

*Your experienced partner for  
innovative plastic component solutions*

**Metalli-insertit ruiskuvalussa,  
kokemuksia ja haasteita**

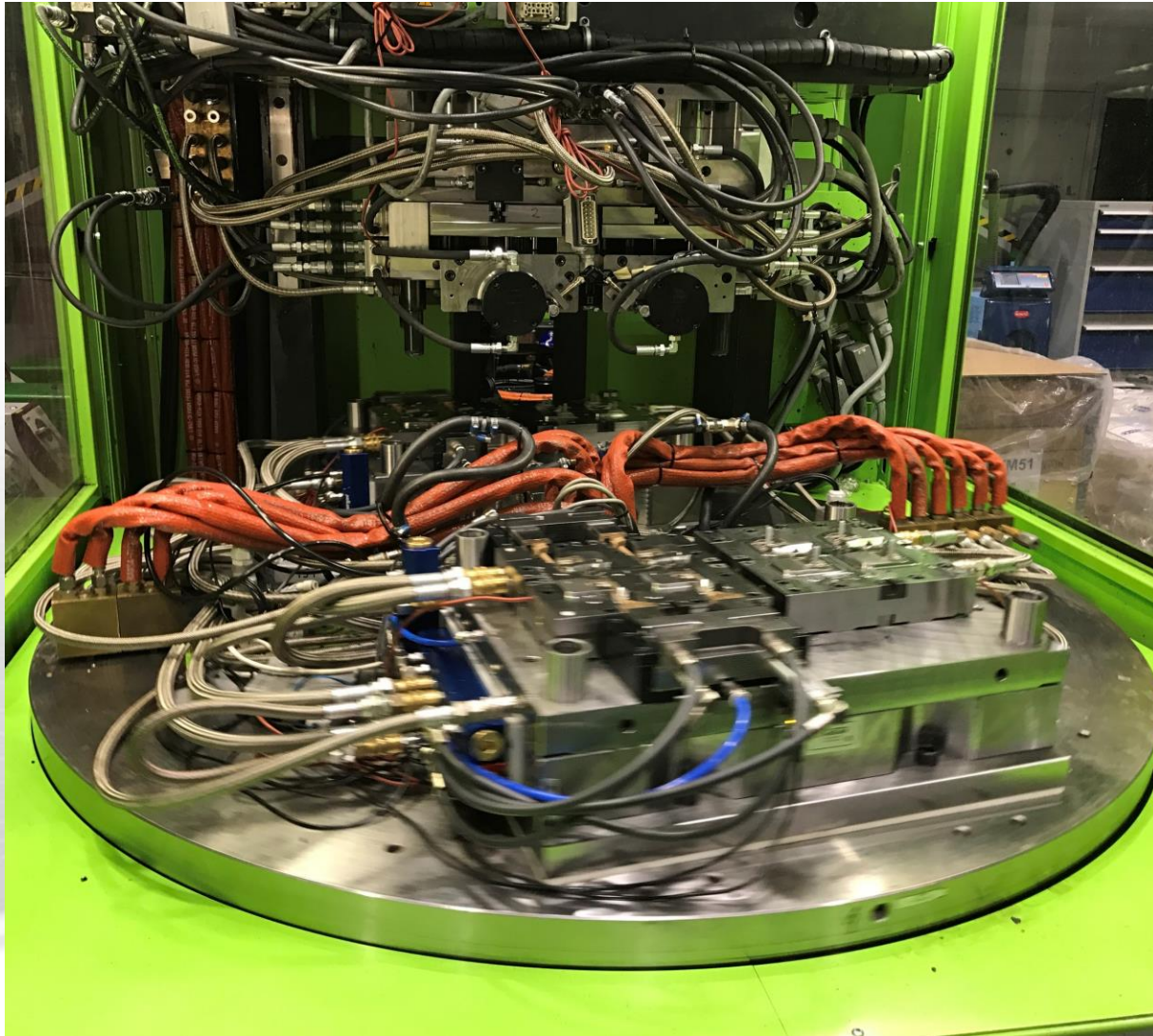
The logo for CAMTEAM, featuring the word "CAMTEAM" in a bold, red, italicized sans-serif font. The letters are connected, with a thick red horizontal bar above the "M" and "T".

**CAMTEAM**

# Muovin ja metallin parhaat ominaisuudet samaan tuotteeseen



# Muovin ja metallin parhaat ominaisuudet tuotteeseen samassa muotissa



# **Teknologian valinta:**

- Tuotteen käyttötarkoitus ja käyttöolosuhteet**
- Tuotteen elinkaari**
- Tuotteen mitalliset toleranssit**
- Mahdolliset tarvittavat hyväksynnät**
- Kaupalliset muuttujat hinta/saatavuus**
- Em. tietojen pohjalta valitaan valmistusmenetelmä, joka osaltaan vaikuttaa materiaalivalintaan.**
- Mikäli ei löydy optimaalista tuotevaatimuksia vastaavaa polymeeriä, voidaan ratkaisua hakea esim. monikomponentti ruiskuvalusta tai metalli-insertti ruiskuvalusta.**

# **Tyypillisiä ominaisuuksia metalli-inserteille:**

- Erinomaiset sähköiset ominaisuudet**
- Erinomaiset mekaaniset ominaisuudet**
- Erinomainen muoto-/mittapitävyys**
- Erinomainen kemikaalikesto**
- Erinomainen lämpötilankesto**
- Erinomainen kulutuskestävyys**
- Polymeereihin verrattuna erinomainen lämmönjohtavuus**
- Suuri määrä pinnoitusvaihtoehtoja**



# Perusteita metalli inserteille:

- Kun kaikki tuotevaatimukset täyttävää polymeeriä ei löydy, on vartenotettavana ja kenties ainoana vaihtoehtona lisätä ruiskuvaluun metalli-insertti.**
  - Esim. sähkönjohtimet, lämmönjohtimet, EMI suojaus.**
- Joskus on järkevää korvata metalliosa muovilla vain osittainkin.**
  - Esim. hybridirakenteet, pinta ohutlevyä ja tukirivoitus polymeeriä.**
- Joissain tapauksissa metalli-insertin käyttö valussa on kilpailukykyistä verrattuna pelkästä modifioidusta polymeeristä valmistettuun, jolloin voidaan ruiskuvalaa edullisempaa ja ”helpompaa” polymeeriä.**
  - Esim. lämpöä johtava polymeeri vs. metalli**

# **Materiaalin valinta metalli-insertti ruiskuvaluun:**

- Tuotevaatimukset saattavat edellyttää metalli-insertin-/tien käyttöä ruiskuvalussa vaaditun laatutason saavuttamiseksi.**
- Kun metalli-insertti on todettu tarpeelliseksi, on syytä varmistaa halutun polymeerin soveltuvuus metalli-insertti ruiskuvaluun.**
- Metalli-insertit useimmiten lisäävät tuotteen ruiskuvalun jälkeisiä sisäisiä jännityksiä.**
- Tuotteen elinkaaren aikaiset lämpötilavaihtelut, sekä sisäiset, että ulkoiset on syytä huomioida materiaalia valittaessa.**
- Polymeerin ja metalli-insertin yhteensopivuus ääriolosuhteissa. Esim. korroosiovaikutus.**

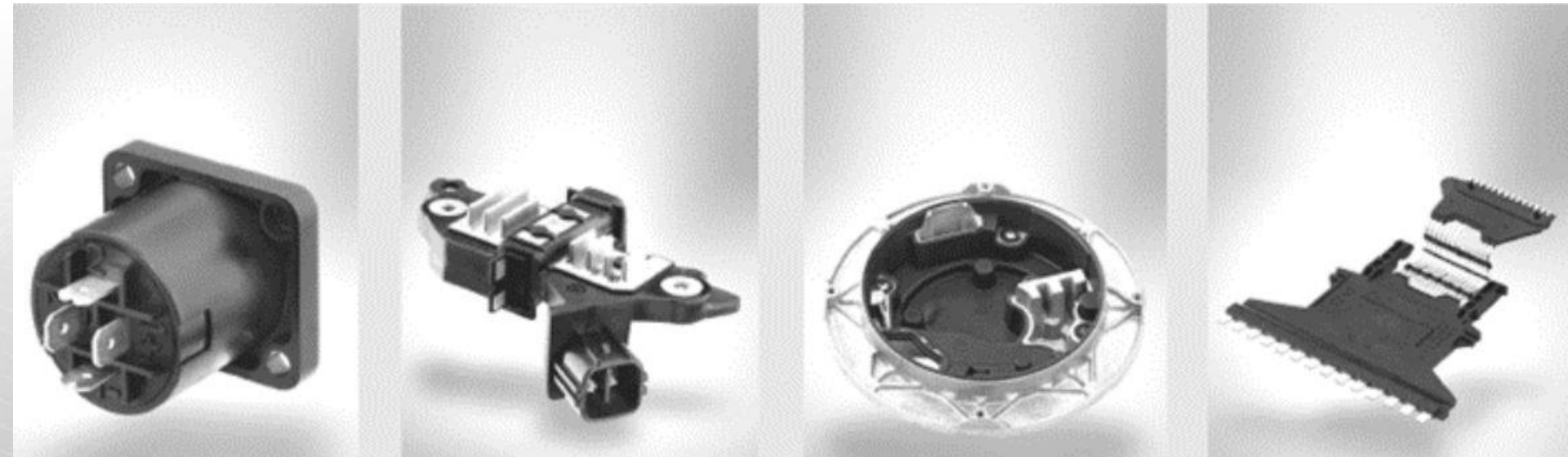
# **Materiaalin valinta metalli-insertti ruiskuvaluun:**

- Metallien ja polymeerien erilaisesta lämpölaajenemisesta johtuvien ongelmien hallitsemiseksi useimmiten valitaan täytetty muovilaatu.**
- Amorfiset materiaalit kutistuvat ja lämpölaajenevat vähemmän, mutta ovat myös osakiteisiä selvästi alttiimpia sisäisille jännityksille.**
- Myös polymeerien kutistumasta aiheutuvia ongelmia voidaan vähentää käyttämällä täytettyjä laatuja.**
- Korroosiovaikutus on tärkeää tiedostaa esim. sähkölaitteiden osissa. Polymeerit imevät itseensä jonkin verran kosteutta, joka taas aiheuttaa muutoksia sähköisiin ominaisuuksiin. Myös metalli-insertin alttius hapettumiselle kasvaa, jolloin esim. kontaktihäiriöt ja mekaaniset viat ovat todennäköisempiä.**



# Materiaalin valinta metalli-insertti ruiskuvaluun:

**-Kun metalli-insertti tuotteita halutaan hyödyntää erittäin vaativassa toimintaympäristössä, on saatavilla kemiallisten/ mekaanisten rasitusten suhteen ratkaisuna metalli-insertin plasmapinnoitus ja sen kanssa yhteensopivia polymeerejä.**



# Haasteita insertti-ruiskuvaluun:

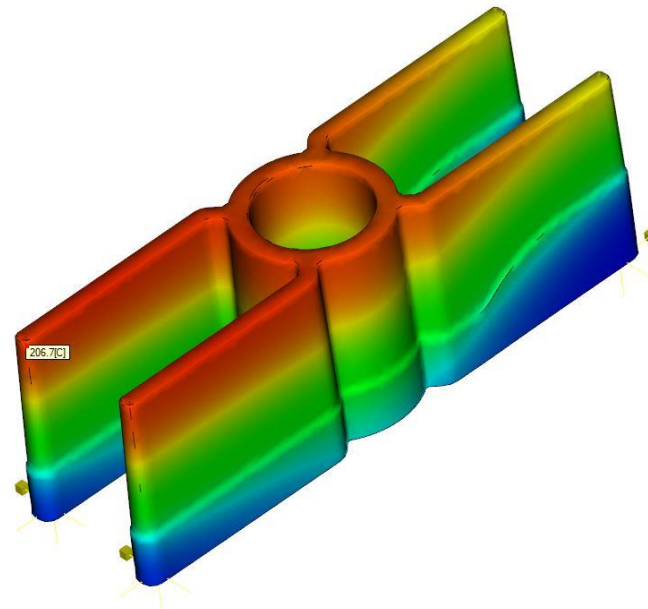
- Polymeerien ja metallien erilainen lämpölaajeneminen
- Ruiskuvalun aiheuttaman lämpötilan nousun vaikutus insertin muotoon/mittaan
- Polymeerin kutistuma
- Insertin vaatima logistiikka
- Insertin paikoitus muottiin
- Insertin vaikutus itse ruiskuvaluun
- Insertin vaikutus muottisuunnitteluun

## **Haasteita insertti-ruiskuvaluun:**

- Polymeerien ja metallien erilaista lämpölaajenemista, sekä polymeerien kutistumasta johtuvia mitta- ja muotovirheitä voidaan minimoida metalli-insertin esilämmityksellä.**
- Ruiskuvalun aiheuttaman lämpötilan nousun vaikutus metalli-insertin muotoon ja mittaan on huomioitava jo metalli-insertin valmistuksessa.**
- Metalli-insertti aiheuttaa myös oman logistiikkansa jo ennen ruiskuvalua. Huom. Insertin toleranssit!**
- Ruiskuvalusolussa tulee siis ratkaista insertin esilämmitys ja inserttien siirto muottiin. Etenkin ohuet metalli-insertit jäähtyvät nopeasti, joten esilämmitys mahdollisimman lähellä muottipesää tai muotissa.**

# Haasteita insertti-ruiskuvaluun:

- Metalli-insertin vaikutus ruiskuvaluun on hyvin yksilöllinen.
- Kun tuote ja muotti suunniteltu alusta alkaen metalli-insertti huomioiden päästään hyviin tuloksiin.



# **Metalli-insertin vaikutus muottisuunnitteluun:**

- Otettava huomioon esilämmitetyn metalli-insertin mittamuutos. Jos insertissä aukkoja paikoitusta varten, niihin tulee tehdä vällys.**
- Syöttöpaikan sijoituksessa otettava huomioon metalli-insertin pitoalueet muottiin nähden.**
- Riittävä tuenta insertille suhteessa sularintamaan.**
- Etenkin suuremmille inserteille tilaa laajentua ruiskuvalun aikaisen lämmön nousun vuoksi.**
- Kun metalli insertti halutaan peittää täysin polymeerillä tarvitaan muottipesään muuttuva geometria.**

# **Metalli-insertin vaikutus muottisuunnitteluun:**

- Usein metalli-insertin muoto on sellainen, että se hankaa muottia paikalleen asetukseensa, jolloin se myös kuluttaa muottia, tällöin on syytä käyttää irtopaloja muotissa huoltojen helpottamiseksi.**
- Samoin myös sulkupinoissa on syytä käyttää irtopaloja, mikäli esim. metalli-insertin sivut ovat pienellä päästökulmalla.**
- Myös jotkin metalli-inserttien pinnoitteet pahimmillaan roskaavat pito-alueita ja insertin tiloja.**
  - Esim. tinaus ja galvanointi**
- Hyvällä ennokkosuunnittelulla metalli-insertti ruiskuvalu on toimiva ratkaisu moneen pulmaan.**



# KIITOS!

[www.camteam.fi](http://www.camteam.fi)

**CAMTEAM**