

Slammix

Cementstabilisering af havneslam

Bortskaffelse og deponering af slam og bundsediment udgør, med nye stramninger i EU's miljølovgivning, en stadig stigende udfordring for havnemyndighederne i Danmark samt lande omkring Østersøen.

Mange havne i Danmark har hidtil oplagret slam i kystnære indspulingsbassiner, bassiner som, ofte på grund af blød havbund til stor dybde, kan være problematiske at indkapsle med traditionelle kendte metoder (spuns o.lign).

Kendetegnet ved slammet er, at det, udover en "kaffegrumsagtig" konsistens, ofte har forhøjet indhold af miljøfremmende stoffer primært tungmetaller, og kemikalierester fra f.eks. algebekæmpelsesmidler (Afskalning af skibenes bundmaling).

Efter danske forhold udføres der et "pilotprojekt" i fuld skala på havnen i Kolding i 2011/2012, hvor ca. 50.000 m³ slam stabiliseres ved tilsætning af cement, hvor tilsætningen bevirker, at slammet får en konsistens som ler, uden dog at øge egenvægten pr. m³ nævneværdig. Om projektet i Kolding henvises til næste side.

Teknikken Slammix er på mange måder anderledes end andre kendte jordstabiliseringsteknikker, idet homogeniseringen af slammet samt dosering af cementmængden, skal være meget præcist/nøjagtig, samtidig med at støvgener (cementstøv) o. lign skal elimineres af hensyn til omgivelserne.

Arkil A/S – Miljøteknik har til projektet i Kolding derfor udviklet forskellige mixerhoveder, cementdoseringsenhed, overvågning, og elektronisk dataopsamling, således der tilstræbes en 100% opblanding af slam og den tilsatte cement. Udstyret kan dosere cementmængden pr. mixet m³ slam med få kilo nøjagtighed, og overvågningen og dataopsamlingen dokumenterer løbende præcist hvor stor en mængde cement der er tilsat den enkelte m³ slam i et hvert punkt/dybde.

Afhængig af hvilken styrke der ønskes på det stabiliserede areal øges eller reduceres cementmængden pr. mixet m³ slam, men ofte ligger forbruget af cement omkring 100 – 120 kg/m³ slam. Med denne mængde opnås en konsistens som ler, hvorpå kan opbygges dæmning eller lignende således bassinet kan levetidsforlænges.



Slammix

Pilotprojekt på Kolding Havn

Kolding Havn, som har tilknyttet Cowi som rådgiver, udfører cementstabilisering af ca. 50.000 m³ slam i periferien af deres gamle indspulingsbassin.

Ved at stabiliserer depotets øverste 4,5 meter slam i en 18 meter bred randzone ved tilsætning af cement, opnås der en stabilitetssikring af det nuværende depotet (hvilket den gamle træspuns ikke længere kan garantere), samtidig med, at man får en levetidsforlængelse af depotet.

Når hele randzonen er stabiliseret, etableres der en dæmning langs yderkant af den stabiliserede randzone. Dæmning forventes at blive ca. 1,5 meter over planum i det nuværende bassin, og tilsikker at der kan deponeres yderligere ca. 50.000 m² havneslam.

Cowi har udført alle styrke-plasticitetsberegninger på randzonen, og på baggrund af disse samt udførelse af nogle testfelter tilsættes der som hovedregel 100 kg cement pr. m³ slam. Samlet set et forbrug på ca. 6.000 ton cement. Selve kørearealet til maskinerne stabiliseres dog med op til ca. 100 kg cement ekstra pr. m³ slam, hvorved det dagen efter er muligt, at køre ud på det stabiliserede område med en maskine på ca. 50 ton. Dette til trods for, at der netop i Kolding er op til 18 meter ned til fast og bæredygtig bund.

Arkil A/S – Miljøteknik vandt opgaven med stabiliseringen i sommer 2011, og har i projektets første fase udviklet mixerteknikken og specielt tilsætningssystemet til dosering af cement. En udvikling som i dag kan homogeniserer slammet til en næsten flydende masse, samtidig med at cementen tilsættes med kilos nøjagtighed.

Produktionen pr. arbejdsdag afhænger af flere faktorer, hvor eksempelvis hindringer i depotet (ex. gamle faksiner o.lign.) er meget afgørende. Produktionen kan svinge fra 100 til 500 m³ slam pr. dag, svarende til et forbrug af cement fra 10 ton til 50 ton pr. arbejdsdag.

For at kunne dokumentere udførelsen, anvendes GPS-satellitter til bestemmelse af hvert mixerfelt (som er ca. 3 m²), samtidig med at tilsætningen af cement logges med en nøjagtighed på få kilo pr. mixet felt. Alt sammen styres via trådløs betjening fra kabinen i gravemaskinen, og alle data uploades kontinuerligt til en WEB-server, hvor alle implicerede parter kan hjemhente data.

