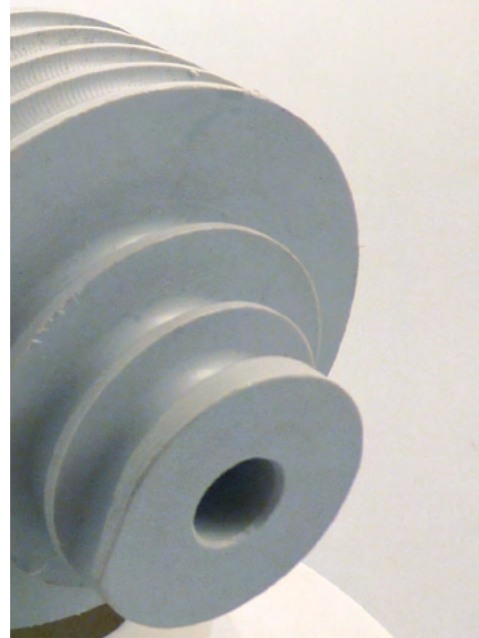
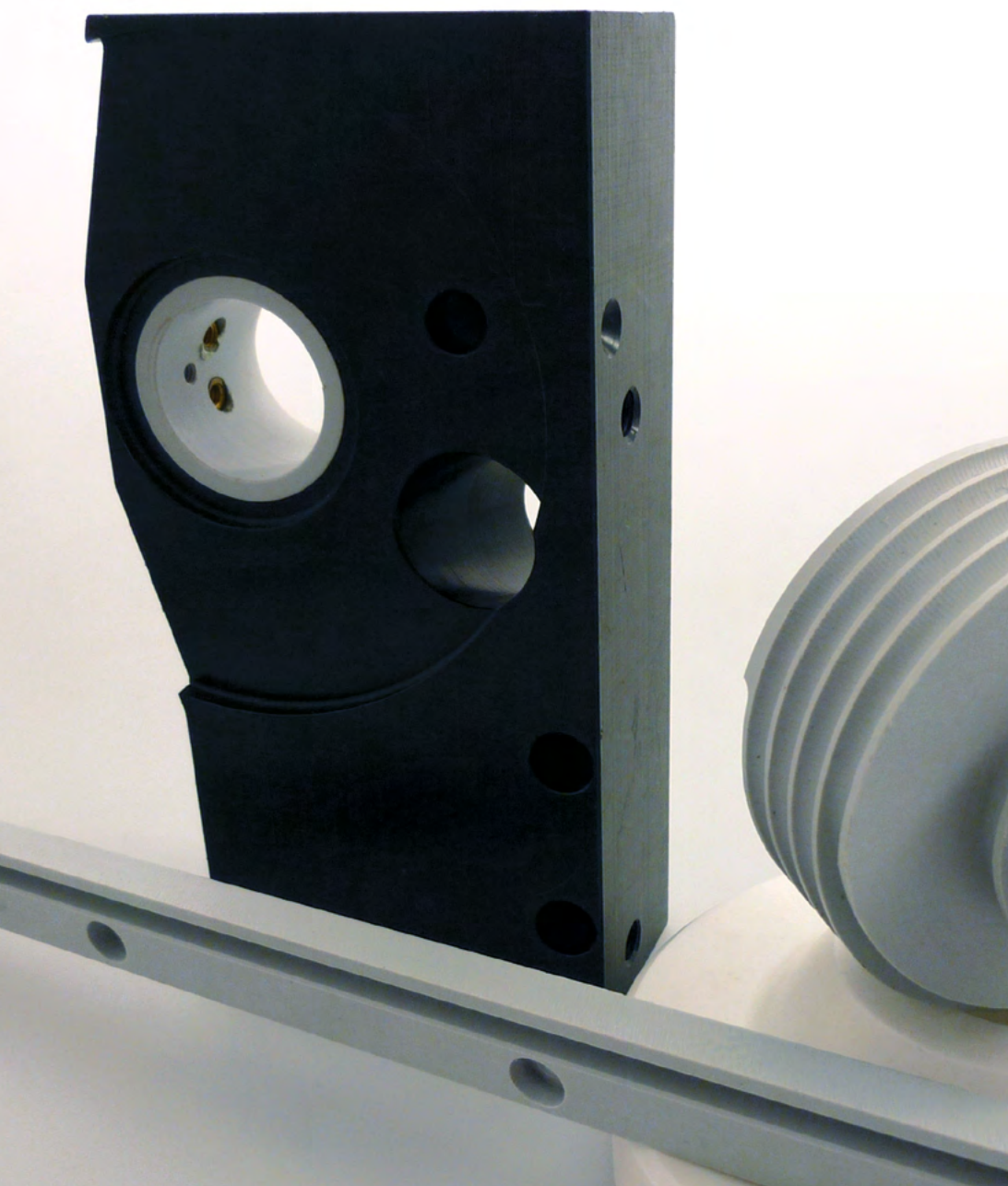


PETP

i fokus – en teknisk brochure





Anvendelsesområder

PETP og den modificerede type PETP TX anvendes inden for mekanisk konstruktion, typisk hvor der for plast er tale om relativt højt belastede elementer ofte kombineret med krav om stor dimensionsstabilitet, lav friktion og ringe slid. Dette er krav, der ofte stilles til:

- Lejer
- Tandhjul
- Ruller og lignende maskinelementer.

PETP anvendes ofte i elektrisk og elektronisk udstyr på grund af gode elektriske egenskaber kombineret med meget stor termisk stabilitet og mekanisk styrke.

Anvendelse af PETP bør undgås ved:

- Stærke opløsningsmidler/baser med pH på over 9
- Anvendelse i varmt vand eller damp
- Konstruktioner med kærvspændinger, hvorfor meget skarpe indvendige hjørner samt meget store godstykkelsesvariationer bør undgås



Egenskaber

PETP er et delkrystalinsk materiale. PETP har en god kombination af mekaniske, termiske og elektriske egenskaber og har derfor et meget bredt anvendelsesområde.



Mekaniske

PETP er velegnet, hvor der er brug for:

- Stor mekanisk styrke, stivhed og overfladehårdhed
- Lave og konstante friktions- og slid egenskaber
- God krybebestandighed (lille kold flydning / høj bæreevne)
- God dimensionsstabilitet (ringe fugtoptagelse og lav termisk udvidelseskoefficient)
- God krybebestandighed
- Hård og polerbar overflade
- Ingen stick-slip effekt
- Høj slagstyrke, men lav kærvslag styrke
- God kemikalieresistens (syrer)
- Gode elektriske isolerende egenskaber
- God resistens overfor høje radioaktive stråler (gamma og røntgenstråler)

PETP hører til blandt de stiveste af de ikke forstærkede plaster, og Emodul og hårdhed ændrer sig kun lidt inden for det normale temperaturområde (op til ca. 80°C).



Kvaliteter

ERTALYTE natur(hvid) og sort
PETPs særlige egenskaber gør det specielt velegnet til fremstilling af mekaniske præcision dele, som er udsat for høje belastninger og/eller er udsat for slid.

ERTALYTE TX lysgrå

PETP TX er tilsat et fast smøremiddelfordelt, der gør materialet til et førsteklasses selvsmørende lejemateriale. Herudover har det en enestående slidstyrke, og en endnu lavere friktionskoefficient ligesom materialets PV-værdi er højere sammenlignet med ren PETP.



Termiske

Anvendelsestemperatur i luft				
	Min.	Max. kontinuerligt (20000h)	Korte perioder få time	Smelte temperatur
PETP	-20°C	115 / 100°C	160°C	245°C
PETP- TX	-20°C	115 / 100°C	160°C	245°C

PETP nedbrydes af varmt vand over 55°C (er hydrolysefølsomt).

PETP hører til blandt de stiveste af de ikke forstærkede plaster, og E-modul og hårdhed ændrer sig kun lidt inden for det normale temperaturområde (op til ca. 80°C).



Elektriske

PETP har, med en høj gennemslagsstyrke og stor specifik modstand, gode elektriske egenskaber, der er meget stabile over et stort temperaturinterval, og påvirkes ikke af fugt. Også de dielektriske egenskaber er tilstrækkelige til mange anvendelser og holder sig konstant over et stort frekvensområde.



Optiske

PETP er et delkrystalinsk materiale og derfor uigennemtrængeligt for synligt lys.



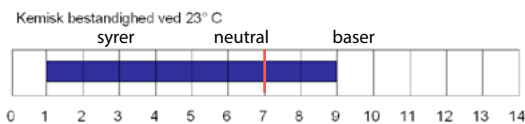
Fødevarer

PETP og PETP TX food grades kan anvendes i direkte kontakt med fødevarer, og lever op til forordning (EC) No. 1935/2004 og råvaren er FDA-godkendt.

PETP kan steriliseres med ethylenoxid og gammastråling. Yderligere oplysninger fås ved henvendelse til Vink.



Kemikalieresistens



PETP generelt er resistent over for kemikalie med en PH-værdi fra 1 til 9 ved 23°C.

PETP er ikke bestandig over for acetone, chloroform og koncentrerede syrer og endvidere baser med pH >9. PETP optager næsten ikke vand, men ved temperaturer over 55°C angribes det ved hydrolyse og kan derfor ikke dampsteriliseres.

Man bør aldrig vælge materiale ud fra tabelværdierne alene, men Vink anbefaler at afprøve kemikalierens indflydelse under konkrete drift forhold



Vejr- og UV-stabilitet

PETP er IKKE UV stabilt og må derfor ikke anvendes udendørs mere end 1 til 2 år.



Brand

PETP er vanskeligt at antænde men er ikke selvslukende og brænder med en gul sodende flamme, det drypper og lugter svagt sødligt.

Bearbejdning/forarbejdning



Spåntagning

PETP bearbejdes hurtigt og effektivt på almindelige værktøjsmaskiner. Der bør arbejdes med høj skærehastighed og lav tilspænding. Da PETP er en dårlig varmeleder, og stor varmeophobning bør undgås, er det vigtigt at benytte skarpe værktøjer og korrekte skærevinkler som anvist i brochuren "Spåntagende plastbearbejdning". Ved bearbejdning af emner med store godstykkelsesvariationer bør emnet opvarmes til 120-130°C inden skrubbearbejdning for at undgå spændinger.

Opvarmning kan foretages i varm luft eller glycerin. Efterfølgende sletbearbejdning foretages ved normal temperatur, hvorved meget fine tolerancer kan opnås.



Termoformning

PETP kræver en temperatur på ca. 270°C for at kunne varmbukkes, og derfor er dette et vanskeligt proces.



Samlemetoder

Ved montering af emner i plast bør man være opmærksom på, at store statiske belastninger medfører krybninger. Derfor er formsluttende forbindelser gunstigere end friktionsforbindelser og f.eks. en manganot bedre end en feder/notforbindelse, og en snapforbindelse ofte gunstigere end en skrueforbindelse.



Limning og tapening

Ved limning og tapening er en forbehandling af overfladen nødvendig i form af affedtning og slibning, eller kemisk forbehandling. Egnede limtyper er epoxy og polyurethan eller cyanoacrylat, men i øvrigt henvises til limleverandørens anvisninger.



Svejsning

PETP kan svejdes ved anvendelse af varmluft-, varmspejlsvejsning og infrarød styksvejsning, men mest optimalt er svejsning ved friktionssvejsning samt ultralydsvejsning. Højfrekvenssvejsning (HF) er ikke mulig.



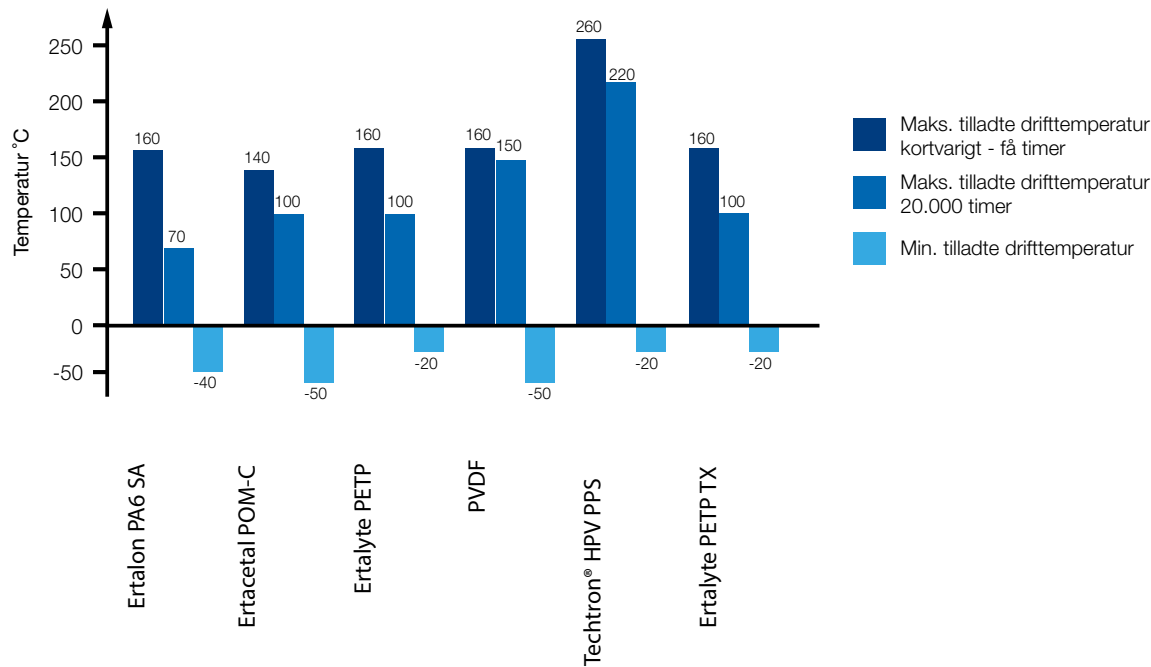
Overfladebehandling

Lakering og trykning kan udføres med farver til polyester, men en forbehandling af overfladen er nødvendig for en god vedhæftning.

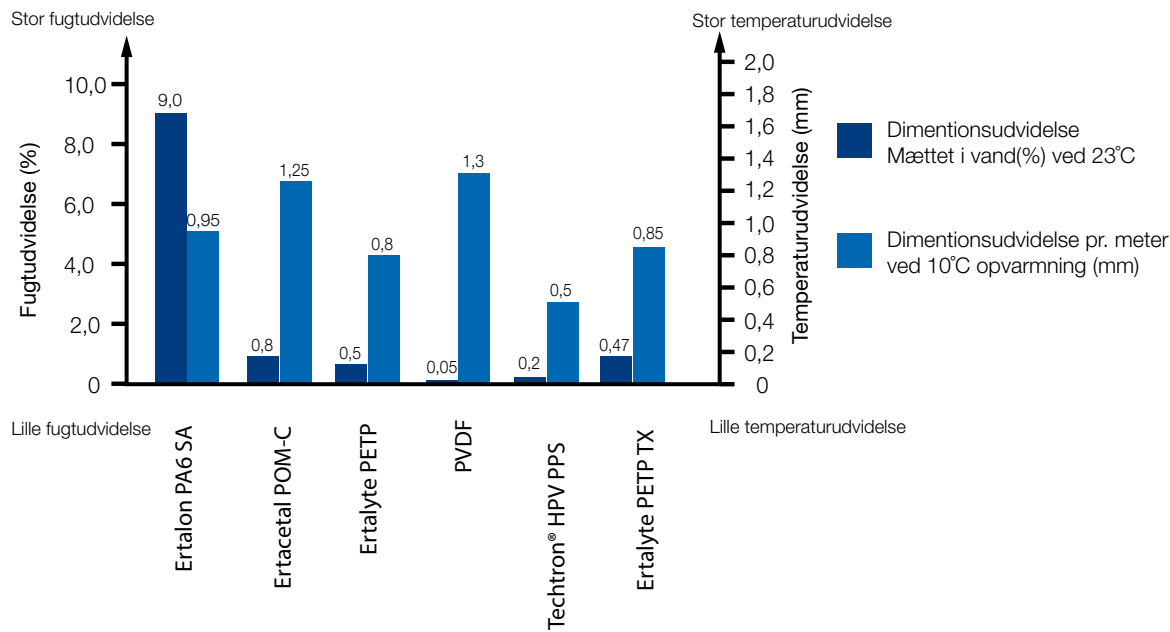
Alle informationer på dette ark er givet ud fra vor bedste viden og uden ansvar for VINK Plast ApS.

Tekniske oplysninger bygger i vid udstrækning på informationer fra forskellige råvareleverandører

Minimum og maksimum tilladte drifttemperaturer

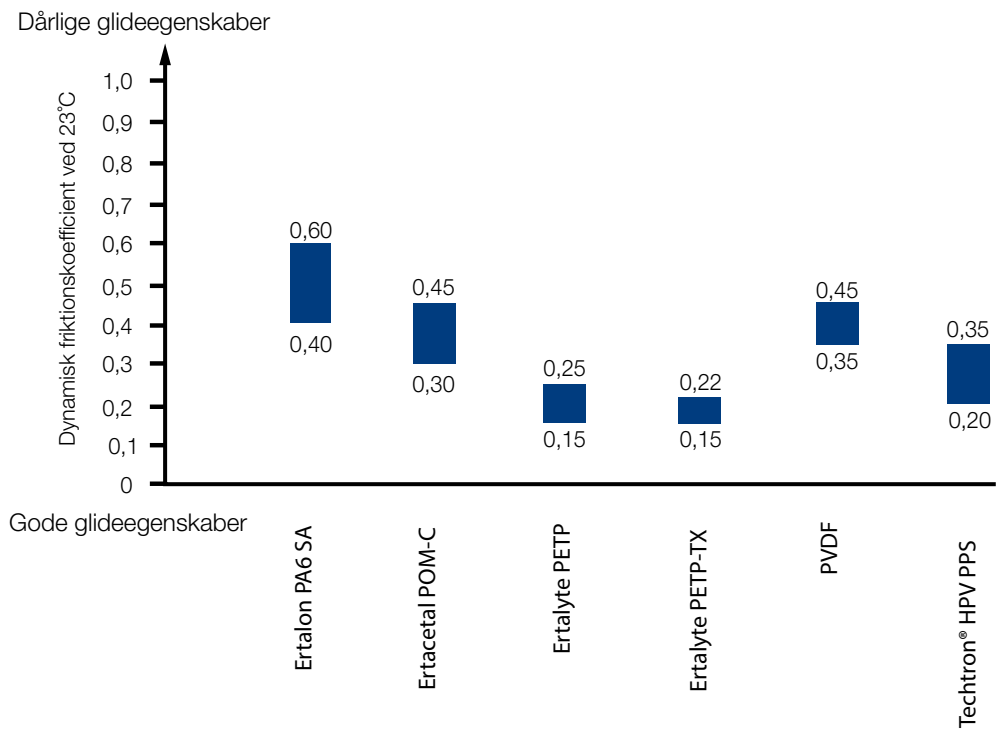


Dimensionsstabilitet - fugtudvidelse/temperaturudvidelse

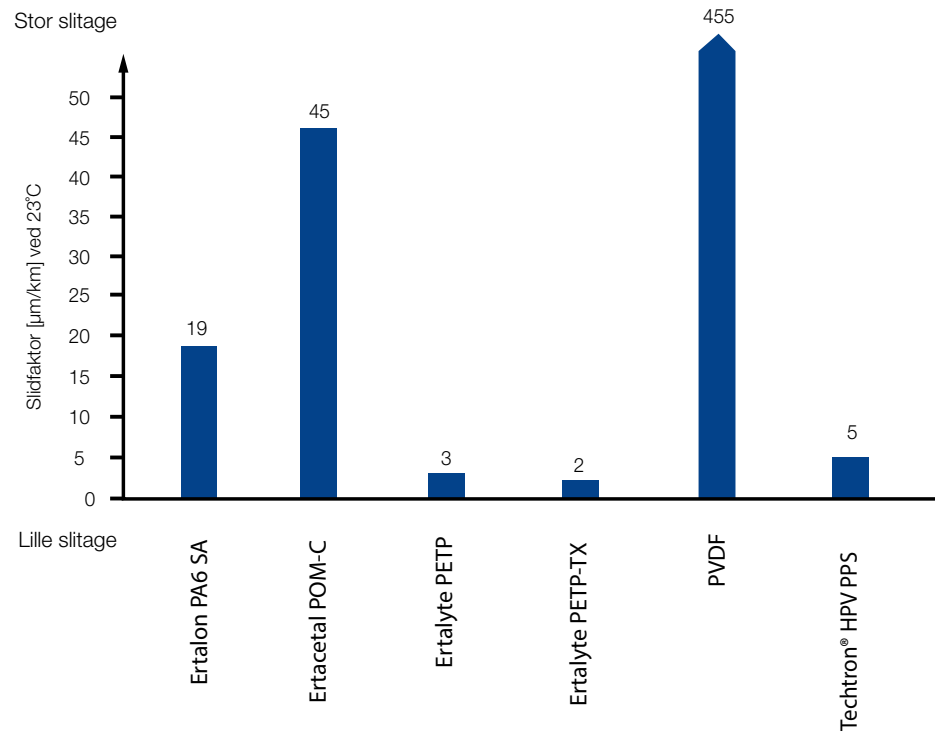


Diagrammet viser hvor meget plast udvider sig når det optager fugt fra omgivelserne og ligeledes hvor meget plast ændrer dimension ved temperaturændringer

Friktionskoefficient



Slidstyrkefaktor



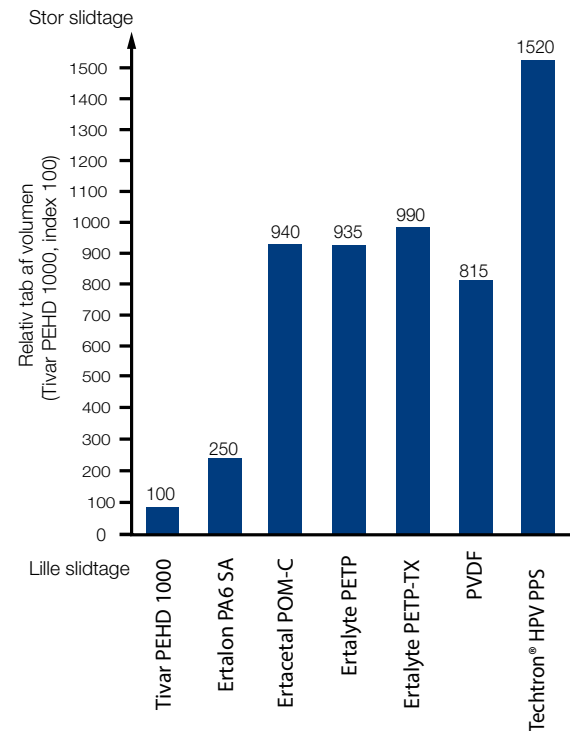
Diagrammerne angiver friktionskoefficient og slidfaktor under de konkrete testforhold. Faktorene bruges til at sammenligne friktion og slidforhold for de enkelte materialer med hinanden, men kan kun bruges som vejledende beregningsgrundlag i en given konstruktion.

Testbetingelser:

Belastning: 3 MPa, Slidhastighed:0,33 m/s, Overfladeruhed for C35 stålskive: Ra = 0.70-0,90 µm, Distance:28km, Miljø: Luft 23°C / 52% RH, ikke smurt miljø

Vær opmærksom på at modglidefladen for PETP skal være meget fin for ikke at der sker stor slidage på PETP'en.

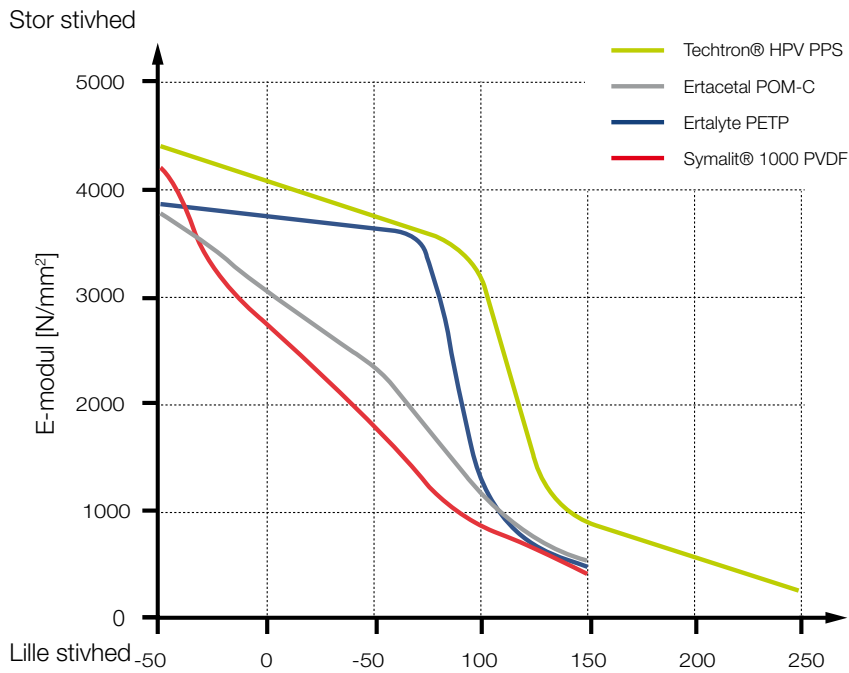
Abrasion - grov slitage ved 23°C (Sand-slurry test)



Diagrammet angiver relativt tab af volumen foretaget ved at udføre en sand-slurry test. Faktorerne bruges til at sammenligne hvor slidstærkt de enkelte materialer er overfor groft slid i forhold til hinanden. PEHD

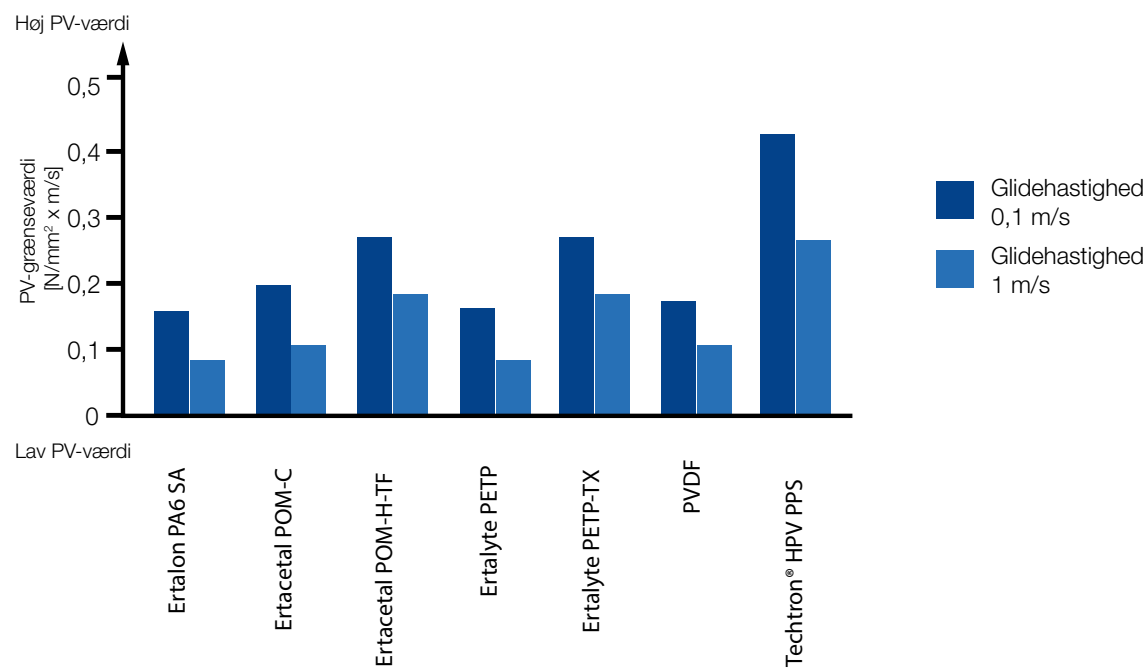
angives altid som index 100. Tallene kan kun bruges som sammenligningsgrundlag. Diagrammet viser at PETP ikke er specielt egnet overfor groft slid.

Stivhed versa temperatur

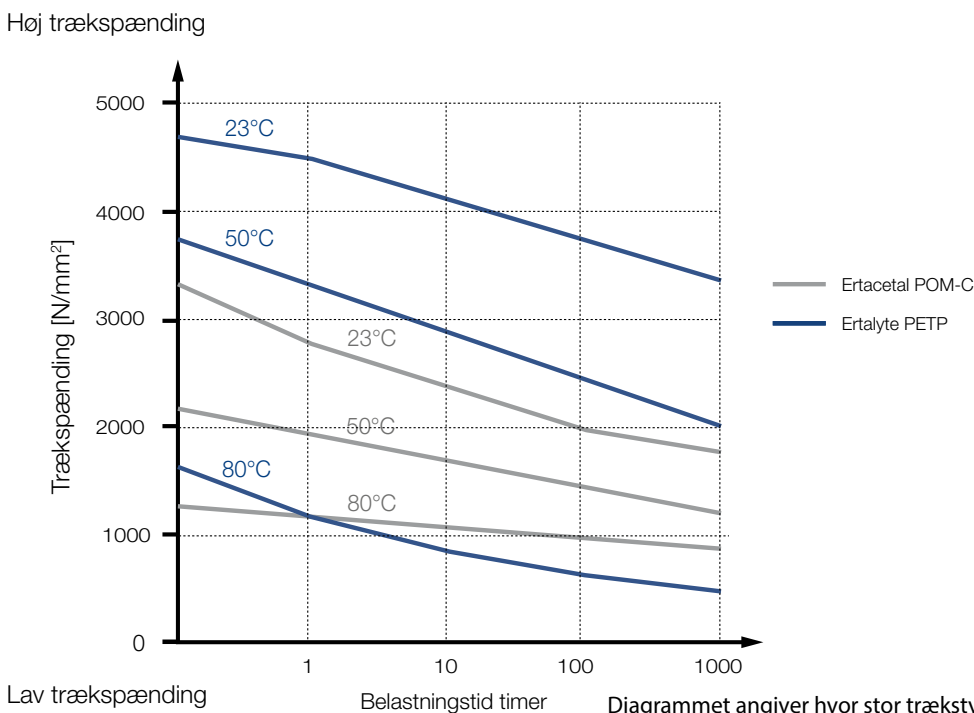


Diagrammet angiver materialernes stivhed. Dvs. et materiale med højt E-modul opleves som stive, idet de kun deformeres lidt under en belastning.

PV grænseværdier



Statisk krybe kurve for deformation på 2%



Diagrammet angiver hvor stor trækstyrke ved en given temperatur der skal til for at materialet deformeres 2%. Kurven er udledt af trækstyrke krybe test.

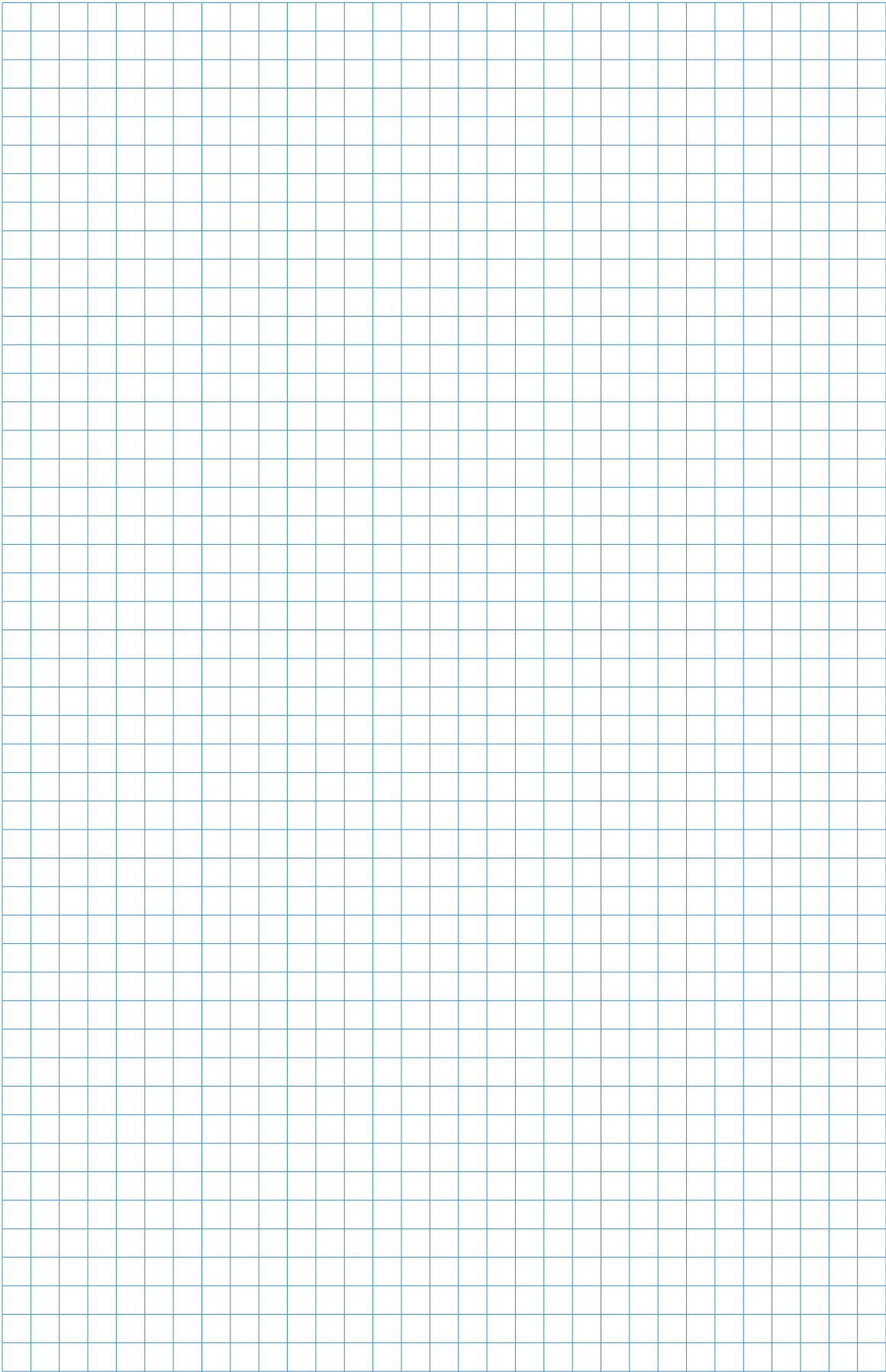
Data for PETP

Lejematerialets bæreevne N/mm² ved statisk belastning, fastlagt ved 2% deformation

Belastning	Korttid max. 1t.	Langtid max. 1000 timer							
		Indspændt *23°C	23°C	40°C	60°C	80°C	100°C	150°C	200°C
Ertalon PA6	33	50	15	12	9	7			
Ertacetal POM-C	46	70	22	17	13	10			
Ertalyte PETP	62	84	40	31	24	18	8		
Ertalyte PETP-TX	55	74	35	27	21	16	7		
PVDF	31	45	14	11	8	6	5	2	
Techtron® HPV PPS	71	90	47	47	43	34	22	8	5

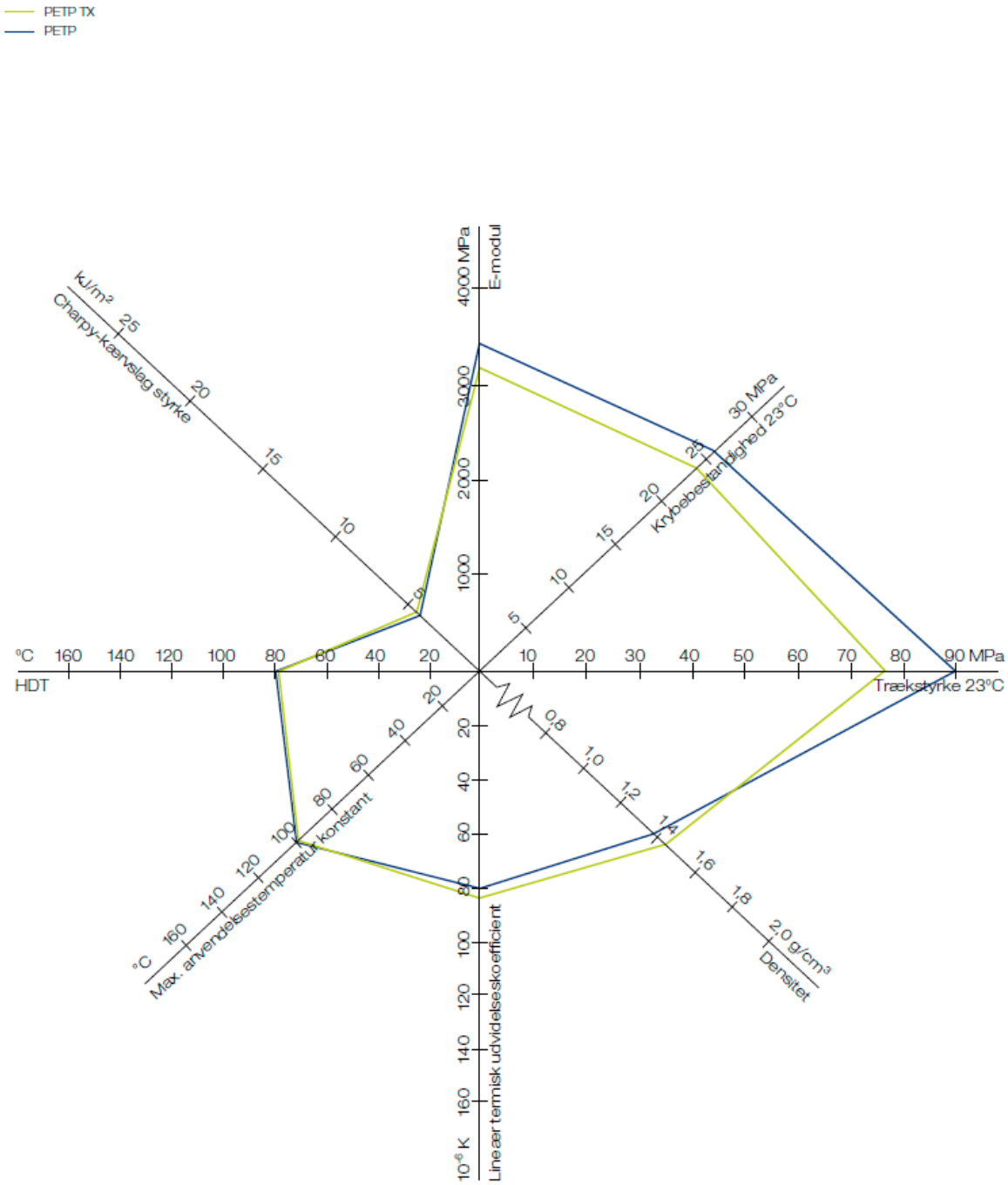
*Indspændt over min. 75% af materialets vægtykkelse

Diagrammet angiver materialernes bæreevne i N/mm2 ved forskellige temperaturer. Bæreevnen er fastlagt ved 1% deformation



Egenskaber	Test metode ISO (IEC)	Enhed	Ertalyte PETP	Ertalyte TX PETP TX
Farve			natur / sort	lys grå
Densitet	1183-1	g/cm ³	1,39	1,44
Fugtoptagelse:				
- 24/96 h i vand ved 23°C	62	mg	6 / 13	5 / 11
- mættet i luft ved 23°C/50% RH	62	%	0,07 / 0,16	0,06 / 0,13
- mættet i vand ved 23°C		%	0,25	0,23
- mættet i vand ved 23°C		%	0,5	0,47
Termiske egenskaber				
Smeltetemperatur		°C	245	245
Varmedningevne		W/(°C x m)	0,29	0,29
Linear termisk udvidelseskoefficient:				
- middelværdi mellem 23°C og 60°C		m/(m x °C)	60 x 10 ⁻⁶	65 x 10 ⁻⁶
- middelværdi mellem 23°C og 100°C		m/(m x °C)	80 x 10 ⁻⁶	85 x 10 ⁻⁶
HDT temp. metode A: 1,8 N/mm ²	75	°C	80	75
Tilladelig anvendelsestemp. i luft:				
- max. kortvarigt		°C	160	160
- max. vedvarende: 5000/20000 h		°C	115 / 100	115 /100
- minimum		°C	-20	-20
Brandbarhed:				
- ilt index	4589-1/-2	%	25	25
- iht. UL 94 (3/6 mm tykkelse)			HB / HB	HB / HB
Mekaniske egenskaber ved 23°C				
Trækforsøg:				
- trækstyrke ved svigt / brud	R 527	N/mm ²	90 / -	76 / -
- forlængelse ved brud	D 527	%	15	5
- E-modul	R 527	N/mm ²	3500	3300
Trykforsøg ved 1 / 2 / 5% deformation	604	N/mm ²	33 / 64 / 107	31 / 60 / 102
Trækkrybspænding:				
- svarende til 1% forlængelse efter 1000 h	899	N/mm ²	26	23
Trykforsøg ved 1% offset trykstyrke	899	N/mm ²	26	23
Slagstyrke:				
- Charpy uden kær - tørt materiale	179-1/1eU	kJ/m ²	50	30
- Charpy med kær - tørt materiale	179-1/1eA	kJ/m ²	2	2,5
- Izod med kræ -	180/A	kJ/m ²	2	2,5
Kugletrykshårdhed H358 / 30	2039-1	N/mm ²	170	160
Rockwell hårdhed	2039-2		M 96	M 94
Elektriske egenskaber				
Dielektrisk styrke	(60243-1)	kV/mm	22	21
Specifik gennemslagsmodstand	(60093)	Ω x cm	> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁴
Overflademodstand	(60093)	Ω	> 10 ¹³	> 10 ¹³
Dielektrisk konstant	- ved 100 Hz	(60250)	3,4	3,4
	- ved 1 MHz	(60250)	3,2	3,2
Dielektrisk tabstal tan	- ved 100 Hz	(60250)	0,001	0,001
	- ved 1 MHz	(60250)	0,014	0,014
Krybestrømsmodstand index (CTI)	(60112)		600	600

Note: 1 g/cm³ = 1,000 kg/m³; 1 N/mm² = 1 MPa; 1 kV/mm = 1 MV/m



Alle informationer i dette hæfte er givet ud fra vor bedste viden og uden ansvar for Vink Plast ApS.
Tekniske oplysninger bygger i vid udstrækning på informationer fra forskellige råvareleverandører.

Kopiering og gengivelse af indhold eller uddrag i anden sammenhæng kun efter forudgående aftale.
Vink Plast ApS, Oktober 2025.

Vink Plast ApS
Kistrup Engvej 9
DK-8960 Randers SØ
Tlf. 89 11 01 00
Fax 89 11 02 94
email: info@vink.dk

www.vink.dk

