Masse-smelteindeks (MFR)

Melt Mass-Flow Rate

Materialer / Plasttyper

1 Formål

Viser hvor let plasten flyder i smeltet tilstand. Bruges til at vurdere processerbarhed, sammenligne materialer og kontrollere batchvariation.

2 Testmetode

Granulat fyldes i et opvarmet cylinderkammer. En stempelvægt presser smelten gennem en standarddyse, og den udpressede masse måles over 10 minutter. Resultatet angives typisk i g/10 min.

Standard: ISO 1133-1.
Testbetingelser som temperatur og belastning afhænger af plasttypen.

3 Illustrativt eksempel



Eksempel: Sammenligning af to PP-batcher

PP batch A	PP batch B
8 g/10 min	15 g/10 min

Højere MFR = lettere flow
Higher MFR = easier flow

4 Nøgleoutput

- g/10 min
- sammenligning af flydeevne
- kvalitetskontrol

Densitet
Density

Materialer / Plasttyper

1 Formål

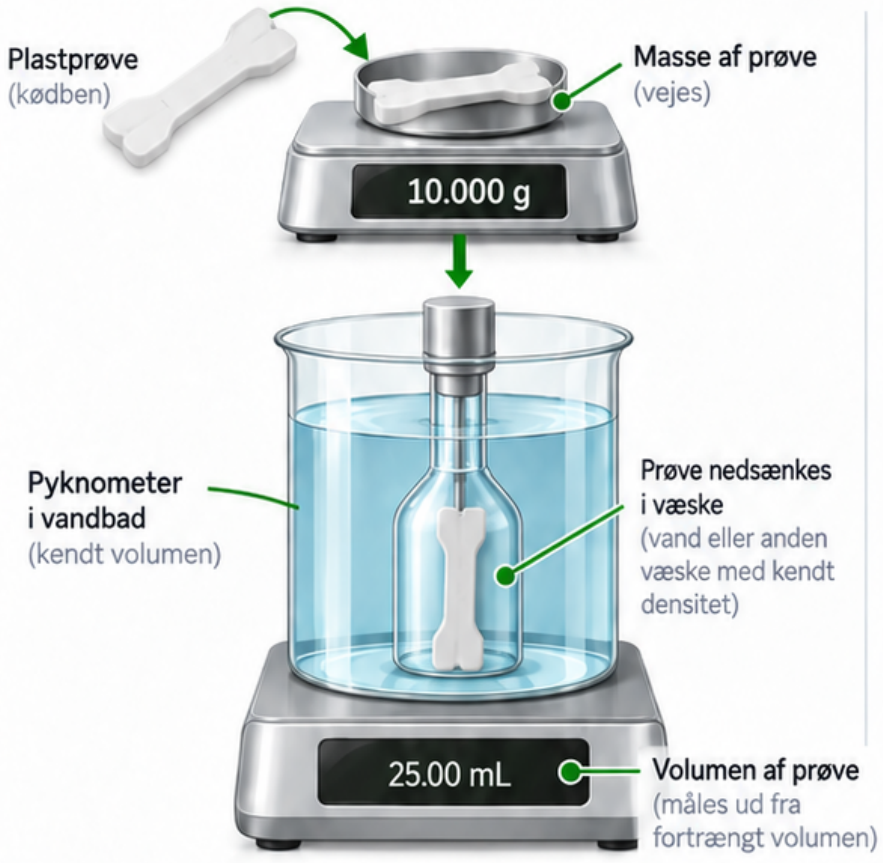
Viser materialets masse pr. volumen. Bruges til identifikation af plasttype, vurdering af fyldstofindhold og kontrol af batchens ensartethed.

2 Testmetode

En prøve eller granulat måles typisk ved nedsænkningsmetode eller pyknometer. Densiteten beregnes ud fra masse og volumen. Resultatet angives ofte i g/cm^3 eller kg/m^3.

Standard: ISO 1183-1.

3 Illustrativt eksempel



Eksempel: Sammenligning af to PP-batcher

Batch A	Batch B
	
0,90 g/cm³	1,05 g/cm³

Højere densitet kan tyde på mere fyldstof
Higher density can indicate more filler

4 Nøgleoutput

- g/cm^3 eller kg/m^3
- materialeidentifikation
- ensartethed og sammensætning

Fugtindhold

Moisture Content / Water Content

Materialer / Plasttyper

1 Formål

Måler hvor meget vand der findes i granulatet før forarbejdning. Bruges til at undgå hydrolyse, porer, sølvstriber og ustabil proces. Særligt vigtigt for PA.

2 Testmetode

Vandindholdet bestemmes ofte med Karl Fischer-metode eller anden egnet analyse på granulatet. Resultatet angives typisk i % eller ppm.

Standard: ISO 15512.

3 Illustrativt eksempel



Eksempel: PA granulat

PA tør	PA fugtig
	
0,08 %	0,25 %

Mere fugt = større risiko for procesfejl

Higher moisture = higher risk of defects

4 Nøgleoutput

- % eller ppm
- forarbejdningskvalitet
- særligt vigtig for PA

Askeindhold
Ash Content

Materialer / Plasttyper

1 Formål

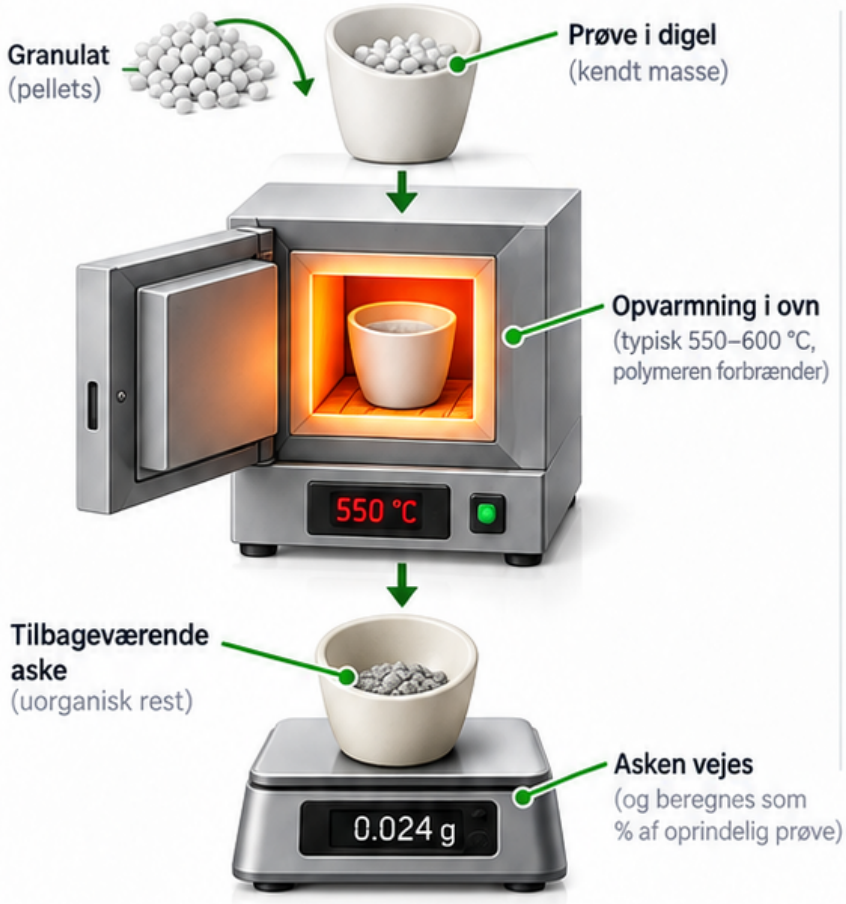
Viser hvor meget uorganisk rest der er tilbage efter forbrænding. Bruges til at vurdere fyldstoffer, mineraler og mulig forurening i materialet.

2 Testmetode

En kendt mængde materiale opvarmes, så polymeren brænder væk. Den tilbageværende aske vejes og beregnes som procent af den oprindelige prøve.

Standard: ISO 3451-1.

3 Illustrativt eksempel



Eksempel: Sammenligning af to PP-batcher

PP batch A	PP batch B
	
0,3 % aske	8,0 % aske

Højere askeindhold = mere fyldstof eller mere uorganisk rest

Higher ash = more filler or inorganic residue

4 Nøgleoutput

- %
- fyldstofindhold
- forurening og materialsammensætning

Sammenhæng mellem trækstyrke, brudforlængelse og E-modul

Relationship between Tensile Stress, Elongation at Break and Tensile Modulus

Materialer / Plasttyper

1 Formål

Disse værdier bruges til at beskrive materialets styrke, stivhed og duktilitet.

De hænger tæt sammen og bruges til at sammenligne plastmaterialers mekaniske adfærd.

2 Testmetode

Det er typisk ikke tre helt forskellige tests.
De bestemmes normalt ud fra den samme trækprøve på et standardprøvestykke ("hundeben" / dog-bone) i en trækprøvemaskine.

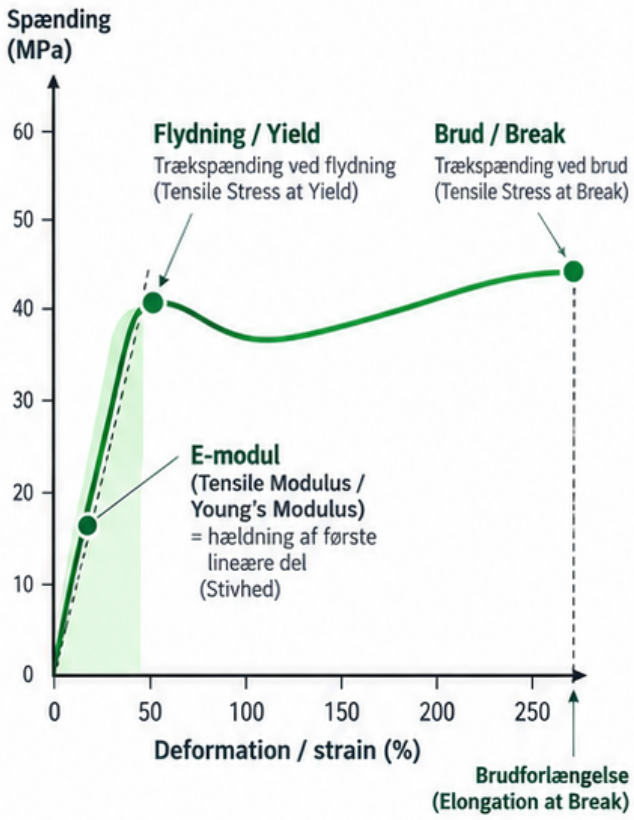
Standard: ISO 527-1/-2.

Én trækprøve → flere nøgleoutput.

3 Illustrativt eksempel



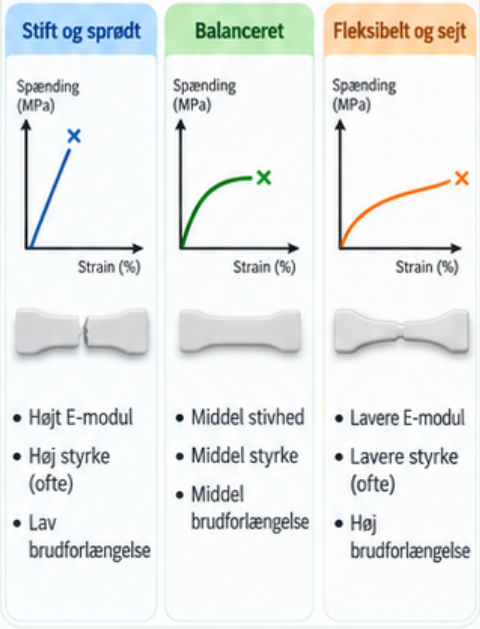
Typisk spænding-deformationskurve for en termoplast



Ja – der er stor sammenhæng:
De kommer typisk fra samme trækprøve, men beskriver forskellige dele af materialets adfærd.

Ikke tre helt forskellige tests – ofte én test med flere outputs.

Tre typiske materialetyper (forenklet)



4 Nøgleforskelle

E-modul
(Tensile Modulus / Young's Modulus)

Hvad måles?	Stivhed (modstand mod deformation).
Hvor på kurven?	Første lineære del (hældningen).
Enhed	MPa / GPa.

Trækstyrke ved flydning og brud
(Tensile Stress at Yield and at Break)

Hvad måles?	Spænding (maksimal belastning pr. areal).
Hvor på kurven?	Ved yield og ved fracture (brud).
Enhed	MPa.

Brudforlængelse
(Elongation at Break)

Hvad måles?	Deformation ved brud (samlet forlængelse).
Hvor på kurven?	Sidste punkt (brudpunktet).
Enhed	%.

Charpy slagstyrke, kærvet

Charpy Notched Impact Strength

Materialer / Plasttyper

1 Formål

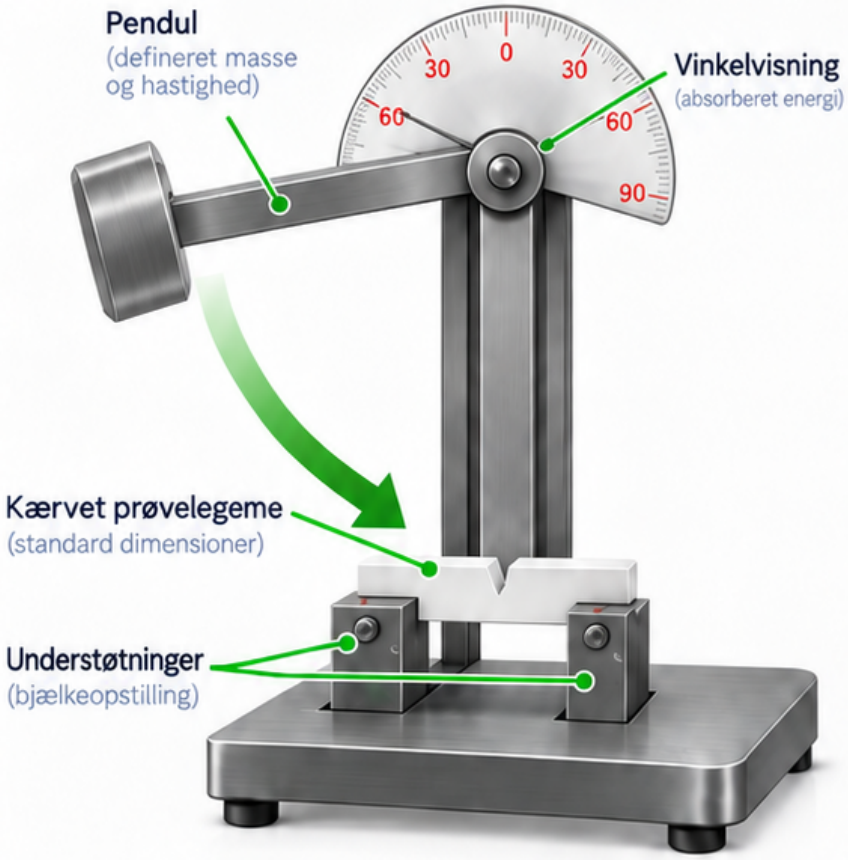
Viser hvor godt materialet modstår et pludseligt slag, især når der er et hak eller en svaghed i prøven. Bruges til at vurdere sejhed og slagfasthed.

2 Testmetode

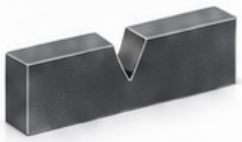
Et kærvet prøvelegeme understøttes som en bjælke og rammes af et pendul. Den absorberede slagenergi omregnes til kJ/m².

Standard: ISO 179-1.

3 Illustrativt eksempel



Eksempel: Sammenligning af to plastmaterialer

Materiale A	Materiale B
	
6 kJ/m²	18 kJ/m²

Højere værdi = bedre slagfasthed

Higher value = better impact resistance

4 Nøgleoutput

- kJ/m²
- slagfasthed
- sejhed ved hak

Hårdhed, Shore D

Shore D Hardness

Materialer / Plasttyper

1 Formål

Viser materialets modstand mod indtryk fra en standard indenter. Bruges til hurtig vurdering af overfladehårdhed og sammenligning mellem materialer.

2 Testmetode

En Shore D-durometer presses mod prøvens overflade med en defineret indenter og fjederkraft. Resultatet aflæses som et Shore D-tal.

Standard: ISO 868.

3 Illustrativt eksempel



Eksempel: Sammenligning af to plastmaterialer

Materiale A	Materiale B
	
62 Shore D	76 Shore D

Højere tal = hårdere overflade

Higher value = harder surface

4 Nøgleoutput

- Shore D
- overfladehårdhed
- hurtig kvalitetskontrol

Oxidationsinduktionstid (OIT)

Oxidation Induction Time

Materialer / Plasttyper

1 Formål

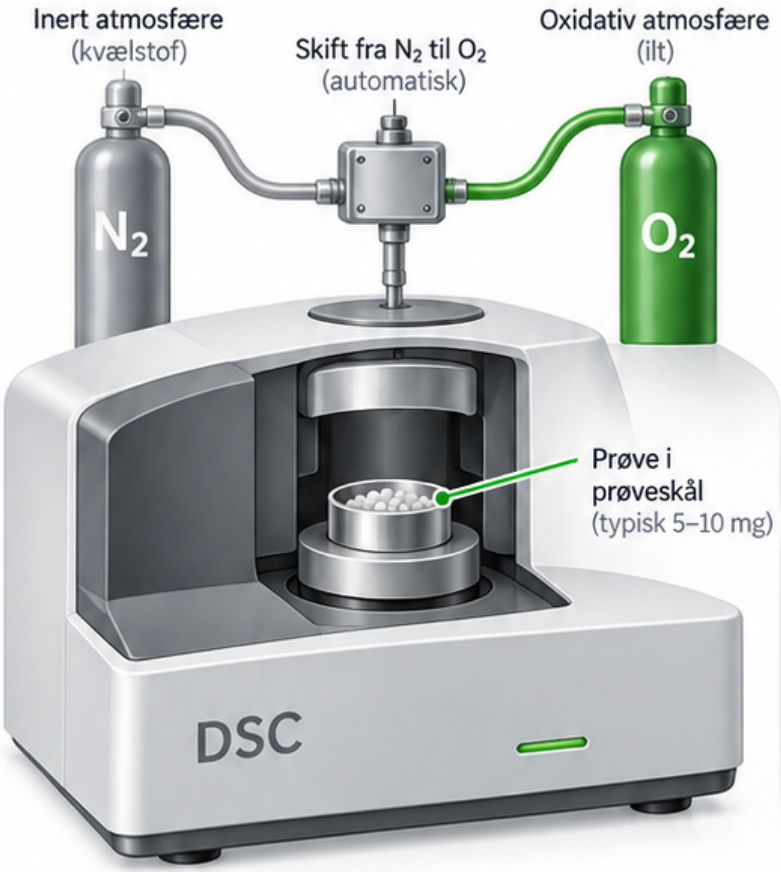
Viser hvor længe materialet kan modstå oxidation ved forhøjet temperatur. Bruges til at vurdere oxidativ stabilitet og antioxidantbeskyttelse. Særligt relevant for PP og PE.

2 Testmetode

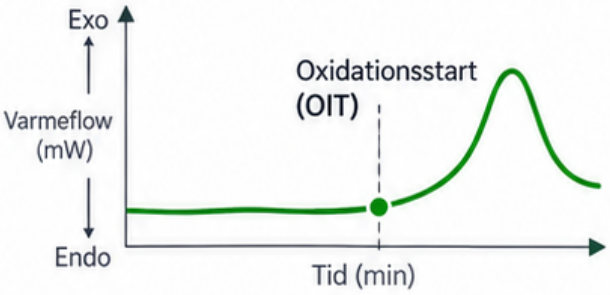
En lille prøve analyseres typisk i DSC ved konstant temperatur. Først holdes prøven i inert atmosfære, derefter tilføres ilt, og tiden til oxidationsstart måles. Resultatet angives i minutter.

Standard: ISO 11357-6.

3 Illustrativt eksempel



Typisk varmeflowkurve



Eksempel: Sammenligning af to batches

Batch A	Batch B
	
5 min	25 min

Højere OIT = bedre oxidativ stabilitet
Higher OIT = better oxidative stability

4 Nøgleoutput

- min
- varme- og oxidationsstabilitet
- særligt relevant for PP og PE