Udarbejdet af	Jørgen Leisner og Anders Dalsgaard
Øvrige deltagere	
Kontaktperson i FVST	Dorthe Bak Andersen

Dato for henvendelse	Dato for svarfrist	Dato for afsendelse	Versionsnummer
19-10-2022	10-11-2022	28-10-22	

Journalnummer/sagsnummer	FVST	KU	SSI
	2022-14-711-04983	061-0314/22-3680	22/03809

Besvarelse vedr.

Vurdering af alternativ varmebehandling af centrifugeslam fra mejeri

Bestilling

Effektiviteten af en alternativ varmebehandling af centrifugeslam fra mejeri ønskes vurderet. Er en alternativ varmebehandling på 90˚C i 10 min lige så effektiv til eliminering af relevante bakterier og mikroorganismer (*se evt. vedlagte hollandske rapport*) i centrifugeslammet som de tilladte varmebehandlinger på 80˚C i 30 min eller 70˚C i 60 min?

Kan man bruge og udlede svaret teoretisk ud fra den vedlagte hollandske rapport fra 2013 "Risk assessment of centrifuge sludge"? Mejeriet har især henvist til figur 2 på side 17, hvor 90˚C i 10 min ligger over de øvrige grafer med varmebehandlingen 80˚C i 30 min som skæringspunkt. Men kan man hermed udlede, at den alternative varmebehandling er lige så effektiv (eller bedre) end den tilladte varmebehandling?

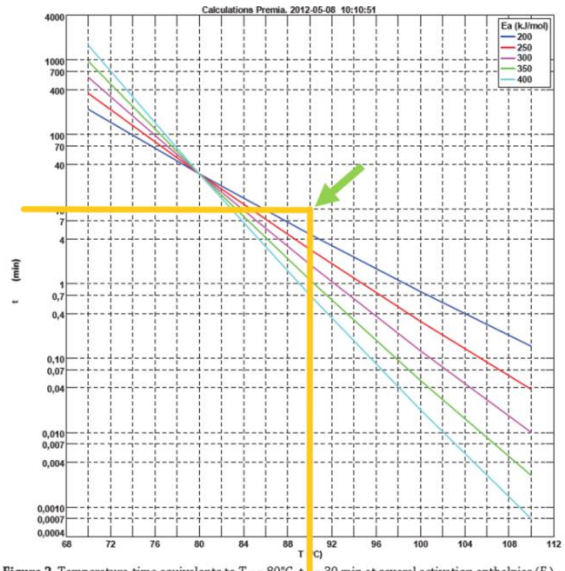

Figure 2. Temperature-time equivalents to T_{ref} = 80°C, t_{ref} = 30 min at several activation enthalpies (E_a).

NIZO-REPORT E 2013/029
Risk assessment of centrifuge sludge
B. A. Smit, F. Driehuis
January 2013

Svar

‣ Følgende svarskrivelse er lavet med udgangspunkt i bestillingen "Vurdering af alternativ varmebehandling af centrifugeslam fra mejeri", den fremsendte hollandske rapport fra 2013 "Risk assessment of centrifuge sludge" og yderligere litteraturstudier.

Baggrund.
Centrifugeslam er et animalsk biprodukt og er ifølge bestillingen defineret i biproduktforordningen 1069/2009 artikel 3, 26. Det bemærkes, at i den hollandske rapport angives "EU Regulation 142/2011 regarding animal by-products", som værende den relevante regulerende lovtekst. Centrifugeslam er defineret som et animalsk biprodukt, der ikke forventes konsumeret af mennesker. I henhold til reguleringen af 2011, så er behandling af denne slamtype obligatorisk ved 30 min ved 80°C eller 60°min ved 70°C før slammet kan udledes til spildevandssystem eller viderebehandles til brug i dyrefoder. Tidligere kunne centrifugeslam fra mejeri udledes direkte til spildevandsystem uden forudgående behandling og anvendes i dyrefoder efter konventionel pasteurisering. Det bemærkes, at mælk til human konsum der undergår en pasteurisering behandles ved 72°C i cirka 20 sekunder.

Mikrobiologiske aspekter af centrifugeslam
Ifølge den hollandske rapport er den estimerede daglige produktion af centrifugeslam i Holland omkring 3000 kg pr dag. Resultater af mikrobiologiske analyser af prøver af ubehandlet centrifugeslam og rå mælk fra seks hollandske mejerifabrikker viste ingen signifikante forskelle i det samlede bakteriecelleantal, enterobakterier, gær og somatiske celletal. Koncentrationen af sporer af mesofile sporedannere var den eneste parameter, der viste forskel mellem centrifugeslam og rå mælk (17 gange højere i slam). Disse data indikerer, at der kan forventes de samme niveauer af sygdomsfremkaldende bakterier i centrifugeslam som man vil kunne finde i råmælk. Rapporten beskriver, at det ikke er muligt at estimere koncentration af virus i centrifugeslam. Rapporten beskriver endvidere, at der ikke syntes at være grundlag i den videnskabelige litteratur og at det ikke er angivet EU lovteksten, hvorfor centrifugeslam skal varmebehandles 30 min ved 80°C eller 60 min ved 70°C.

Effektivitet af forskellige varmebehandlinger af centrifugeslam på reduktion af antal mikroorganismer
Der ønskes i bestillingen en vurdering af, hvorvidt man kan udlede af figur 2 i den hollandske rapport, at effektiviteten af en varmebehandling ved 90°C i 10 min er lige så effektiv som 70°C i 60 min. Aflæses figuren synes dette at være tilfældet. Man bør dog være sikker på, at validiteten af de data, der indgår i beregningerne, der ligger til grund for figuren, er acceptabel. Dette kan vurderes ved at foretage en simpel vurdering af såkaldte z-værdier, som angiver hvilken temperaturøgning, der er nødvendig for at opnås et ti gange så hurtigt varmedrab af en mikroorganisme. Typisk ligger denne værdi mellem ca. 5°C og 7°C. De to angivne referencer er eksempler på sådanne beregninger for de fødevarebårne bakterielle smitstoffer *Listeria monocytogenes* og *Salmonella* i forbindelse med varmebehandling af forskellige kødprodukter (Mccormick et al., 2003; Murphy et al., 2001). Z-værdier afhænger ikke væsentligt af fødevarematricen og det er derfor forventeligt, at tilsvarende forhold og værdier vil være gældende for reduktion af mikroorganismer i centrifugeslam fra mejerier.

Hvis man ved en simpel beregning antager en z-værdi på 7°C, så vil en varmebehandling ved 70°C i 60 min svare til effekten ved en varmebehandling ved 77°C i 6 min, 84°C i 0,6 min og 91°C i 0,06 min, hvor sidstnævnte svarer til 3,6 sekunder. Disse estimater stemmer meget godt overens med angivelsen i den hollandske rapport, at varmebehandling i 25 sekunder ved 95°C svarer til effekten af en behandling i 30

Dansk Veterinær Konsortium · Enhed for Veterinær Myndighedsbetjening · vet-myn@sund.ku.dk · www.dkvet.dk

min ved 80°C. Ud fra disse betragtninger synes mejeriets dokumentation baseret på den hollandske rapport at være korrekte.

Mikrobiologiske risici
Rapporten beskriver med relevante referencer og udregninger hvordan de mikrobiologiske risici ved udledning af ubehandlet centrifugeslam til spildevandsystem eller forgasning i biogasanlæg er ubetydelige og væsentligt mindre end de risici, der er forbundet med andre kilder, som udledes til spildevandsystemer og biogasbeholdere (henholdsvis menneskers og dyrs afføring). Med udgangspunkt i en mellemstor by, er der vist et regneeksempel på hvordan, koncentrationen af *Salmonella* spp. og *Campylobacter* spp. i spildevandet fra byen, kan forventes at være mindst 1000 gange højere sammenlighed med centrifugeslam.

Konklusion
Med udgangspunkt i ovenstående, den fremsendte hollandske rapport og oplysninger om, at det danske mejeri ønsker at udlede centrifugeslammet som spildevand til det kommunale rensningsanlæg, kan det helt generelt konkluderes, at de mikrobiologiske risici for dyr og mennesker ved at udlede ubehandlet centrifugeslam til behandling i et rensningsanlæg vurderes til at være meget lave. Hvis centrifugeslammet fra mejeriet endvidere undergår en varmebehandling ved 90˚C i 10 min, så vurderes sådanne risici som værende meget lave og ubetydelige.

Litteratur
McCormick k, Han IY, Acton JC, Sheldon BW, Dawson PL. 2003. D- and z-values for *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* Typhimurium in packaged low-fat ready-to-eat turkey bologna subjected to a surface pasteurization treatment. Poultry Science 82: 1337-1342.

Murphy RY, Duncan LK, Johnson ER, Davis MD, Smith JN. 2001. Thermal inactivation D-and z-values of *Salmonella* serotypes and *Listeria innocua* in chicken patties, chicken tenders, franks, beef patties, and blended beef and turkey patties. Journal of Food Protection 65: 53-60.