

Prøvningsrapport

RAPPORTNUMMER:
118066



**TEKNOLOGISK
INSTITUT**

Gregersensvej
DK-2630 Taastrup
+45 72 20 20 00
Info@teknologisk.dk
www.teknologisk.dk

26. august 2022
Side 1 af 2
Antal bilag: 1
Init.: ten/bbi
Cosign.: fhgs

Rekvirent: Knudsen Kilen A/S
Industrivej 21
3300 Frederiksværk

Emner: Sorte kiler

Udtagning: Prøverne er modtaget her den 17. januar 2022

Periode: Prøvningen er gennemført i perioden 19. januar-24. august 2022

Procedure Accelereret ældning ved 90 grader Celsius og Infrarød spektroskopi, FTIR, gennemlysning af en varmpresset film. Se side 2

Resultat: Se side 2

Test udført af: Tina Elmer Nielsen, laborant

Opbevaring: Ifølge almindelige vilkår for rekvirerede opgaver

Bemærkninger: Ingen

Vilkår: Prøvningen er udført i henhold til internationale krav (ISO/IEC 17025:2017), og i henhold til Teknologisk Instituts almindelige vilkår. Prøveresultaterne gælder udelukkende for det prøvede emne. Prøvningsrapporten må kun gengives i uddrag, hvis laboratoriet skriftligt har godkendt uddraget

Sted: Teknologisk Institut, Taastrup, Plast og Emballage

Underskrift:

Tina Elmer Nielsen
Laborant

Telefon: 72 20 31 13 (direkte)
Email: ten@teknologisk.dk

Prøveemner

Sprøjttestøbte sorte kiler (oplyst at være støbt i genvunden LDPE).

Udstyr

Thermo Scientific iS50 FT-IR: 32T08.11

Testmetode

Accelereret ældning i varmeskab i 31 uger med prøveudtagning (3 kiler) hver anden uge.

Under forudsætning om, at en accelerationsfaktor på $Q_{10} = 2$, svarer 31 ugers ældning ved 90°C til 75 år ved en brugstemperatur på 20°C (og 2-ugers intervallet svarer til 5 år).

Graden af ældning bestemmes indirekte ud fra plastens carbonyl-index målt med infrarød spektroskopi som forholdet mellem tophøjden målt ved 1720 cm^{-1} og tophøjden målt ved 2020 cm^{-1} . Dette uddybes i Bilag 1.

Prøvningsresultater

Prøver udtaget:	Abs 1720/abs 2020
Reference, prøve som modtaget- uge 0	0,14 (0,02)
Uge 2	0,15 (0,08)
Uge 4	0,12 (0,02)
Uge 6	0,12 (0,005)
Uge 8	0,09 (0,02)
Uge 10	0,12 (0,02)
Uge 12	0,10 (0,01)
Uge 14	0,12 (0,04)
Uge 16	0,11 (0,01)
Uge 18	0,12 (0,02)
Uge 20	0,11 (0,02)
Uge 22	0,10 (0,02)
Uge 24	0,10 (0,02)
Uge 26	0,10 (0,001)
Uge 28	0,11 (0,01)
Uge 30	0,11 (0,04)
Uge 31	0,12 (0,02)

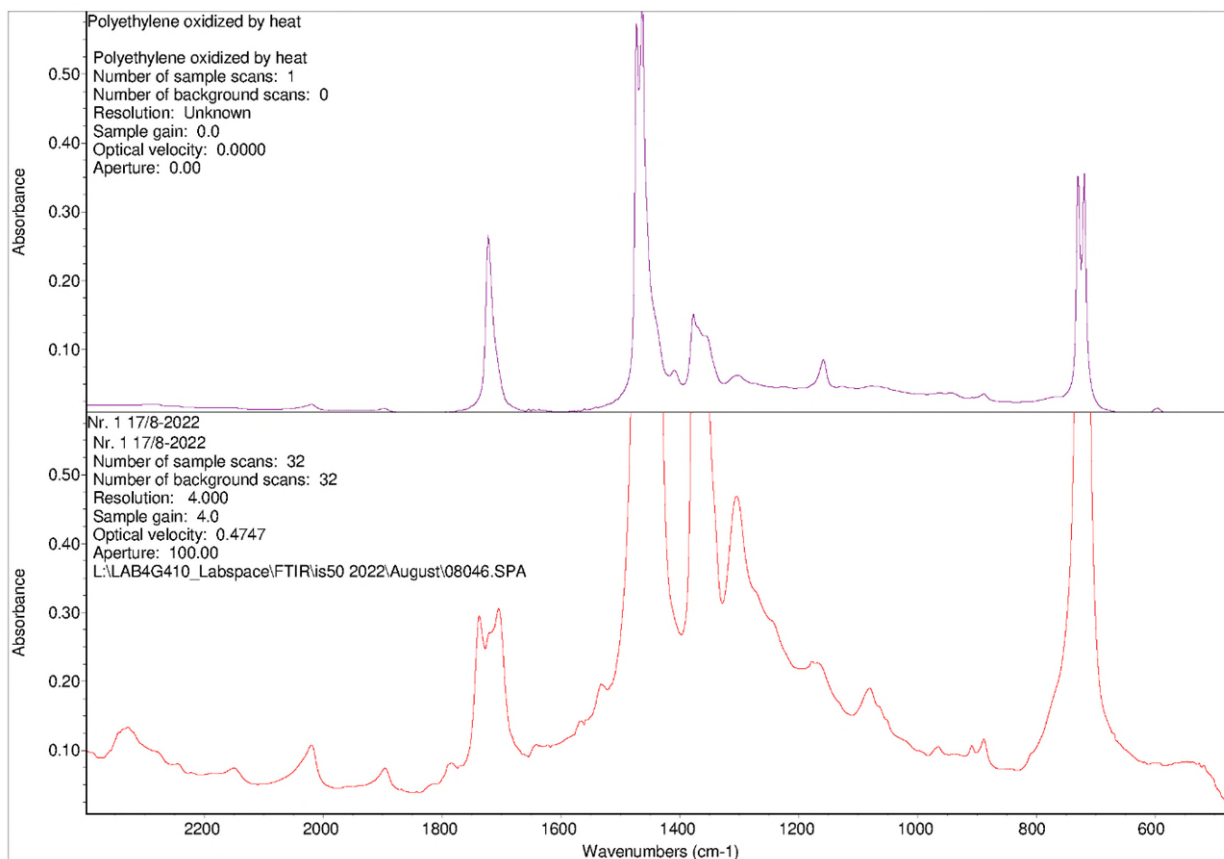
Værdierne er et gennemsnit af tre enkeltbestemmelser. Værdierne i parentes er den afrundede standardafvigelse. Der er vedlagt et eksempel på, hvordan højderne ved bølglængderne 1720 cm^{-1} og 2020 cm^{-1} er målt i bilag 1

Konklusion:

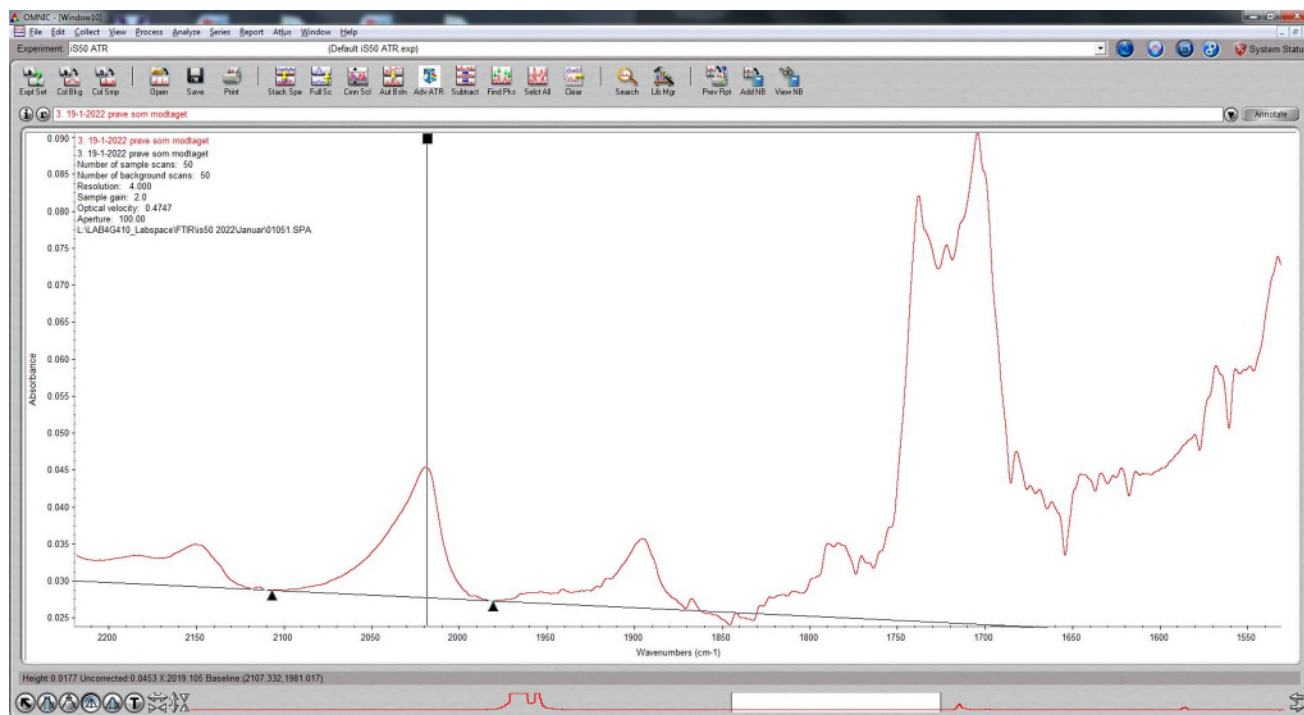
De fundne værdier viser, at der ikke er sket materialenedbrydning efter en laboratorieeksponering som simulerer 75 år ved 20°C.

For vurdering af nedbrydning er forholdet mellem absorptionerne ved 1720 cm^{-1} og 2020 cm^{-1} beregnet. Hvis dette forhold er under 1, er det vores erfaring, at der ikke er sket en nedbrydning, der påvirker LDPE-materialets styrke.

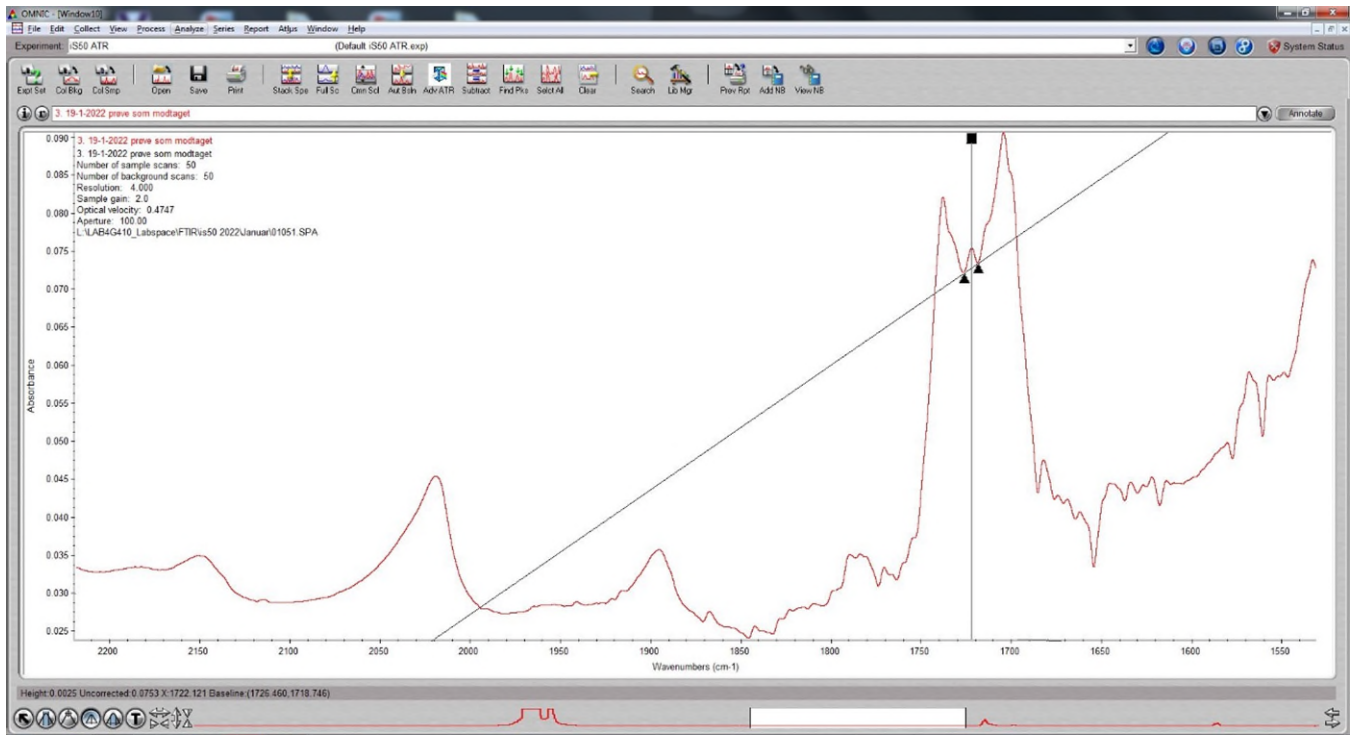
Uddybning af analysemetoden



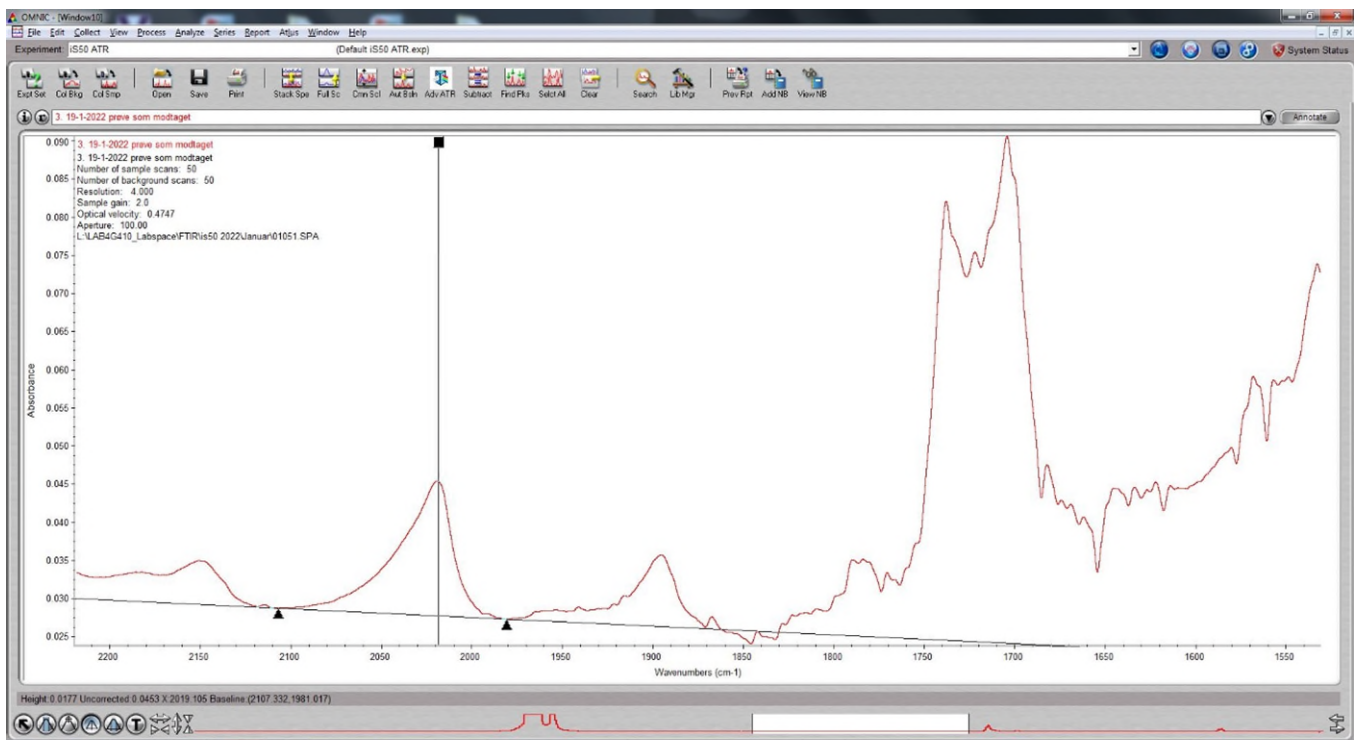
Figur 1. Øverste FTIR-spektrum viser hvordan oxidativt nedbrudt polyethylen har et tydeligt carbonyl-signal omkring 1720 cm^{-1} . Nederste FTIR-spektrum viser hvordan den polyethylen anvendt til kilerne har flere carbonylsignaler, hvoraf 1720 cm^{-1} signalet ses som en skulder imellem to mere dominerende toppe der tentativt tilordnes proceshjælpestoffer (f.eks. antioxidanter).



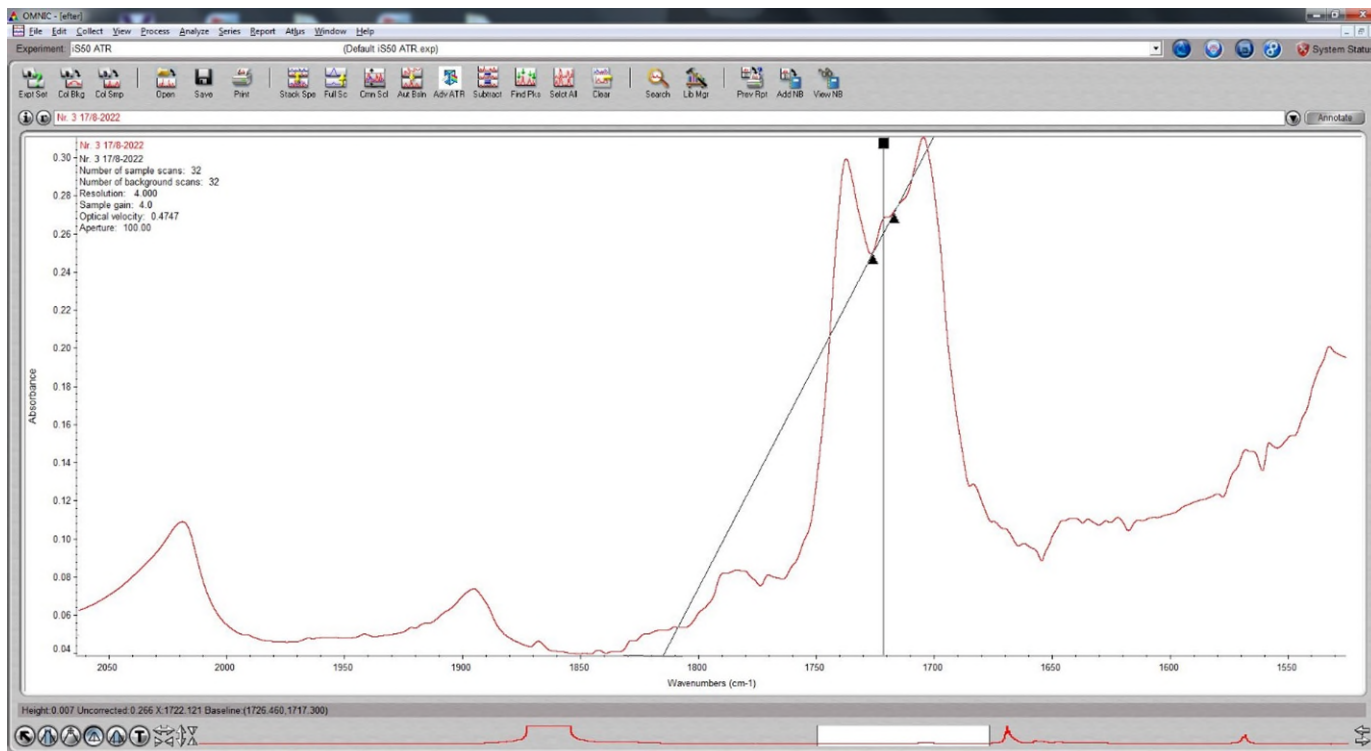
Figur 2. Eksempel på bestemmelse af 2020 cm^{-1} tophøjde på materialet før ældning (her aflæst til 0.018)



Figur 3. Eksempel på bestemmelse af 1720 cm^{-1} tophøjde før ældning (her aflæst til 0.0025)



Figur 4. Eksempel på bestemmelse af 2020 cm^{-1} tophøjde på materialet efter ældning (aflæst til 0.018)



Figur 5. Eksempel på bestemmelse af 1720 cm^{-1} tophøjde på materialet efter ældning (aflæst til 0.007)