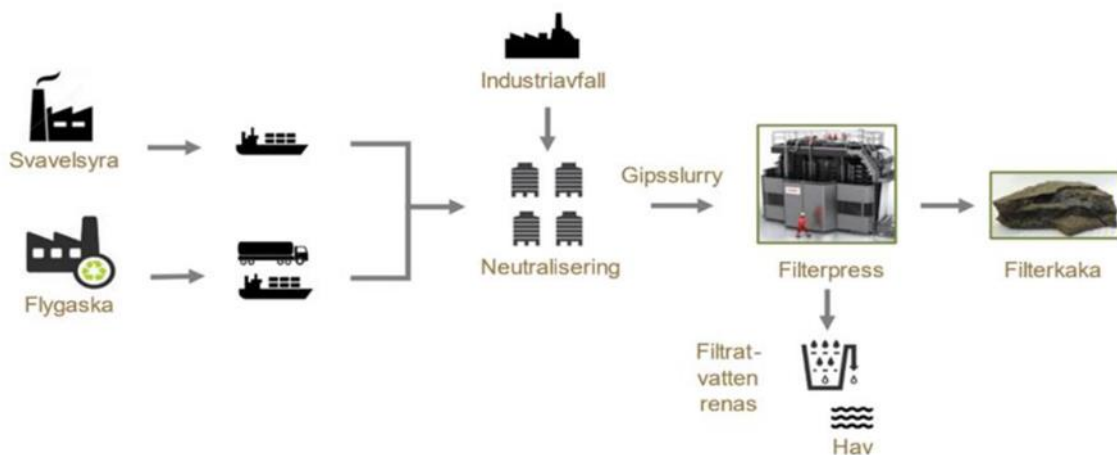


Klassificering af filterkage fra behandling af flyveaske og røggasrensningsprodukter

Baggrund

Flyveaske og andre faste restprodukter, der stammer fra rensning af røggas fra affaldsforbrændingsanlæg, klassificeres typisk som farligt affald i henhold til de gældende regler i Affaldsbekendtgørelsen og Rådsforordningen vedrørende HP14: Økotoksicitet under følgende koder i det Europæiske Affaldskatalog (EAK): **190105**, **190107** og spejlindgangen **190113/190114**. Fordi det ikke er muligt at behandle og nyttiggøre og/eller bortskaffe disse restprodukter ved deponering i Danmark, har mange af de danske affaldsforbrændingsanlæg i en årrække i lighed med forbrændingsanlæg fra de øvrige nordiske lande eksporteret restprodukterne til behandlings- og håndteringsanlægget på Langøya i Oslofjorden i Norge, som drives af NOAH Solutions AS.

På Langøya gennemgår restprodukterne en neutraliserings- og stabiliseringsproces, som omdanner det oprindeligt tørre, pulverlignende materiale til en filterkage (se figuren).



Processen fjerner effektivt opløselige salte fra restprodukterne, samtidig med at den reducerer opløseligheden og udvaskningen af mange metaller og metalloider. Bemærk, at filterkagen eventuelt – afhængigt af procesopsætningen – kan underkastes et ekstra vasketrin (ikke vist på figuren), til yderligere at forbedre fjernelsen af resterende opløselige salte. Den nedsatte reaktivitet og reducerede stofudvaskning af den producerede filterkage sammenlignet med de oprindeligt tilførte restprodukter rejste spørgsmålet, om filterkagen (både uvasket og vasket) fortsat skal klassificeres som farligt affald?

NOAH Solutions AS har derfor givet Kemakta Konsult AB til opgave, at klassificere den ubehandlede flyveaske, filterkagen og den vaskede filterkage. Resultaterne af klassificeringen er præsenteret i en teknisk rapport (Kemakta Konsult, 2024).

Danish Waste Solutions ApS blev efterfølgende af NOAH Solutions AS bedt om at gennemgå klassificeringsmetoden og kommentere udkastet til den tekniske rapport samt udarbejde dette resumé af rapporten.

Indledende klassificeringstrin for filterkagen

Kemaktas klassificering er i udgangspunktet baseret på analyser af indholdet af en række uorganiske (grund)stoffer og udvalgte organiske stoffer i prøver af ubehandlet flyveaske, filterkage og vasket filterkage i overensstemmelse med de principper, der er fastsat i Affaldsbekendtgørelsen (BEK nr. 573/2024) og Rådsforordningen (EU) 2017/997 med hensyn til HP 14: Økotoksicitet. Klassificeringen af filterkagen blev gennemført i fortløbende trin, først med en konstatering af, at de målte indhold af potentielt relevante POP-stoffer (persistente organiske forurenende stoffer: polyklorerede dibenzodioxiner og -furaner, dioxinlignende PCB'er, PFOS, PFOA, PFHxS) var meget lavere end de værdier, som ville udløse en klassificering som farligt affald. Desuden kunne der ud fra kendskab til behandlingsprocessen og filterkagens fysiske egenskaber ses bort fra seks af de 15 fareegenskaber (HP'er), nemlig HP1 (Eksplodivt), HP2 (Oxiderende), HP3 (Brandfarligt), HP9 (Smittefarligt), HP12 (Afgivelse af giftig gas) og HP15 (Resulterende i et andet stof med farlige egenskaber).

Klassificering af filterkagen på grundlag af beregningsmetoden

Herefter blev der foretaget en indledende vurdering de øvrige 9 fareegenskaber (HP4, HP5, HP6, HP7, HP8, HP10, HP11, HP13 og HP14) baseret på koncentrationerne af "worst case"-forbindelser for hver enkelt fare-sætning (H-sætning) for hvert enkelt grundstof, som er angivet i Bilag VI til Forordning (EU) 1272/2008 (CLP),

inklusive opdateringer, eller i ECHA's database, som også omfatter ikke-notificerede forbindelser. Dette er nødvendigt, fordi klassificering af affald som ikke-farligt eller farligt ikke er baseret på indholdet af grundstoffer, f.eks. bly (Pb), men på de forbindelser, som grundstoffet indgår i, f.eks. blyulfat (PbSO_4), mens kemiske analyser af affalds indhold af uorganiske forbindelser næsten altid angives som det samlede indhold af elementet/grundstoffet, f.eks. i mg Pb/kg affald. De målte indhold af grundstoffer skal derfor omregnes til de relevante forbindelser, hvori grundstofferne indgår, for at kunne sammenlignes med grænseværdierne for de forskellige faresætningskoder.

Anvendelse af beregningsmetoden baseret på faststofindhold, kendskab til behandlingsprocessen og filterkagens fysiske egenskaber førte med anvendelse af "worst-case"-forbindelser til, at filterkagen ikke skulle klassificeres som farligt affald på grundlag af HP11 (Mutagent) og HP13 (Sensibiliserende). "Worst case" forbindelserne for Cu, Pb og Zn førte imidlertid til klassificering som farligt affald i henhold til HP4 (Irriterende), HP5 (Specifik målorgantoksisk/aspirationstoksicitet), HP6 (Akut toksicitet), HP7 (Kræftfremkaldende), HP8 (Ættsende), HP10 (Reproduktionstoksisk), og HP14 (Økotoksisk). En mindre konservativ klassificering, som ikke var baseret på "worst case"-stoffer, ville derfor kræve en mere differentieret speciering, dvs. en mere detaljeret beskrivelse af de forbindelser, som Cu, Zn og Pb kunne forventes af forekomme på i filterkagen.

Klassificering af filterkagen baseret på anvendelse XANES-speciering af Cu, Zn og Pb

Filterkageprøver blev derfor underkastet såkaldte XANES-analyser (X-ray absorption near edge structure – analyser), som blev gennemført ved hjælp af synkrotronen ved MAX lab IV i Lund (Sverige). Herved opnåedes sandsynlige relative fordelinger af en række specifikke forbindelser af Cu, Zn og Pb angivet i procent af indholdet af grundstofferne. Herved kunne det konstateres, at filterkagen ikke skulle klassificeres som farligt affald på grundlag af HP4, HP5, HP6, HP7 eller HP10. Men selv med denne bedre forståelse af specieringen kunne det ikke helt udelukkes, at filterkagen skulle klassificeres som farligt affald på grundlag af HP14 (Økotoksisk).

Selv om forfatterne af rapporten vurderer, at et mindre konservativt valg af referencestoffer end de faktisk anvendte ville kunne betyde, at den vaskede filterkage kan klassificeres som ikke-farligt affald ved beregningsmetoden, har man dog besluttet at foretage den endelige vurdering på grundlag af gennemførelse af økotoksikologisk testning.

Klassificering af filterkagen baseret på anvendelse af økotoksikologiske tests

I EU-reglerne om klassificering af affald, som de er beskrevet BEK nr. 273/2024, står der i Bilag 3, artikel 2: *"Hvis affalds farlige egenskaber er vurderet ved en test og ved at anvende [de målte] koncentrationer af farlige stoffer, som anført i dette bilag [dvs. ved beregningsmetoden], gives resultaterne af testen forrang."*

Kemakta har derfor hos ALS i Sverige fået gennemført testning af prøver af ubehandlet restprodukt, filterkage og vasket filterkage med et batteri af økotoksikologiske tests bestående af bakterier, marine alger, ferskvandsalger og krebsdyr i henholdsvis brakvand, saltvand og ferskvand. Resultaterne af 3 af de 6 tests viste, at det ubehandlede restprodukt bør klassificeres som farligt affald, mens resultaterne af alle 6 tests viste, at filterasken, både før og efter vask, overholdt anbefalede grænseværdier for klassificering af affald som ikke-farligt i relation til HP14.

Danish Waste Solutions har gennemgået Kemaktas beregninger og forudsætninger, og er enige i, at de pågældende prøver af filterkage kan klassificeres som ikke-farligt affald, såfremt klassificeringen i henhold til HP14 baseres på økotoksikologisk testning under anvendelse af det ovenfor beskrevne testbatteri, og resultaterne vurderes i forhold til de i faglitteraturen beskrevne anbefalinger. Vi kan foreslå, at filterkagen indplaces med EAK-kode 190305.

Reference

Kemakta Konsult (2024). Klassning av filterkakao och aska från NOAH Solutions. Beräkning från innehåll i fasta faser samt utvärdering av toxicitetstester. Rapport til NOAH Solutions AS udarbejdet af Kemakta Konsult. 2024-10-17.