

Gunnar Sundstøl Eriksen, Seksjon for mykologi, kjemi og toksikologi

Bruk av fiskeslam

Muligheter og begrensninger



Veterinærinstituttet

Bakgrunn



- FHF prosjekt Securefeed (Koordinator: SINTEF, deltagere: VI, HI)
- VKM evalueringer av kloakkslam og andre kilder som gjødsel



RISK ASSESSMENT OF CONTAMINANTS IN SEWAGE SLUDGE APPLIED ON NORWEGIAN SOILS



- Opinion from the Panel on Contaminants in the Norwegian Scientific Committee for Food Safety

Vitenskapskomiteen for mattrygghet
Norwegian Scientific Committee for Food Safety



Veterinærinstituttet

Reviews in Aquaculture

REVIEWS IN Aquaculture

REVIEW OPEN ACCESS

Fish Sludge as Feed in Circular Bioproduction: Overview of Biological and Chemical Hazards in Fish Sludge and Their Potential Fate via Ingestion by Invertebrates

Kristin S. Pettersen¹ | Veronika Sele² | Pedro Araujo² | Ikram Belghit² | Sylvie L. Benestad¹ | Aksel Bernhoft¹ | Andy M. Booth³ | Gunnar S. Eriksen¹ | Julia Farkas³ | Aleksander H. Handå⁴ | Bjørn Henrik Hansen³ | Kari O. Helgesen¹ | Arne Holst-Jensen¹ | Gro S. Johannessen¹ | Nina S. Liland² | Anne-Katrine Lundebye² | Arne M. Malzahn^{4,5} | Hanne Nilsen¹ | Tom S. Nordtvedt⁴ | Madelaine Norström¹ | Magdalena M. Owczarek-Kościełniak¹ | Øivind Øines¹ | Sonal J. Patel¹ | Hilde Sindre¹ | Inger B. Standal⁴ | Andreas Hagemann⁴

¹Norwegian Veterinary Institute, Ås, Norway | ²Institute of Marine Research, Bergen, Norway | ³Department of Climate and Environment, SINTEF Ocean, Trondheim, Norway | ⁴Department of Fisheries and New Biomarine Industry, SINTEF Ocean, Trondheim, Norway | ⁵Institute of Marine Ecosystem and Fishery Science, University of Hamburg, Hamburg, Germany

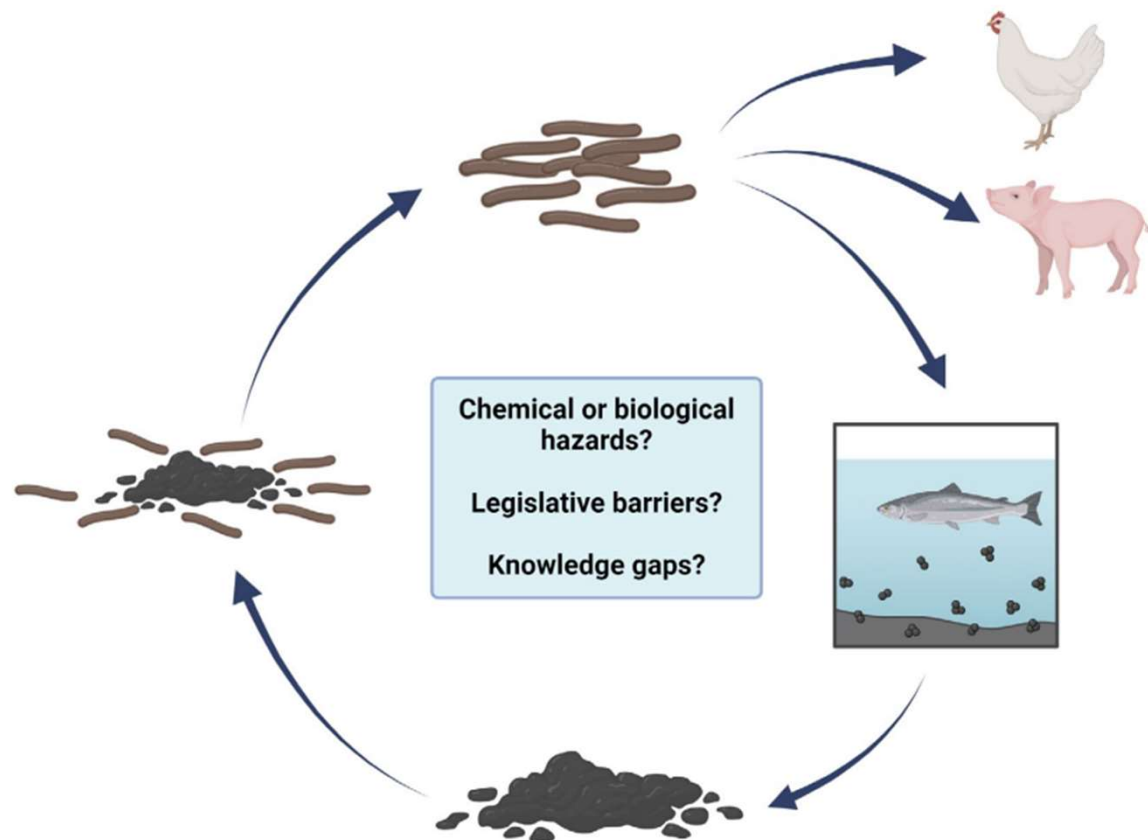


FIGURE 1 | Overview of the circular bioproduction chain using fish sludge from aquaculture as feed for invertebrates and the key-questions for this review are listed in the center. Created in BioRender.

Innhold i fiskeslam

- Variabelt innhold
- Men KAN HA betydelig innhold av næringsstoffer (protein, fett, mineraler, energi)
- Biologiske farer som bakterier, virus, sopp, parasitter, (prioner?)
 - krav til hygienisering
- Kjemiske kontaminanter og plast
- Påvirkes av både notvalg og notbehandling/biocid
- Innhold av både næringsstoffer og kjemiske forurensninger påvirkes også av hygieniseringsprosesser

Kjemiske forurensninger i slammet

Eksempel på kilder:

- Omgivelsene
- Fôr
- Utstyr
- Innsatsfaktorer

Noen typer:

- Metaller
- Legemidler
- Organiske miljøgifter
- Antigroingsmidler
- Kjemikalier fra utstyr
- Plastkomponenter (16 000+ ??)
- Plastpartikler



Risikoen ved slammet

- En del ikke essensielle elementer, og spesielt As og Cd kan finnes over grenseverdier for fôr i slammet.
- Dette er også elementer som bioakkumulerer
- Også andre (Ni, Hg, Pb...) kan være problematiske men svært variabel forekomst
- Dioksiner og dioksin-like PCB kan potensielt være problematiske og bør følges opp ved bruk
- For andre organiske miljøgifter er det ikke nok data for å evaluere betydningen
Mange organiske stoffer kan evt bli redusert i en slambehandlingsprosess

Mikroplast

- Ingen gode metoder for påvise mikroplast under 5 μm
- Stor usikkerhet om forekomsten av de minste partiklene
- Fordeling i miljø/forsøksoppsett?
- Effekter av mikroplast usikker/ukjent
- Skilles ofte ikke mellom effekter av mikroplast/nanoplast og effekter av kjemikalier

Status

- Utilstrekkelig kunnskap om forekomst i fiskeslam, effekter av behandling,
- Evertebrater KAN HA potensiale for å kunne omgjøre varestrømmer som ikke har verdi som fôrvarer til foringredienser (metabolisme/avgiftning og fôrutnyttelse).
- MEN en del risikofaktorer må undersøkes først.

Bruk som gjødse

Mange ting å tenke på !

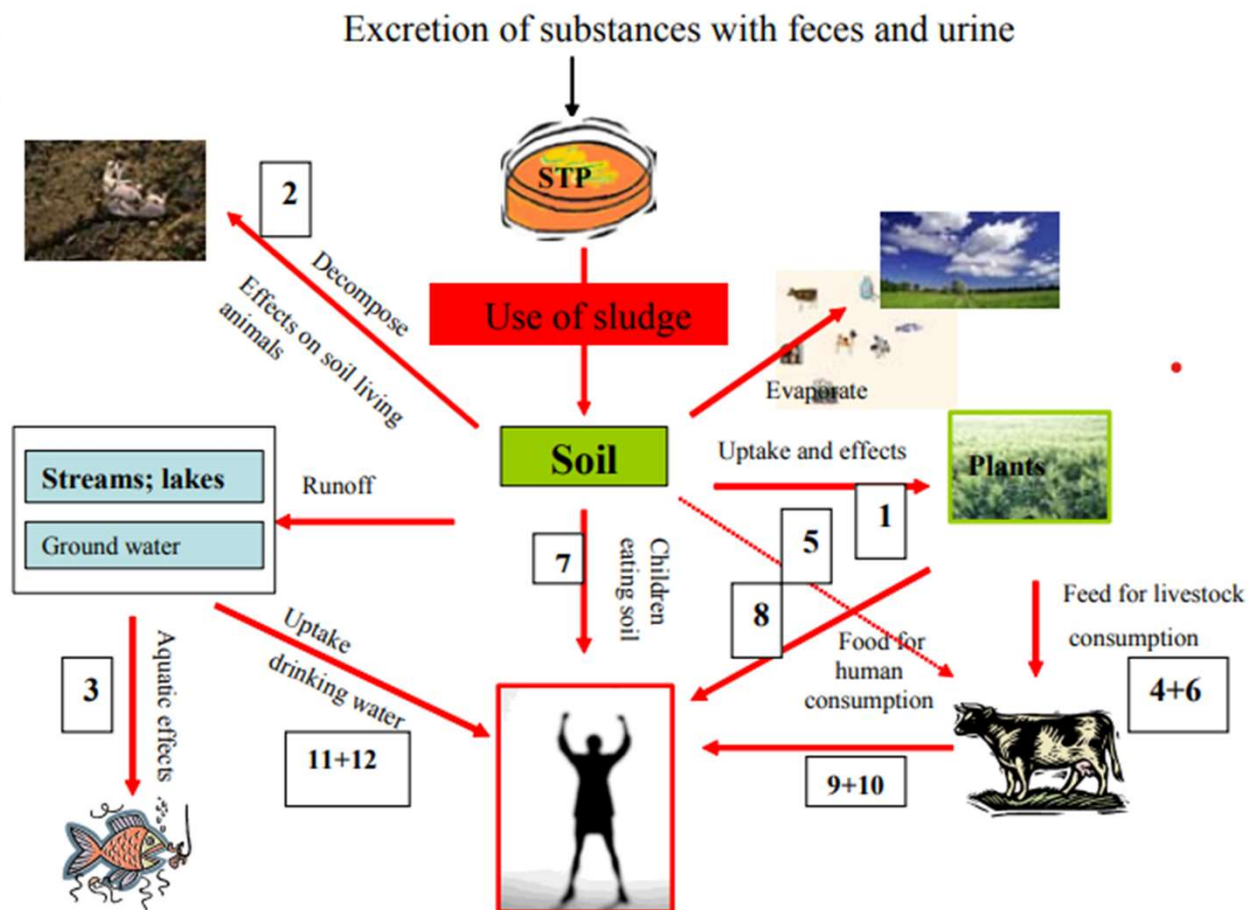
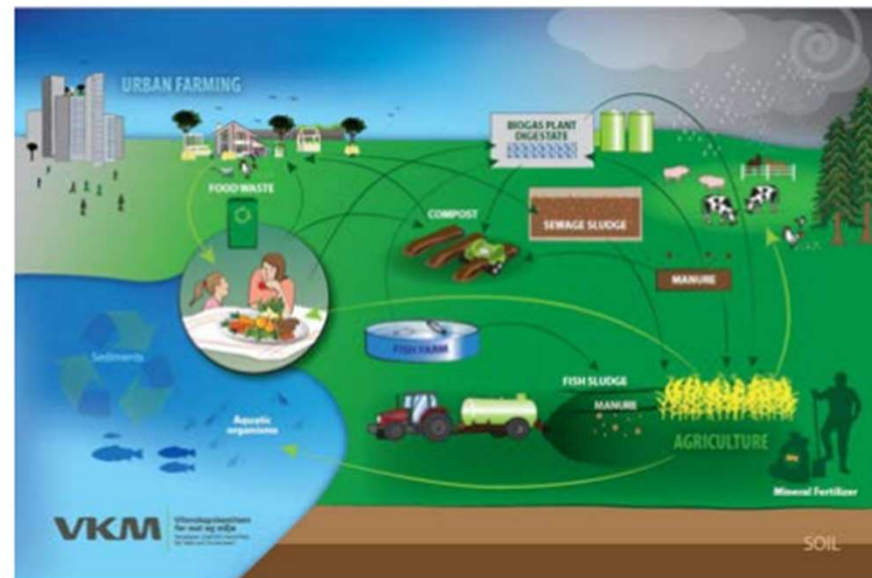


Figure 5. Overview of the exposure routes after use of sewage sludge as soil conditioner. The 12 exposure routes to be assessed are indicated with numbers.

Bruk av fiskeslam som gjødsel

- For de evaluerte elementene gav ikke fiskeslam noe grunn til bekymring.
- * Mindre enn kloakkslam, på nivå med mineralgjødsel
- Men Begrenset med data på forekomst.
- Da eksponering for noen metaller allerede er høyere enn ønsket er det viktig å følge med at ikke øker.
- Vurdering av organiske miljøgifter i kloakkslam pågår nå



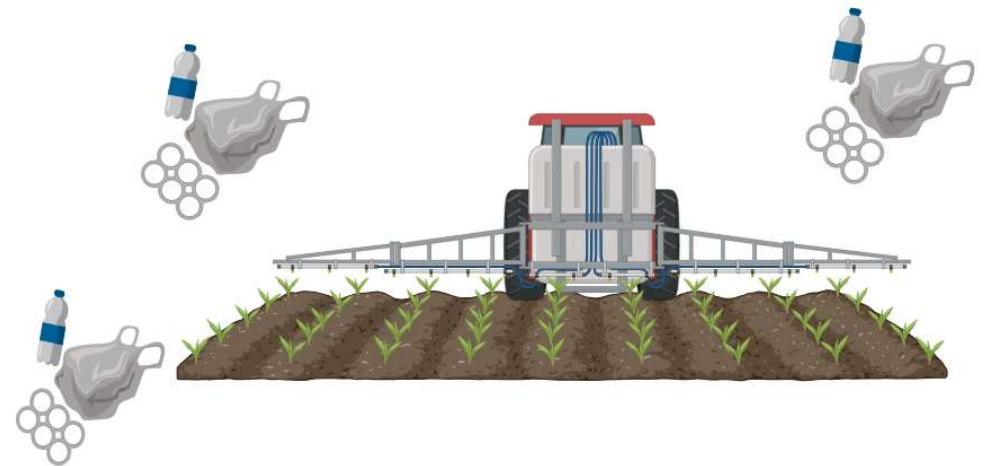
VKM Report 2022: 09

Risk assessment of potentially toxic elements (heavy metals and arsenic) in soil and fertiliser products – fate and effects in the food chain and the environment in Norway

Scientific opinion of the Panel on Animal Feed of the Norwegian Scientific Committee for Food and Environment

Mikroplast i fiskeslam som gjødsel?

- Ikke data
- Mye ukjente kjemiske forbindelser
- Mange av de man kjenner er lite persistente
- Mobilitet og effekter av plastpartikler i landbruksjord er lite kjent eller ukjent.



Effekter av mikroplast i fisk

- Fortsatt ikke godt kjent
- Enorm variasjon i både størrelse, partikler, form, komposisjon,
- MEN ting som ikke brytes ned vil kunne akkumulere et sted

Oppsummering

- Mye fortsatt ikke kjent ved bruk av fiskeslam som fôrråvare (til evertebrater)
- Potensiale for bruk som gjødsel, men også her fortsatt kunnskapshull
- For videre bruk av fiskeslam i et sirkulært system er det viktig å ha fokus på innhold av fremmedstoffer og partikler

Faglig ambisiøs,
fremtidsrettet og samspillende
– for én helse



Veterinærinstituttet