

Resirkulert plast i malingemballasje

Ole Anton Bakke
Emballasjesjef



Litt om Jotun



- Malingprodusent grunnlagt 1926
- Hovedkontor i Sandefjord
- Omsetning 19.6 milliarder kr
- Ca 10 000 ansatte
- Fire segmenter
- Nytt hovedkontor og FoU-senter i Sandefjord åpnes i 2020

Vår nytte av deltakelse i Plastløftet

- Kunnskap om resirkulert plast
- Tiltak for å redusere plastbruk
- Mer fokus på problemstillingen internt
- Bedre samarbeid med leverandørene
- Økt forståelse for kompleksitet



Hva er de største utfordringene med resirkulert plast i malingemballasje?

- Kvalitet
- Farge
- Lukt
- Mekanisk styrke
- Emballasjeproduksjon



Fagdag Plastløftet 15.01.19

Resirkulert plast i malingemballasje

norner Testrapport

Report ID: NO19219 Nummer prøvestykke: 2217363 Dato: 22.01.2019 Klient/Prosjekt: Korfforsjen

Kunde / Kontaktperson / Referanse: Korbrenningslag
 Jølleen AB
 Att.: Ole Anton Bakke Moten Augustad

Tittel
 Testing av spann resirkulert materiale

Utført av
 Jølleen i Høyland / Charlotte Wang / Hannele Skjerve
 Godkjent av: Øyvind Aune Håkonsen

Oppdrag
 Jølleen AB ønsker å teste spann produsert i resirkulert materiale og sammenligne med spann i jernfyllig materiale.

Metode
 Mikroskopanalyse viser at resirkulert materiale inneholder forurensning av metallpartikler, sandkorn og fremmedstoffer av ulike polymermaterialer. Makroskopiske egenskaper reduseres ved innblanding av resirkulert materiale. Resirkuleringen øker med økende mengde resirkulert materiale. Adhøppanalysen på det resirkulerte materialet viser at antiskittensene i denne prøven vil egne seg for en levetid minimum 2 år i romtemperatur, det er også funnet en liten mengde UV stabilisator i prøven.

Utvikling
 Analytisk metode

Nome AS, Tlf: +47 81 07 80 00, Org.nr: NO94 873030A
 Akerselva 281, Postboks 44, 0403 Oslo, Norge

1 Prøver og informasjon
 Norner har mottatt spann produsert i resirkulert materiale for testing og sammenligning med spann produsert i jernfyllig materiale. Følgende spann er mottatt:

- Spann - referanse
- Spann - 50% jernfyllig / 50% resirkulert
- Spann - 100% resirkulert

2 Beskrivelse av eksperimenter, metoder og resultater

2.1 Forberedelse av prøver for mikroskopi, Mikroskopisering
 Metode: Mikroskopisering i henhold til intern metode M730510
 Instrument: Leca M2155
 Prøve type: Spann
 Test betingelser: Drikk tykkelse: 20 og 5 µm.

2.2 Lys mikroskopi (LM)
 Metode: Gjennomlysning i henhold til metode M730517
 Instrument: Zeiss Axiophot
 Prøve type: Mikroskopisert brennstoff av veggen på spann.
 Test betingelser: Gjennomlysning i Lyset

Nome AS, Rapport dato: 22.01.2019 3(11)

norner

Mikroskopanalyse av sprøytefyllte 10 l malingpapp med henholdsvis 50% og 100% resirkulert

50% resirkulert 100% resirkulert

Figur 1 Bilde av mikroskop på julen

Figur 2 Bilde av overflaten til mikroskopisert blatt 50% resirkulert

Figur 3 Bilde av overflaten til mikroskopisert blatt 100% resirkulert

Figur 4 Bilde av mikroskopisert brennstoff av spannveggen hvor blatt er blatt 50% resirkulert

Figur 5 Bilde av mikroskopisert brennstoff av spannveggen hvor blatt er blatt 100% resirkulert

Nome AS, Rapport dato: 22.01.2019 3(11)

norner

Figur 4 LM bilde av mikroskopisert brennstoff av spannveggen hvor blatt er blatt 50% resirkulert

Figur 5 LM bilde av mikroskopisert brennstoff av spannveggen hvor blatt er blatt 100% resirkulert

Figur 6 LM bilde av mikroskopisert brennstoff av spannveggen hvor blatt er blatt 100% resirkulert

Nome AS, Rapport dato: 22.01.2019 4(11)

2.3 Tensile test / ISO527-1/2

Method
 Determination of tensile properties – According to ISO 527-1/2
 Part 1: General principles
 Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics

Instrument
 Zwick Z10.2 without Moore add-on-system – only room temperature

Definitions
 Modulus, MPa – slope of the stress-strain curve in the strain interval between 0.02% and 0.25%
 Stress at yield, MPa – stress at yield strain corresponding to the yield point strain at yield, % – the first occurrence of a tensile test of a strain increase without a stress increase
 Stress at break, MPa – stress at the first local maximum during the test
 Strain at strength, % – strain at which the strength is reduced
 Stress at break, MPa – stress at which the specimen breaks
 Nominal strain at break, % – when the break is after yielding (consolidated displacement as defined by the gripping device)
 Strain at break, % – tensile strain corresponding to the point of rupture
 Elongation at break, % – elongation modulus and result of tensile test finished article

Specimen type
 Test type: Tensile spec. 50mm/min
 Tensile modulus: 10mm min
 Test temperature: From 0°C
 Gauge length Type A: L0=15mm
 Type B: L0=20mm
 Type C: L0=25mm
 Gripping distance L: 110mm
 Parallel length: 110mm

Method uncertainty
 Tensile modulus: ±2%
 Stress/Strain at yield: ±1% / ±1%

Nome AS, Rapport dato: 22.01.2019 5(11)

Tabell 1 – Tensile resultater

| Sample | Parallel | Tensile modulus (MPa) | Stress at yield (MPa) | Strain at yield (%) | Stress at break (MPa) | Strain at break (%) |
|---------------------------|----------|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|
| Referanse | 1 | 1542 | 27.1 | 0.3 | 21.4 | 25.3 |
| | 2 | 1542 | 27.2 | 0.2 | 18.1 | 20.9 |
| | 3 | 1529 | 26.7 | 0.2 | 16.1 | 19.8 |
| | 4 | 1536 | 27.0 | 0.2 | 19.7 | 20.1 |
| | 5 | 1522 | 27.2 | 0.1 | 22.4 | 21.1 |
| Average | 1536 | 27.0 | 0.2 | 20.3 | 20.8 | |
| 50% PCR = 50% Jernfylling | 1 | 1418 | 26.2 | 0.6 | 23.1 | 27.0 |
| | 2 | 1243 | 25.6 | 0.5 | 20.4 | 24.4 |
| | 3 | 1219 | 25.0 | 0.1 | 22.0 | 22.0 |
| | 4 | 1445 | 26.3 | 0.0 | 22.6 | 23.6 |
| | 5 | 1222 | 26.1 | 0.0 | 22.0 | 24.2 |
| Average | 1429 | 26.0 | 0.1 | 22.7 | 24.1 | |
| 100% resirkulert | 1 | 1242 | 24.5 | 0.4 | 21.9 | 22.0 |
| | 2 | 1254 | 24.2 | 0.3 | 21.9 | 22.7 |
| | 3 | 1262 | 24.0 | 0.3 | 21.3 | 21.6 |
| | 4 | 1212 | 24.2 | 0.2 | 20.0 | 21.6 |
| | 5 | 1242 | 24.3 | 0.2 | 20.4 | 20.9 |
| Average | 1244 | 24.4 | 0.4 | 21.3 | 22.0 | |
| Sissev | 15 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | |
| | 11 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.3 | |

Tensile modulus (Mpa)

Nome AS, Rapport dato: 22.01.2019 6(11)

2.5 High performance liquid chromatography, HPLC

Metode
 Vækkromatografi i henhold til metode M730533

Instrument
 Agilent 1200

Prøvetype
 100% resirkulert materiale, PP

Analysetilsetninger
 1. Prøvepreparering
 Spinn kuttet til jevnt og malt til pulver
 Mikroskopisering
 2. Kromatografiske betingelser:
 Kolonne C-18
 Mobilfase: Vannglasskole gradient
 Detektor UV, 215 nm
 UV-eksponeringstid: 30 sekunder
 Fløytetemperatur: opp til ca 3000 l/min/1 ml/min

Definisjoner
 Detektor UV, 215 nm
 UV-eksponeringstid: 30 sekunder
 Fløytetemperatur: opp til ca 3000 l/min/1 ml/min

2.5.1 GC

Metode
 Gaschromatografi med MS-detektor i henhold til intern metode

Instrument
 Agilent 6890

Prøvetype
 100% resirkulert materiale, PP

Analysetilsetninger
 1. Prøvepreparering
 Spinn kuttet til jevnt og malt til pulver
 Mikroskopisering
 2. Kromatografiske betingelser:
 Kolonne HP-5
 Bæremiddel helium
 Detektor Masse spektrometer, MS
 Gaschromatografisk separasjon av kjemiske forbindelser og MS-detektorer identifiserer stoffene og den kjemiske strukturen

Tabell 3 – Additiv resultater, UV, fra HPLC-UV og GC-MS analysen

| Prøve | SO119 | PPB | PPB-Rest | HAL570 |
|--------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 100% resirkulert materiale, PP | CAS# 6283-79-8 | CAS# 11970-04-4 | CAS# 26906-11-9 | CAS# 52629-07-9 |
| 150 | 80 | 500 | 40 | |

Antiskittensene i denne prøven vil egne seg for en levetid minimum 2 år i romtemperatur.
 HAL570 er et fotostabiliserende monomert amin-yl-stabilisator (HAL5) beregnet for UV stabilisering av lytt gods som spann av PP.

Figur 2 – HAL570 CAS 52629-07-9

Nome AS, Rapport dato: 22.01.2019 10(11)

3 Konklusjon

Mikroskopanalyse viser at resirkulert materiale inneholder forurensning av metallpartikler, sandkorn og fremmedstoffer av ulike polymermaterialer.
 Makroskopiske egenskaper reduseres ved innblanding av resirkulert materiale. Resirkuleringen øker med økende mengde resirkulert materiale.
 Adhøppanalysen på det resirkulerte materialet viser at antiskittensene i denne prøven vil egne seg for en levetid minimum 2 år i romtemperatur, det er også funnet en liten mengde UV stabilisator i prøven.

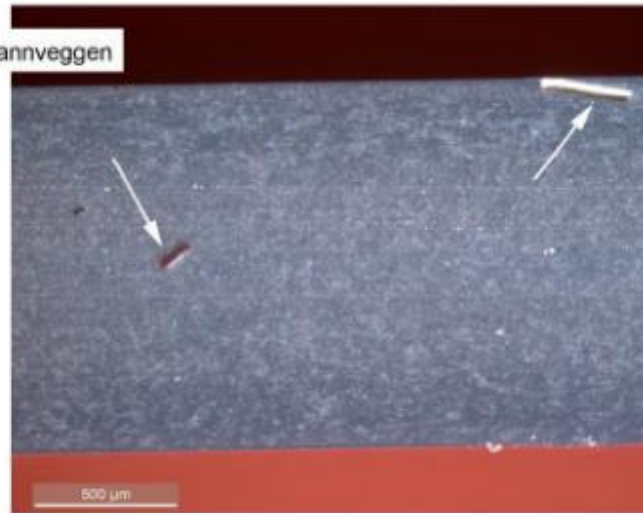
1. Justert metode
 Etter at alle tests er avsluttet i gode data dokumentert resultat vil tillegg av mer detaljerte og detaljerte informasjoner vedrørende analyse metoder og prosedyrer, samt de som skal være med på analyse vil bli lagt ut på et eget dokument. Dette dokumentet vil bli tilgjengelig for alle som har tilgang til de ulike materialene som er analysert og som er tilgjengelig for alle som har tilgang til de ulike materialene som er analysert.

Nome AS, Rapport dato: 22.01.2019 11(11)





Figur 2. SM bilde av overflaten til malingspann tilsatt 50% regranulat.



Figur 2a. SM bilde av mikrotomert tverrsnitt av spennveggen hvor det er tilsatt 50% regranulat



Figur 3. SM bilde av overflaten til malingspann tilsatt 100% regranulat.



Figur 2a. SM bilde av mikrotomert tverrsnitt av spennveggen hvor det er tilsatt 100% regranulat

3 Konklusjon

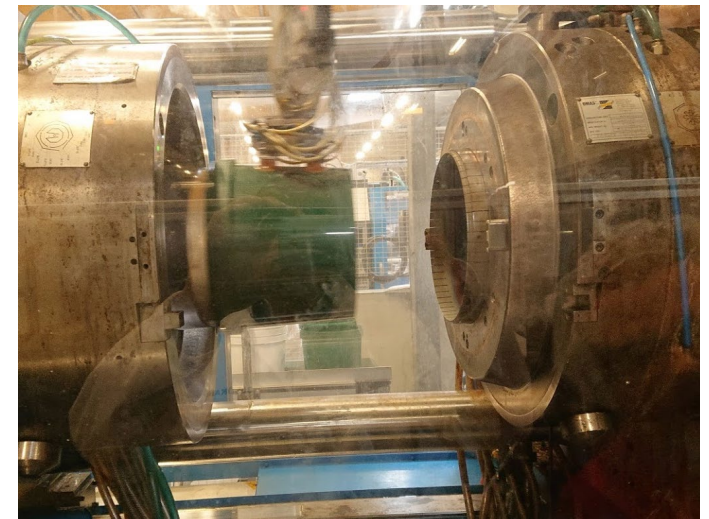
Mikroskopanalysen viser at resirkulert materiale inneholder forurensing av metallbiter, sandkorn og fremmedmateriale av ulike polymermaterialer.

Mekaniske egenskaper reduseres ved innblanding av resirkulert materiale. Reduksjonen øker med økende mengde resirkulert materiale.

Additivanalysen på det resirkulerte materialet viser at antioksidantene i denne prøven vil egne seg for en levetid i minimum 2 år i romtemperatur. Det er også funnet en liten mengde UV stabilisator i prøven.

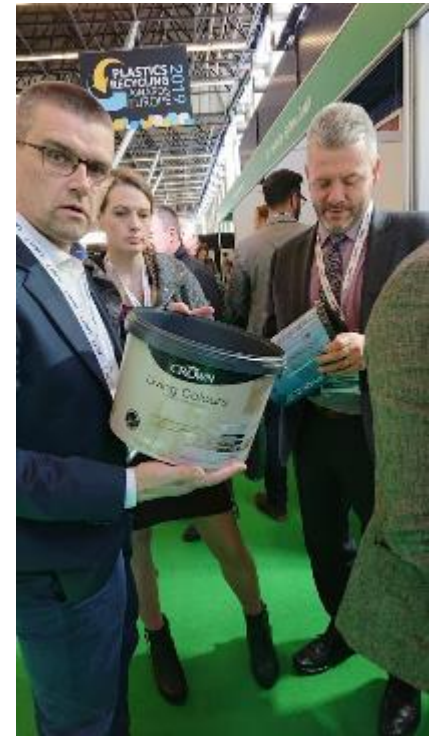
Erfaringer så langt

- Langt fra en prototype til kommersialisering
- Jo mer man lærer, jo mer komplisert blir det
- Usikkerhet i forhold til kvalitet som er vanskelig å dokumentere
- Kompleksitet i forhold til emballasjeproduksjon
- Moderne malingsproduksjon stiller høye krav til emballasje



Rollefordeling i videre arbeid

- Vi er eksperter på maling, og har begrenset kunnskap om emballasjeproduksjon
- Nye problemstillinger for emballasjeleverandørene
- Tett samarbeid mellom oss og emballasjeprodusent avgjørende
- Samarbeid på tvers av bransjer viktig



Risiko i forhold til kvalitet

- Stort antall emballasjeeenheter: ca. 6 millioner i året
- Høy verdi på produktet
- Høye emballasjekrav til mekanisk styrke, transport og fargeblanding
- Produktene har lang holdbarhet
- Store volumer i distribusjonskanal



Veien videre

1. Sannsynligvis emballasje i resirkulerbart materiale i begrenset mengde tilgjengelig i 2020
2. Vi kommer til å prioritere interntesting av denne emballasjen
3. Ta i bruk emballasje av resirkulert plast i begrenset omfang med et produkt som ikke blandes til farge i butikk
4. Inkludere bærekraft og emballasje i langsiktige produktutviklingsprosjekter





Jotun Protects Property