

Materialialiesitys

Arto Heinonen

KD Feddersen Norden AB

arto.Heinonen@kdfeddersen.com

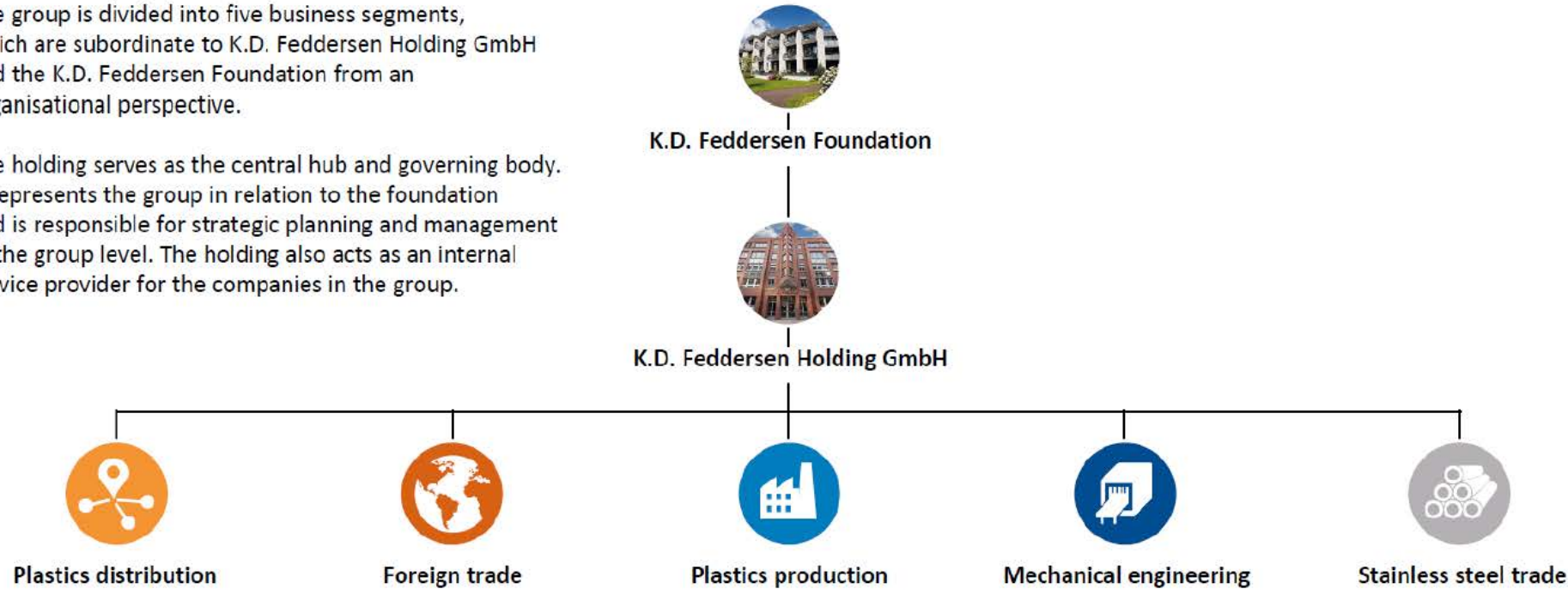
040 8488014

<https://kdfeddersen.com/>

Business Segments of the Group

The group is divided into five business segments, which are subordinate to K.D. Feddersen Holding GmbH and the K.D. Feddersen Foundation from an organisational perspective.

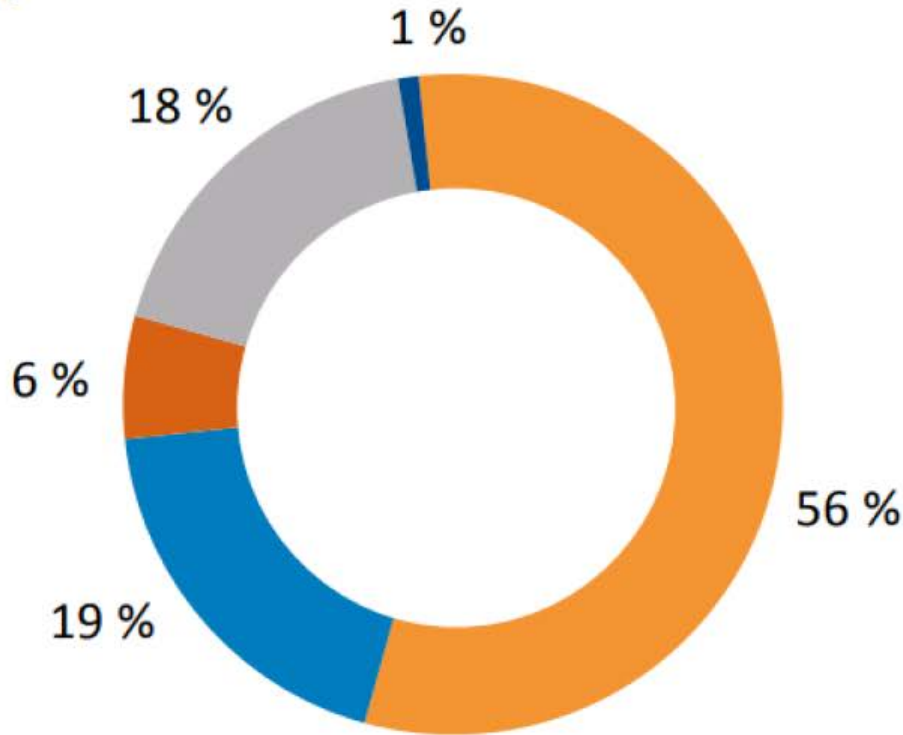
The holding serves as the central hub and governing body. It represents the group in relation to the foundation and is responsible for strategic planning and management at the group level. The holding also acts as an internal service provider for the companies in the group.



Group Sales by Business Segment

Our core competences are the distribution and production of engineering plastics and the stainless steel trade.

-  Plastics distribution
-  Foreign trade
-  Plastics production
-  Mechanical engineering
-  Stainless steel trade





Worldwide Locations of the Feddersen Group

	<p>26 Group companies worldwide</p>		<p>6 Production sites worldwide</p>
---	--	---	--



Hostacom: PP Compound
 Hostalen PP: Blowm. & Extr. PP
 Softell: PP soft touch
 Hifax: PP kompond



Hostaform: POM
 Celanex: PBT, PET
 Fortron: PPS
 Celstran: LFT
 Vectra: LCP
 Riteflex: TPE-E
 GUR: PE-UHMW



Dyneon Flourplaster
 Dyneon: (PFA, FEP, THV, ETFE,



Akromid A/B/C: PA 6, 6.6 & PA66/6
 Akroloy: PA 6.6 + PA 6i/6t
 Akroloy PARA: Polyarylamid
 Akromid T & S: PPA
 Akromid S: PA 6.10 (bio)
 ICF – Innovation Carbon Fiber
 Akrotek PK: Polyketon
 Akrotek PEEK: PEEK



Panlite : PC
 Multilon: PC/ABS



Elix: ABS & ABS/PC



Plexiglas: PMMA
 Cyrolite: Mod. MMA Akryl multipolymer
 Acrifix: Screw/Barrel cleaning



Xantar : PC
 Xantar C: PC/ABS



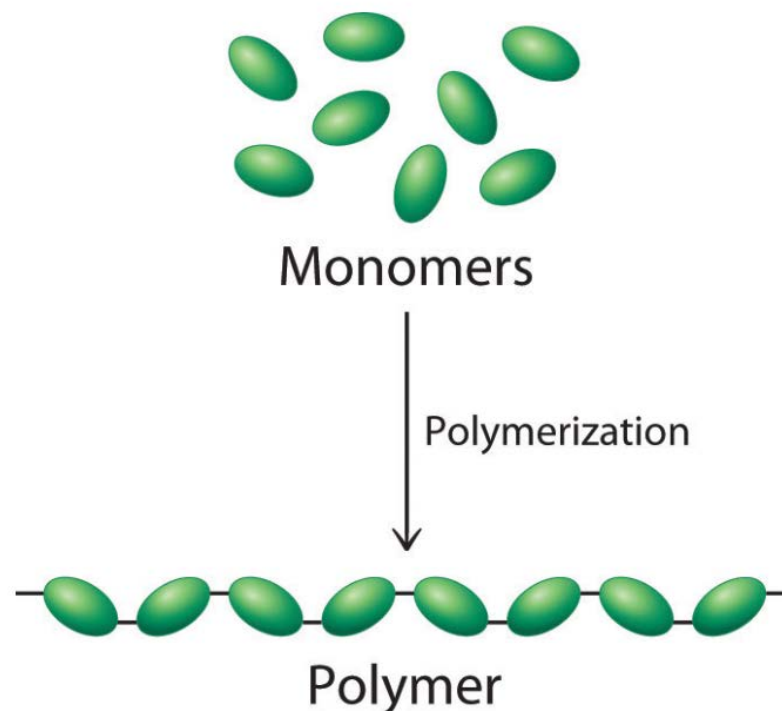
Tefabloc: TPE
 Durabio: Bio PC
 BioPBS



Lucofin: EBA

Muovimateriaalit

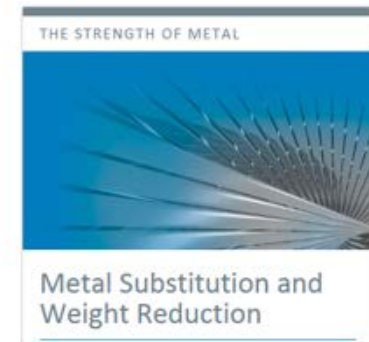
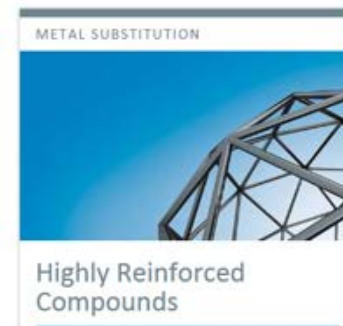
- Muovi on nuori materiaali.
- Jäteongelma ei ole muovissa, vaan ihmisessä
- Jätehuollon tulisi olla ilmaista!
- Pakkaukset 90% jätteestä.
- Muovit kehittyvät.
- Kierrätys on mahdollista.
- Tulee uusituvia monomeerilähteitä
 - Jäte
 - Luonnosta (sokeri, tärkkelys, risiiniöljy)
- Muoviteollisuus kasvaa.





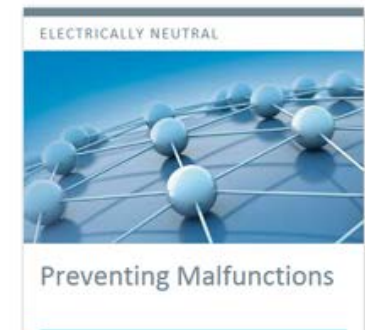
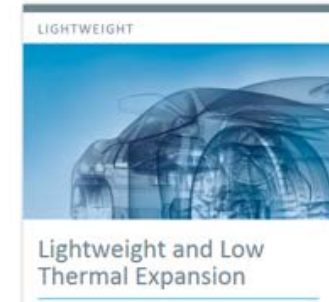
Vaatimuksia ja haasteita

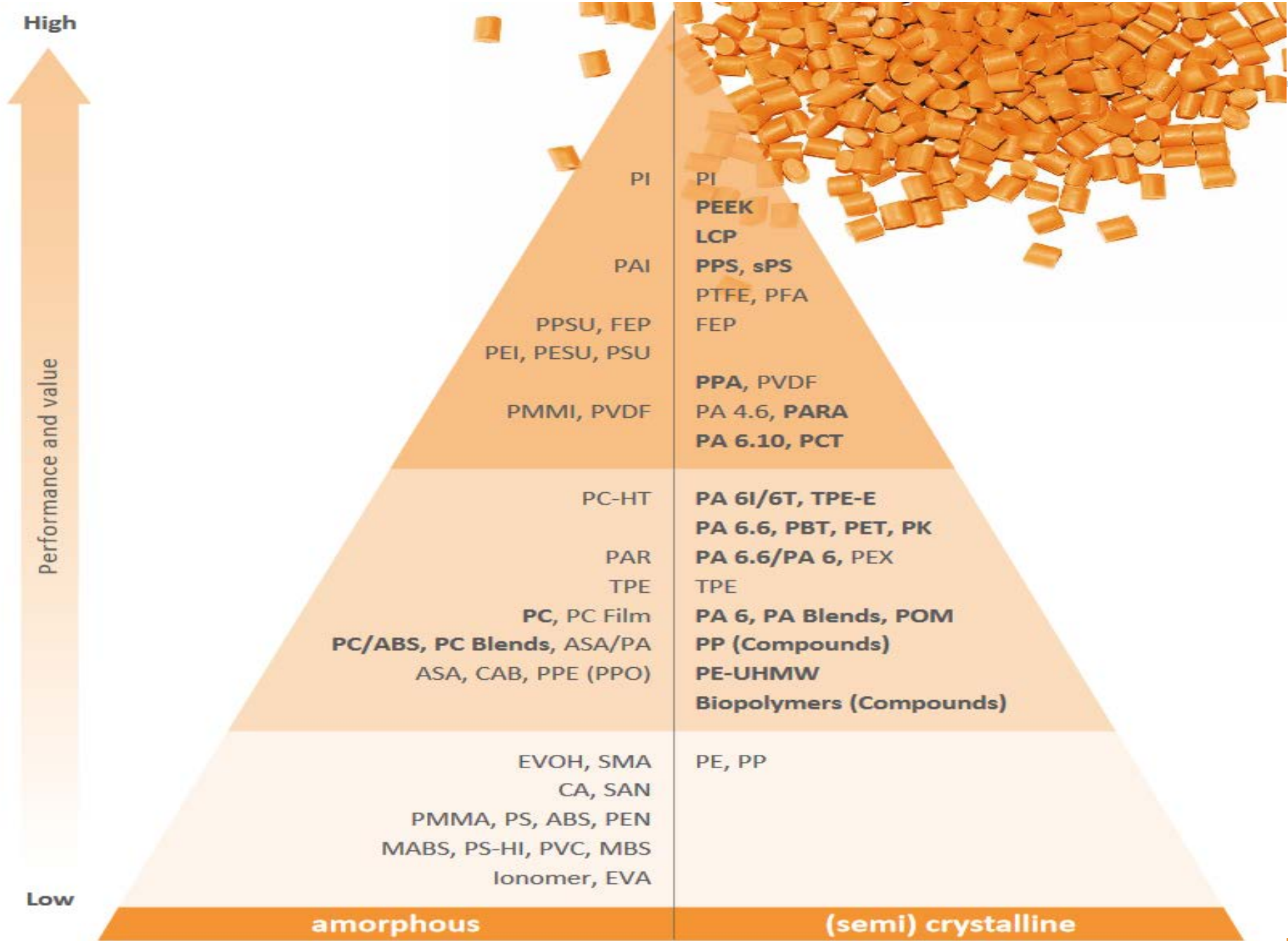
- Metallin korvaus
- Palosuojaus
- Lujuus
- Keveys
- Säänkestävyys
- Laajempi käyttölämpötila-alue -50...+200C
- Hallita lämpölaajenemista



Vaatimuksia ja haasteita

- Viranomaisvaatimukset kiristyvät
 - migraatiot
 - päästöt
 - palosuojaus
 - hajut, maut
- Pidempi elinikä
 - elektroneutraalit matr.
 - kosteuden imeytyminen
- Pienempi hiilijalanjälki
 - massa
- Kestävä kehitys
 - uusiutuvat monomeerilähteet



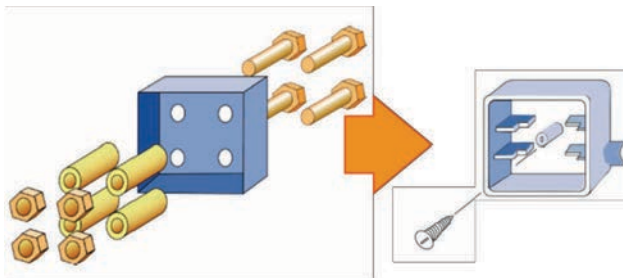


Muovimateriaalin valinta

- Tuotteelle asetetut vaatimukset
- Ulkonäkö
- Käyttölämpötila-alue
- Kemikaalienkesto
 - Puhdistus
 - Käyttöolosuhteet
 - Jännitystila
- Mekaaninenlujuus
 - Isku
 - Väöntö
 - Venymä, virumisen kesto
- Säänkesto
 - Sisä- vai ulkokäyttö
- Hyväksynnät
 - Elintarvikekontakti
 - Palo-ominaisuudet
 - Sähköiset ominaisuudet

Suunnittelun vapaus

- ▶ Osien yhdisteleminen



- ▶ Joustava muotoilu
- ▶ Pinnan viimeistely

Edullinen

- ▶ Tuotantokustannukset
- ▶ Muottikulut
- ▶ Kierrätys
- ▶ Lean sisäinen
- ▶ Matalat kuljetuskustannukset –

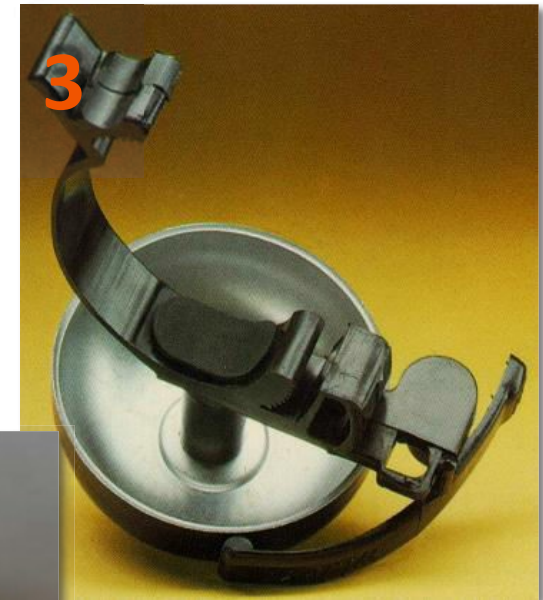
Muovin etuja

- ▶ Kemikaalien- ja korroosionkesto
- ▶ Matala tiheys
- ▶ Äänenvaimennusominaisuus
- ▶ Lyijyvapaa
- ▶ Iskunkestävä

- ▶ EMI/RFI suojaus
- ▶ Lämpö- tai sähköjohtava

Metallin korvaaminen

- ▶ Älä kopioi metalliosan muotoa
- ▶ Noudata muovin muotoilusääntöjä (rivat, seinämävahvuus, pyöristykset...)



Selvitä mitä tuotteen nykyinen valmistaminen maksaa. Vertaile eri tuotantomenetelmien kustannuksia.

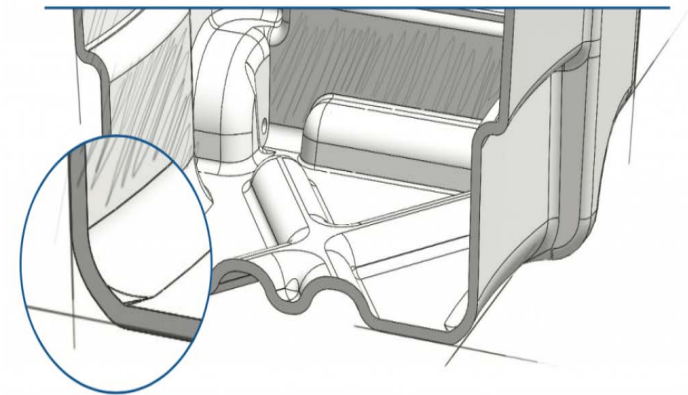
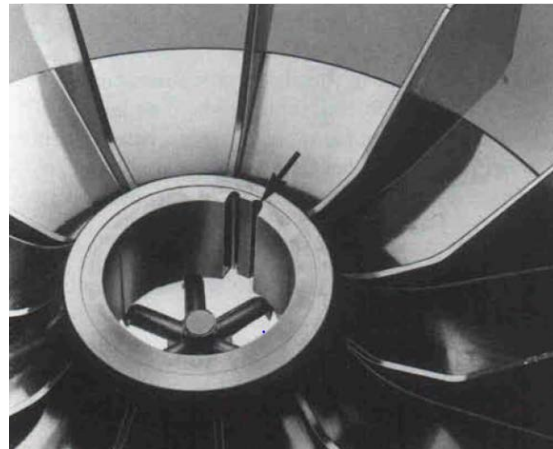
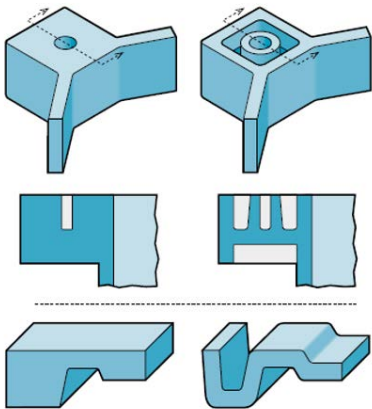
▶ **Muovimateriaalin valinta**

Määritä vaatimuslista mitä tuotteelta vaaditaan.

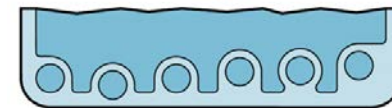
Muoviosasta saa oikealla materiaalivalinnalla ja muotoilulla paremman tuotteen.

▶ **Suunnittelu on tehtävä muovin ehdoilla.**

▶ **Ymmärtää valmistusprosessia, sen edut ja haasteet**



Incorrect



Correct





Vesihanat Messinki-PPS

työstetty

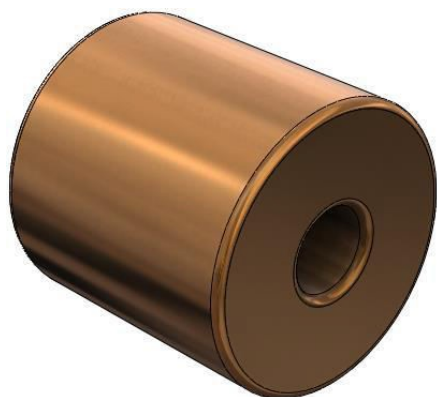
Messinki (467 g)

Tiheys 8,4-8,7 g/cm³

ruiskuvalettu

PPS (91 g)

Tiheys 1,6-1,7 g/cm³



Työstetty

pronssi (782,67 g)
Tiheys 8,7-8,9 g/cm³
Tilavuus 89 cm³



Ruiskuvalettu

PPS (67,30 g)
Tiheys 1,6-1,7 g/cm³
Tilavuus 40,7 cm³

Metallien korvaus :ABS:lla POM:lla, PA:lla, PPS:llä

Vesihanat & suihkut

- ▶ Fortron® PPS korvataa messinkiä
- ▶ Fortron® PPS korvataa ruostumattomia teräsosia
- ▶ ABS Elix metalloitu ABS, korvaa terästä
- ▶ POM Hostaform korvataa messinkiä

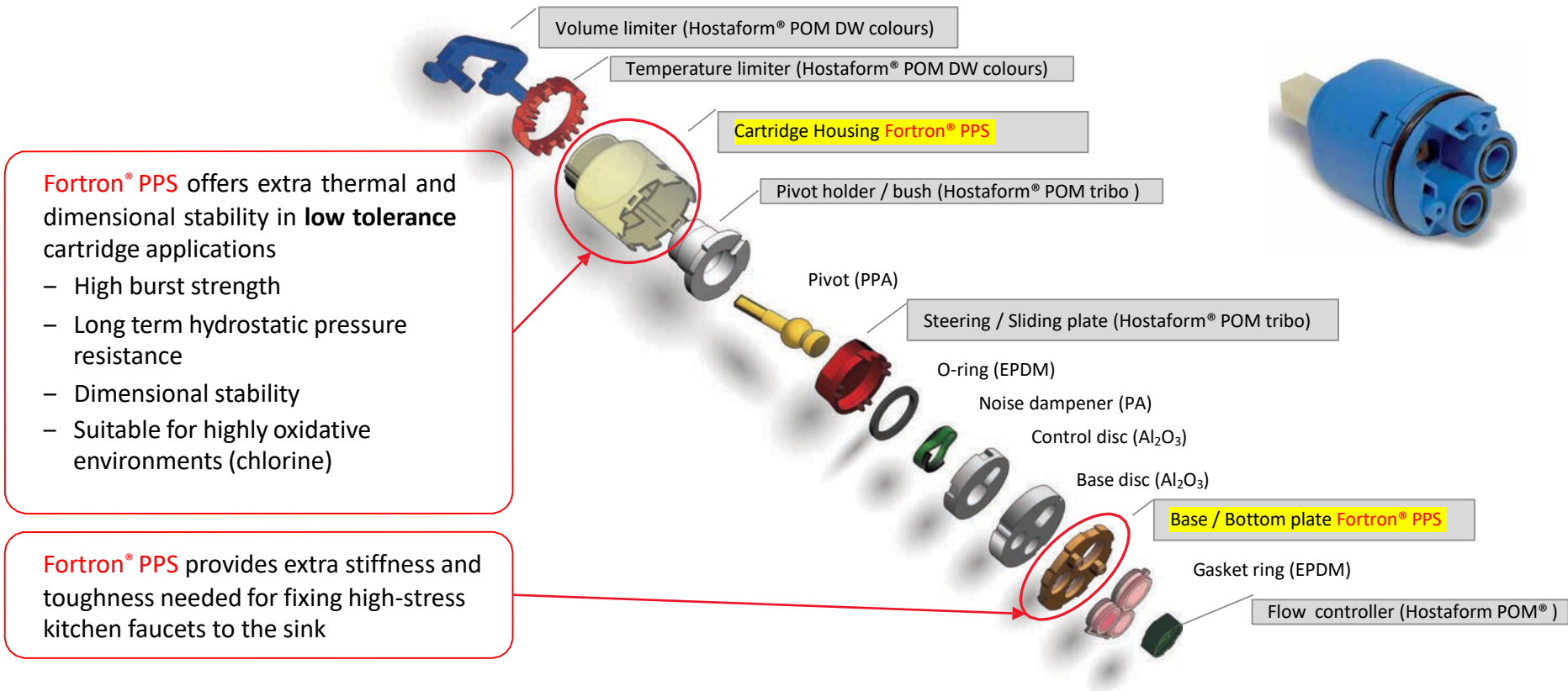
Haasteet

- USA:n ja EU:n vesihyväksynät
- Korrosionkesto suola- ja kloorivettä vastaan
- Lämmönkesto 85 °C / 185 F
- Matala kosteuden imeytyminen
- Mittatarkuus
- Matala lämpölaajeneminen
- Paineenkesto (ISO 9080)
- Lujuus

Saavutetut edut

- ▶ **Materiaalikustannukset**
- ▶ **Lyjyvapaat materiaalit**
- ▶ **Tuotantokustannukset:**
 - Nopea tuotantonopeus
 - Suunnittelun vapaus
 - Energian säästö
 - Pitempi käyttöikä, kalkki muodostumat





External

49

Tyhjiömuovauksella metallisten panelien/osien korvaus

- Suurten kappaleiden valmistus
- Keveys, iskunkesto, äänenvaimennus
- Ei tarvitse pintakäsittelyä
- Kohtuulliset sarjakoot
- Kohtuulliset muottikustannukset
- Nopea tuotannon aloitus
- Prototyyppien valmistus helppoa ja nopeaa
- Materiaalit: PE-HD, ABS, PP, PS, PMMA



Tuotantomentelmien vertailu

	Tyhjiömuovaus	Ruiskuvalu	Laminointi	Rotaatiovalu
Sarjakoko	250-3000	10000-100000	50-250	50-30000
Muottimateriaali	Muovi, puu, lujitemuovi, alumiini	Teräs, alumiini	Muovi, puu, lujitemuovi, alumiini	Teräs, alumiini
Muotinvalmistus	1-3 viikkoa	1-4 kk	1-3 viikkoa	1-2 kk
Jaksonaika	1-5 min	5s-3 min	3-6h	1h
insertit	ei	ok	ok	ok

Julkisten ajoneuvojen uusia paloluokituksia

- uusi UN/ECE R 118- komponenttien palaminen: Bussit

- § Ajoneuvojen sisustamateriaalien palotesti FMVSS 302

- § Ajoneuvon sisustamateriaalien palotesti ISO 6941

- § Kattomateriaalien palotesti NF P 92505

- § Ajoneuvokaapeleiden paloa tutkiva testi ISO 6722

- uusi EN 45545-2 – komponenttien palomääräykset: Laivat, junat

- § http://www.fire-testing.com/whitedragon/documents/file/Product%20Brochures/EN%2045545%20EU%20Railway%20Industry%202015_compressed.pdf

Happi-indeksi



EN ISO 4589-2

Palon leviäminen



ISO 5658-2

Lämmön kehitys



ISO 5660-1

Savu & myrkyllisyys



EN ISO 5659-2,
EN 45545-2
NF X70-100

Materiaalin valintaa koskevia kysymyksiä ajoneuvoihin.

- Käyttökohde
 - § Sisä-ulkokäyttö.
 - § Kappaleen min-max paksuudet.
 - § Massa.
 - § Pinta-ala.
 - § Värit.
 - § Pinnalaatu.
- Kulutus/a.
- Vaarataso (Junan/Kiskovaunun tyyppi (HL1-HL3), Bussi) ?
- Osan vaatimustaso (juna R1 to R26)?

Ajoneuvojen käyttökohteita - R1 & R7 (juna)



Fans



Toilette seats



Airbox



Luggage rack, side walls,
ceiling

Käyttökohteita- R6 (juna)

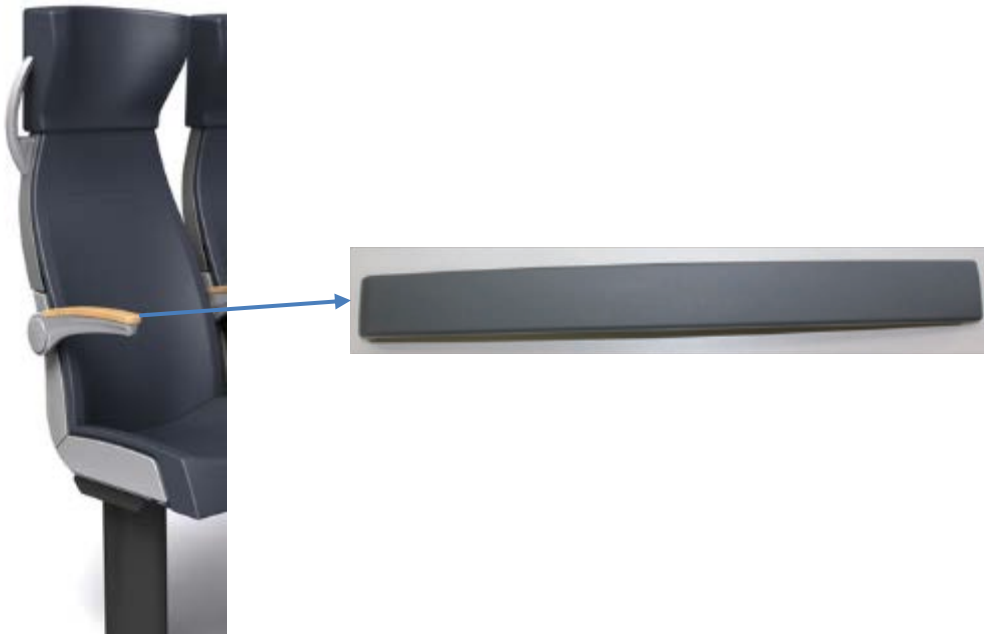


Seats shell



Back rest

Käyttökohteita- R21(juna)



Armrest

Possible applications - R22 & R23



Fittings



Pipes



Cable ties

Migraatiot juomavesikontaktissa

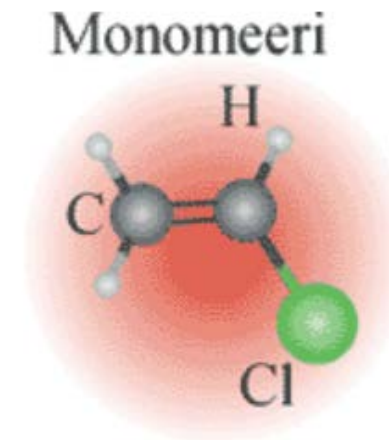
- Johtava hyväksyntä, saksalainen KTW
+85C...60C
- Ennen on riittänyt materiaalien hyväksynät
- Migraatiotestit tuotteille.
- Migraatioiden rajat (Saksa ympäristöministeriö)
 - PAA's Σ PAA $\leq 0,1 \mu\text{g/l}$
- Testit vuosittain tehtaalta, randomisti otetuista näytteistä.
- KTW, ACS, WRAS, W270, NSF



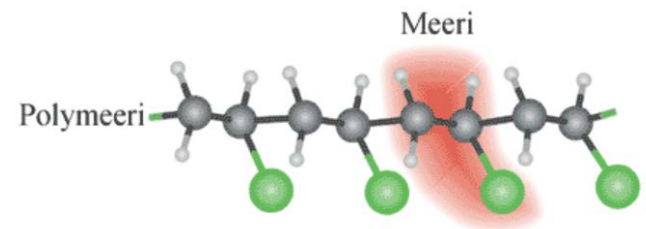


Lähde: Aikolon esite

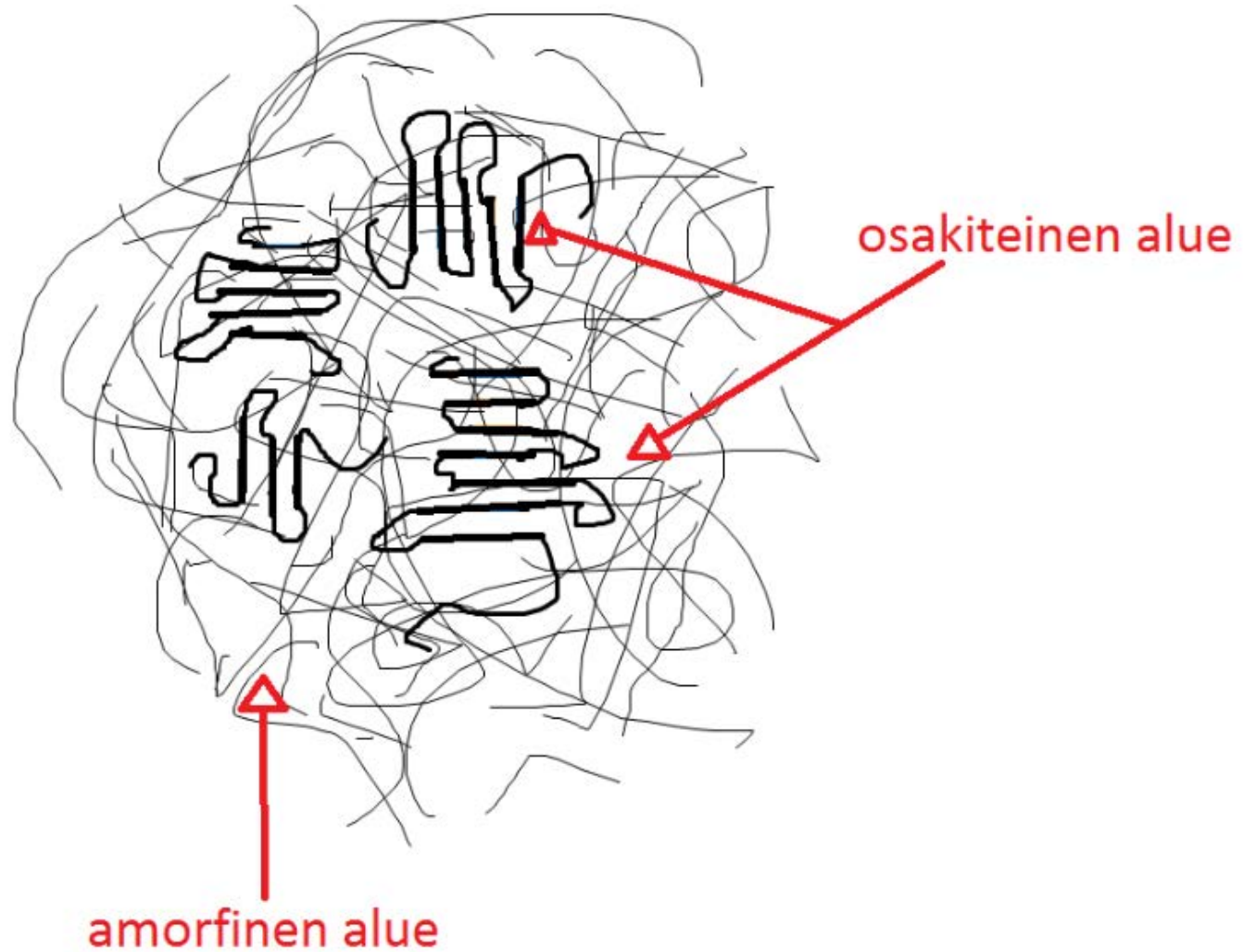
- **Monomeeri** (kreik. mono "yksi" ja meros "osa") on pieni molekyyli, joka voi sitoutua kemiallisesti toisiin monomeereihin muodostaen polymeerin. Esimerkkejä **monomeereistä** ovat hiilivedyt, kuten muun muassa alkaanit ja alkeenit.



- **Polymeeri** on molekyyli, jossa useat (vähintään 50 kpl) pienet molekyylit eli monomeerit ovat liittyneet toisiinsa kemiallisin sidoksin katalyyttien vaikutuksesta prosessissa, jota kutsutaan polymerisaatioksi.

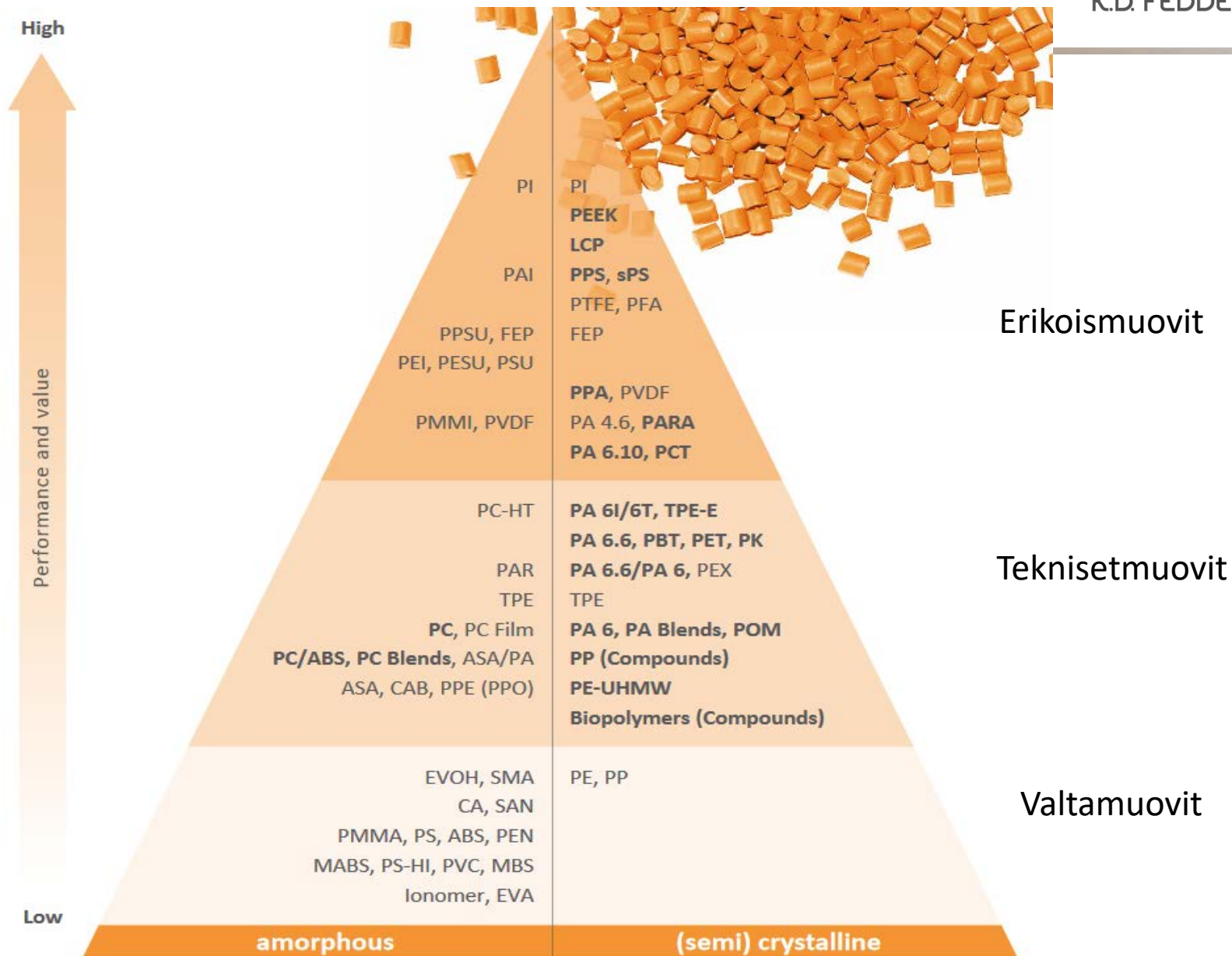


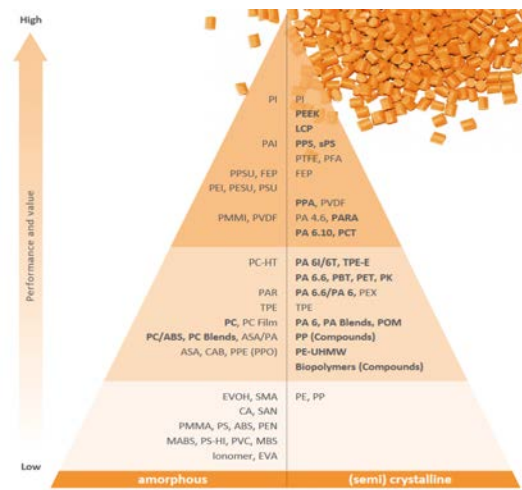
Spagettimalli osakiteinen muovi



Käsitteitä

Muovi	Suuri molekyylinen tekoaine, jota voidaan muovata lämmön ja paineen avulla
Polymeeri	Makromolekyyli, joka on muodostunut lähtöaineiden eli monomeerien liittyessä yhteen kemiallisten reaktioiden kautta. Molekyyliketju
Kopopolymeeri	Lähtöaineena on useita monomeerejä
Homopolymeeri	Lähtöaineena on yksi monomeeri (molekyyli)
Kertamuovi	Muovi, jota ei voi muovata uudelleen ilman sen kemiallisen rakenteen hajoamista, lujitemuovi
Kestomuovi	Muovi, joka voidaan ilman kemiallisen rakenteen hajoamista sulattaa useita kertoja, polyeteeni





Amorfiset polymeerit	Osittain kiteiset polymeerit
läpinäkyvä	korkea lämmönkestävyys
pieni kutistuma	suuri työstö- ja sulakutistuma
hyvä mitta- ja muototarkkuus	vaikea saavuttaa tarkkoja mittoja sulatyöstössä (suuri pituuden lämpötilakerroin ja sulakutistuma)
pieni pituuden lämpötilakerroin	kestää hyvin dynaamista kuormitusta
kestää hyvin staattista kuormitusta	vähäinen jännityssäröilyalttius
jännityssäröilyaltis	hyvä kemikaalien kestävyys
kestää huonosti dynaamista kuormitusta	pieni kitkakerroin
lujuus riippuu voimakkaasti lämpötilasta	hyvä kulutuksenkestävyys
huono kemikaalien kestävyys	iskuja vaimentava
huono kulutuksenkestävyys	
pieni venymä	

- **Stabilaattoreita** käytetään UV -säteilyn, lämpötilan ja hapettumisen kestävyden parantamiseksi. UV-stabilaattorit ovat tarpeen ulkokäytössä.
- **Lämpötilastabilaattorit ja antioksidantit** ovat tarpeen prosessoinnin polymeerille aiheuttamien vaurioiden minimoimiseksi.
- **Voiteluaineita** käytetään helpottamaan sulan virtausta ja pienentämään muotin seinämän aiheuttamaa kitkaa. Voiteluaineet jaetaan sisäisiin ja ulkoisiin. Sisäiset voiteluaineet vähentävät polymeeriketjujen välistä kitkaa ja ulkoisesti toimivat voiteluaineet kulkeutuvat työstettävän materiaalin pintaan ja vähentävät siten kitkaa (muovien työstöllä tarkoitetaan tässä sulatyöstöä).
- **Väriaineet** jaetaan pigmentteihin ja liuosväreihin. Pigmentit jaetaan edelleen orgaanisiin ja epäorgaanisiin. Epäorgaaniset pigmentit kestävät orgaanisia paremmin säärasitusta ja lämpöä. Orgaanisilla pigmenteillä saadaan taas kirkkaammat ja puhtaammat värit. Liuosväreillä saadaan pigmenttejä, varsinkin epäorgaanisia pigmenttejä parempi läpinäkyvyys ja kirkkaus. Ne eivät kestä UV -säteilyä.
- **Palonestoaineet** estävät muovien syttymistä ja palamista muodostamalla (usein myrkyllisiä) kaasuja, jotka estävät hapen pääsyn polymeerin yhteyteen. Samalla ne alentavat muovien käyttölämpötilaa ja vähentävät sitkeyttä. Tyypillisiä palonestoaineita ovat fosfaatit, antimonioksidi, booriyhdisteet ja klooratut parafiinit.
- **Antistaatit** lisätään niiden sähkön eristävyydenjoissa staattinen sähkö on haitallista (esimerkiksi pakkausten pölyntyminen).

 **1.500**
recipes
in own business

 **200.000 t**
Production capacity
worldwide



Kauppanimi	Materiaaliryhmä	Modifikaatio
AKROMID® A	PA 6.6	<ul style="list-style-type: none"> Natural, musta, massavärjätty Lasikuitulujitettuja 70 % Pitkäkuitulujitettuja 70% + jatkuva-kuitu(tapes) Hiilikuitulujitettuja 50% Lasipallotäytettyjä 50 % Lasikuitu/pallotäytettyjä 50 % Mineraalitäytettyjä 40 % Elastomeerillä modifioituja 30% Palosuojattuja Räätälöidyt seokset Elektroneutraalit lajit
AKROMID® B	PA 6	
AKROMID® C	PA 66/6	
AKROMID® D	PA 612	
AKROMID® S	PA 6.10	
AKROMID® L	PA 12	
AKROMID® T	PPA	
AKROLOY® PA	PA - seokset	
AKROLOY® PARA	Polyaryyliamidi	
AKROLEN® PP	PP	
AKROTEK®	PEEK / PK / sPS	

Alihankinta-kompaundointi		
	<ul style="list-style-type: none"> PBT TPC-ET PET POM 	<ul style="list-style-type: none"> PPS PA PP PEEK
	<ul style="list-style-type: none"> ABS PS PC 	<ul style="list-style-type: none"> TPU PE (LD, LLD, HD, UHMW) sPS



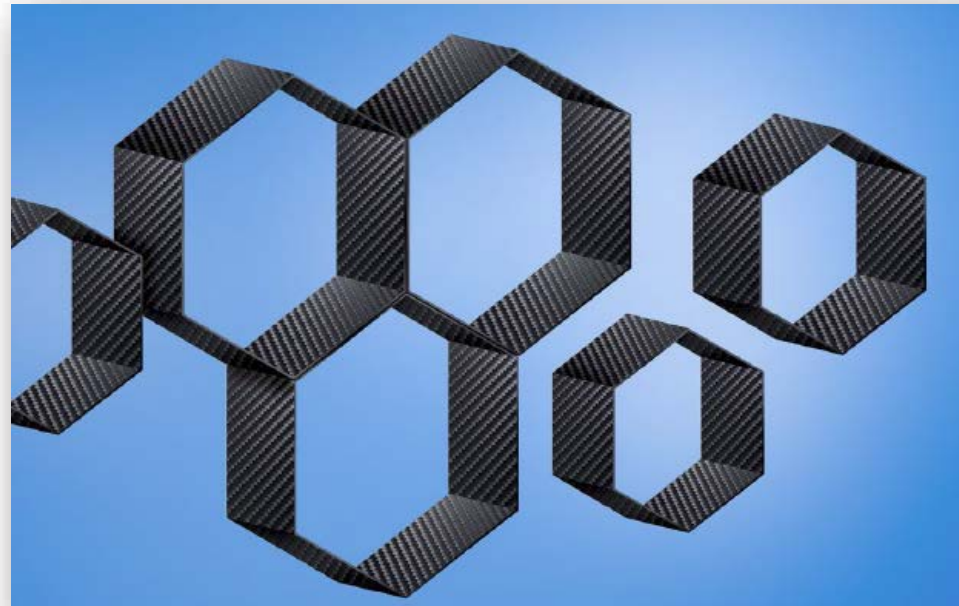
New technology

A new process for safe plastic metal composites

- A joint project of AKRO-PLASTIC and PLASMATREAT
- New process called plasma sealing technology
- For long term stability and a media-tight connection
- AKRO-PLASTIC developed new AKROMID® compounds dedicated for the plasma technology

ICF -Innovative Carbon Fibre

Valmistus omalla ICX -teknologialla





Hiilikuitutäytteinen muovi

- Erittäin luja, kulutuksen kestävä
 - § voi korvata lasikuitutäytteisiä muoveja ohjaamon rakenneosat, keskikonsolin rakenneosat
- Sähköjohtava
 - § EMI-suoja sähkökomponentit
 - § antistaattinen ominaisuus, ei kerää pölyä
- Lämpöjohtava
 - § moottorin kotelot mekaaniset osat / kytkimen kotelot- ja ohjausyksikön osat

- Huomattavasti korkeampi kimmokerroin kuin lasitäytteisellä materiaalilla
- Merkittävästi matalampi litrahinta , tiheyden takia
- Sähkön ja lämmön johtava
- Pieni lämpölaajeneminen
- Hyvä kulutuksenkesto ja matalat kitkaominaisuudet
- Hyvä pinnanlaatu
- Akro käyttää kierrätyshiilikuitua ja omaa ICX -teknologiaa, joka on erittäin kilpailukykyinen

ICF (ICX Akro) verrattuna perinteiseen CF hiilikuitutäytteisiin

Property	Standard ISO	Unit	AKROMID® A3 ICF 15 schwarz (5056)	AKROMID® A3 CF 15 schwarz (3912)	AKROMID® A3 ICF 30 schwarz (5102)	AKROMID® A3 CF 30 schwarz (3082)	AKROLOY® PA ICF 40 schwarz (5270)	AKROLOY® PA CF 40 schwarz (3639)
Vetokimmokerroin	527-1/2	MPa	10.000	13.000	23.000	22.000	35.000	30.000
Murtovetolujuus	527-1/2	MPa	145	185	220	240	250	260
Murtovenymä	527-1/2	%	3	2	2	1,5	1,5	1,5
Charpy iskulujuus (23°C)	179/1eU	kJ/m ²	45	40	55	50	50	55

Muovimatriisi	Modifiointi	Lujite: ICF
AKROMID® A (PA6.6)	1: Lämpöstabilointi (työstö) 4: Hydrolyysin/ kemikaalien kestoisuuden parantaminen 5: Lämmönkeston parantaminen(käyttölämpötila) 7: Tartunnan parantaminen L: Matala tiheysinen XTC: Erikoislämmönkestävä S1: Kylmäiskuljitettu RM-D: Alennettu kosteuden imeytyminen RM-M: Alennettu kosteuden imeytyminen mekaaniset osat GIT: Kaasuavusteinen ruiskuvalu WIT: Vesiavusteinen ruiskuvalu TM: Kulutusta ja kitkaa alentava stabilointi	10-40%
AKROMID® B (PA6)		
AKROMID® C (PA6/66)		
AKROMID® T1 (PPA)		
AKROMID® T5 (PPA, T _g is 125°C)		
AKROLOY® PA (PA6.6 + PA6I/6T)		
AKROLOY® PARA (Polyarylamide)		
AKROTEK® PK-VM (Polyketon)		
Saatavilla erikois-seoksia RM-D, RM-M, GIT, WIT		



Materiaali: AKROLOY® PARA ICF 40 black (6128)

Asiakas: Dr. Schneider group

OEM: BMW / series

- Yhtä jäykkä kuin metalli 40GPa
- Erittäin hyvä pinta ilman pinnoitusta
- coming soon at 3 different OEMs



JECawards

2016 Team BMW/Grammer/Akro Plastic

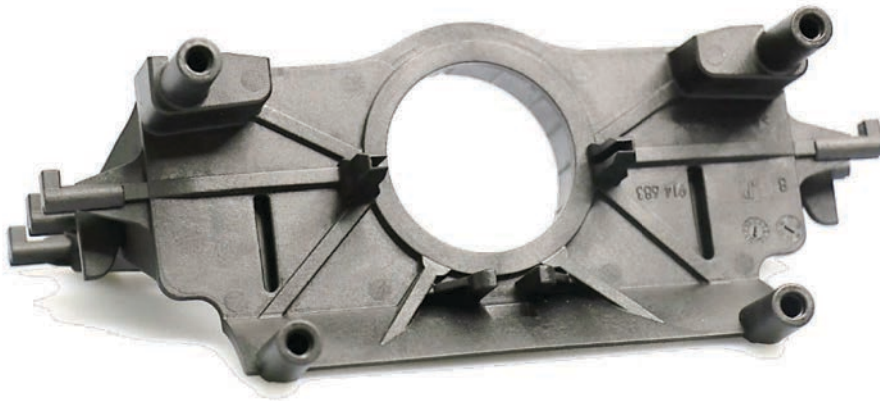
Materiaali: AKROMID® A3 ICF 10 black
(5117)

- BMW F 54 Mini Clubman
- Keskikonsolin rakenneosa
- Korvaa PA6.6 GF 30
- 18% kevyempi, mutta sama jäykkyys



Materiaali: AKROMID® T1 ICF 30 black (5148)

- Korkea kimmokerroin
- Hyvä kemikaalinkesto
- Ei viru
- 80% keveämpi kuin metallinen, mutta yhtä luja



Materiaali: AKROMID® A3 ICF 20
black (5102)

Customer: Joma Polytec

- Erittäin jäykkä , kimmomoduli
- Henkilöauton ohjauspilarin osa
- 20% painonsäästö vrt PA66 GF 50

Thank you for your attention!



K.D. Feddersen Norden AB
Member of the Feddersen Group