

Masuunikuonajauhe on betonissa käytettävä seosaine, jolla on hydraulisia ominaisuuksia.

### Ominaisuudet

Sementillä aktivoituna masuunikuonajauhe reagoi veden kanssa muodostaen pysyvän ja lujan reaktiotuotteen. Käytettäessä sementin ja masuunikuonajauheen seosta sideaineena saadaan betonille monia hyviä ominaisuuksia:

- Kuonajauhe alentaa ja tasaannuttaa betonin lämmönkehitystä, joten se sopii hyvin massiivisiin rakenteisiin.
- Kuonajauhe vähentää lämpökäsittelyä aiheutuvaa betonin lujuuskatoa.
- Kuonajauheen kovettumisreaktiot jatkuvat pitkään ja antavat betonille korkeat loppulujuudet.
- Kuonajauhe vaalentaa betonin väriä.
- Kuonajauhe tiivistää betonia ja hidastaa näin vieraiden aineiden tunkeutumista betonin sisään.
- Kuonajauhe parantaa betonin pakkasuolakestävyyttä.
- Kuonajauhe parantaa betonin kestävyttä sulfaattikorroosiota vastaan.
- Kuonajauhe on edullinen sideainevaihtoehto.

Masuunikuonajauhetta käytettäessä on kuitenkin otettava huomioon, että:

- betonin alkulujuudenkehitys hidastuu erityisesti alhaisissa lämpötiloissa ja
- betoni vaatii pidemmän jälkihoidon.

### Pääkäyttöalueet

Kuonajauhetta käytetään massiivisten rakenteiden valmistuksessa tai kun betonilta vaaditaan sulfaatinkestävyyttä. Kuonajauheen käyttö on perusteltua myös silloin, kun betonilta toivotaan korkeaa loppulujuutta ilman, että varhaislujuudelle on asetettu vaatimuksia.

Kuonajauhe sopii hyvin myös lämpökäsiteltäviin betoneihin, sillä kuonajauhetta sisältävän betonin lujuuskato on tavanomaista betonia pienempi.

### Annostus

Masuunikuonajauheen käytön sallitut enimmäismäärät riippuvat käytettävästä sementistä ja betonirakenteen raitusluokasta (ks. betoninormit).

Tavallisesti kuonajauheen käyttömäärät ovat 10...70 % sideaineen määrästä. Sulfaatinkestävyyttä vaativissa rakenteissa masuunikuonajauheen osuuden tulee olla vähintään 70 % sideaineseoksen määrästä.

### Tekniset tiedot (tyypilliset arvot)

Väri	52...56 % (ISO4270)
Olomuoto	Jauhe
Kiintotiheys	2900 kg/m <sup>3</sup>
Irtotiheys	1200 kg/m <sup>3</sup>
Hienous	400 m <sup>2</sup> /kg

### Masuunikuonan valmistus

Masuunikuonajauhe valmistetaan granuloimalla ja jauhamalla raakauraudan valmistuksessa syntyvää masuunikuonaa. Granuloinnissa sulassa tilassa oleva kuona jäädytetään nopeasti vedellä, jolloin kuona ei ehdi kiteytyä vaan jää lasimaiseen tilaan. Kemiallisen koostumuksen ja jauhatushienouden lisäksi kuonan lasimaisuusaste on oleellinen tekijä sen reaktiivisuuden kannalta.

### Kemiallinen koostumus

Masuunikuona muodostuu kalsiumin ja magnesiumin silikaateista ja aluminosilikaateista. Suomalaisen masuunikuonan koostumus on keskimäärin seuraava:

CaO	36...42 %
SiO <sub>2</sub>	36...40 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8...10 %
MgO	10...12 %
S	1,5...2 %
Ti	0,9...1,3 %
K <sub>2</sub> O	0,5...1,0 %
Na <sub>2</sub> O	0,5...1,0 %

### Lujuudenkehitys

Sementin korvaaminen kuonajauheella laskee varhaislujuuksia jo +20 °C:n lämpötilassa selvästi. Kuonapitoisuuden ollessa pienempi kuin 25 % saavutetaan 28 vuorokauden iässä vertailubetonin lujuus. Kun sementistä korvataan 60 % kuonajauheella, betonin puristuslujuus 91 vuorokauden iässä ohittaa vertailubetonin lujuuden.

### Lämpötilan vaikutus lujuudenkehitykseen

Kuonajauheen hidastava vaikutus korostuu alhaisissa lämpötiloissa. Toisaalta nuoren kuonabetonin lämpökäsittely nostaa varhaislujuuksia ja lisäksi loppulujuuksissa näkyvä lujuuskato on vastaavan lämpökäsittelyn saaneen vertailubetonin lujuuskatoa selvästi pienempi.

### Hydrataatiolämpö

Massiivisissa rakenteissa kuonajauhetta käytetään sideaineena sen alhaisen hydrataatiolämmöntuoton vuoksi. Mikäli sideaine tuottaa hydratoituessaan runsaasti lämpöenergiaa, nousee betonin lämpötila, jolloin rakenteen eri kohtiin voi syntyä suuriakin lämpötilaeroja erilaisista lämpöhäviöistä johtuen. Lämpötilaerojen aiheuttamat jännitykset saattavat tällöin johtaa betonipinnan halkeiluun.

**FINNSEMENTTI**  
A CRH COMPANY

Finnsementti Oy  
21600 Parainen | Puh. 0201 206 200  
[www.finnsementti.fi](http://www.finnsementti.fi) | [www.semnet.fi](http://www.semnet.fi)  
[info@finnsementti.fi](mailto:info@finnsementti.fi)  
[etunimi.sukunimi@finnsementti.fi](mailto:etunimi.sukunimi@finnsementti.fi)



Inspecta Sertifiointi Oy