

Ispa Plastics
Nederland

PA, POM & PET

Kunststoffen voor
technische of
hoogwaardige
toepassingen

The logo for ISPA PLASTICS, featuring the word "ISPA" in white on a dark blue square background, followed by "PLASTICS" in black on a white background.

ISPA PLASTICS



PA

PA (polyamide)

of nylon, is door zijn hoge slijtvastheid in combinatie met goede glij- en roleigenschappen de kunststof voor dynamische toepassingen in de werktuigbouw. Het harde materiaal heeft een sterk geluiddempend vermogen, is hard, taai, stijf en heeft goede bewerkingsmogelijkheden. PA heeft een relatief hoge vochtopname wat resulteert in een zeer hoge slagvastheid, maar dat resulteert ook in een afname van sterkte, stijfheid en vormvastheid.

De chemische resistentie is zeer goed ondanks dat PA niet of slechts beperkt bestand is tegen zuren, fenolen, trichloorethyleen en gechlloreerde koolwaterstoffen. Om specifieke mechanische eigenschappen te verbeteren, kunnen ook additieven toegevoegd worden zoals; glasvezels, MoS2 en olie.

PA is redelijk goed bestand tegen UV-licht.

Mogelijke toepassingen:

- ✓ Tandwielen & tandbeugels
- ✓ Afdichtringen & kogellager korven
- ✓ Geleidende elementen
- ✓ Spoelhouders & pomphuizen
- ✓ Riemschijven & schakelwalsen
- ✓ Glijlagers & glijplaten

Voordelen van PA

- ✓ Hoge treksterkte
- ✓ Zeer hoge breuksterkte
- ✓ Hoge slagvastheid
- ✓ Zeer slijtvast
- ✓ Grootste vochtopname van alle polyamiden
- ✓ Laagste elektrische weerstand van alle polyamiden
- ✓ Uitstekend mechanisch te bewerken
- ✓ Goede glij- en roleigenschappen



PA

PA 6

Polyamide 6 is het meest gangbare geëxtrudeerde polyamide en biedt een evenwichtige combinatie van alle kenmerkende eigenschappen van deze groep materialen. Dempingseigenschappen en slagvastheid van het materiaal verdienen evenveel te worden benadrukt net als een hoge taaigheid, zelfs bij lage temperaturen. Een goede slijtbestendigheid, in het bijzonder bij tegen elkaar liggende delen met ruwe oppervlakken, completeert de goede eigenschappen.

Eigenschappen:

- ✓ hoge treksterkte
- ✓ zeer hoge breuksterkte
- ✓ hoge slagvastheid
- ✓ grootste vochtopname van alle polyamiden
- ✓ laagste elektrische weerstand van alle polyamiden

PA 6 is vooral geschikt voor de productie van constructie- en glijelementen die worden bloot gesteld aan sterke dynamische belastingen.

PA 6.6

is vanwege de mechanische en thermische stabiliteit, de verhoogde kruipsterkte en de goede glij- en slijtage eigenschappen perfect voor de verspanende bewerking.

Eigenschappen:

- ✓ hoogste treksterkte van alle onversterkte polyamiden
- ✓ hogere breuksterkte dan PA 6 G
- ✓ hoge slagvastheid
- ✓ geringere vochtopname dan PA 6
- ✓ hoogste smeltpunt van de gehele polyamide-familie

PA 6.6 kan vooral worden toegepast bij de productie van machinedelen die bestand moeten zijn tegen hoge drukbelastingen en een iets complexer profiel hebben.

PA 6 G (Gegoten)

is een vast, homogeen materiaal, spanningsarm, en met een hoge kristalliniteit. Het heeft ten opzichte van PA 6 zowel een verbeterde slijt- en slijtagebestendigheid als een hogere maatvastheid.

Eigenschappen:

- ✓ hogere treksterkte dan PA 6
- ✓ geringere breuksterkte dan PA 6
- ✓ iets geringere vochtopname dan PA 6
- ✓ hoge slagvastheid
- ✓ hoogste warmtestabiliteit van alle polyamiden

PA 6 G kan worden ingezet bij aan slijtage onderhevige constructie onderdelen met iets complexere profielen waarbij maatvastheid als extra eigenschap noodzakelijk is.

PA

PA 6 OL (Gegoten)

is een hoogwaardige oliege vulde polyamide en wordt vooral gebruikt voor grote vormstukken. het materiaal wordt ook toegepast als slijtblokken, looprollen, transportrollen, lagere en doorvoerbussen. Het is leverbaar in de kleuren naturel, geel en zwart.

Eigenschappen:

- ✓ uitstekende wrijvings,- en slijtvastheidseigenschappen
- ✓ Zelfsmerende eigenschappen
- ✓ zeer hoge slagvastheid
- ✓ Zeer hoge taaigheid
- ✓ hoge sterkte
- ✓ bestand tegen de meeste brandstoffen, oliën en vetten

PA 6 OLG is een zelfsmerend materiaal en heeft daardoor een lage wrijvingsweerstand. Daarnaast heeft het materiaal een hoge mechanische sterkte, stijfheid en slagvastheid. En heeft het een hoge slijtageweerstand en een hoog elektrisch isolerend vermogen.

PA 6 + MoS₂

is een gegoten nylon materiaal aangepast door de toevoeging van molybdeen disulphide (MoS₂). De toevoeging van MoS₂ leidt tot een verhoging van de mate van kristalliniteit, die het gegoten polyamide een hogere graad van sterkte verleent, maar zonder enig merkbare verslechtering van de taaigheid.

Eigenschappen:

- ✓ hoge treksterkte
- ✓ zeer hoge breuksterkte
- ✓ hoge slagvastheid
- ✓ iets lagere vocht opname dan PA 6
- ✓ betere glijeigenschappen dan PA 6

PA 6 + MoS₂ laat zich uitstekend gebruiken voor de toepassing van lager- en glijdelen die onderhoudsvrij ook bij de droogloop kunnen worden ingezet.



PA



PA 12

is een semi-kristallijn met een zeer hoge robuustheid en goede chemische bestendigheid en een verminderde gevoeligheid voor barsten door spanning. De eigenschappen omvatten de laagste waterabsorptie karakteristieken van alle polyamides, PA 12 is de polyamide type met de geringste vochtopname en daaruit voortvloeiend met de hoogste maatvastheid.

Eigenschappen:

- ✓ geringste treksterkte van de gehele polyamide-familie
- ✓ hoogste breuksterkte van alle polyamiden
- ✓ hoge slagvastheid
- ✓ geringste vochtopname van alle polyamiden
- ✓ laagste smeltpunt van alle polyamiden

PA 12 is geschikt voor de productie van vorm- en dimensiestabiele constructieonderdelen die ook in direct contact met water of chemicaliën kunnen staan en bij lage temperaturen weerstand moeten bieden tegen stoten.

PA 6 GF/PA 12 GF

Is een polyamide met glasvezel versterkt en bezit met behoud van een hoge slijtvastheid een hogere stijfheid, kruipsterkte en maatvastheid dan onversterkte PA 6 respectievelijk PA 12. Dit polyamidetype maakt toepassingen mogelijk bij hoge gebruikstemperaturen en neigt bij verspanende bewerking tot geringere braamvorming.

Eigenschappen:

- ✓ hoogste treksterkte van alle typen van PA, POM en PET
- ✓ zeer hoge slagvastheid
- ✓ laagste breuksterkte van de hier voorgestelde thermoplasten
- ✓ hoge vochtopname zoals PA 6 G
- ✓ hoogste vormbestendigheid bij warmte.

PA 6 GF/PA 12 GF is vooral geschikt voor de productie van machinedelen die worden blootgesteld aan zeer hoge mechanische belastingen en ook bij hoge temperaturen vormstabiel moeten zijn.

POM het alternatief voor staal

POM (Polyoxymethyleen)

of delrin, is een sterke, harde en bovenal vormvaste kunststof met een zeer lage wrijvingsweerstand. Het heeft uitzonderlijke veerkrachtige kwaliteiten waardoor het zware stoten en trillingen absorbeert. Het is bovendien goed mechanisch te bewerken en kan daarnaast bouwen op een goede chemische bestendigheid tegen oliën en brandstoffen. De geringe vochtopname en de uitstekende mechanische eigenschappen garanderen producten die zuiver aan de maat blijven.

Mogelijke toepassingen:

- ✓ Tandwielen & tandbeugels
- ✓ Lagers & spoelhouders
- ✓ Afdichtingen & zuigerringen
- ✓ Geleidingsonderdelen
- ✓ Bebuizingen & pompelementen
- ✓ Onderdelen van raderwerken

Voordelen van POM

- ✓ Hoge treksterkte
- ✓ Hoge breuksterkte
- ✓ Hoge slagvastheid
- ✓ Zeer slijtvast
- ✓ Geringe vochtopname
- ✓ Uitstekend mechanisch te bewerken
- ✓ Goede glij- en roleigenschappen
- ✓ Hoge treksterkte



POM

het alternatief voor staal

POM copolymeer (POM C)

is een veelzijdig inzetbare, technische kunststof met een hoge slijtvastheid en maatvastheid. Het heeft een goede mechanische sterkte, stijfheid en hardheid. Het is het kruijvast met een geringe thermische uitzetting. Verder heeft het een geringe vochtopname en uitstekende glijeigenschappen.

Eigenschappen:

- ✓ hoge treksterkte
- ✓ hoge slagvastheid
- ✓ hoge breuksterkte
- ✓ geringe wateropname
- ✓ betere hydrolysebestendigheid dan POM H
- ✓ hoge treksterkte

POM copolymeer is door zijn uitstekende verspaanbaarheid en korte spaanvorming een uiterst geliefd materiaal voor de productie van vorm- en dimensiestabiele constructie- en glijonderdelen.

POM GF

is een speciale met glasvezel gevulde POM. In vergelijking met ongevulde POM-C, heeft deze betere eigenschappen in een aantal verschillende gebieden. Daarnaast is POM GF geschikt voor gebruik in onderdelen die blootstaan aan hoge statische belasting over lange periodes bij hoge temperatuur. POM GF bezit mechanisch grote sterkte, uitstekende slijtbestendigheid, en heeft zeer hoge dimensionale stabiliteit.

Eigenschappen:

- ✓ hoogste treksterkte van alle POM materialen (onversterkt)
- ✓ zeer hoge slagvastheid
- ✓ zeer hoge stijfheid
- ✓ goede chemische resistentie.
- ✓ elektrisch isolerend
- ✓ moeilijk verlijmbaar

POM GF heeft ook een hoge elektrische isolatie en is uitzonderlijk bestendig tegen chemicaliën. Omdat glasvezels in sommige gevallen echter de neiging hebben om een duidelijk schurend effect te hebben is het minder geschikt voor glijdende toepassingen.

POM + PE

is een met polyethyleen gemodificeerd polyoxymethyleen. Met de toevoeging van het vaste smeermiddel PE (polyethyleen) worden de glijeigenschappen verbeterd. Deze bijmenging werkt als een droge smeerstof, het materiaal bezit duidelijk betere droog- en noodloopeigenschappen. Hoge bedrijfszekerheid bij hoge werkingstemperaturen en glijnelheden zijn gegarandeerd door dit materiaal.

Eigenschappen:

- ✓ geringere treksterkte dan POM ongemodificeerd
- ✓ lagere slagvastheid dan POM ongemodificeerd
- ✓ geringe wateropname
- ✓ geringere treksterkte dan POM ongemodificeerd
- ✓ lagere slagvastheid dan POM ongemodificeerd

POM + PE kan in deze combinatie worden gebruikt voor de productie van duurzame constructie elementen, die bijzonder goede glijeigenschappen moeten bezitten en waarbij er verhoogde druk op het glijvlak optreedt

PET een slijtvaste kunststof

PET-P (polyethyleentereftalaat)

of arnite, is zeer vormvast en heeft een zeer laag wrijvings-coëfficiënt, zelfs lager dan die van PA (Nylon) en POM. Het is een van de hardste kunststof-materialen, heeft geen last van kruip (koude vloeï) en het neemt praktisch geen vocht op.

Er moet echter rekening gehouden worden met de relatieve brosheid van het materiaal hetgeen het minder geschikt maakt voor stotende belastingen.

Verder is het zelfdovend en levensmiddelen geschikt.

Mogelijke toepassingen:

- ✓ Tandwielen & tandbeugels
- ✓ Lagers & koppelingen
- ✓ Elektro- en fijnmechanische techniek
- ✓ Isolerende delen
- ✓ Geleidingsonderdelen
- ✓ Bezuingen & pomponderdelen

Voordelen van PET

- ✓ Hoge treksterkte
- ✓ Hoge maatvastheid
- ✓ Hoge slagvastheid
- ✓ Zeer slijtvast
- ✓ Geringe vochtopname
- ✓ Hoge kruipsterkte
- ✓ Uitstekend mechanisch te bewerken
- ✓ Goede glij- en roleigenschappen
- ✓ Zelfdovend en levensmiddelen geschikt



PET een slijtvaste kunststof

PET

is een zeer goed verspaanbare technische kunststof, die zowel de hoogste vastheid als de laagste vochtopname heeft van de drie voorgestelde materialen (onversterkte typen).

PET isoleert elektrisch optimaal en zet onder invloed van warmte slechts een beetje uit.

Bovendien koppelt PET goede glijeigenschappen aan een zeer hoge slijtvastheid.

Eigenschappen:

- ✓ hoogste treksterkte van alle voorgestelde materialen (onversterkt)
- ✓ zeer hoge slagvastheid
- ✓ geringste breuksterkte van de onversterkte, hier voorgestelde kunststoffen
- ✓ minste wateropname in vergelijking tot PA en POM
- ✓ hoogste kruipsterkte van de materialen PA en POM

PET is vanwege de hoge maatvastheid en de gelijktijdig geringe vochtopname geschikt voor onderdelen met zeer nauwkeurige toleranties.

PET GF

is een glasvezel-versterkt polyethyleen-tereftalaat en heeft verbeterde eigenschappen op het gebied van zowel de mechanische vastheid, de maatvastheid als de temperatuurbestendigheid.

Eigenschappen:

- ✓ hoogste treksterkte van alle voorgestelde materialen
- ✓ zeer hoge slagvastheid
- ✓ geringste breuksterkte van de hier voorgestelde kunststoffen
- ✓ laagste wateropname in vergelijking tot PA en POM

PET GF is vanwege de hoge maatvastheid en de gelijktijdig geringe vochtopname geschikt voor onderdelen met zeer krappe spelingen, die zowel worden blootgesteld aan hoge temperaturen als aan hoge mechanische belastingen.

PET met PTFE

is een PET polyester dat is aangepast met PTFE toevoeging om de slijtvastheid karakteristiek te verbeteren. Het materiaal is geschikt om te worden gebruikt in de voedselverwerkende industrie, omdat het aan alle noodzakelijke voorwaarden voldoet voor direct contact met voedsel. De toevoeging van PTFE als een vast smeermiddel, maakt het mogelijk dat dit PET materiaal excellente glijeigenschappen toont in aanvulling op excellent slijtage-eigenschappen.

Eigenschappen:

- ✓ hoog treksterkte
- ✓ goede slijtvastheid
- ✓ hoge taaiheid & stijfheid
- ✓ goede chemische resistentie
- ✓ goede wrijvings,- en slijtvastheidseigenschappen

PET met PTFE als een vast smeermiddel is een zeer goed verspaanbare technische kunststof, die zowel een hoge vastheid als een lage vochtopname heeft.

PA, POM & PET

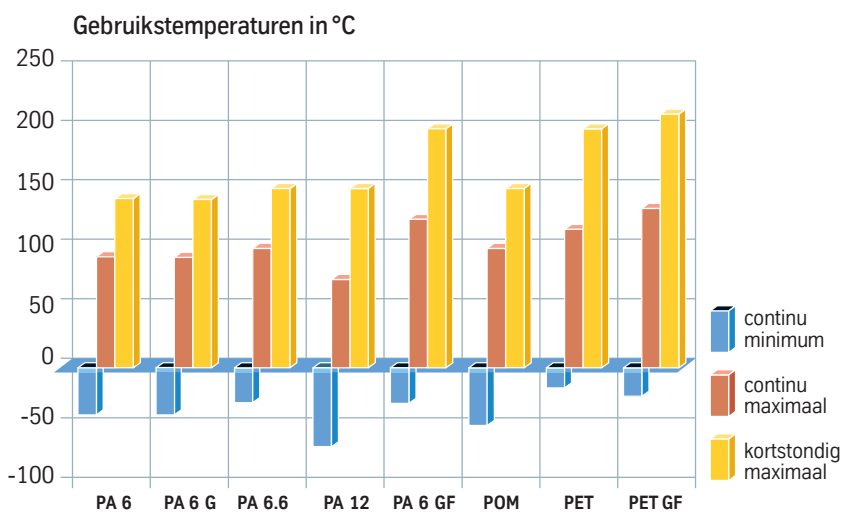
kenmerken

	PA	POM	PET
Hardheid, sterkte	++	++	+++
Stijfheid	++	++	+++
Kruipneiging	+++	++	+
Vochtopname	+++	++	+
Slagvastheid	+++	++	++
Maatvastheid	+	++	+++
Verspaanbaarheid	++	+++	++
Verlijmbaar	+	+	+
Verlasbaar	+	-	-
Water- / laserstraal snijden	+++	+++	+++

- +++ = hoog
- ++ = gemiddeld
- + = gering
- = nee

Technische eigenschappen variëren afhankelijk van

- ✓ de mate van krisalliniteit
- ✓ de vochtigheid
- ✓ de temperatuur
- ✓ de duur van de dynamische belasting



Alle drie materialen worden gekenmerkt door een goede glij & wrijvingsverhouding en zijn daarom te vinden bij de klassieke toepassingen zoals glijrails, glijlagers en tandwielen.

Temperaturen bij continu gebruik zijn afhankelijk van

- duur en mate van de mechanische belasting
- Temperatuur en duur van de warmte-inwerking
- Contactmedia

PA, POM & PET

bewerking

Bij de productie van constructieonderdelen van kunststof moet vooral rekening worden gehouden met de mechanische eigenschappen van de afzonderlijke materialen. Rekening moet worden gehouden met een grotere warmte uitzetting ten opzichte van metalen.

Opslag

Afhankelijk van temperatuur en vochtname kunnen er maatveranderingen optreden. Om dit te voorkomen moeten halffabricaten op bewerkingstemperatuur worden opgeslagen rekening houdend met warmte uitzetting.

Voorverwarmen

Bij het boren van volstaven uit PA en PET met doorsneden >100 mm en grotere boorgaten (ca. >15 mm) moet het te bewerken deel op minimaal +70 °C worden voorverwarmd (rekening houdend met warmte uitzetting).

Aandrukkracht

Bepaald door de geringe oppervlaktehardheid en het elastische gedrag kunnen er op de bewerkingsplek na verwijdering van het gereedschap beschadigingen ontstaan. Daarom moet de aandrukkracht gering worden gehouden.

Temperen

Als gevolg van vrijkomende interne spanningen kunnen er scheuren optreden of problemen ontstaan met betrekking tot de vlakheid van de platen. Gebruik van geconditioneerde, getemperde halffabricaten zijn in principe spanningsarmer dan geëxtrudeerde en kunnen deze problemen voorkomen. Desondanks ontstaan er bij mechanische bewerkingen warmtespanningen. Bij complexe contouren (machinebouw) kan ook tussentijds temperen tijdens het bewerkingsproces uitkomst bieden om spelingen te voorkomen.

Verspanende bewerking

Doorslaggevend is hier de keuze van de juiste gereedschappen en de juiste zaagcondities. Bij de verspanende bewerking is het belangrijk om te letten op een hoge snijsnelheid, scherpe gereedschappen, geringe toevoer en een goede spaanafvoer. De beste koeling is de warmteafvoer via de spaan, aangezien thermoplasten slechte warmtegeleiders zijn. Bij vloeistofkoeling mag alleen zuiver water worden gebruikt (anders is vorming van spanningsscheuren mogelijk). Om te zorgen voor grote veiligheid tijdens het continubedrijf van de constructieonderdelen, moet er tijdens de productie indien mogelijk worden afgezien van scherpe contouren.

Spaanafvoer

Op de bewerkingsplek ontstaat warmte die slechts met grote moeite wordt afgevoerd via het materiaal. Voldoende ruimte voor de spaanafvoer en een goede koeling zijn daarom onontbeerlijk.

Veiligheid tijdens continubedrijf

Om te zorgen voor veiligheid van de constructieonderdelen tijdens het continubedrijf, moet er tijdens de productie worden afgezien van scherpe contouren.

Ispa Plastics Nederland

Website: www.ispaplastics.nl

Aan dit document kunnen op geen enkele wijze rechten worden ontleend. De vermelde informatie en gegevens waaronder omschrijvingen, kenmerken, bewerkingen, toepassingen, gewichten, afmetingen, kleuren, foto's en tekeningen, etc, zijn gebaseerd op opgave van onze fabrikanten en gelden slechts bij benadering, zijn indicatief en dienen als richtwaarden. Druk- en zetfouten voorbehouden. Nadruk, ook gedeelte, van dit document is uitsluitend toegestaan na toestemming van Ispa Plastics Nederland.

