



Skumbitumenstabilisering av bottenaska från avfallsförbränning

Nr 975

David Bendz, Torbjörn Jacobsson, Mikael Svensson, Peter Flyhammar

Skumbitumen är en blandning av bitumen, vatten och luft. Genom att injektera kallt vatten och luft i smält bitumen expanderar den varma bitumen kraftigt till cirka 10-30 gånger dess ursprungliga volym. Genom att exponera ett granulärt material för skummet beläggs de enskilda partiklarna med en bitumenhinna vilket ger partiklarna kohesiva och hydrofoba egenskaper. Skjuvhållfasten ökar och samtidigt bevaras materialets flexibilitet och motståndskraft mot utmattnings. Behandlingen kan utföras både offsite och insitu. Den övergripande målsättningen i detta projekt har varit att undersöka möjligheterna att stabilisera bottenaska från avfallsförbränning med skumbitumen för att uppnå förbättrade utlaknings- och geotekniska egenskaperna.

Följande lakteter har utförts på obehandlad bottenaska och två skumbitumenbehandlade askor med 2 respektive 4.5 % bitumeninblandning: Skakförsök (EN12457-4), kolonnförsök (EN 14405), pH statisk lakttest (prEN14997) och ytutlakningsförsök (NEN 7345) på två cylindriska provkroppar. Vidare har ett urval av partiklar karakteriserats med BET-analys. Resultaten visar att den specifika ytan reducerats med 50 för askan med 4.5 % skumbitumenbehandling, vilket manifesterar sig i en lägre syra- och basbuffringskapacitet genom att tillgängligheten på buffrande mineral minskar. När det gäller lakegenskaper så är resultatet inte helt entydigt utan beroende av lakttestmetoden. Skumbitumenbehandlingen visar ingen signifikant effekt vid skaktest, med undantag för de lösliga ämnen Cl, S, SO₄, NO₃, Sb, och Ca där skumbitumenbehandlingen hade en positiv effekt. Kolonnlaktestern visar en något förhöjd utlakning för Mn och Cu, men även av Zn, Co, Cd och Hg för de skumbitumenbehandlade askorna. Ytutlakningsför-

söken visar däremot en positiv påverkan av skumbitumenbehandlingen för Mn och Cu. Resultaten från ytutlakningsförsöken bedöms vara mer relevanta än kolonnlakförsöken för att beskriva en fältsituation. Skumbitumenbehandlingen uppvisar en signifikant positiv effekt vid extrema pH för många element. Resultaten indikerar att utlakningen vid pH 8 (egen pH) är löslighetsstyrd och övergår till att kontrolleras av tillgänglig yta vid låga pH. För Sb och Se så uppvisar skumbitumenbehandlingen en positiv effekt över hela pH-intervallet, vilket indikerar att utlakningen styrs av tillgänglig yta hos askpartiklarna.

Geoteknisk undersökning utfördes på cylindriska prover av bottenaska stabiliserade med skumbitumen, bitumenemulsion och cement (total 6 olika blandningar). Provningarna utfördes enligt den standard som finns för asfaltmaterial (FAS-metoder eller ASTM) och cementgrus (SS). De cylindriska provkroppar av bitumenbunden bottenaska uppvisade hög hålrums halt, 26-30 vol%, och låg skrymdensitet, 1.7-1.8 (kg/dm³). Den högsta styvhetsmodulen och den högsta stabiliteten uppvisade blandningen med 4,5 % skummat bitumen, styvhetsmodul: 2800 Mpa och stabilitet: 27 KN. På dessa punkter uppfyller blandningen gällande krav på bärlagermassor vid kall återvinning enligt ATB Väg: >2000 MPa respektive >7 KN. Skrymdensiteten låg på 1,80-1,85 kg/dm³ för cementbunden bottenaska. Den cementstabiliserade bottenaskan uppfyller kraven i ATB VÄG för CBÖ-konstruktioner med avseende på tryckhållfasthet. Skumbitumenstabiliserad aska bedöms vara fördelaktig ur dammsynpunkt eftersom de minsta partiklarna häftar ihop och bildar större aggregat som inte är benägna att spridas som damm.

Q4-215

Rapporten laddas ner från www.varmeforsk.se