

# 1. Muotti- ja keernatekniikka

Pekka Niemi – Tampereen ammattiopisto

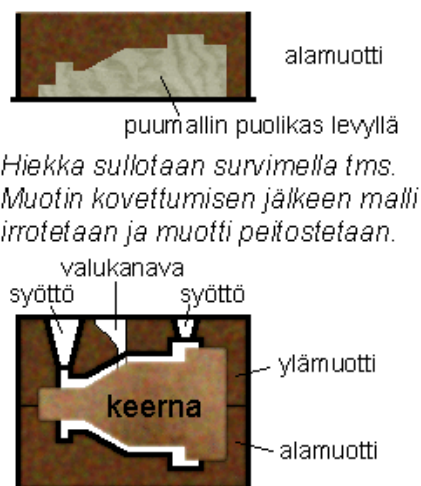
Käsinkaavaus on vanhin hiekkamuottien valmistusmenetelmistä. Sitä käytetään edelleen, kun kaavattavat kappaleet ovat niin suuria, että niiden koneellinen kaavaus on mahdotonta. Käsinkaavaus on kustannustehokasta myös yksittäiskappaleiden ja lyhyiden sarjojen valmistuksessa. Konekaavaukseen sopivien mallivarusteiden valmistaminen ei ole taloudellista pienillä sarjoilla.

## 1.1 Käsinkaavauksen periaate

Käsinkaavauksessa hiekan täyttö kaavauskehyksiin voi tapahtua pudottamalla hiekka esimerkiksi ruuvi- eli syöttösekoittimesta. Kehyksen kääntö ja mallin irrotus tapahtuvat käsinkaavauksessa yleensä nosturin tai erityisen koneen avulla.

Isojen kappaleiden käsinkaavauksessa voidaan kappale kaavata permantoon (esim. kartonkikoneen kuivaussylinterin tapauksessa).

Käsinkaavauksessa käytetään nykyään useimmiten kylmänä kovettuvia hartsihiekköjä, jolloin muotin kovettuminen tapahtuu kemiallisesti.



Kuva 1. Käsinkaavauksen periaate

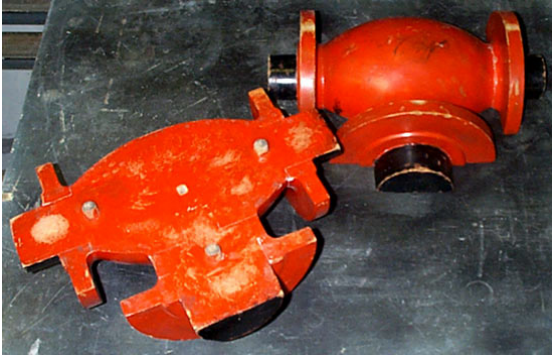
### 1.1.2 Muottiin asetettava keerna

Käsinkaavauksen periaate -kuvassa 1 on muottiin asetettu keerna. Keerna on hiekkaseoksesta valmistettu ja kovettu kappale, joka asetetaan muottiin muodostamaan valukappaleeseen reikiä ja onkaloita. Yleensä sen on oltava tulenkestävämpää kuin tavallinen kaavaushiekka, koska se joutuu usein enemmän sulan ympäröimäksi. Valutekniikan kehittyessä on keernoja ryhdytty käyttämään muullakin tavoin kaavauksen apuna.

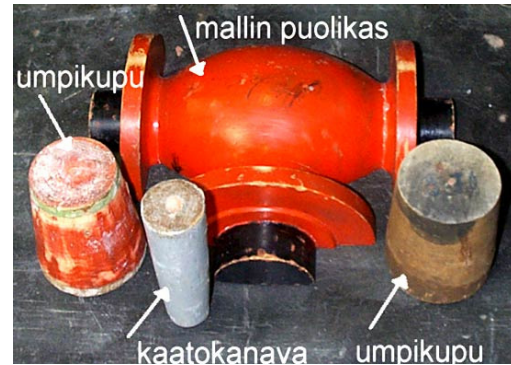
Muotin ja keernavalmistuksen periaatteet on selvitetty Muotinvalmistustekniikka-kirjassa.

### 1.1.3 Keernallisen muotin valmistus irtomallilla

1. Aloitetaan muotin valmistus tarkastamalla kaavausalustan ja mallivarusteiden kunto.
2. Asetetaan malli- ja mallivarusteet kaavausalustalle haluttuun muotoon.



Kuva 2. Tarkastetaan mallin kunto



Kuva 3. Asetetaan malli ja -varusteet kaavausalustalle

3. Täytetään sulloen muotin puolisko hiekansekoittimen avulla. Käytetään kylmähartsimenetelmää, jossa kovettuminen tapahtuu sideainereaktion avulla.



Kuva 4. Hiekansekoitin



Kuva 5. Täytetty muotin ensimmäinen puolisko (tehty yläpuoli ensin)

4. Käännetään muotti ja asetetaan muotin toisen puolen kehä ja malli paikoilleen.

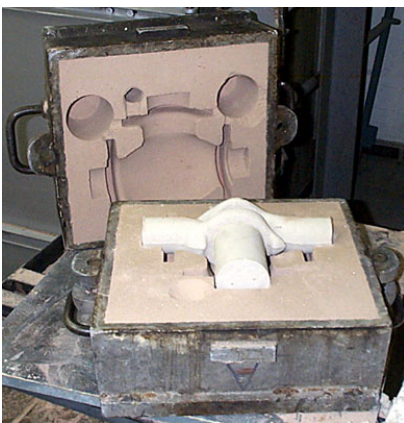


**Kuva 6. Muotinpuolisko käännetty, jakopinta esillä**



**Kuva 7. Kehä ja malli asetettu jakopinnalle**

5. Täytetään muotti ja annetaan hiekan kuivua. Tämän jälkeen käännetään ja avataan muotti. Otetaan malli pois muotin puoliskoista.
6. Asetetaan keerna muottiin ja suljetaan muotti valua varten.



**Kuva 8. Keerna asetettu muottiin**



**Kuva 9. Muotti suljettu**

7. Sulatetaan metalli sulatusuunissa, otetaan sula sulankuljetus - ja valuastiaan eli senkkaan ja valetaan muotti.



**Kuva 10. Sula kaadetaan senkkaan**



**Kuva 11. Sula kaadetaan senkasta muottiin**



**Kuva 12. Muotti valettu täyteen**