Bearbejdning og formbarhed

Processing and Formability

Produkter
Plastplader

1 Formål

Testen eller vurderingen viser, om plastplader kan saves, bores, fræses, svejses, vakuumformes og generelt bearbejdes og formes uden revner eller overdreven deformation.

2 Testmetode

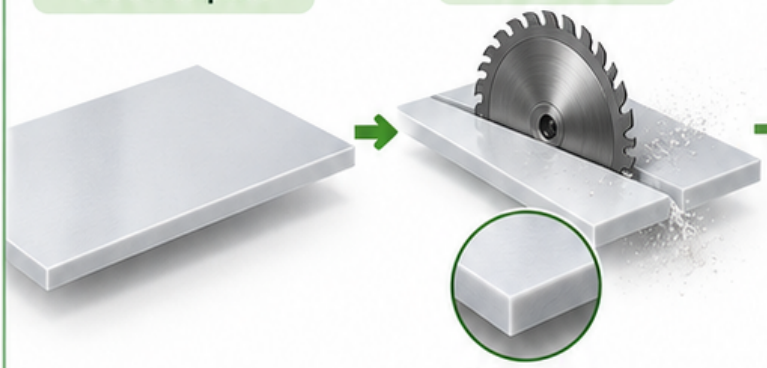
Repræsentative pladeprøver bearbejdes med almindelige værkstedsoperationer: savning, boring, fræsning, varmluftsvejsning samt opvarmning og vakuumformning/ termoformning. Kantkvalitet, revner, grat, svejsekvalitet og formfastholdelse vurderes.

Praktisk bearbejdningstest / intern metode

3 Illustrativt eksempel

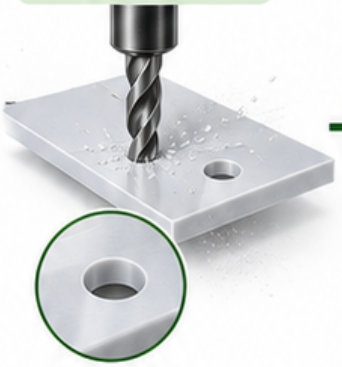
Start: Plastplade

1. Savning



Ren snitkant uden revner

2. Boring



Præcise huller uden grat

3. Fræsning



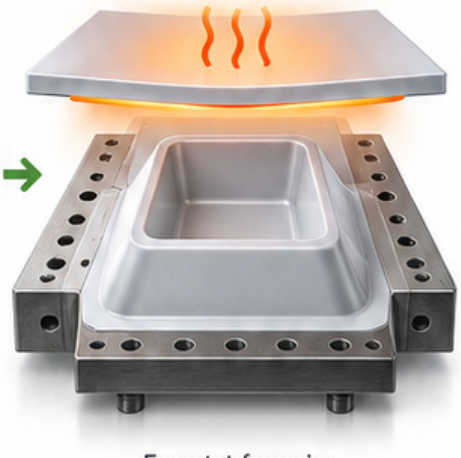
Glatte overflader og skarpe kanter

4. Varmluftsvejsning



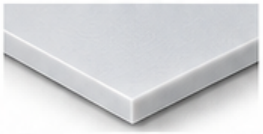
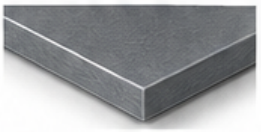
Stærk og ensartet svejsesøm

5. Vakuumformning / termoformning



Ensartet formning uden revner

Eksempel: Sammenligning af to pladetyper

Plade A	Plade B
	
✓ Let at fræse	− Mere sprød
✓ God svejsbarhed	− Kræver lavere hastighed
✓ God formbarhed	− Begrænset formbarhed

✓ **God bearbejdelighed = færre procesfejl**

4 Nøgleoutput

- Kantkvalitet
- Svejsbarhed
- Formbarhed

Belastningsspredning

Load Distribution Test

Produkter
Plastplader

1 Formål

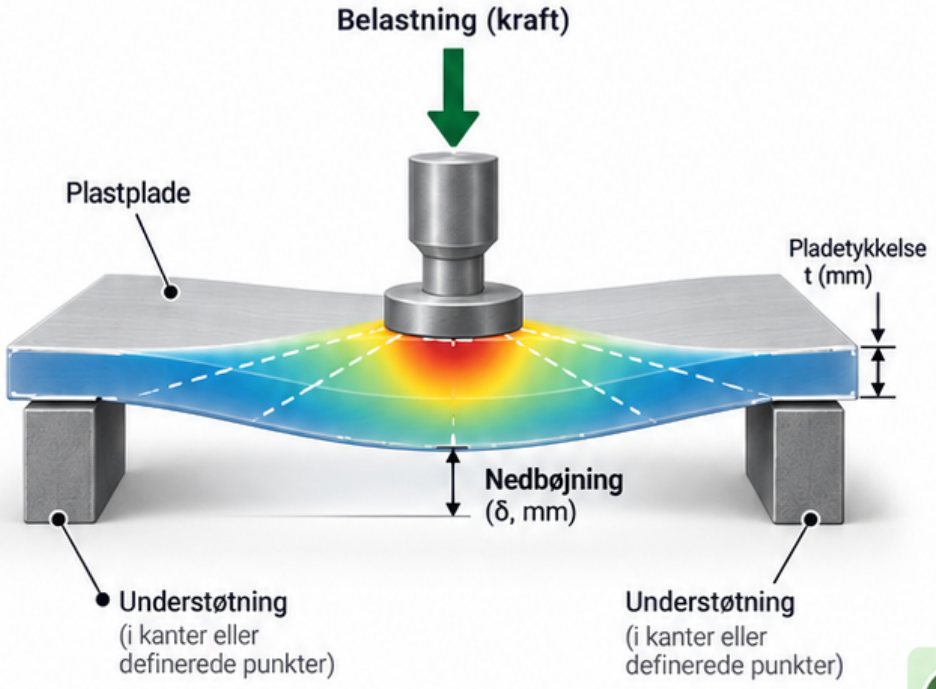
Testen viser, hvordan en koncentreret belastning fordeles gennem en plastplade, og hvor meget pladen bøjer, eller hvor effektivt den spreder spændingen.

2 Testmetode

Pladen understøttes i kanterne eller på definerede understøtninger og belastes i midten eller i et punkt. Nedbøjning og spredningen af spænding/deformation observeres.

Praktisk belastningstest / intern metode.

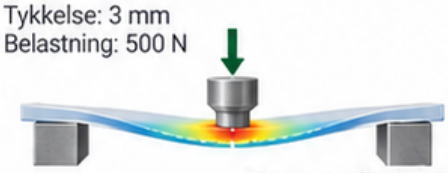
3 Illustrativt eksempel



Eksempel: Sammenligning af to plader

Tynd plade

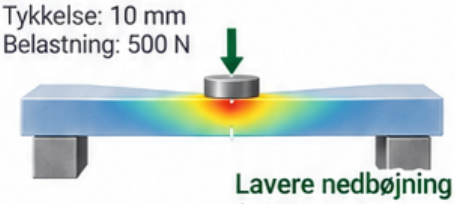
Tykkelse: 3 mm
Belastning: 500 N



Større nedbøjning
f.eks. 2,8 mm

Tykkere plade

Tykkelse: 10 mm
Belastning: 500 N



Lavere nedbøjning
f.eks. 0,6 mm

Bedre belastningsspredning = mindre lokal deformation

4 Nøgleoutput

- **Nedbøjning** (δ, mm)
  Hvor meget pladen bøjer under belastning.
- **Lastfordeling**
  Hvordan spændingen/deformationen spreder sig i pladen.
- **Stivhed i anvendelse**
  Pladens evne til at modstå deformation under praktisk belastning.

Tolerancer
Dimensional Tolerances

Produkter
Plastplader

1 Formål

Tolerancer angiver den tilladte variation i tykkelse, bredde, længde, planhed og retvinklethed for både standardprodukter og specialprodukter.

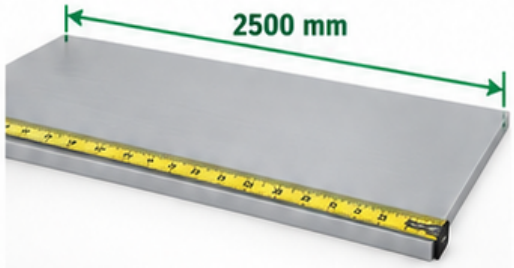
2 Testmetode

Plader måles med tykkelsesmåler, skydelære, lineal/målebånd og planhedskontrol. Resultaterne sammenlignes med produktets specifikation. Dette gælder for både standardprodukter og specialprodukter.

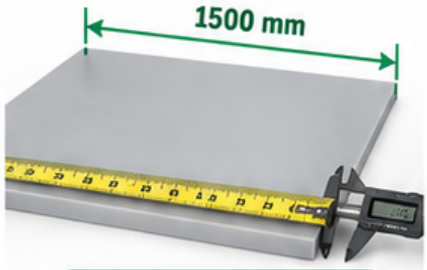
3 Illustrativt eksempel



Tykkelse
8,0 mm ± 0,4 mm



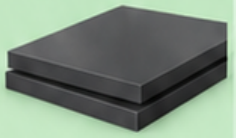
Længde
2500 mm ± 5 mm



Bredde
1500 mm ± 5 mm



Planhed
Kontrol med retskinne

Standard produkt	Special produkt
	
Typisk større tolerancer	Kundetilpassede tolerancer
Følger gældende produktstandard	Defineres i produktspecifikation
Velegnet til generelle formål	Velegnet til særlige krav og præcise applikationer

Korrekte tolerancer =
bedre montage og ensartet kvalitet

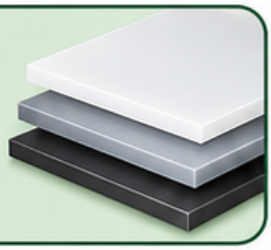
4 Nøgleoutput

- tykkelse
- bredde/længde
- planhed og retvinklethed

Slidstyrke

Abrasion Resistance

Produkter
Plastplader



1 Formål

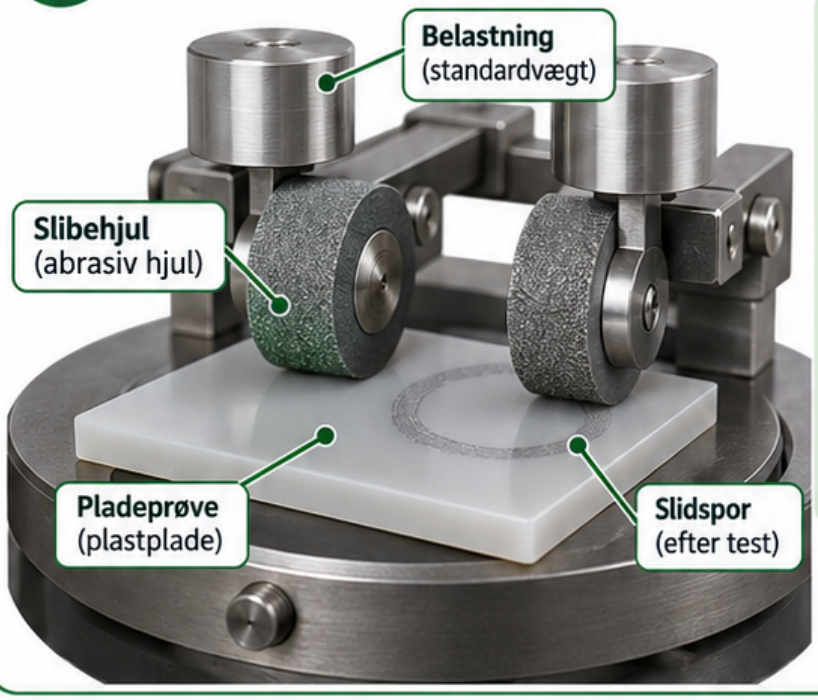
Testen viser, hvor godt en plastplade modstår overfladeslid fra gentagen friktion eller slibende påvirkning.

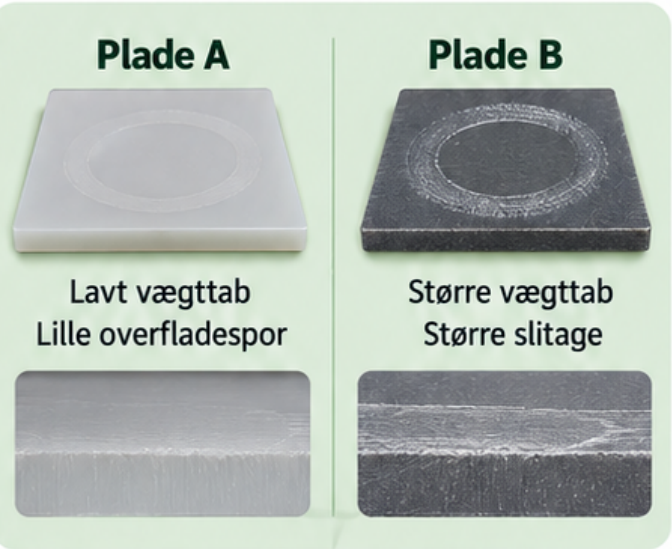
2 Testmetode

Et defineret slibehjul eller et slibende medie køres hen over pladens overflade med en kontrolleret belastning og et bestemt antal cyklusser. Slitagen vurderes typisk som vægttab eller ændring i overfladen.

fx Taber-test / ASTM D4060

3 Illustrativt eksempel





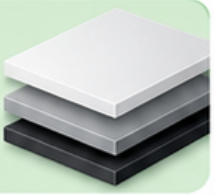
Høj slidstyrke = længere levetid

4 Nøgleoutput

- Vægttab eller slidspor
- Overfladeholdbarhed
- Forventet levetid

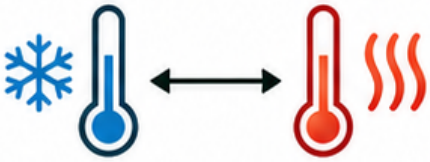
Temperaturbestandighed
Temperature Range

Produkter
Plastplader



1 Formål

Testen viser, hvilket temperaturområde en plastplade kan tåle i praktisk anvendelse – fra maksimal kulde til maksimal varme – uden uacceptable skader eller tab af egenskaber.



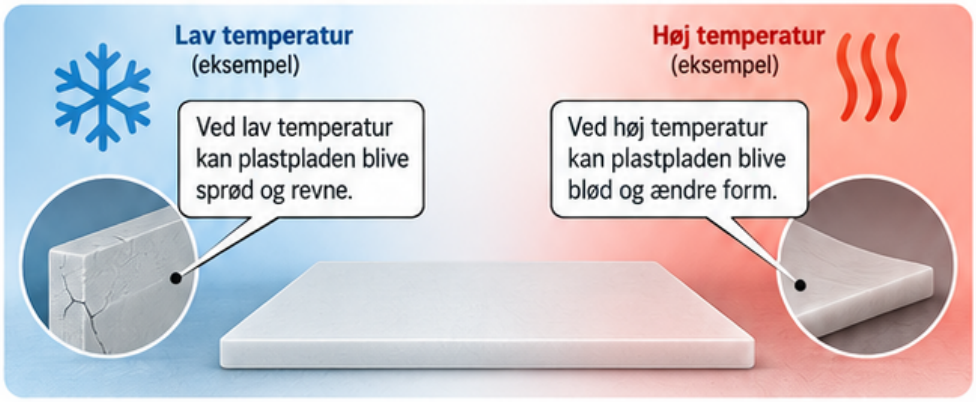
2 Testmetode

Prøver af plastplader udsættes for lave og høje temperaturer i et klimakammer eller opvarmes/nedkøles under definerede betingelser. Efter påvirkning vurderes pladerne for revner, vridning, sprødhed eller blødgøring.



3 Illustrativt eksempel

En plastplade udsættes for et temperaturområde fra maksimal kulde til maksimal varme (eksempel). Efterfølgende vurderes pladen for tegn på skader eller ændringer i egenskaber.



Max kulde (eksempel) -30 °C — Illustrativt temperaturområde (eksempel) — +80 °C Max varme (eksempel)

Sammenligning af plastplader (eksempel)

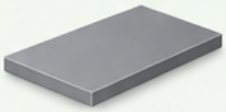
Plastplade A (f.eks. PE)



Temperaturområde i anvendelse:
-30 °C til **+80 °C**

-30 °C — +80 °C

Plastplade B (f.eks. PVC)



Temperaturområde i anvendelse:
0 °C til **+60 °C**

0 °C — +60 °C

Bredere temperaturområde = mere robust anvendelse.

4 Nøgleoutput

Temperaturområde
Interval fra maksimal kulde til maksimal varme.

Kulde-/varmebestandighed
Modstandsdygtighed over for lave og høje temperaturer.

Funktionssikkerhed
Bevarer sine egenskaber og funktion i hele temperaturområdet.

Varmeledningsevne
Thermal Conductivity



Produkter / Plastplader

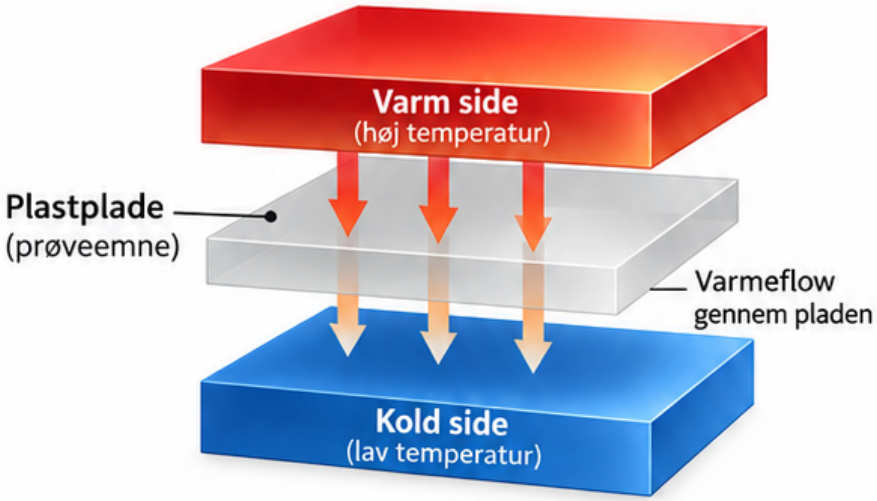
1 Formål

Testen viser, hvor hurtigt varme passerer gennem en plastplade, og om pladen i højere grad virker som en isolator eller en leder af varme.

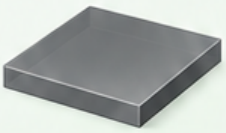
2 Testmetode

Plastpladen placeres mellem en varm side og en kold side, og varmeflowet gennem prøven måles.
Resultatet angives typisk som varmeledningsevne i W/m·K.

3 Illustrativt eksempel

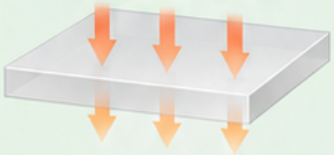


Eksempel på resultater

Plade A		0,22 W/m·K
Plade B		0,35 W/m·K

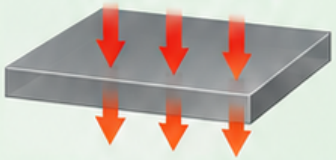
Lav varmeledning = bedre isolerende effekt

Lav varmeledning



Mindre varmeflow gennem pladen

Høj varmeledning



Større varmeflow gennem pladen

4 Nøgleoutput

- W/m·K
- isoleringsevne
- varmeflow

Termisk dimensionsstabilitet

Thermal Dimensional Stability

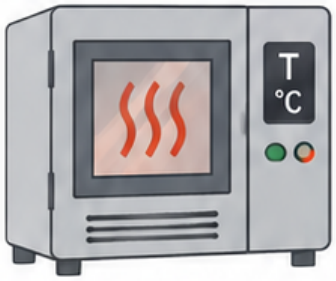
Produkter

Plastplader

1 Formål

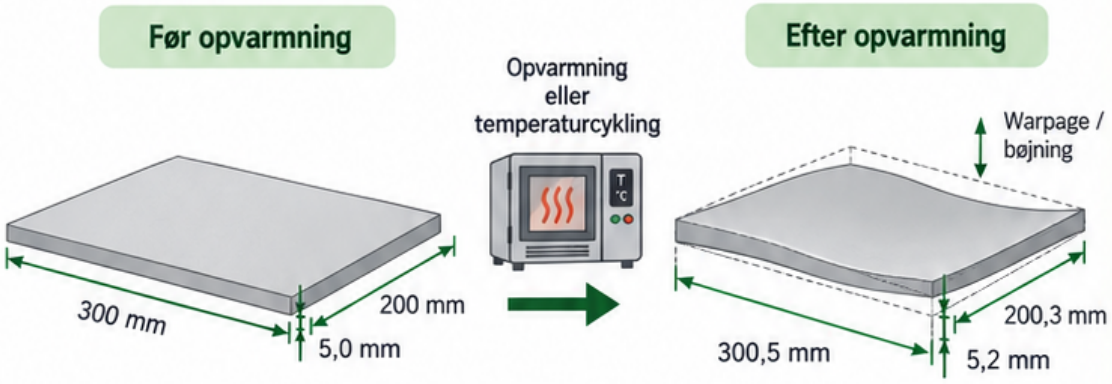
Testen viser, hvor godt en plastplade bevarer sine mål og sin planhed, når temperaturen ændres.

2 Testmetode



En plastplade måles før og efter eksponering for forhøjet temperatur eller gentagne temperaturcykler i et klimaskab/ovn. Ændringer i længde, bredde, tykkelse samt planhed (bøjning/warpage) vurderes.

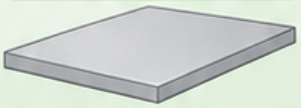
3 Illustrativt eksempel



Høj dimensionsstabilitet = bedre pasform efter temperaturpåvirkning

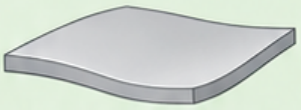
Sammenligning

God stabilitet



- Små målændringer
- Bevarer planhed

Lavere stabilitet



- Større målændringer
- Synlig bøjning/warpage

4 Nøgleoutput

- målændring
  (længde, bredde, tykkelse)
- planhed/warpage
  (bøjning, planhedsafvigelse)
- temperaturpåvirkning
  (enkelt temperatur eller gentagne cykler)

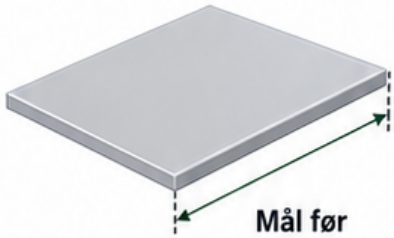
Krympning
Shrinkage

Produkter
Plastplader

1 Formål

Testen viser, hvor meget en plastplade krymper efter formning, afkøling eller varmeeksponering.

2 Testmetode

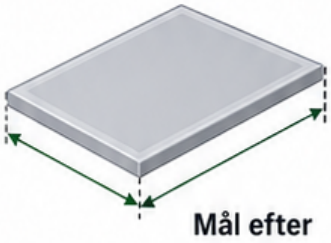


Pladen eller den formede prøve måles i relevante retninger (f.eks. længde og bredde).



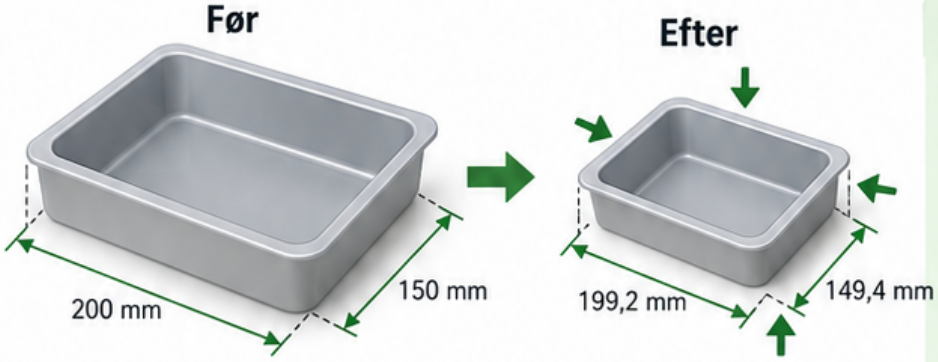
Formning, afkøling eller varmeeksponering

Prøven køles ned, konditioneres eller udsættes for varme i henhold til relevant metode.



Den samme plade eller prøve måles igen, og krympning beregnes som procentvis ændring i mål.

3 Illustrativt eksempel



$$\text{Krympning (\%)} = \frac{\text{Ændring i mål}}{\text{Oprindeligt mål}} \times 100$$

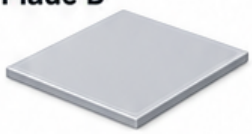
Eksempel på resultater

Plade A



Krympning **0,4 %**

Plade B



Krympning **1,2 %**

Lav krympning = mere dimensionsstabilt produkt

4 Nøgleoutput

- % krympning
- målændring
- formstabilitet

Friktion

Coefficient of Friction

Produkter
Plastplader

1 Formål

Testen viser, hvor stor modstand der er, når en plastplade glider mod en anden overflade.

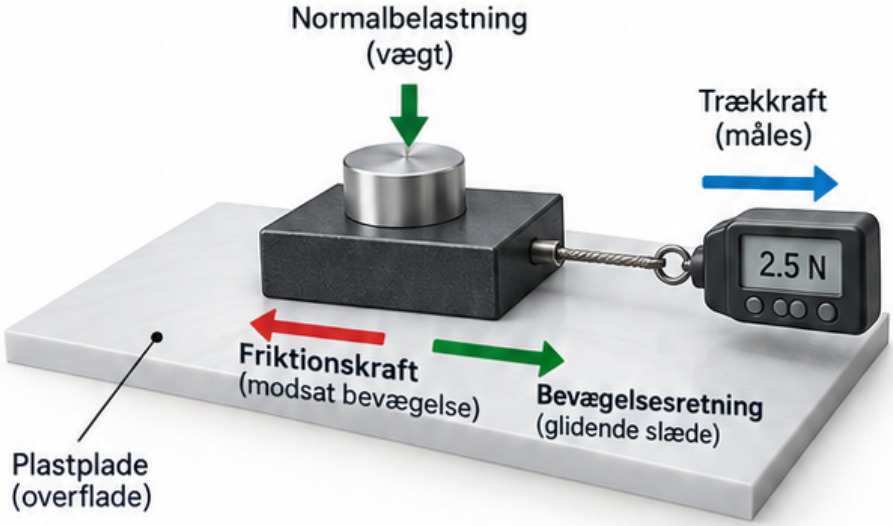
Resultatet er nyttigt ved vurdering af glide-, transport- og håndteringsegenskaber.

2 Testmetode

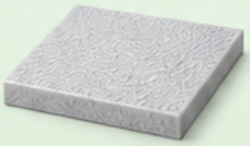
En vægtet slæde eller blok trækkes hen over plastpladens overflade, og den nødvendige trækkraft måles. Både statisk og dynamisk friktion kan rapporteres.

fx COF / ASTM D1894

3 Illustrativt eksempel



Sammenligning af overflader

Plade A (glattere overflade)	Plade B (mere gribende overflade)
	
COF (dynamisk)	COF (dynamisk)
0,20	**0,45**

Lavere friktion = lettere glid

4 Nøgleoutput

- Statisk og dynamisk COF
- Glideevne
- Overfladekarakter