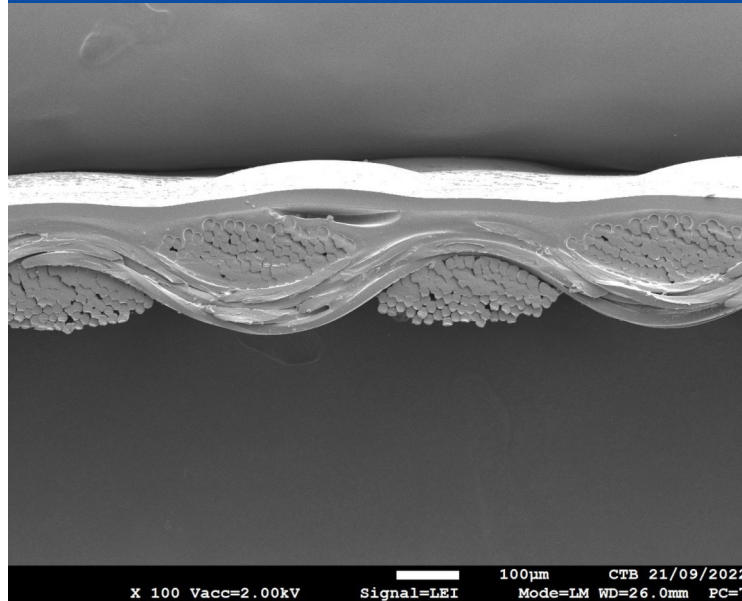


Fig. 2: SEM-opname van dwarsdoorsnede van polyester gecoat met NIPU kleeflaag en PU topcoat

NIPU acrylaten werden gesynthetiseerd door de reactie tussen amine-getermineerd NIPU pre-polymeer en diacrylaten. De resulterende coating vertoonde een goede weerstand tegen solventen zoals MEK en had een potloodhardheid HB.

In het BioNIPU-project werden twee benaderingen ontwikkeld om NIPU/NIPUrea-elastomeren te produceren (Fig. 3 & 4).

In de eerste benadering werden hydroxy-getermineerde prepolymeren gesynthetiseerd, waaraan vervolgens ketenverlenger en vernetter werden toegevoegd om het polymeer uit te harden.

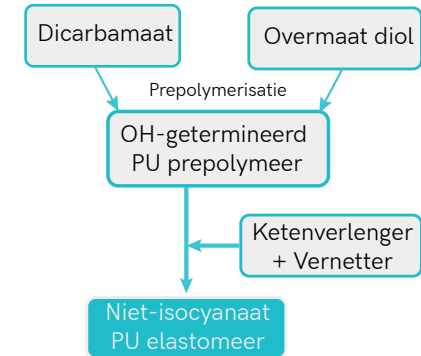


Fig. 3: 1^{ste} benadering

Bij de tweede benadering werden amine-getermineerde prepolymeren verkregen, gevolgd door uitharden met ketenverlenger en vernetter. Beide prepolymeren bereid uit deze twee benaderingen vertoonden een instelbaar molecuulgewicht tussen 1500 g/mol en 20.000 g/mol, instelbare viscositeit, instelbare smeltpunten tussen 50 °C en 100 °C, instelbare glasovergangstemperatuur tussen -40 °C en 15 °C en aromatische lineaire moleculen.

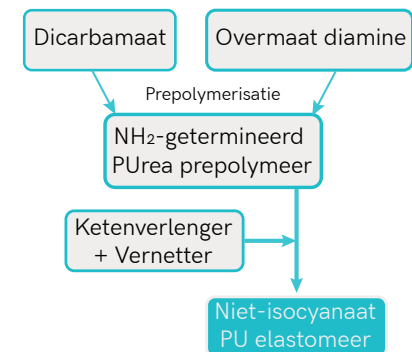


Fig. 4: 2^{de} benadering

Door de geschikte ketenverlengers en vernetters te kiezen, vertoonden de elastomeren na uitharding goede mechanische eigenschappen en hoge stabiliteit.