

Vitenskapskomiteen for mat og miljø
Pb 4404 Nydalen
0403 OSLO

Your ref:
Our ref: 2023/130466
Date: 29/09/2023
Org.nr:985 399 077

Statens tilsyn for planter, fisk, dyr og næringsmidler



Risikovurdering av helse- og miljøfarlige stoffer i avløpsslam brukt som gjødselvarer – skjebne og effekter i matkjeden og miljøet i Norge

Risk assessment of contaminants in sewage sludge used as fertilising product - fate and effects in the food chain and the environment in Norway (English summary below)

Bakgrunn

I 2009 publiserte VKM en risikovurdering av avløpsslam. Denne vurderingen er blitt mye brukt både i Norge og i utlandet. Det er mer enn ti år siden vurderingen ble publisert og det er kommet ny relevant kunnskap. VKM har i løpet av de siste årene (2014 Kobber og sink, 2019 Kadmium og 2022 Tungmetaller) publisert relevante vurderinger av potensielt toksiske grunnstoffer og antimikrobiell resistens. Spørsmål som er dekket i disse nye vurderingene inkluderes ikke i denne bestillingen.

Forskrift 4. juli 2003 nr. 951 om gjødselvarer mv. av organisk opphav (gjødselvarerforskriften) regulerer bruk av avløpsslam som gjødselvarer. EUs slamdirektiv er implementert i denne forskriften. Forskriften har blant annet grenseverdier for tungmetaller, en aktsomhetsplikt for helse- og miljøfarlige stoffer og regler for hvilke vekster avløpsslam kan brukes til.

I Norge blir mellom 50 og 60 % av avløpsslammet tilført jordbruksarealer, men de regionale forskjellene er store (Bye m.fl. 2020). I Østfold, Oslo/Akershus og Vestfold ble > 95 % av avløpsslammet tilført jordbruksarealer i 2018, mens i områder med grasproduksjon går en svært liten andel av slammet til jordbruksformål. Andelen av avløpsslam som brukes som gjødselvarer er høy i Norges, sammenlignet med mange andre land. Norske rensemetoder skiller seg noe fra det som er vanlig i Europa, og det kan også påvirke innholdet av helse- og miljøfarlige stoffer. Videre vil norske jord og klimaforhold kunne påvirke, blant annet nedbryting og binding av helse- og miljøfarlige stoffene. For å sikre at bruken av avløpsslam som gjødselvarer i Norge er

www.mattilsynet.no

**Norwegian Food
Safety Authority**

Official in charge: Torhild T Compaore
Phone: +47 22 40 00 00
E-mail: postmottak@mattilsynet.no
(Remember recipient name)

Postal address:
P.O. Box 383
N - 2381 Brumunddal
NORWAY
Telefax: +47 23 21 68 01

forsvarlig og at matjorda ivaretas i et langsiktig perspektiv, er det behov for mer kunnskap. Norske forhold bør derfor legges til grunn der dette er mulig.

I 2009 gjorde VKM risikovurderingen på bakgrunn av gjennomsnittsnivåer av helse- og miljøfarlige stoffer i avløpsslam. Mattilsynet mener det er viktig også å få vurdert et realistisk «worst case scenario». Erfaring tilsier at avløpsrensaneanlegg som skiller seg ut med et høyt innhold av enkelte helse- og miljøfarlige stoffer, gjerne gjør det over tid, og at det skyldes faste påslipp, for eksempel fra flyplass eller fra sigevann fra gamle avfallsplasser, på anleggene. Avløpsslam fra samme avløpsanlegg blir ofte spredd på de samme jordene hvert tiende år.

Mattilsynet får en del henvendelser fra firmaer som ønsker å bruke gjødselvarer basert på avløpsslam som er behandlet på nye måter, med mindre strenge restriksjoner enn det som er gitt i gjødselvareforskriften. Dette gjelder firmaer som behandler slam med termisk hydrolyse, firmaer som tørker og pelleterer slam, firmaer som separerer bioresten av slammet i en fast og en flytende del, og firmaer som vurderer å lage struvitt, aske eller biokull av slammet. Biokull, aske og struvitt vil kunne ha et annet innhold av helse- og miljøfarlige stoffer enn utgangsmaterialet.

I henhold til gjødselvareforskriften kan avløpsslam brukes før gjenlegg av eng, men ikke på eng. EUs slamdirektiv er mindre restriktivt og åpner for beiting av dyr og høsting av fôr tre uker etter spredning på eng/beite. Mattilsynet ønsker derfor å få vurdert risikoen ved å bruke avløpsslam på gressmark med kortere frist enn i dag. Ulike tilførselsmetoder og tilstandsformer kan påvirke risikoen, som for eksempel restmengder på kulturen etter tilførsel. Mattilsynet ønsker derfor å få dette aspektet belyst i vurderingen. I tillegg til vanlig overflatespredning kan slam for eksempel spres på gressmark i pelletert form eller som fast eller flytende del av separert biorest. Spredningsmetodene kan også variere mellom ulike former for overflatespredning, eller ved bruk av utstyr for nedfelling i marka. Det er også enkelte virksomheter som ønsker å bruke avløpsslam der det skal dyrkes grønnsaker og frukt. EUs slamdirektiv har et minimumskrav på ti måneder fra bruk av avløpsslam til høsting. I gjødselvareforskriften er minimumskravet tre år, med unntak av slam som omsettes under varebetegnelsen avløpsslambasert gjødsel som har et minimumskrav på ti måneder. Virksomhetene må søke om å bruke betegnelsen avløpsslambasert gjødsel. Det er flere krav til bruk av betegnelsen, blant annet til behandling og spredningsmengde. Det er kun ett slikt produkt på markedet i Norge i dag.

Miljødirektoratet gjør en vurdering av relevante helse- og miljøfarlige stoffer som del av arbeidet med miljøovervåking. I tillegg samarbeider Miljødirektoratet og Norsk Vann om å ta prøver av avløpsslam fra et utvalg av rensaneanlegg om lag hvert femte år. I utvalget av disse helse- og miljøfarlige stoffene er det ikke vurdert egenskaper som er spesielt relevante for opptak i matkjeden gjennom planteopptak eller beitedyr. For å begrense omfanget av oppdraget, vurderer Mattilsynet det som relevant for VKM å ta utgangspunkt i Miljødirektoratets liste over helse- og miljøfarlige stoffer som inngår i overvåking av avløpsslam. Det må i tillegg vurderes om det er andre helse- og miljøfarlige stoffer som bør inngå i oppdraget, fordi de er spesielt relevante for opptak og uheldige effekter i matkjeden.

Slamsammensetningen vil trolig endres fremover på grunn av strengere renskrav av avløpsvann under det reviderte avløpsdirektivet. Dette antas å kunne gi en økt oppkonsentrering av miljøgifter i avløpsslammet.

I VKMs risikovurdering fra 2009 var det flere helse- og miljøfarlige stoffer som ikke var del av de endelige vurderingene, på grunn av datamangler. Mulige negative effekter som følge av eksponering for flere ulike helse- og miljøfarlige stoffer samtidig (coctail-effekten) ble heller ikke vurdert på grunn av kunnskapsmangel. Det er viktig å få kunnskap om hvilke data som fortsatt mangler og som begrenser muligheten til å gjøre en fullstendig risikovurdering.

VKM gjorde en vurdering av mikroplast i 2019. Dette er et område der det har kommet ny kunnskap på. Det allerede store omfanget av denne bestillingen gjør imidlertid at bestillingen ikke

utvides til å dekke dette nå.

Oppdrag

Mattilsynet ønsker VKM sin vurdering av flere spørsmål knyttet til bruk av avløpsslam som gjødselvarer og mulige negative effekter for helse og miljø.

1. Kartlegging av relevante helse- og miljøfarlige stoffer i avløpsslam

- a) Hvilke helse- og miljøfarlige stoffer i avløpsslam er det relevant og mulig å gjøre en risikovurdering av, og hva vet vi om nivået av disse i avløpsslam i dag? Mattilsynet ønsker at VKM her tar utgangspunkt i Miljødirektoratets liste over aktuelle helse- og miljøfarlige stoffer.
- b) Hvilke andre helse- og miljøfarlige stoffer enn nevnt i punkt a) bør inkluderes i vurderingen på grunn av deres potensiale for opptak og mulig negative effekter i matkjeden? Dette punktet inkluderer mulige negative effekter på beitedyr.
- c) Hvilke helse- og miljøfarlige stoffer er relevante i biokull, aske og struvitt basert på avløpsslam og hvilke betingelser (for eksempel temperatur og oppholdstid) skal til for at pyrolyse/forbrenning skal bryte ned og/eller fjerne helse- og miljøfarlige stoffer i prosessen som omdanner slam til biokull/aske?

2. Risiko ved gjeldende praksis

- a) Beskriv mobiliteten til de relevante helse- og miljøfarlige stoffene i jordbruksjord og umiddelbar nærhet til jordbruksjord etter tilførsel av gjødselvarer, samt overføring til målorganismene i tabell 1 for utvalgte scenarioer.
- b) Hvilke nivåer av de relevante helse- og miljøfarlige stoffene i jordbruksjord gir risiko for skadelige effekter på de utvalgte målorganismene i tabell 1?
- c) Hva vet vi om dagens og fremtidig eksponering (inntil 100 år) av de aktuelle målorganismene i tabell 1, både med tanke på gjennomsnittstilførsel og et realistisk worst case scenario?
- d) Dersom gjennomsnittsscenarioet beskrevet i 2c) viser risiko for uheldige effekter - vil det fortsatt være risiko for slike effekter ved reduksjon av doseringsmengden til 1 tonn per dekar per 10 år eller 100 kilo per dekar per år?
- e) Hvordan vil «coctail-effekten» påvirke risikoen for målorganismene i tabell1?

3. Risiko ved bruk av avløpsslam på nye måter¹

- a) Dersom det åpnes opp for bruk av avløpsslam til områder der det dyrkes grønnsaker ti måneder før grønnsakene høstes: hvordan vil det påvirke human helserisiko? Hvordan vil behandlingsmåte og mengde påvirke risikoen?
- b) Dersom det åpnes opp for bruk av avløpsslam tre uker før beiting eller høsting av fôr: hvordan vil det påvirke risikoen for beitedyr og dyr som spiser høstet fôr? Hvordan vil denne endringen påvirke human helse ved konsum av animalske produkter? Hvordan vil produktets tilstandsform, spredningsmetode og bruksmengde påvirke risiko?
- c) Dersom det åpnes opp for bruk av avløpsslam til frukt og bærbusker ti måneder før høsting: hvordan vil det påvirke human helserisiko? Hvordan vil produktets tilstandsform, spredningsmetode og bruksmengde påvirke risiko?
- d) Hvordan vil bruk av hygieniseringsmetoden termisk hydrolyse påvirke nedbryting av helse- og miljøfarlige stoffer og eventuelt redusere risikoen i scenarioene nevnt i punkt a, b og c, sammenlignet med andre vanlige slambehandlingsmetoder?
- e) Hvordan vil overflatespredning av avløpsslam som nevnt i punkt b og c påvirke risikoen for miljøet?

¹ Spørsmålene gjelder risiko knyttet til innhold av helse- og miljøfarlige stoffer.

Tabell 1: Målorganismer

Målorganismer	Skadelige effekter
Planter <ul style="list-style-type: none"> • Jord- og hagebruksplanter til mat og fôr² 	<ul style="list-style-type: none"> • Svekket spiring og vekst og dermed redusert avling
Dyr <ul style="list-style-type: none"> • Jordlevende organismer • Vannlevende organismer • Produksjonsdyr som spiser fôr fra dyrket mark og/eller beitemark som er tilført gjødselvarer • Fisk (ferskvann) 	<ul style="list-style-type: none"> • Økotoksikologiske effekter • Svekket dyrehelse • Overgang til animalske produkter
Mennesker <ul style="list-style-type: none"> • Hele befolkningen og aktuelle undergrupper, for eksempel personer som spiser en høy andel av vekster dyrket lokalt 	<ul style="list-style-type: none"> • Eksponering/inntak

²Hagebruksplanter er grønnsaker, frukt og bær

Behovet for en vurdering av eksponering til mennesker er avhengig av resultatet av vurderingen for planter og dyr, og kan på bakgrunn av det muligens utelates.

Data

Carbon Limits, 2021, Behandling og disponering av avløpsslam og annet organisk avfall i Norge

European Commission, 2019, Digestate and compost as fertilisers: Risk assessment and risk management option.

JRC, 2019, Technical proposals for selected new fertilising materials under the Fertilising Products Regulation, Process and quality criteria, and assessment of environmental and market impacts for precipitated phosphate salts & derivatives, thermal oxidation materials & derivatives and pyrolysis & gasification materials

JRC, 2022, Screening risk assessment of organic pollutants and environmental impacts from sewage sludge management

Norsk Vann, 2013, Organiske miljøgifter i norsk avløpsslam—Resultater fra undersøkelsen i 2012/13

Norsk Vann, 2019, Organiske miljøgifter i norsk avløpsslam – Resultater fra undersøkelsen i 2017/18

Norsk Vann, 2020, Mikroplast i avløpsvann, avløpsslam og jord

Miljødirektoratet, 2023, Liste over aktuelle miljøgifter i avløpsslam (Ettersendes)

Språk

Mattilsynet ønsker at rapporten skrives på engelsk med sammendrag på norsk.

Tidsramme

Desember 2025.

Saksansvarlig i Mattilsynet

Torhild Tveito Compaore, Avdeling regelverk og kontroll, Seksjon planter og innsatsvarer.
totco@mattilsynet.no

Background

In 2009, VKM published a risk assessment of sewage sludge. This assessment has been widely referred to both in Norway and internationally. It's been more than ten years since the assessment was published and new relevant knowledge is available. VKM has in recent years published relevant assessments of potentially toxic elements and antimicrobial resistance (2014 Copper and zinc, 2019 Cadmium and 2022 Heavy metals), so issues covered in these assessments are not included in this assignment.

Regulation 4 July 2003 no. 951 on fertilising products of organic origin regulates the use of sewage sludge as fertilising product. The EU sewage sludge directive is implemented in this regulation. Among other things, the regulation has limit values for heavy metals, a duty of care for contaminants and rules for which crops sewage sludge can be used on.

In Norway, between 50 and 60% of sewage sludge applied on agricultural land, but the regional differences are large (Bye et al. 2020). In Østfold, Oslo, Akershus and Vestfold > 95% of the sewage sludge was applied on agricultural areas in 2018, while in areas with grass production a very small proportion of the sludge is used for agricultural purposes. The proportion of sewage sludge used as fertilising product is high in Norway, compared to many other countries. Norwegian treatment methods differ some from what is usual in other European countries, and this can also affect the content of contaminants. Furthermore, Norwegian soil and climate conditions can influence the breakdown and binding of contaminants. We need to ensure that the use of sewage sludge as fertilising material in Norway is safe, and that the agricultural soil is kept sound in a long-term perspective. Norwegian conditions should therefore be used as a basis where this is possible.

In 2009, the VKM assessment was made based on average levels of contaminants in sewage sludge. The Norwegian Food Safety Authority (NFSA) believes it is also important to have a realistic "worst case scenario" assessed. Experience shows that treatment plants that stand out with a high content of certain contaminants tend to do so over time, as this is due to regular inputs of for example leachate from airports or old waste sites. Often the same agricultural plots will be fertilised with sludge from the same sewage treatment plant every ten years.

The sludge composition may change in the future due to stricter treatment requirements under the revised directive. This may lead to an increased concentration of contaminants in the sewage sludge.

The NFSA receives several inquiries from companies that want to use fertilising products based on sewage sludge, which have been treated in new ways, with less strict restrictions than those given in the national regulation. This applies to companies that treat sludge with thermal hydrolysis, companies that dry and pelletize sludge, companies that separate the digestate to a solid and a liquid part and companies that consider making struvite, ashes or biochar from the sludge. Biochar, ashes and struvite may have a different content of contaminants than the starting material.

According to the national regulation sewage sludge can be used before sowing a new meadow, but not on a meadow. The EU sludge directive is less strict and allows grazing and harvesting of fodder three weeks after the application of sewage sludge on meadows/pastures. The NFSA therefore wants VKM to include an assessment of shorter prohibition periods than today. Different application methods and forms (liquid, solid etc) can affect the risk, such as residual amounts on the culture after application, and the NFSA therefore wants this aspect to be included in the assessment. In addition to normal surface application, sewage sludge can, for example, be applied to grassland in pelletized form or as a solid or liquid part of a separated digestate. The application methods can also vary between different forms of surface spreading or using equipment for intrusion into the field. There are also some companies to want to use sewage sludge where vegetables and fruit are to be grown. The EU sludge directive has a minimum requirement of ten months from the use of sewage sludge to harvesting. In the national regulation, the minimum requirement is three years, except for sludge sold under the trade name sewage sludge-based fertiliser, which has a minimum requirement of ten months. The term sewage sludge-based fertiliser can only be used after an approval from the NFSA. There are several requirements for using this designation, among other things for the treatment and spreading quantity. There is only one such product on the market today.

The NFSA assesses relevant contaminants as part of the work with environmental monitoring. In addition, the Norwegian Environment Agency and Norsk Vann collaborate to test sewage sludge from a selection of treatment plants approximately every five years. In the selection of these contaminants, properties that are particularly relevant for uptake in the food chain through uptake by plants or grazing animals have not been assessed. The Norwegian Food Safety Authority considers that it is relevant for VKM to take as a starting point the Norwegian Environment Agency's list of contaminants, to limit the scope of VKM's mission. However, inclusion of other contaminants that are particularly relevant for uptake and adverse effects in the food chain should also be assessed.

In VKM's risk assessment from 2009, there were several contaminants that were not part of the final assessments due to lack of data. Furthermore, negative effects due to exposure to several different contaminants at the same time (the cocktail effect) couldn't be assessed due to a lack of knowledge. It is important to get an overview of relevant data gaps that limit the possibility of making a complete risk assessment.

VKM assessed microplastics in 2019. There is new knowledge about microplastic since then. However, because of the already large scope of this assessment it will not be extended to cover this.

Terms of reference

The NFSA wants VKM's assessment of several questions related to the use of sewage sludge as fertilising products and possible negative effects for health and the environment.

1. Mapping of relevant contaminants in sewage sludge

- a) Which contaminants in sewage sludge are relevant and possible to carry out a risk assessment of and what do we know about the level of these in sewage sludge today? The Norwegian Food Safety Authority wants VKM to use the Environmental Protection Agency's list of relevant contaminants.

- b) Which other contaminants, then those mentioned in point a) should also be assessed due to their potential for uptake and possible negative effects in the food chain? This point includes possible negative effects on grazing animals.
- d) Which contaminants are relevant to investigate in biochar, ashes and struvite based on sewage sludge and what conditions (for example temperature and residence time) are needed for pyrolysis/combustion to break down and/or remove contaminants in the process that converts sludge into biochar/ash?

2. Risk of current practice

- a) Describe the mobility of the relevant contaminants in agricultural soil and the immediate vicinity of agricultural soil after the application of sewage sludge, as well as transfer to the target organisms in table 1 for selected scenarios.
- b) What levels of the relevant contaminants in agricultural soil poses a risk of harmful effects on the selected target organisms in table 1?
- c) What do we know about the current and future exposure (up to 100 years) of the relevant target organisms in table 1, both in terms of average input and a realistic worst-case scenario?
- d) If the average scenario described in 2c) shows a risk of adverse effects, will there still be a risk of such effects by reducing the dosage quantity to 1 tonne per hectare per 10 years or 100 kilograms per hectare per year?
- e) How will the "cocktail effect" affect the risk for the target organisms in table 1?

3. Risk when using sewage sludge in new ways

- a) If it is permitted to use of sewage sludge in areas where vegetables are grown, ten months before the vegetables are harvested, how will this affect human health risks? How will the treatment method and amount applied affect the risk?
- b) If the use of sewage sludge is permitted three weeks before grazing or harvesting fodder, how will this affect the risk to grazing animals and animals that eat harvested fodder? How will this affect human health when consuming animal products? How will the product's condition, spreading method and amount of use affect risk?
- c) If the use of sewage sludge for fruit and berry bushes is permitted ten months before harvesting, how will this affect human health risks? How will the product's form, spreading method and amount of application affect the risk?
- d) How will using the hygienisation method thermal hydrolysis affect the breakdown of contaminants and possibly reduce the risk in the scenarios mentioned in points a, b and c, compared to other common sludge treatment methods?
- e) How will surface spreading of sewage sludge as mentioned in points b and c affect the risk to the environment?

Table 1: Target organisms

Target organisms	Adverse effects
Plants <ul style="list-style-type: none">• Agricultural and horticultural plants for food and feed²	<ul style="list-style-type: none">• Reduced germination and growth and thus reduced yield
Animals <ul style="list-style-type: none">• Soil-living organisms• Aquatic organisms• Production animals that eat feed from cultivated land and/or pasture that has been fertilised• Fish (freshwater)	<ul style="list-style-type: none">• Ecotoxicology• Impaired animal health• Transfer to animal products
Humans <ul style="list-style-type: none">• The whole population and relevant subgroups, for example people who eat a high proportion of crops grown locally	<ul style="list-style-type: none">• Exposure/intake

² Horticultural plants are vegetables, fruit and berries.

The need for an assessment of exposure to humans depends on the result of the assessment for plants and animals and may be excluded based on that.

Time frame

December 2025

Med hilsen Mattilsynet

Line Ruden
seksjonsleder planter og innsatsvarer

Elektronisk godkjenning