

# Optimering av sulfatinnehållet hos blandcement

David Wahlbom

Januari 2017

**Betong är ett av världens mest använda byggnadsmaterial, men visste du att betongindustrin står för hela 5-8 % av världens totala koldioxidutsläpp? Tillverkningen av cementet till betongen står för en stor andel av utsläppen, men det finns material som kan ersätta en del av cementet för att ta fram mer miljövänliga blandcement.**

Vad är det som händer när cement, vatten och grus blandas? Vad är det som händer när materialen blandas, stelnar och nästan magiskt bildar det gråa och hårda materialet vi kallar för betong? För att kunna förstå vad som sker när de olika materialen blandas behöver man veta vad cement består av och de kemiska reaktioner som startar när vatten tillsätts till cementet. Denna information är nödvändig för att ta reda på vad som händer när man ersätter en del av cementet för att skapa nya och mer miljövänliga blandcement.

Själva tillverkningen av betong släpper ut stora mängder koldioxid och det är framför allt processen när cement tillverkas som släpper ut stora mängder. För att minska utsläppet av koldioxid kan andra material med cementliknande egenskaper användas och ofta kan restprodukter från andra industrier eller mer miljövänliga material användas.

Detta examensarbete har handlat om att undersöka vad som händer när en del av cementet ersätts med material med cementliknande egenskaper och ifall den nya blandningen behöver en extra tillsats av sulfat. Sulfatets roll är att hantera reaktiva aluminiumföreningar hos cement eller cementliknande material när cement blandas med vatten för att stabilisera härdningsprocessen. Syftet är att få ökad förståelse om hur cement och de cementliknande materialen fungerar tillsammans samt att undersöka hur mängden sulfat påverkar egenskaperna hos blandcementet.

Tre material har använts för att ersätta en del av cementet, men endast ett av material har använts åt gången. De tre materialen är flygaska, som är en restprodukt från kolkraftverk, granulerad masugnsslagg, som är en restprodukt från järnindustrin samt en kalcinerad lera vilket är en råvara som utvinns från lertäkter. De tre materialen innehåller mer aluminiumföreningar än cement, men frågan är hur reaktivt aluminiumföreningarna är. Resultatet från denna studie tyder på att den kalcinerade leran innehåller mer reaktiva aluminiumföreningar än de två andra materialen och behöver därmed en extra tillsats av sulfat. Flygaskan och den granulerade masugnsslaggen behövde generellt sett inte någon extra tillsats av sulfat. Ytterligare försök hade behövts genomföras för att analysera hur andra cementliknande material uppför sig.

Ett litet steg har tagits men det behövs mycket mera forskning för att kunna förstå hur betong, detta användbara och varierande material verkligen uppför sig när dess komponenter delvis ersätts.