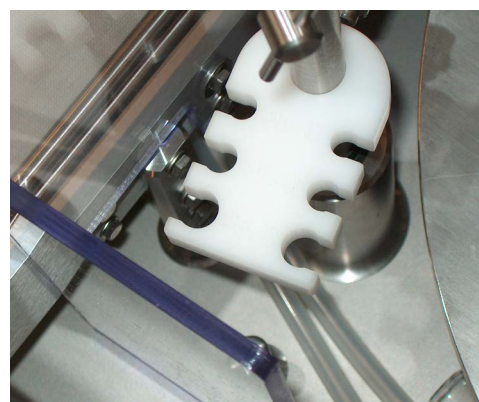


POM

i fokus – en teknisk brochure



Indholdsfortegnelse

Beskrivelse	Side
Hvad er POM?	3
Data for POM	6
Egenskabsprofil.	9
Teknisk datablad for POM.	10



Anvendelsesområder

POM anvendes generelt til produktionsemner hvor der er behov for en pæn overfladefinish og/eller til stærke finmekaniske emner som:

- Tandhjul
- Glidlejer og glideskinner
- Styreskinner
- Ruller og hjul
- Skruer
- Styreskiver og knaster
- Snaplåse og hængsler
- Dele i motorrummet
- Kontaktdele
- Benzindæksler

Vær opmærksom på at POM:

- Angribes af stærke mineralsyrer og oxiderende kemikalier
- Angribes af UV-stråling (sollys)
- Angribes af varmt vand og damp
- Ikke er egnet i forbindelse med groft slid



Egenskaber

POM er et delkrystalinsk materiale. POM er et stift, hårdt og fjedrende materiale, men trods hårdheden er det kendetegnet ved en høj slagstyrke. Da POM er meget hurtigt at bearbejdning er det meget brugt til automatbearbejdede emner.

Mekaniske

POM er velegnet, hvor der er brug for:

- Høj mekanisk styrke, stivhed og overfladehårdhed
- Stor udmattelsesstyrke - elasticitet
- Ringe koldfyldningstendens - fjedrende
- Lav friktion og god slidstyrke, ved glatte modglideflader
- God dimensionsstabilitet – lav vand optagelse
- God slagstyrke ved lave temperaturer
- Resistens over for mange kemikalier
- Vedligeholdelsesfrie funktioner
- God maskinbearbejdighed
- Gode elektriske isolerende egenskaber

POM-H er hårdere, stivere og mere slidstærkt end POM-C.



Kvaliteter

ERTACETAL® C (POM C) er godkendt til kontakt med fødevarer i standard naturfarvet og sort kvaliteter samt i en række specielle farver. POM C er mere resistent over for hydrolyse (varmt vand) og stærke baser og termisk oxydativ nedbrydning end POM H.

ERTACETAL® H (POM H) har en højere mekanisk styrke, stivhed, hårdhed og krybningsresistens, en lavere temperaturudvidelse samt ofte en bedre slidstyrke end POM C.

ERTACETAL® H-TF (POM H-TF) er en kombination af POM H tilsat PTFE fibre. Meget af den styrke, der ligger i POM H bevares, men som følge af tilsætningen af PTFE fibre bliver materialet blødere, mindre stift og får en lavere friktionsmodstand. Lejer fremstillet af POM H-TF har lav friktion, bedre slidstyrke og er stort set fri for stick-slip effekt.

Acetron® MD (POM C) indeholder et metal detekterbart tilsætningsstof. Materialet er skræddersyet til brug i fødevarer- og emballageindustrien, hvor det let kan detekteres med konventionelle metaldetektorer, som er installeret for at opdage forurening af fødevarer (resultater kan variere afhængigt af følsomheden af den metaldetektor, som anvendes). Acetron® MD har en god mekanisk styrke, stivhed og slagstyrke, og er godkendt til direkte kontakt med fødevarer.

Acetron® LSG (POM C) Life Science Grades materialerne er specielt udviklede til de medicinske-, farmaceutiske- og bioteknologiske industrier. Materialet har samme egenskaber som normal Ertacetal® C. Råvaren for Acetron® LSG er fremstillet i overensstemmelse med den Europæiske Union (direktiv 2002/72/EF og i USA (FDA) for plastmaterialer og genstande i direkte kontakt med fødevarer.

Hvad er POM?



Termiske

Anvendelsestemperatur i luft

	Min.	Max. kontinuert (5000/20000h)	Korte perioder få time	Smelte temperatur
POM - C	-50°C	115/100°C	140°C	165°C
POM - H	-50°C	105/90°C	150°C	180°C

POM nedbrydes af varmt vand (er hydrolysefølsomt)

- POM-C nedbrydes af varmt vand over 85°C.
- POM-H nedbrydes af varmt vand over 60°C.

POMs stivhed er stærkt temperaturafhængig og falder kraftigt, ved stigende temperatur nær POMs smeltetemperatur. Ved lave temperaturer falder slagstyrken dog mindre en for PA.



Elektriske

POM har gode isolerende egenskaber og lavt dielektrisk tabstal. De elektriske egenskaber påvirkes af temperatur og i begrænset omfang af fugtighed.

POM bør ikke benyttes sammen med Corona-anlæg, hvilket medfører krybspænding, da overfladen med tiden ændres.



Optiske

POM er et delkrystallinsk materiale og derfor uigennemtrængeligt for synligt lys.



Fødevarer

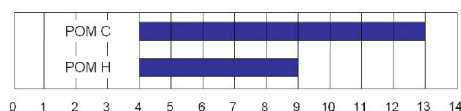
Levnedsmiddelindustrien anvender i udstrakt grad POM, idet materialet ud over sine gode mekaniske egenskaber også er meget rengøringsvenligt og er upåvirket af normale rengøringsmidler som bruges i fødevarerindustrien.

POM fås i FKM kvalitet som er godkendt til direkte fødevarerkontakt og lever op til forordning (EC) No. 1935/2004 og råvaren er for de fleste POM kvaliteter FDA-godkendt.



Kemikalieresistens

Kemisk bestandighed ved 23°C



POM-C er i de fleste tilfælde resistent over for kemikalier med en PH-værdi fra 4 til 13 og POM-H for 4 til 9 ved 23°C. POM er bestandig over for de fleste kulbrinter f.eks.:

- Alkohol
- Æter
- Benzin og andre drivmidler
- Olie, men ikke estere
- De fleste baser

POM er ikke bestandig over estere og de fleste syrer.

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



Vejr- og UV-stabilitet

POM er ikke UV-stabilt, dog kan sorte type anvendes udendørs i begrænset omfang.

Fugtoptagelsen for POM er under 1%, og har normalt ingen betydning for egenskaberne.



Brand

POM brænder med blå næsten usynlig flamme uden røgudvikling. Røgen indeholder formaldehyd og lugten er stikkende og ubehagelig af formaldehyd.

Antændelsestemperatur 375°C, er ikke selvslukkende.

Bearbejdning/forarbejdning



Spåntagning

Halvfabrikata kan let og hurtigt bearbejdes på almindelige værktøjsmaskiner. Materialet er kortspånet, og overfladen kan få en god finish med korrekt slebet værktøj.

Hvis et POM-emne bearbejdes asymmetrisk i forhold til halvfabrikataoverfladen, kan der opstå spændinger, der giver kast i emnet.

Der henvises til Vinks brochure "Spåntagende plastbearbejdning".



Termoformning

Såvel varmbukning som termoformning af POM er kun sjældent benyttet, men absolut muligt. Materialetemperaturen skal styres nøjagtigt og være 160-170°C, hvilket er tæt på smeltetemperaturen. Ved denne temperatur er materialet transparent.



Samlemetoder

Mekanisk samling med skruer er den oftest benyttede. Man får en stærk samling ved at skære gevind i POM, men en endnu stærkere samling fås ved at benytte en gevindindsats eller selvskærende skruer til plast.



Limning

På grund af den gode kemikaliebestandighed er limning ret vanskelig, hvis store styrker skal opnås. Der kan bruges en to-komponentlim på epoxybasis eller polyurethanlim, men inden limningen skal overfladen være ru, hvilket bedst opnås med en kemisk ætsning. Hvis muligt anbefales det, at bruge en anden sammenføjningsmetode end lim.



Svejsning

Friktionsvejsning og ultralydsvejsning er de mest anvendte metoder. Specielt anvendes ultralydsvejsning da den har en meget kort cyklostid og dermed er velegnet til serieproduktion. POM dele kan svejdes med teflonbelagte varmespejle.

Varmluftsvejsning kan udføres med stor svejsfaktor, hvis luften erstattes med kvælstof. Bruges almindelig luft, vil svejsesømmen iltes, og styrken reduceres kraftigt.

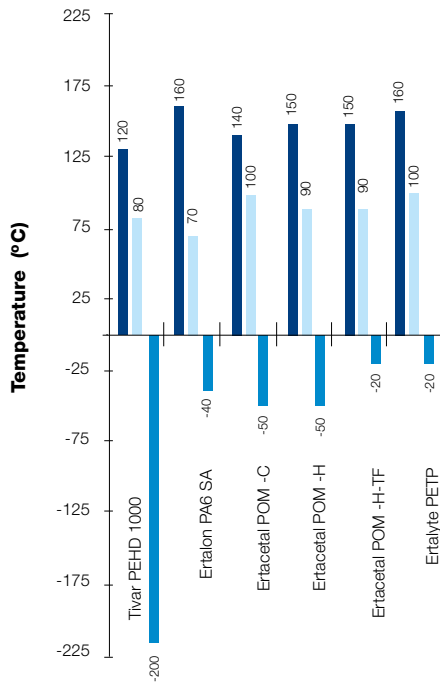


Overfladebehandling

POM dele kan både metalliseres og farves ved trykning og lakering. Fælles for disse er dog, at en kemisk eller elektrisk forbehandling af overfladen er nødvendig for god vedhæftning.

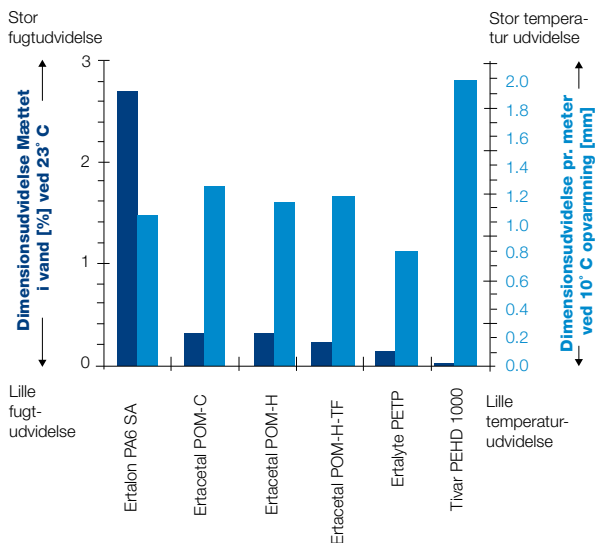
Data for POM

Minimum og maksimum tilladte drifttemperatur i luft



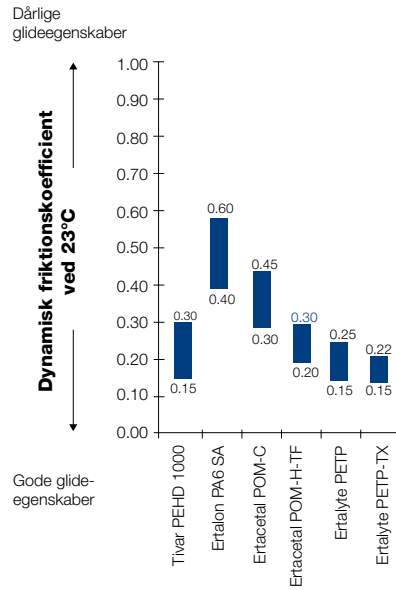
- Maks. tilladte drifttemperatur korvarigt - få timer
- Maks. tilladte drifttemperatur - 20.000 timer
- Min. tilladte drifttemperatur

Dimensionsstabilitet fugtudvidelse / temperaturudvidelse



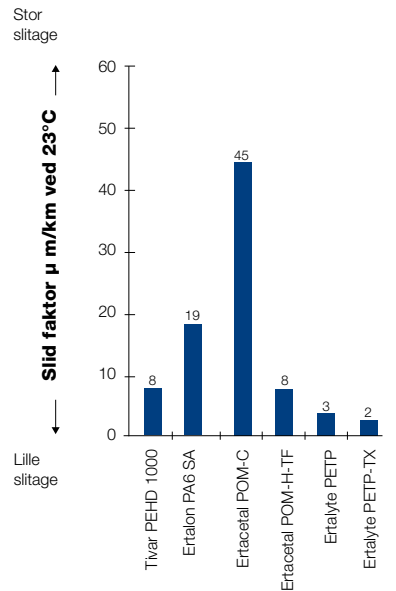
Diagrammet viser hvor meget plast udvider sig når det optager fugt fra omgivelserne og ligeledes hvor meget plast ændrer dimension ved temperaturændringer.

Friktionskoefficient



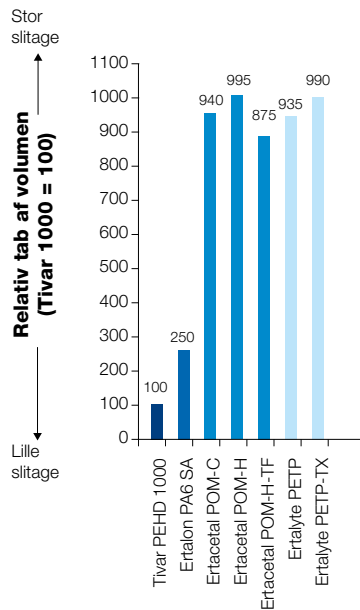
Diagrammerne angiver friktionskoefficient og slidfaktor, under de konkrete testforhold. Faktorerne bruges til at sammenligne friktion og slidforhold for de enkelte materialer med hinanden, men kan kun bruges som vejledende beregningsgrundlag i en given konstruktion.

Slidstyrkefaktor



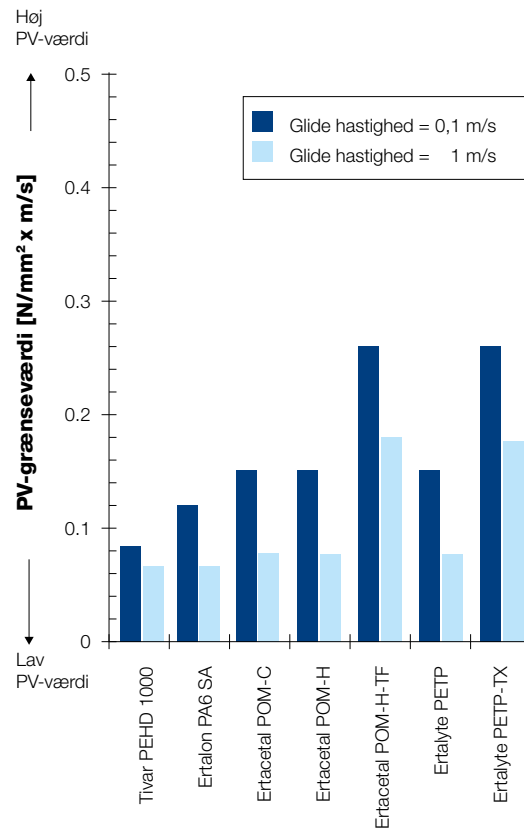
Testbetingelser : Belastning : 3MPa Slidhastighed : 0.33m/s
 Overflade ruhed for C35 stålskive: Ra = 0.70 - 0.90 μm
 Distance : 28 km
 Miljø: luft 23°C / 50% RH Ikke smurt miljø

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

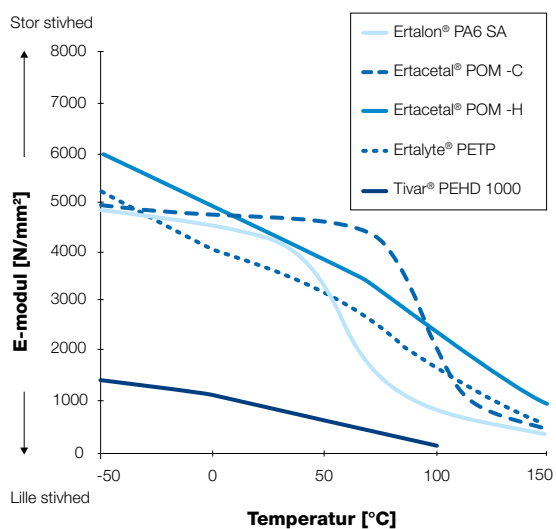


Diagrammerne angiver relativ tab af volumen foretaget ved at udføre en sand-slurry test. Faktorerne bruges til at sammenligne hvor slidstærkt de enkelte materialer overfor groft slid i forhold til hinanden. PEHD1000 angives altid som faktor 100. Tallene kan kun bruges som sammenligningsgrundlag. Diagrammet viser at POM ikke er specielt egnet til groft slid.

PV-grænseværdier



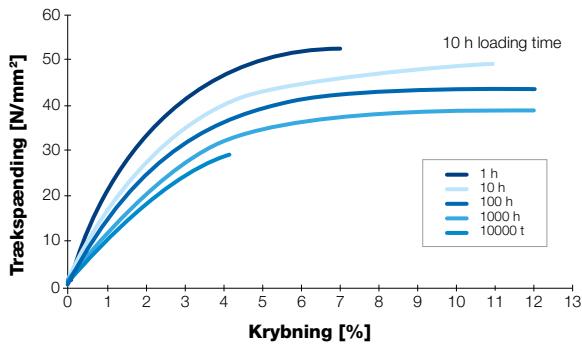
Stivhed versus temperatur



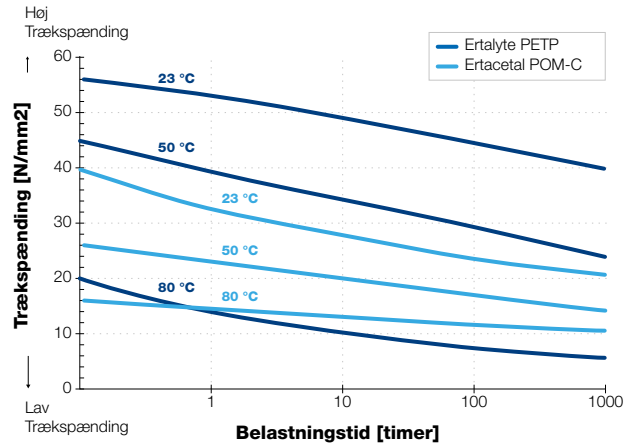
Diagrammet angiver materialernes stivhed. Dvs. et materiale med højt E-modul opleves som stive, idet de kun deformeres lidt under belastning.

Data for POM

Trækstyrke krybekurve
for Ertacetal® POM C ved 23°C
Isochron kurve fra 1 til 10.000 timer

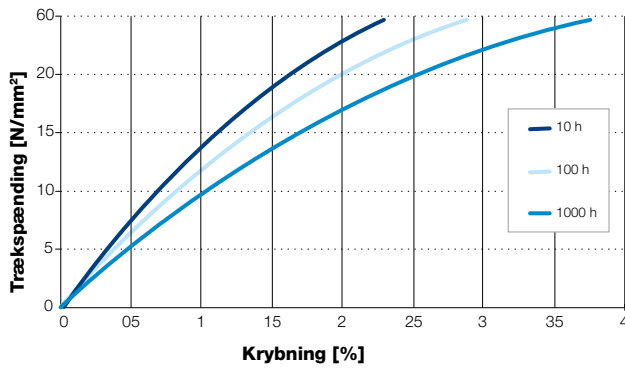


Statisk krybe kurve
for deformation på 2%



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

Trækstyrke krybekurve
for Ertacetal® POM C ved 40°C
Isochron kurve fra 10 til 1.000 timer



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

	Kort tids-belastet max 1 time		Langtidsbelastet max. 1000 timer				
	23°C	Indspændt 23°C	23°C	40°C	60°C	80°C	100°C
Tivar PEHD 1000	12	20	5	4	3	2	
Eralon PA6	33	50	15	12	9	7	
Ertacetal POM C	46	70	22	17	13	10	
Ertacetal POM H	50	75	24	19	15	11	
Ertalyte PETP	62	84	40	31	24	18	8

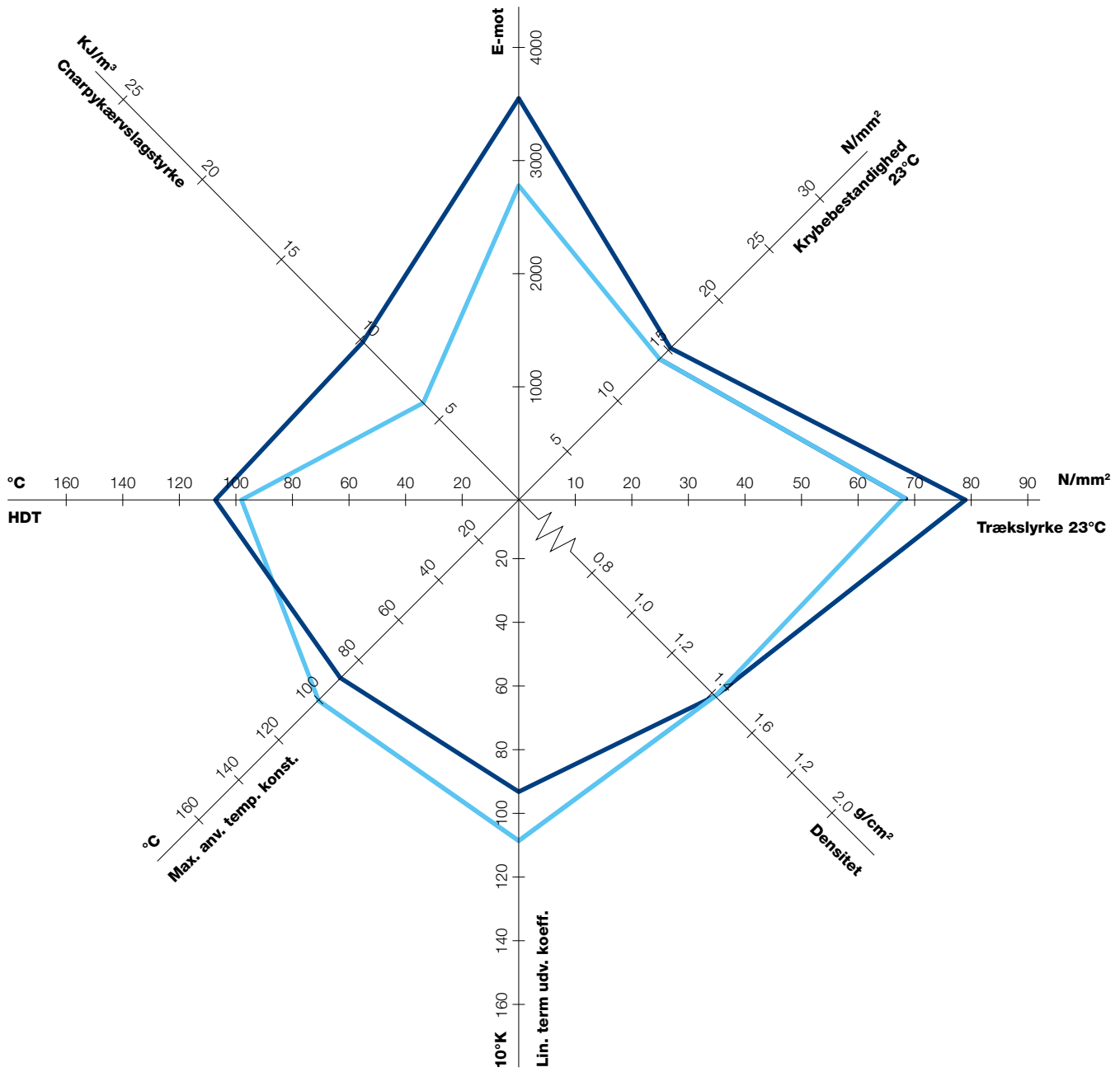
*Indspænd over minimum 75% af materialets vægtykkelsen



Diagrammet angiver materialernes bæreevne i N/mm² ved forskellige temperaturer. Bæreevnen er fastlagt ved 2% deformation.

Egenskabsprofil

— Pom H
— Pom C



Teknisk datablad POM

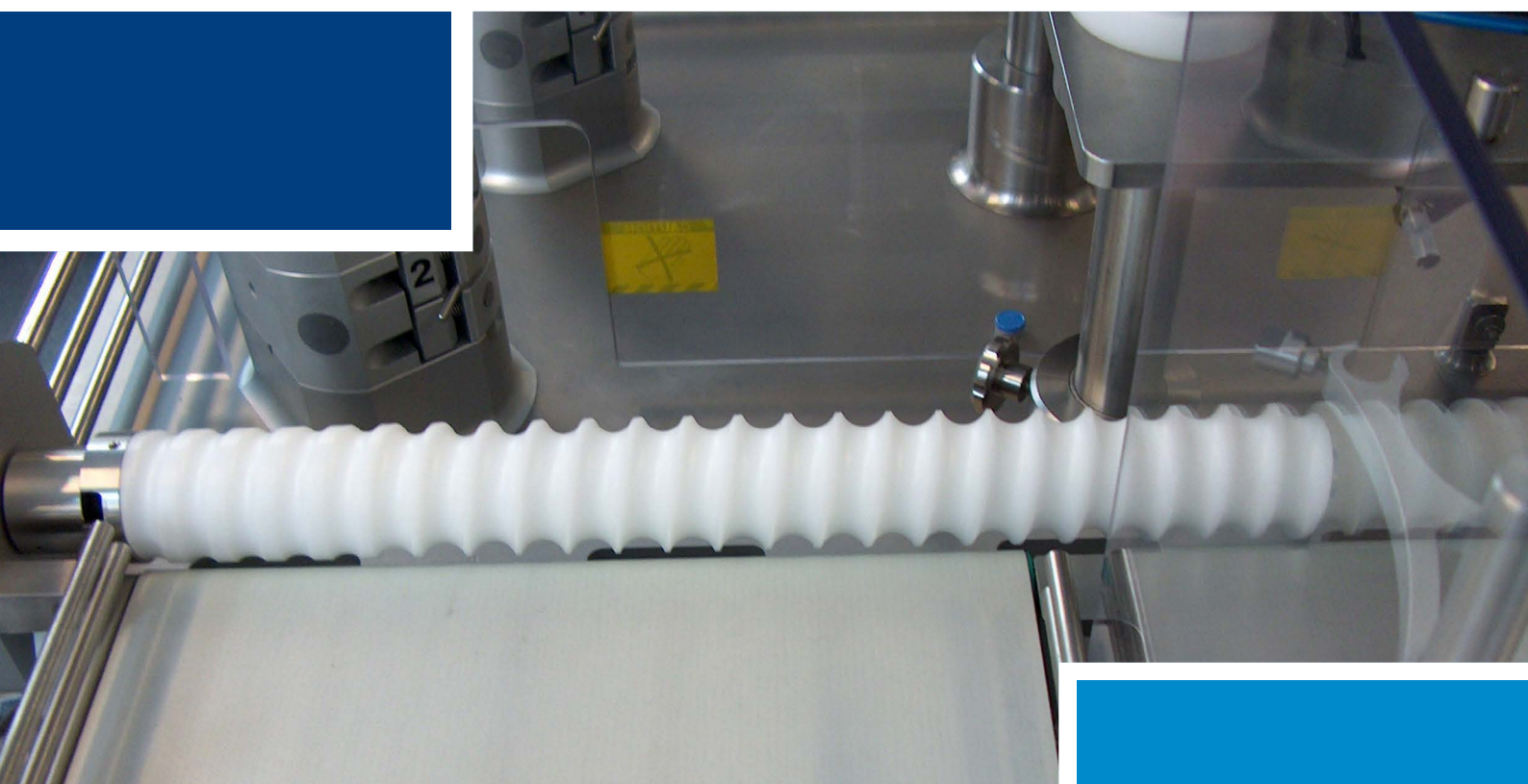
Egenskaber	Test metode ISO/(IEC)	Enhed	Ertacetal® POM-C	Ertacetal® POM-H	Ertacetal® POM H-TF
Farve			natur / sort	natur / sort	brun
Densitet	1183-1	g/cm ³	1,41	1,43	1,50
Fugtoptagelse:					
- 24/96 h i vand ved 23°C	62	mg	20 / 37	18 / 36	16 / 32
	62	%	0,24 / 0,45	0,21 / 0,43	0,18 / 0,36
- mættet i luft 23°C/50% RH		%	0,20	0,20	0,17
- mættet i vand 23°C		%	0,80	0,80	0,72
Termiske egenskaber					
Smeltetemperatur	11357-1/-3	°C	165	180	180
Varmledningsevne ved 23°C	11357-1/-2	W/(°C x m)	0,31	0,31	0,31
Linear termisk udvidelseskoefficient:					
- middelværdi mellem 23°C og 60°C		m/(m x °C)	110 x 10 ⁻⁶	95 x 10 ⁻⁶	105 x 10 ⁻⁶
- middelværdi mellem 23°C og 100°C		m/(m x °C)	125 x 10 ⁻⁶	110 x 10 ⁻⁶	120 x 10 ⁻⁶
HDT temp. metode A: 1,8 N/mm ²	75-1/-2	°C	100	110	100
Tilladelig anvendelsestemperatur i luft:					
- max. kortvarigt		°C	140	150	150
- max. vedvarende: 5000/20000 h		°C	115 / 100	105 / 90	105 / 90
- minimum		°C	-50	-50	-20
Brandbarhed:					
- ilt index	4589-1//2	%	15	15	-
- iht. UL 94 (6 mm tykkelse)			HB / HB	HB / HB	HB / HB
Mekaniske egenskaber v. 23 °C					
Trækforsøg:					
- trækstyrke ved flydning / brud	527-1/-2	N/mm ²	66 / -	78 / -	- / 55
- forlængelse ved brud	527-1/-2	%	50	50	10
- E-modul	527-1/-2	N/mm ²	2800	3300	3100
Træk- og krybeforsøg:					
- Spænding svarende til en forlængelse på 1% efter 1000 timer	899-1	N/mm ²	13	15	13
Trykforsøg :					
- 1% offset trykstyrke	604	N/mm ²	23	29	26
- 2% offset trykstyrke	604	N/mm ²	40	49	44
- 5% offset trykstyrke	604	N/mm ²	72	85	77
Slagstyrke - Charpy uden kærø	179-1/1eU	kJ/m ²	150	200	30
Slagstyrke - Charpy med kærø	179-1/1eA	kJ/m ²	8	10	3
Slagstyrke - Izod med kærø	180/A	kJ/m ²		10	3
Kugletrykshårdhed H 358 / 30	2039-1	N/mm ²	140	160	140
Rockwell hårdhed	2039-2		M 84	M 88	M 84
Pin on disk ved 23 °C:					
- dynamisk friktionskoefficient			0,3-0,45	0,3-0,45	0,2-0,3
- slidstyrke		µm / km	45	45	8
Elektriske egenskaber					
Dielektrisk styrke	(60243-1)	kV/mm	20	20	20
Specifik modstand	(60093)	Ω x cm	> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁴
Overflademodstand	(60093)	Ω	> 10 ¹³	> 10 ¹³	> 10 ¹³
Dielektrisk konstant - ved 100 Hz	(60250)		3,8	3,8	3,6
- ved 1 MHz	(60250)		3,8	3,8	3,6
Dielektrisk tabstal tan - ved 100 Hz	(60250)		0,003	0,003	0,003
- ved 1 MHz	(60250)		0,008	0,008	0,008
Krybestrømsmodstand index (CTI)	(60112)		600	600	600

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

Teknisk datablad POM

Egenskaber	Test metode ISO/(IEC)	Enhed	Acetron® MD (POM C)	Acetron® LSG
Farve			blå	natur/sort/gul/rød/ blå/grøn/brun
Densitet	1183-1	g/cm ³	1,46	1,41
Fugtoptagelse:				
- 24/96 h i vand ved 23°C	62	mg	19 / 37	17 / 33
	62	%	0,21 / 0,40	0,18 / 0,36
- mættet i luft 23°C/50% RH		%	0,19	0,20
- mættet i vand 23°C		%	0,75	0,80
Termiske egenskaber				
Smeltetemperatur	11357-1/-3	°C	165	168
Varmledningsevne ved 23°C	11357-1/-2	W/(°C x m)	0,31	0,31
Linear termisk udvidelseskoefficient:				
- middelværdi mellem 23°C og 60°C		m/(m x °C)	115 x 10 ⁻⁶	110 x 10 ⁻⁶
- middelværdi mellem 23°C og 100°C		m/(m x °C)	130 x 10 ⁻⁶	125 x 10 ⁻⁶
HDT temp. metode A: 1,8 N/mm ²	75-1/-2	°C	100	100
Tilladelig anvendelsestemperatur i luft:				
- max. kortvarigt		°C	140	140
- max. vedvarende: 5000/20000 h		°C	105 / 90	- / 100
- minimum		°C	-30	-50
Brandbarhed:				
- ilt index	4589-1//2	%	<20	15
- iht. UL 94 (6 mm tykkelse)			HB / HB	HB / HB
Mekaniske egenskaber v. 23 °C				
Trækforsøg:				
- trækstyrke ved flydning / brud	527-1/-2	N/mm ²	66 / -	70 / 70
- forlængelse ved brud	527-1/-2	%	15	40
- E-modul	527-1/-2	N/mm ²	2950	3000
Træk- og krybeforsøg:				
- Spænding svarende til en forlængelse på 1% efter 1000 timer	899-1	N/mm ²		
Trykforsøg :				
- 1% offset trykstyrke	604	N/mm ²	25	22
- 2% offset trykstyrke	604	N/mm ²	44	40
- 5% offset trykstyrke	604	N/mm ²	76	72
Slagstyrke - Charpy uden kær	179-1/1eU	kJ/m ²	70	150
Slagstyrke - Charpy med kær	179-1/1eA	kJ/m ²	5	9
Slagstyrke - Izod med kær	180/A	kJ/m ²		
Kugletrykshårdhed H 358 / 30	2039-1	N/mm ²	155	115
Rockwell hårdhed	2039-2		M86	M80
Pin on disk ved 23 °C:				
- dynamisk friktionskoefficient				
- slidstyrke		µm / km	+	
Elektriske egenskaber				
Dielektrisk styrke	(60243-1)	kV/mm	-	20
Specifik modstand	(60093)	Ω x cm	>10 ¹³	>10 ¹⁴
Overflademodstand	(60093)	Ω	>10 ¹²	>10 ¹³
Dielektrisk konstant - ved 100 Hz	(60250)			3,8
- ved 1 MHz	(60250)			3,8
Dielektrisk tabstal tan - ved 100 Hz	(60250)			0,003
- ved 1 MHz	(60250)			0,008
Krybestrømsmodstand index (CTI)	(60112)			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, december 2016.

Vink Plast ApS

Kristrupvej Engvej 9
DK-8960 Randers SØ
Tlf. 89 110 100
email: info@vink.dk

www.vink.dk

