



Udfordringer ved genanvendelse af eget plast-skrot og rene fraktioner fra industrien

Closed Loop

Jens Sinding

22 March 2022



Fordele

- Eget skrot/afklip er ikke omfattet af Forordningen om genanvendt plast, men falder under Plastforordningen 10/2011/EU
- Man har fuldstændigt styr på sporbarheden
- Det er den samme plast som man benytter

Udfordringer

- Plastartikler fremstillet af skrot er generelt ikke samme fysiske kvalitet som plast af frisk granulat
- Erfaringsmæssigt kan man tilsætte en ret begrænset mængde skrot uden at de fysiske egenskaber bliver væsentligt ringere
- Tilsætning af skrot har også indflydelse på afsmitningen, men hvorfor?

Forandringer i støbeprocessen

- Støbeprocessen: høje temperaturer/tryk og shear-kræfter
- Nedbrydning af plastpolymeren gennem oxidation, termisk nedbrydning og shear
- For at modvirke nedbrydning under forarbejdning, lette denne og give langvarig holdbarhed, tilsættes i plasten:
 - Beskyttende additiver som f.eks. antioxidanter, syrefjernere, lys- og varmestabilisatorer, og termiske stabilisatorer
 - Tekniske additiver såsom blødgøringsmidler, smøremidler, pigmenter, antistatiske midler og slipmidler
- Nogle af disse beskyttende additiver vil helt eller delvist blive forbrugt under støbeprocessen
- Disse vil så mangle i skrot

Betydning for egnethed til fødevarerkontakt

- Genbrug af skrot giver ændrede fysiske egenskaber, men også ændrede kemiske egenskaber.
 - Den samlede migration kan stige grundet nedbrydning af polymerstrengene til kortere oligomerer og monomerer
 - Den specifikke migration af monomerer kan stige grundet frigivelse af disse ved nedbrydning af polymeren. (PA, ABS og PS)
 - Nedbrydning af additiver kan stige og nedbrydningsprodukter fra disse kan påvirke den specifikke migration.
 - Nedbrydningsprodukter (monomerer, oligomerer og additivrester) kan give lugt og afsmag



Hvad gør man for at modvirke dette?



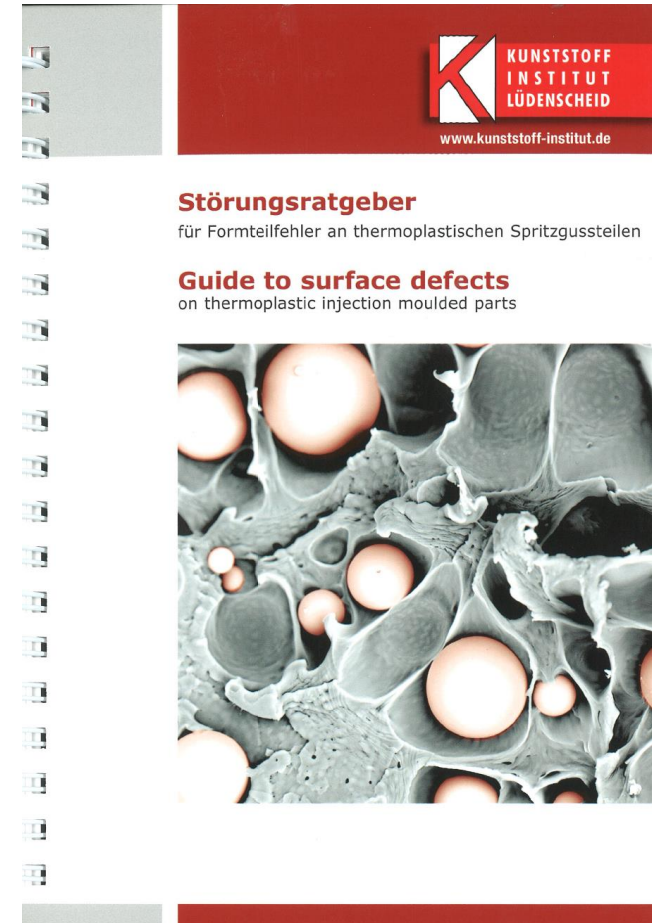
Ved at begrænse andelen af skrot, til f.eks. 20%, kan additiverne i den friske plast beskytte polymeren i skrotten, og andelen af allerede nedbrudte polymerstrengene holdes på et acceptabelt niveau.



Kompensere for tabte beskyttende additiver i skrotten med en additivpakke/masterbatch.

Krav til dokumentation

- Hvis man benytter skrot/afklip, eller anden closed loop, kan dokumentationen for de færdige genstande lavet på frisk plast ikke benyttes.
- Der skal laves nye test med den anvendte skrotandel!
- Fysiske test kan evt. korreleres til migration.
- Husk: ved anvendelse af skrot fordobles opholdstiden for denne plastandel, og dermed den termiske påvirkning.





Udfordringer ved genanvendelse af eget plast-skrot og rene fraktioner fra industrien

Analyse- og testmetoder

Jonas Greibe Hansen

22 March 2022

Fødevarer og Genbrugsplast

Problemstillinger:

- Risiko for forurening af genbrugsplast
 - Non-intentionally added substances (NIAS)
 - Så som fillers, brandhæmmere, blødgørere, anden forurening
- Mekaniske egenskaber ved genbrug
 - Omsmeltning, neddeling, tidligere eksponering
- Mere test kan blive en nødvendighed

Renhed og Forurening

- Blandinger af plasttyper
 - Kan give store ændringer i mekaniske egenskaber
 - Metoder: DSC, TGA og FT-IR
- Plasten dekomponeres hver gang det forarbejdes til genanvendelse
 - Påvirker kvaliteten af plasten
 - Metoder: FT-IR, træktest, bøjningstest
- Forurening med NIAS
 - Kan komme i klemme med fødevarerlovgivnings krav til tilladte stoffer og migration fra plasten



Analyse og identifikation af NIAS

- NIAS – Non-intentionally added substances
 - Fx blødgørere, flammehæmmere og fyldstoffer
 - Kommer af bl.a. fra fejlsortering, emner brugt til andet end tiltænkt, f.eks. opbevaring af kemikalier i vanddunke.
- Løsning:
 - Analysere plasten direkte for NIAS
 - Migrationsanalyse af plasten
- Metoder:
 - GC-MS, LC-MS, XRF, ICP-OES/MS



Holdbarhed

Mekaniske tests

Plastmaterialets molekyler nedbrydes hver gang det:

- Smeltes
- Slibes
- Skæres i stykker

Nedbrydningen af plastmaterialets molekyler påvirker egenskaberne for platen. Materialetest kan sikre, at produkter stadig overholder krav til holdbarhed. Dette gøres ofte med mekaniske test:

- Træktest
- Bøjetest
- Kompressionstest
- Miljøspændingssprængning (Environmental stress cracking)
- Kærslagstest



Holdbarhed

Accelereret klimatest

Skal produkterne efter genbrug skulle kunne holde til sollys, kunstigt lys, varme/kulde i længere tid eller periodevis? Det kan accelereret klimatest undersøge. Accelereret klimatests kan:

- Simulere produktets og materialers holdbarhed over for UV-lys og kunstig sollys
- Simulerer produkternes holdbarhed overfor varme og fugtighed eller frost
- Kan også bruges til accelereret kemikalieresistenstest

Efter eksponering testes produktet, om det lever op til ens krav. Oftest anvendes mekaniske tests, optisk mikroskopi eller holdbarhed mod oxidation



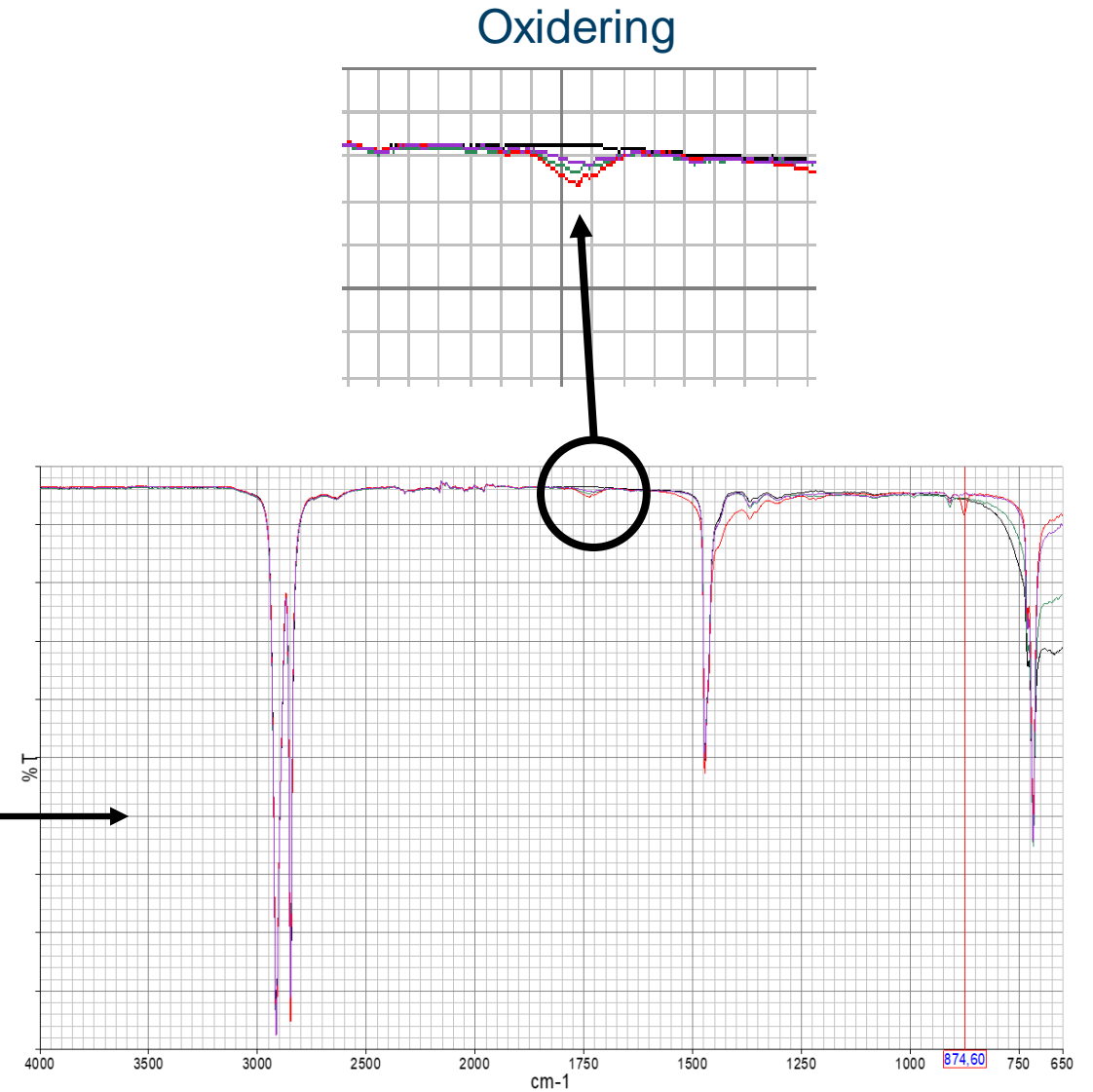
Blandinger af plasttyper

- Lille variation i plastsammensætning kan have stor påvirkning på mekaniske egenskaber.
 - 5% PET i PP reducerer trækstyrken i materialet med 50%
 - Har materialet de rigtige kemiske egenskaber?
 - Flyder det som det skal, når det smeltes?
 - Er smeltepunktet som man forventer?
 - Er mængden af fyldstoffer som forventet?
- Metoder: FT-IR, DSC, TGA og askebestemmelse



FT-IR-ATR

- Bruger Infrarød lys til at måle vibrationerne mellem kemiske bindinger.
- Vi kan se de forskellige bindingstyper i prøven.
- Vi kan observere kemiske ændringer i materialet.
- Effektiv metode til at karakterisere kemien i plasten



Differential Scanning Calorimetry (DSC)

- DSC måler varmestrømmen af en prøve.
 - Sker der noget med prøven som afgiver varme (exoterm) eller optager varme (endoterm).
- Giver informationer om termiske egenskaber.
 - Krystallinitet, smeltepunkt og smeltevarme
 - Glasovergangstemperaturen (T_g)
 - Oxidativ nedbrydning og oxidationsstabilitet (OIT)



Hvad kan I forvente af FORCE Technology?

FORCE Technology er til for kunderne, ingen kunder, intet FORCE Technology.

- 1) Ingen opgaver er for små eller for store.
- 2) Vi lytter til kunden, og forstår problemstillingen og kundens behov, inden vi starter på løsningen af opgaven.
- 3) Vi bestræber os på at besvare alle henvendelser inden for få dage.
- 4) Vi yder kompetent sparring omkring løsning af problemstillingen.
- 5) Alle henvendelser behandles fortroligt.
- 6) Vi har i FORCE Technology et veludstyret laboratorie og kan analysere for næsten alt.

Keep in touch



Jonas Greibe Hansen
Polymer Specialist
jgha@forcetechnology.com
+4543250728
forcetechnology.com



Jens Sinding
Chief Consultant
jjs@forcetechnology.com
+4522697526

Follow us on:

