

Prøvningsrapport

RAPPORTNUMMER:
287103-5-Rev.2



**TEKNOLOGISK
INSTITUT**

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

Side 1 af 3
Init: ten/fhgs/bbi
Antal bilag:1

Rekvirent:	Knudsen Kilen A/S Industrivej 21 3300 Frederiksværk
Emne:	K-Klods 6T sort 20mm.
Udtagning:	Prøverne er modtaget her den 18. november 2024.
Periode:	Prøvningen er gennemført 21. november 2024-27. juni 2025.
Procedure	Accelereret ældning ved 90 grader Celsius og Infrarød spektroskopi, FTIR, gennemlysning af en varmpresset film. Se side 2.
Resultat:	Der ses ingen signifikant materialenedbrydning efter en laboratorieeksponering.
Bemærkninger:	Dette er en revision af rapport 287103-5-Rev.1 dateret 3. juli 2025. Rapporten er revideret, da kunden har ønsket en ændring af betegnelsen af materiale. Rapporten erstatter den tidligere rapport som hermed erklæres invalid.
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 Teknologisk Institut skriftligt har godkendt uddraget.
Sted:	Teknologisk Institut, Taastrup, Plast og Emballage.
Signatur:	Dette dokument er kun gyldigt med digital signatur fra Teknologisk Institut. Udstedelsesdato fremgår af den digitale signatur. Godkendt og signeret af:

Tina Elmer Nielsen
Laborant

Prøveemner

Sprøjtestøbte kiler. (Oplyst at være støbt i HDPE).

K-Klods 6T sort 20mm

Billede af afstandsklods



Prøvningsmetoder

Accelereret ældning i varmeskab i 31 uger med prøveudtagning (3 afstandsklodser) 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.

Udstyr

Thermo Scientific iS50 FT-IR: 32T08.11

Prøvningsresultater

Prøver udtaget:	Abs 1720/abs 2020
Reference, prøve som modtaget- uge 0	0 (0,00)
Uge 2	0,498 (0,330)
Uge 4	0,371 (0,055)
Uge 6	0,441 (0,051)
Uge 8	0,325 (0,197)
Uge 10	0,508 (0,023)
Uge 12	0,457 (0,011)
Uge 14	0,366 (0,035)
Uge 16	0,464 (0,054)
Uge 18	0,393 (0,013)
Uge 20	0,518 (0,029)
Uge 22	0,523 (0,022)
Uge 24	0,200 (0,157)
Uge 26	0,301 (0,087)
Uge 28	0,336 (0,061)
Uge 30	0,322 (0,070)
Uge 31	0,192 (0,246)

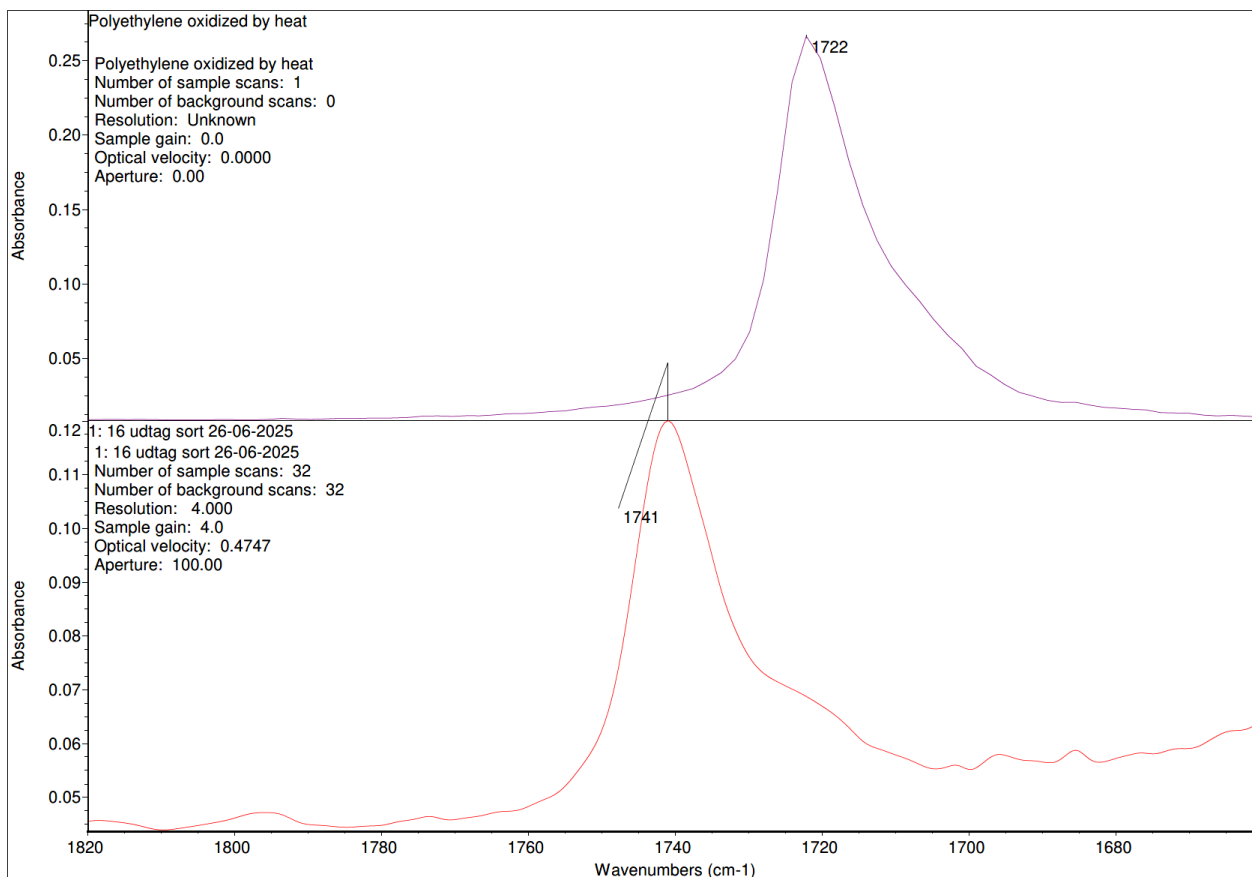
Værdierne er et gennemsnit af tre enkeltbestemmelser. Værdierne i parentes er den afrundede standardafvigelse. Der er vedlagt et eksempel på, hvordan højderne ved bølgelængderne 1720 cm^{-1} og 2020 cm^{-1} er målt i bilag 1.

Konklusion:

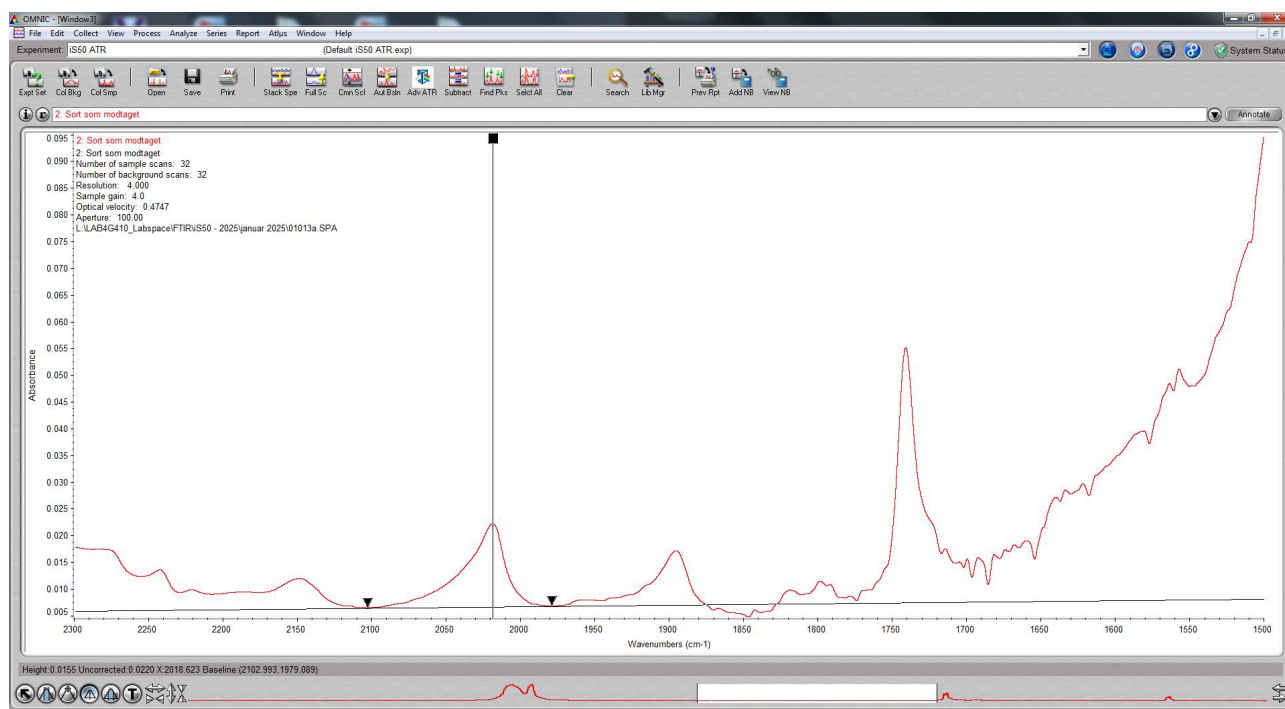
De fundne værdier viser, at der ikke er sket materialenedbrydning efter en laboratorieeksponering som simulerer 75 år ved 20°C.

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 polyethylen materialets styrke.

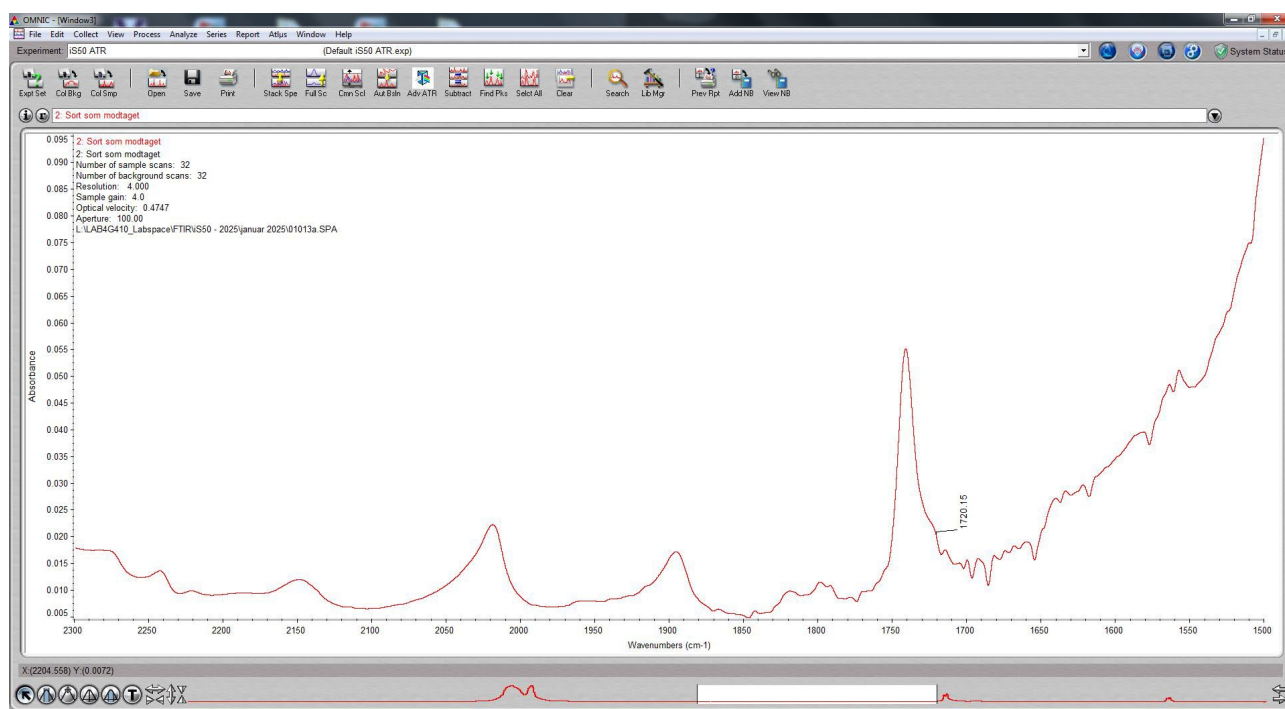
Uddybning af analysemetoden



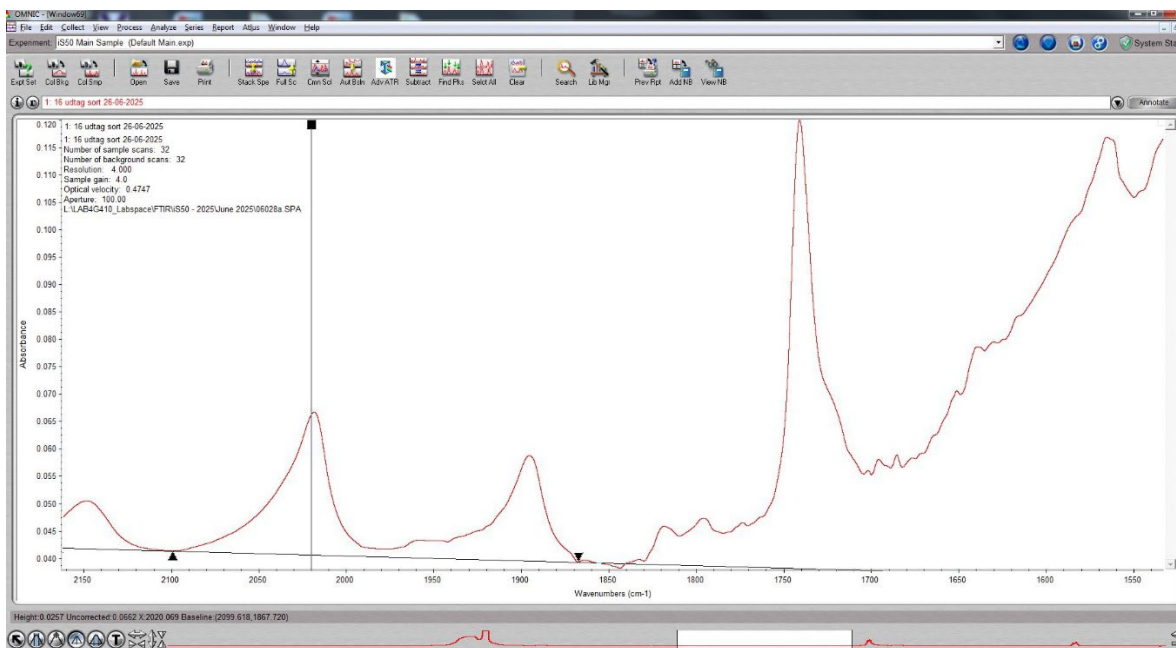
Figur 1. Øverste FTIR-spektrum viser, hvordan oxidativt nedbrudt polyethylen har et tydeligt carbonyl-signal omkring 1720 cm⁻¹. Nederste FTIR-spektrum viser, at den polyethylen der er anvendt til kilerne kun har et carbonylsignal ved 1720 cm⁻¹, der udgør en lille skulder. Carbonylsignalet, der topper omkring 1741 cm⁻¹ anses at skyldes proceshjælpstoffer (fx antioxidanter).



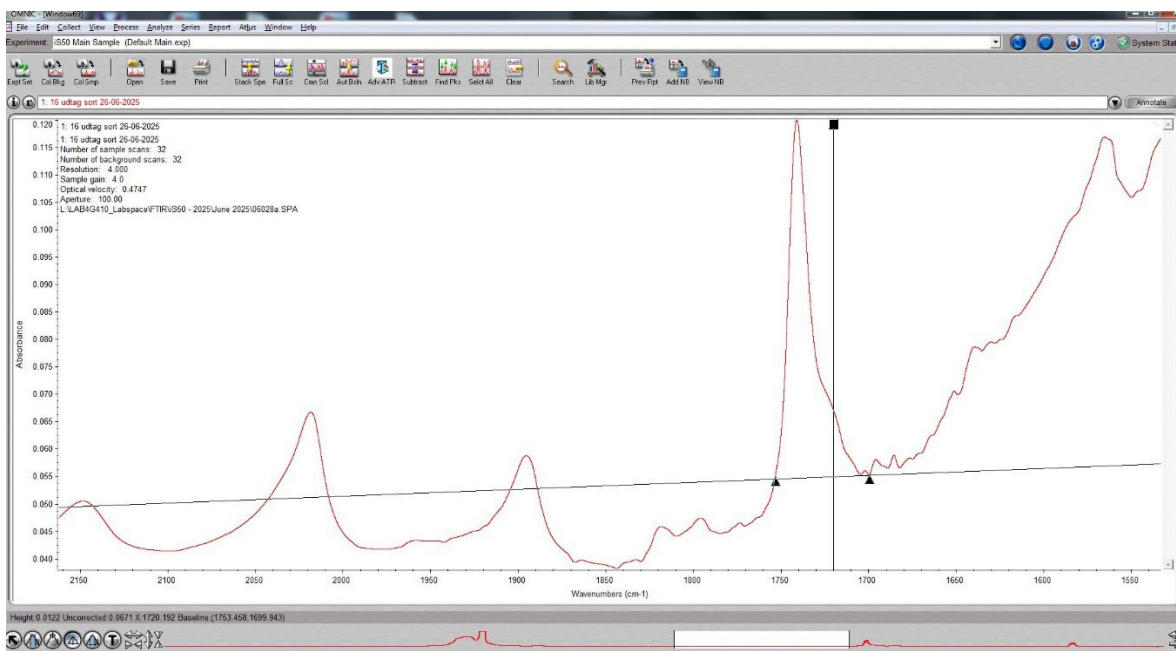
Figur 2. Eksempel på bestemmelse af 2020 cm⁻¹ tophøjde på materialet før ældning (her aflæst (0.0155))



Figur 3. Eksempel på bestemmelse af 1720 cm⁻¹ tophøjde før ældning (her aflæst til 0)



Figur 4. Eksempel på bestemmelse af 2020 cm^{-1} tophøjde på materialet efter ældning (aflæst til 0.0257)



Figur 5. Eksempel på bestemmelse af 1720 cm^{-1} tophøjde på materialet efter ældning (aflæst til 0.0122)