

## Populärvetenskaplig sammanfattning

Plast är kanske det allra vanligaste och därmed också viktigaste material vi använder i dagens samhälle. Så gott som alla föremål vi stöter på i vardagen innehåller någon typ av plast och 2019 tillverkades hela 368 miljoner ton, en siffra som har ökat stadigt sedan 50-talet. Denna enorma konsumtion orsakar stora miljöproblem när plast släpps ut i naturen, då det oftast inte finns något naturligt sätt för den att brytas ned på. Vissa sorters plast kan bestå flera tusen år ute i naturen och man räknar med att det kommer finnas mer plast än fisk i havet år 2050 om vi fortsätter producera och använda plast på samma sätt som vi gör i dagsläget.

Återvinning är ett bra sätt att minska plastutsläpp till miljön, men eftersom olika plastsorter inte kan blandas med varandra i återvinningsprocessen utan att kvalitén på materialet sänks, måste den därför sorteras innan den återvinns. Detta är dyrt, vilket leder till att endast en liten del av all plast återvinns genom mekanisk återvinning (dvs att plasten smälts ned och omformas till en ny produkt). Det allra vanligaste är att man eldar upp plasten för att få ut värmeenergi i stället. Detta leder dock till andra problem då plast huvudsakligen är oljebaserad och plastförbränning bidrar därmed till en ökad växthuseffekt.

Det finns flera strategier för att angripa dessa problem. Jag har använt främst två i min forskning: utveckling av biobaserade plaster och kemisk återvinning. Biobaserade plaster tillverkas från förnyelsebara källor i stället för från olja och genererar därför generellt sett en mindre mängd växthusgaser än konventionella oljebaserade plaster. I denna avhandling har jag främst utnyttjat den sockerbaserade molekylen 5-hydroxymetylfurfural (HMF) för att tillverka olika plaster. På kemisk väg har jag omvandlat denna molekyl till olika byggstenar lämpliga för tillverkning av olika plaster (såsom polyestrar och polyuretaner). Därefter har jag syntetiserat dessa material. Eftersom biobaserade plaster ofta är dyrare än oljebaserade plaster är det viktigt att de har någon materiell fördel för att kunna tävla kommersiellt på marknaden. Vi har därför fokuserat på att förbättra plastens värmeegenskaper samt dess mekaniska egenskaper. Vi har även designat plaster som kan brytas ned vid kontakt med syra, vilket möjliggör kemisk återvinning av startmaterialet. Detta kan därefter återanvändas till att skapa nya plaster och material. Generellt sätt kan denna metod utnyttjas som ett alternativ för att återvinna plaster som inte kan återvinnas genom vanlig mekanisk återvinning. För att utvärdera och demonstrera egenskaperna av de plaster vi tillverkat har vi spunnit fibrer, tillverkat lacker, gjutit plast-filmer och förhoppningsvis kan de resultat vi kommit fram till bana väg för kommersiella bio-baserade produkter i framtiden.