

DOSSIER: Mechanische testen op kunststoffen met de trekbank

Voor het bepalen van de mechanische eigenschappen van kunststoffolies beschikt het BVI over een groot gamma aan apparatuur.

Deze analyses zijn essentieel bij de ontwikkeling van nieuwe materialen, bij kwaliteitscontroles en bij het opstellen van technische fiches.

Een belangrijk instrument hierbij is de trekbank waarop een breed gamma aan testen kan uitgevoerd worden.



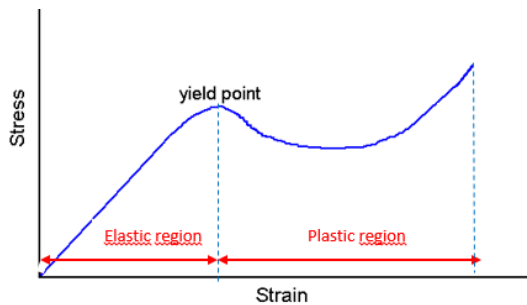
In eerste instantie kunnen we zo de breukrek en breuksterkte van allerlei kunststofmaterialen bepalen. We denken hierbij zowel aan dunne folies als aan ander verpakkingsmateriaal uit kunststof. Breukrek en -sterkte worden gemeten volgens bepaalde ISO en ASTM normen en geven ons een inzicht in de sterkte en de rekeigenschappen van het product.

De sterkte van het materiaal wordt bepaald door de kracht die nodig is om het uit te rekken en te breken. Het staal wordt in het toestel geklemd en met een vooropgestelde snelheid, afhankelijk van het materiaal en de gebruikte norm, uitgetrokken tot breuk. Deze metingen geven ons 'stress-strain' diagrammen (trekcurves) waaruit we veel meer dan enkel de breuksterkte en breukrek kunnen halen. Hierbij wordt onder "stress" de uitgeoefende kracht op het staal gedeeld door de oppervlakte van de dwarsdoorsnede (cross-sectionele oppervlak) verstaan en onder "strain" elke mogelijke vorm van vervorming, waaronder dus ook de verlenging. Zo kunnen we ook de elasticiteit van het materiaal meten. Deze parameter, die een maat is voor de stijfheid van het materiaal, kunnen we halen uit de Elasticiteitsmodulus, die berekend wordt in een eerste deel van de curve. De Elasticiteitsmodulus wordt bepaald door de berekende stress te delen door de verlenging. Hiervoor maken we op het BVI gebruik van een extensometer. Deze kan de exacte verlenging van het staal bij lage snelheid en bij een bepaalde krachttuioefening meten.

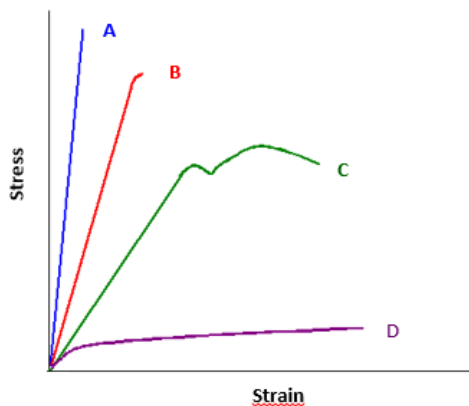
De elastische verlenging is de hoeveelheid rek waarbij het polymeer nog geen permanente vervorming heeft ondergaan. Als er op het staal geen kracht meer wordt uitgeoefend, dan keert dit dus terug naar zijn oorspronkelijke lengte.

Het punt waar de elasticiteit stopt en waar er verder permanente vervorming optreedt, noemen we het 'Yield Point'. De kracht (Yield Stress) en de verlenging die bij dit punt horen zijn belangrijke parameters om de eigenschappen van het materiaal te definiëren.

Voorbij het Yield Point, komen we in de plastische fase, die ons meer leert over hoe goed een polymeer tegen vervorming kan. Dit wordt dan de plasticiteit van het materiaal genoemd en is een maat voor de hardheid van het materiaal.



Wanneer de curve steil verloopt (= hoge Tensile Modulus) kan het staal goed tegen vervorming terwijl een zachte helling in de curve wijst op een lage waarde voor Tensile Modulus en het materiaal dus weinig resistent is tegen deformatie. De steilheid (slope) van de grafiek (stress-strain curve) kan ons dus op het eerste zicht een goed idee geven van het soort materiaal.



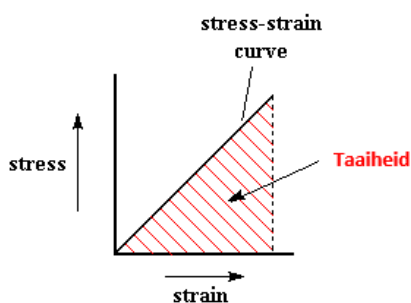
A: Bros materiaal

B: Sterk materiaal, niet erg rekbaar

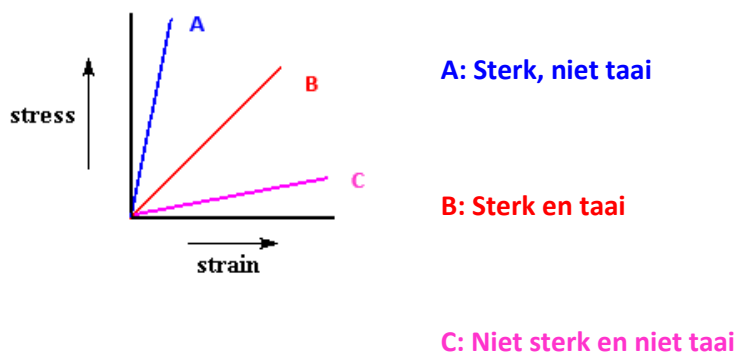
C: Rekbaar materiaal, dat gemakkelijk vervormt in de plastische fase

D: Plastisch materiaal, vervormt snel en gemakkelijk

Als we de oppervlakte onder de stress-strain curve bekijken, dan kunnen we hieruit de taaigheid/stevigheid (toughness) van het materiaal halen.



Deze parameter is een meting van energie die nodig is om het polymeer te breken en is dus verschillend van de kracht die nodig is om het materiaal te breken! Een taai materiaal is niet noodzakelijk sterk en omgekeerd.



Een andere beproeving die kan uitgevoerd worden met de trekbank is de bepaling van de doorscheurweerstand van folies volgens de 'trouser-method' (ISO 6383 & ASTM D1938).

Verder kunnen ook de sealeigenschappen van een folie (volgens ASTM F88) worden vastgesteld. Enerzijds kan dit uitgevoerd worden op bestaande gesealde materialen, maar anderzijds kunnen we ook zelf de lasnaden maken in ons labo. Hieruit kunnen we dan het zogenaamde sealvenster opmaken voor de folie. Bij de metingen wordt de lasnaad zelf opengetrokken over een bepaalde afstand. De gemiddelde kracht die nodig is om dit te doen wordt de sealsterkte genoemd. Er wordt niet enkel gekeken naar de sealsterkte, maar ook naar het falen van de lasnaad. Deze kan opengaan, delaminatie vertonen, afscheuren of er kan zelfs materiaalbreuk optreden. Dit alles moet in zijn geheel bekeken worden om de optimale sealparameters voor een folie te kennen.

Naast trektesten, worden er ook compressietesten uitgevoerd met de trekbank. Denk bijvoorbeeld maar aan kunststof potten (met of zonder deksel) waarvan we de draagkracht of de sterkte willen kennen. Het materiaal wordt tussen 2 evenwijdige compressieplaten geplaatst en met een welbepaalde snelheid (afhankelijk van de te volgen norm) ingedrukt tot we de maximum kracht kennen. Voor sommige toepassingen is ook de hoeveelheid indrukking zelf van belang en ook deze kan uit de metingen worden gehaald.

De doorprikweerstand van een folie wordt ook bepaald met de trekbank en kan gebeuren volgens de normen ASTM F1306 en MIL-STD-3010. Hierbij wordt de folie opgespannen en vastgeklemd in een houder en met een conische punt doorpikt. Vervolgens wordt de benodigde kracht voor het doorprikken opgetekend.

Een andere soort doorprikweerstand is deze die gebruikt wordt voor het testen van naaldcontainers die ingezet worden in de medische sector. Hierbij wordt de kunststof container doorpikt met een naald. De minimum kracht die hiervoor nodig is, is vastgelegd in bepaalde normen en is belangrijk voor de certificering van deze producten.

Er bestaan dus vele verschillende standaarden (ISO, ASTM, NF ,....) voor testen op kunststofmaterialen met behulp van de trekbank. Maar soms heeft de industrie ook andere noden en daarom denken we graag mee met de klant om testen op maat uit te voeren. Denk bijvoorbeeld aan duurzaamheidstesten, waarbij cyclische programmatie nodig is of het openen en/of sluiten van bepaalde verpakkingen waarbij op maat gemaakte houders gemaakt worden. Het programmeren op maat van de trekbank stelt ons in staat om vele vergelijkende testen uit te voeren op materialen, zelfs al hebben die niet rechtstreeks iets te maken met verpakkingen.

Als u het ons niet vraagt, weet u niet of wij u verder kunnen helpen!



Info en testaanvragen: klik door naar onze [website](#)

Contact: [An Van Geite](#)