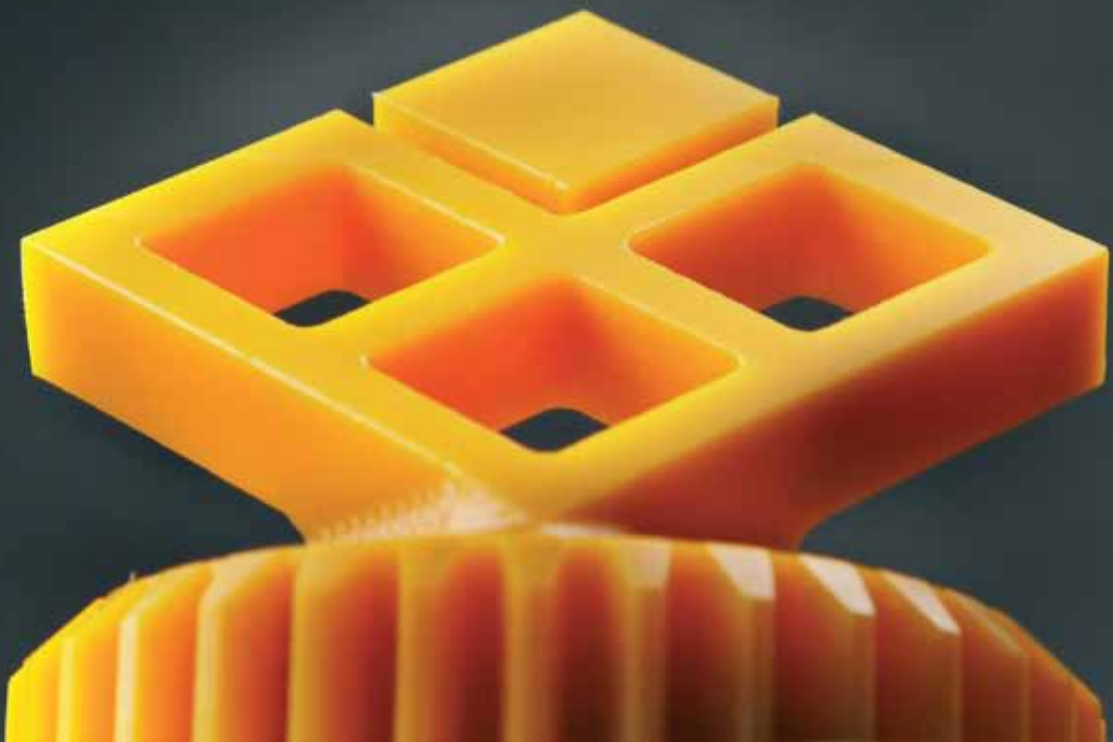


PP Tekniset tiedot



PP Tekniset tiedot

PP - polypropyleeni - tuli markkinoille 50-luvun puolivälissä. Materiaalin käyttö on kasvanut tasaisesti uusien muunnoksien, sekoituksien ja vahvistamismahdollisuuksien ansiosta. Raaka-aineen valmistajia on paljon ja perusmateriaali on edullista. PP, kuten kaikki kestopuovut, kuuluu polyolefiineihin.

Käyttöala

Puolivalmisteena PP:a käytetään usein putkistojärjestelmissä sekä altaissa ja säiliöissä. Erityisesti kemian teollisuus käyttää PP:a paljon. Myös elintarviketeollisuus käyttää hyödykseen PP:n ominaisuuksia: PP kestää erilaisia nesteitä, liuotainaineita sekä kemikaaleja, joita käytetään elintarviketeollisuudessa. Ohuita levyjä käytetään mm. kierrekansioissa, pakkauksissa, sekä erilaisissa mainostamiseen liittyvissä tuotteissa.

Ominaispiirteitä

PPS:n etuja on:

- hyvä kemiallinen kestävyys
- kestää hyvin rasitusta
- kestää höyrysterilisaation sekä käytön kuumassa vedessä
- hyvä sähköneristyskyky

Emme suosittele käyttöä seuraavissa olosuhteissa:

- alhaisissa lämpötiloissa (pakkasen), jolloin materiaali haurastuu
- suuressa mekaanisessa rasituksessa (kylmämuovaus?)
- ulkokäyttö - UV-säteily vahingoittaa materiaalia
- kosketuksissa vahvasti hapettavien aineiden kanssa
- kun vaaditaan kulutuksenkestävyyttä

Mekaaniset ominaisuudet

PP:n homopolymeeri PP-H:n, jäykkyys huononee lämpötilan noustessa. PP on hyvin joustava materiaali, joten sitä voidaan käyttää esim. saranoina. Ohut materiaali kestää taivutusta lukemattomia kertoja.

Lämpöominaisuudet

PP-H:n maksimi käyttölämpötila on korkeampi kuin PE-HD:n. Materiaalia ei tule käyttää alle 0°C:ssa, sillä iskunkestävyys on huono alhaisissa lämpötiloissa. Korkeita lämpötiloja PP kestää hyvin, sitä voidaan käyttää aina 110°C:een saakka, jos kuormitus ei ole suuri. Kidesulamispiste on 165°C, jonka jälkeen materiaalia voidaan lämpömuovata.

Sähköiset ominaisuudet

PP:n sähköiset ominaisuudet ovat lähes samat kuin PE:n, se eristää hyvin sähköä. Staattinen sähkö saattaa aiheuttaa ongelmia.

Optiset ominaisuudet

Kiteisyyden takia näkyvä valo ei läpäise PP-H:ta. Materiaalin perusväri on opaali, PP-H puolivalmisteiden väri on normaalisti harmaa-beige.

Fysiologiset ominaisuudet

PP on hajuton eikä se ärsytä ihoa, joten se soveltuu hyvin elintarviketeollisuuden käyttökohteisiin. Materiaalilla on BGA:n (Saksa) sekä FDA:n (USA) hyväksyntä.

Kemiallinen kestävyys

PP kestää monia kemikaaleja. Suola-, happo-, epäorgaaniset sekä emäk-siset liuokset, alkoholi eivät vahingoita materiaalia. Se kestää myös lipeää yli 100°C:ssa vedessä. PP ei kestä happamia nesteitä ja bensiini, bentseeni sekä monet muut hiilivedyt aiheuttavat turpoamista.

Sään ja UV-säteilyn kestävyys

Normaalisti PP ei kestä UV-säteilyä.

Palaminen

PP on syttyvä materiaali ja se palaa sinisellä liekillä, jonka ydin on keltainen. Savun haju on, etenkin ennen sammumista, makeahko ja pihkamainen, hieman samankaltainen kuin palavan ruokaöljyn. Syttymislämpötila on 345°C. PP:a toimitetaan myös palosuojattuna FR-laatussa.

Lastuava työ

PP:a on suhteellisen helppo työstää. Materiaalin notkeus voi aiheuttaa ongelmia. Stanssaus, meistäminen ja leikkaaminen on vaivatonta yksinkertaisilla työkaluilla. Vältä kierteittäviä ruuveja sekä kierteiden tekemistä materiaaliin. Niiden sijaan suosittelemme metallisten kierreholkkien käyttöä.

Lämpömuovaus

PP:n lämpömuovaus on mahdollista, mutta siihen tarvitaan erikoistekniikkaa. Sekä negatiivinen että positiivinen taivutus on mahdollista. Lämpömuovauksessa materiaalia kuumennetaan molemmilta puolilta n. 180°C:seen. 150-160°C:ssa on mahdollista painaa esim. profiointileima materiaalin pintaan.

Liitosmenetelmät

Yleisin PP:n asennuksessa käytetty liitosmenetelmä on ruuvaus, suosittelemme metallisten kierreholkkien käyttöä. PP:n lämpölaajenemiskerroin on suurempi kuin metallin, se tulee huomioida metallin kanssa tehtävissä asennuksissa.

Liimaus

Hyvän kemiallisen kestävyys ja korkean pintavastuksen takia PP:a ei voida liimata ilman esikäsitteilyä. Huolellinen esikäsitteily takaa kestävästi liimasauman. Liimausta käytetään kuitenkin harvoin, sillä sauma jää helposti heikoksi ja esikäsitteily on hankalaa.

Hitsaus

Hitsaus on erinomainen PP:n liitosmenetelmä. Hitsauksessa voidaan käyttää kuumailmalaitetta sekä lämpöpeiliä. Materiaalia voidaan myös kitka- sekä ultraäänihitsata, mutta suurtaajuushitsaus ei sovellu materiaalille.

Pintakäsittely

Painaminen sekä maalaaminen on mahdollista.

Puolivalmisteet

PP puolivalmisteet, levyt, tangot sekä putket, valmistetaan suulakepuristamalla. Lisäksi PP:stä tehdään putkenosia sekä putkistojärjestelmiä. Levyjä valmistetaan myös puristamalla, jolloin sisäinen jännitys on pienempi. PP levyjä on saatavilla myös kudsvahvisteisena (lasikuitu- tai polyesterikudos) laatuna. Näitä levyjä käytetään mm. altaissa ja säiliöissä.



PP-Fysikaaliset ominaisuudet

	Menetelmä	YKS.	PP-H	PP-C
Ominaispaino ¹⁾	DIN EN ISO 1183-1	g/cm ³	0,91	0,91
Veden imeytyminen ¹⁾	DIN EN ISO 62	%	>0,10	>0,10
Palavuus	UL94 (3mm / 6mm)		HB	HB

Mekaaniset ominaisuudet

Vetolujuus	DIN EN ISO 527	MPa	32	23
Murtovenymä	DIN EN ISO 527	%	>50	>50
Kimmomoduuli (veto)	DIN EN ISO 527	MPa	1300	1100
Lovi-iskulujuus (Charpy)	DIN EN ISO 179	kJ/m ²	4	>40
Kovuus, Shore	DIN EN ISO 868	D	72	69

Lämpöominaisuudet

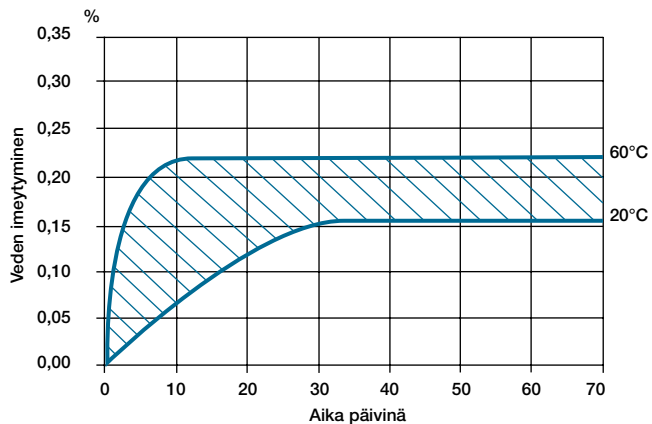
Kidesulamislämpötila	ISO 11357-3	°C	162...167	162...165
Lämmönjohtavuus	DIN 52612-2	W/(m·K)	0,20	0,20
Ominaislämpökapasiteetti	DIN 52612	kJ/(kg·K)	1,70	1,70
Lin. lämpölaajenemiskerroin	DIN 53752	10 ⁻⁶ K ⁻¹	120...190	120...190
Lämmönkesto, jatkuva		°C	100	100
Lämmönkesto, lyhytaikainen		°C	150	150
Kylmänkesto, jatkuva		°C	0	-30
Muodonmuutoslämpötila	DIN EN ISO 306 VICAT B	°C	90	85

Sähköiset ominaisuudet

Dielektrisyysvakio	IEC 60250		2,4	2,5
Eristehäviökerroin	IEC 60250		1,9 · 10 ⁻⁴	1,9 · 10 ⁻⁴
Ominaisvastus	IEC 60093	Ω · cm	>10 ¹⁴	>10 ¹⁴
Pintavastus	IEC 60093	Ω	>10 ¹⁴	>10 ¹³
CTI-arvo	IEC 60112		600	600
Läpilyöntilujuus	IEC 60243	kV/mm	45	45

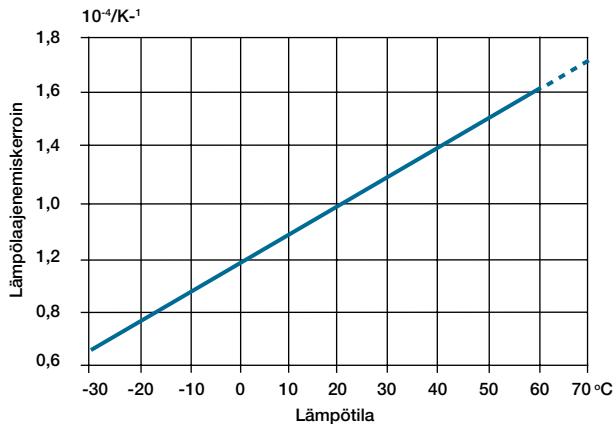
Esitteessä annetut tekniset tiedot ovat ohjearvoja, eivätkä sido materiaalin toimittajaa.

Veden imeytyminen



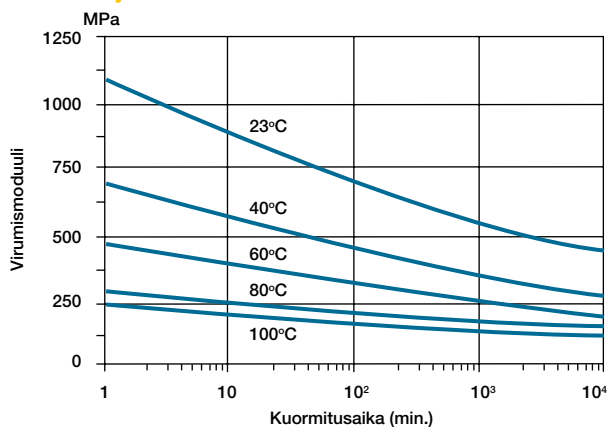
Veden imeytyminen eri lämpötiloissa

Lämpölaajeneminen



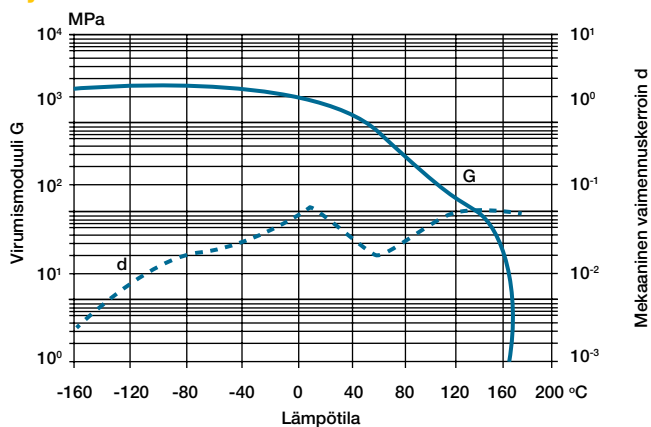
PP:n lämpölaajenemiskerroin lämpötilan funktiona

Virumislujuus



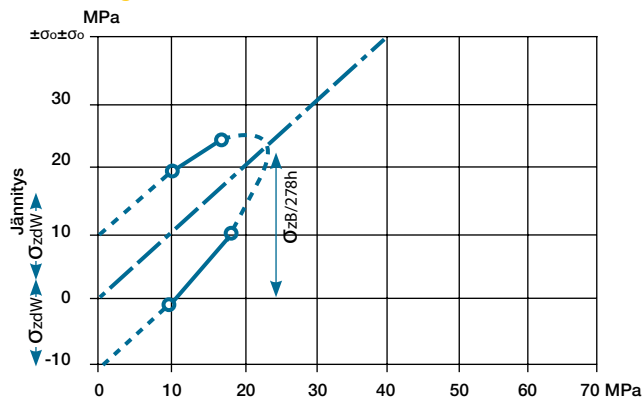
PP:n taivutus-irumismoduuli ajan funktiona eri lämpötiloissa (taivutusjännitys 2 MPa).

Dynaaminen virumismoduuli



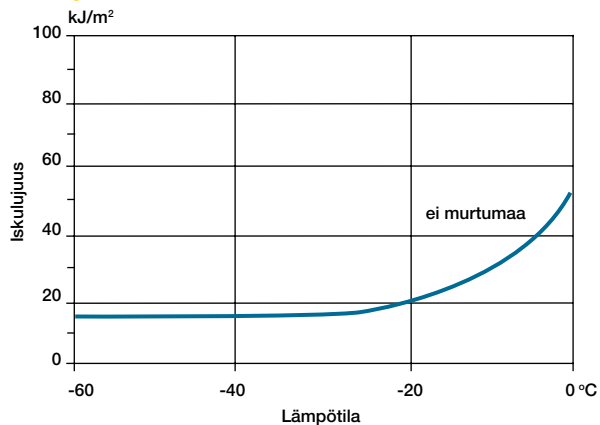
Virumismoduuli G ja mekaaninen vaimennuskerroin d lämpötilan funktiona

Smith-diagrammi



PP:n Smith-diagrammi, veto-puristuskuormitus vaihtotaajuus 10 Hz ja määrä 10^7 kertaa, lämpötila 20°C

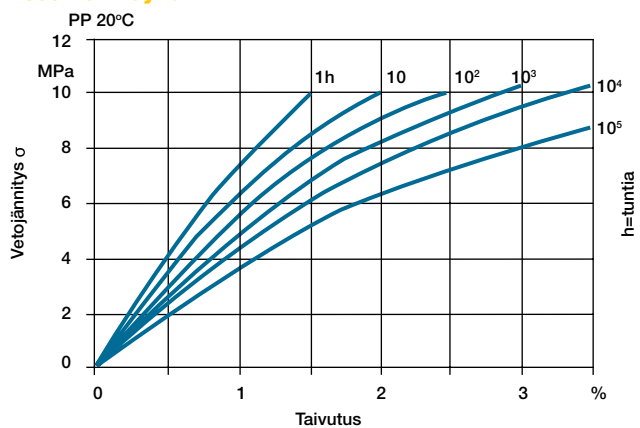
Iskulujuus



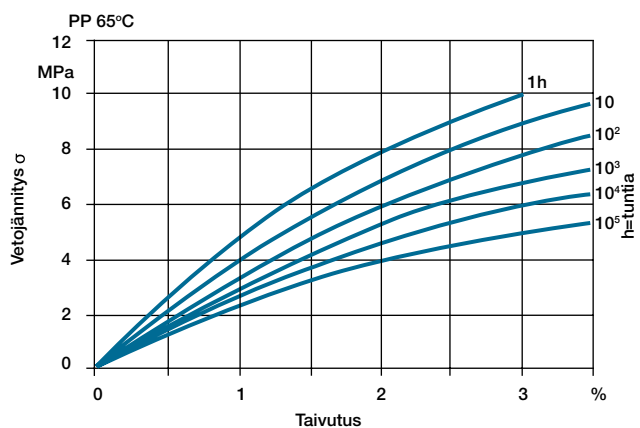
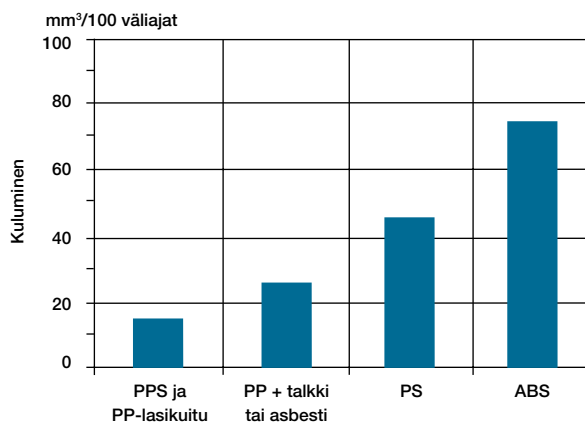
PP:n iskulujuus lämpötilan funktiona (DIN 53435)

PP Tekniset tiedot

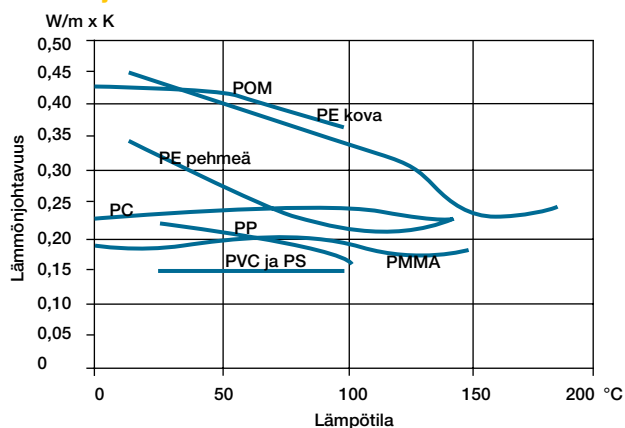
Isochron-käyriä



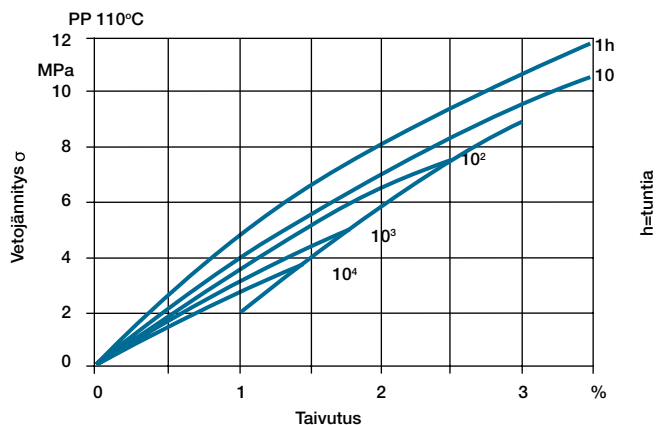
Kuluminen



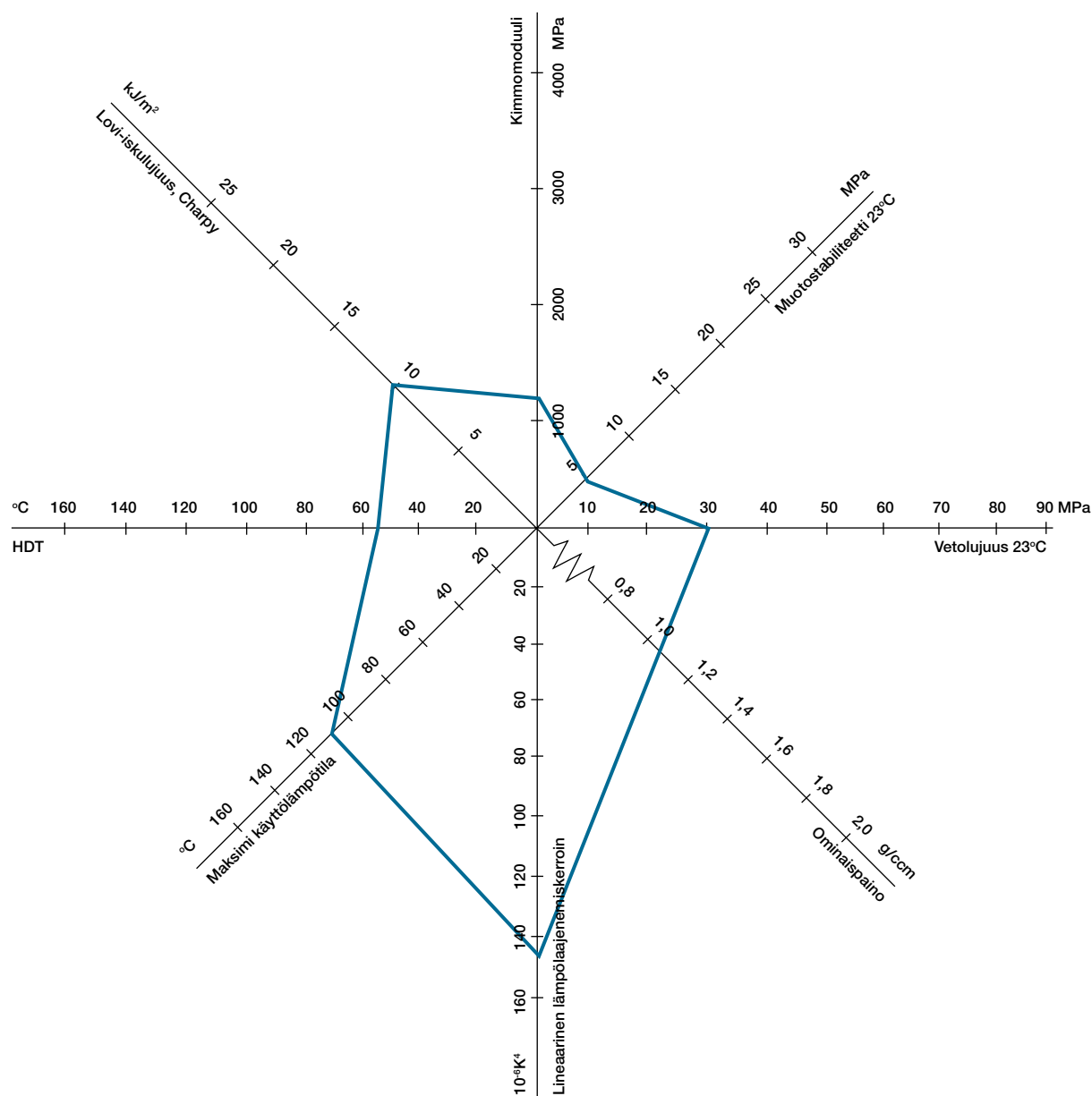
Lämmönjohtavuus



Eri materiaalien lämmönjohtavuus lämpötilan funktiona



Käyrät antavat materiaalivakioita staattisessa kuormituksessa. Lämpötilan ja kuormituksen lisäksi huomioidaan aika. Käyrästä näkyy sekä virumislujuus (vakiokuormitus) että relaksaatioalue (vakiovenymä).



Esitteessä annetut tiedot ovat keskimääräisiä ohjearvoja, eivätkä sido materiaalin toimittajaa.

