

GREEN NORTH

Kostnadseffektiv klimatneutral stabilisering av rötslam (A4:1:3)

Delprojektledare: **Dr Per E. Leffler, D-Tox AB och Umeå universitet, per.leffler@gmail.com**

Branschpartners: **Nordmalings kommun; Miljötekniskt Centrum Dåva, Umeå; Wibax AB, Piteå,**

Problem

Miljögifter i avloppsslam sätter begränsningar för återanvändning i ett lokalt kretslopp. Att elda upp slammet är möjligt men kräver omfattande transporter på minussidan till större låg-emitterande förbränningsanläggningar. Å ena sidan är slammet ett utmärkt gödningsmaterial, å andra sidan finns där ett lokalt problemspektrum av miljögifter. Problemställningen är på vilket sätt man kan stabilisera slammet så att förekomst och läckage av befintliga miljögifter minimeras. I förlängningen ligger att slammet kan nyttjas lokalt som gödningsmedel.

Syfte

Delprojektet utprovar tillsatser till slam av aktivt kol och miljögiftsomvandlande ämne med syfte att stabilisera slammet och minimera läckage av befintliga miljögifter.

Resultat, lärdomar och framtidsplaner

- Experimenten visade att en tydlig stabilisering av avloppsslam kan uppnås genom tillsats av aktivt kol (AC). Giftämnen valda utifrån känd föroreningsprofil i lokalt slam visade tydligt minskat läckage i lakningstester. Såväl PCB, flertalet PAH och metaller (Cd, Cr, Cu, Hg) visade tydligt minskad lakbarhet vilket indikerar stabil inbindning till tillsatt AC. Man kan förvänta sig minskat läckage av föroreningarna i den halt/hastighet som ses i uppsamlade lakvatten vid 4% inblandning av kol.
- Koncentrationerna (mg/kg torrsvikt slam) av PCB7 och giftiga metaller som Zn, Pb, Cd och Hg i slammet från Nordmaling översteg inte Naturvårdsverkets planerade gränsvärden för användning av avloppsslam som gödsel på åkermark som skall gälla år 2030.
- En inblandning av stabiliserat slam i jord kan eventuellt göras och prover sedan tas för kemisk analys och en jämförelse med gränsvärden för KM respektive MKM. En konservativt hållen slutsats är att det stabiliserade slammet inblandad i vanlig matjord skulle kunna klara målgränsvärden för KM/MKM år 2030.
- Med förfinad doseringsteknik av AC till slam, kan framtida kemiska analyser utvisa om slammet eventuellt kan användas i odlingsförsök med gröda

(rotfrukter/vegetabilier). En sådan användning av stabiliserat avloppsslam, och därmed giftfritt, kan anses vara i överensstämmelse med en långsiktigt hållbar slamhantering, och kanske kan bädda för en cirkulär ekonomi.

- Delprojektet genomfördes i ett mycket bra samarbete med partners. Den kommunala problemägaren söker användningsområden för slammaterialet.

Sammanfattning av experiment i halv-skala

Slam blandat med komposterade trärester erhöles från avloppsreningsanläggning och depåer i Nordmalings kommun. Ett experiment konstruerades genom modellerad design, baserat på faktorer för adsorption av föroreningar till aktivt kol (Active Carbon, AC, partikelstorlekar 750 µm och 7,5 µm; AC750 och AC7,5), och nedbrytning av komplexa molekyler med tillsats av persulfat (PS). Experimentet genomfördes i 12 avfallsbehållare, uppställda vid Miljötekniskt Centrum (MTC) i Dåva, Umeå, där slammet tillsattes AC750, AC7,5 och PS i proportioner enligt den modellerade designen (MODDE-programvara). Blandning av slam, med AC och PS, utfördes i en betongblandare med början vid låga tillsatser av AC och PS och högre tillsatser i följande körningar för att undvika kontaminering. Behållarna lämnades för reaktion under 12 månader med provtagning och fryslagring av blandningarna vid nolltid, sju dagar, 1 månad, 3 månader, 12 månader. Prover (0-3 månader) tinades och bearbetades för att generera vattenextrakt följt av mätanalyser vid kemiska institutionen, Umeå universitet. Analysdata behandlades för konventionell statistisk analys respektive multivariata data-analyser (MODDE).

Resultat från lakningstester visar en minskning av giftiga rester från slammet med 43-70% efter tre månader jämfört med den maximala lakningen. De två AC-partikelstorlekarna var båda effektiva i bindning av toxiska föreningar, men AC7,5 reducerade läckage i högre utsträckning än AC750. PAH och PCB minskades med 60-70% i lakvatten efter tre månader, antingen på grund av bindning till AC eller nedbrytning av PS. Metaller reducerades med 43-63% i lakvatten på grund av bindning till AC. Kadmium reducerades med 63% och zink med 43% i lakvatten efter tre månader. Se resultatfigurer nedan.

Figurer: PCB och metallerna kadmium och kvicksilver visar tydligt minskad lakning vid 90 dygn, vilket avspeglar en tydlig inbindning av de kemiska ämnena till aktivt kol och således en stabilisering av föroreningarna.

