

Vitenskapskomiteen for mat og miljø (VKM)
v/ Elin Thingnæs Lid (VKM)

Your ref:
Our ref:
Date: 18.02.2019
Org.no: 985 399 077

Norwegian Food Safety Authority



Risk assessment of antimicrobial resistance (AMR) in wastewater treatment processes

Terms of reference

The Norwegian Food Safety Authority (NFSA) and Norwegian Environment Agency (NEA) hereby request the Norwegian Scientific Committee for Food and Environment (VKM) to extend the 2009 VKM report "[Risk assessment of contaminants in sewage sludge applied on Norwegian soils](#)" with issues related to antimicrobial resistance.

The desired extension of the report refers to the impact of wastewater- and [sewage sludge treatment methods](#) used in Norway, on the fate and survival of antimicrobial resistant bacteria (ARB), fate of antimicrobial resistance genes (ARG), and drivers for resistance (RD) (as antibiotics, antifungal agents, heavy metals, disinfectant agents, etc.,).

Pharmaceutical residues were assessed in general by VKM in 2009, however, the report did not thoroughly address antimicrobial resistance. VKM concluded that it is unlikely that antimicrobial resistance (AMR) may be promoted in the wastewater treatment plants (WWTP), or in the soil following application of sewage sludge as fertilizer. There is an exception for when residues of fluoroquinolone ciprofloxacin are in the sludge, as fluoroquinolones are stable in the environment, and is a potential for development of resistance.

The hereby-requested assessment should include, where possible the level ARB, ARG and RD in the wastewater effluent released to the environment, in relations to high risk and low risk sources of wastewater "donors" to the wastewater facilities. An earlier [Norwegian assessment](#)- red fox as indicator ¹ showed significant differences in occurrence of resistance between medium and high population density areas.

It is also expected that the risk may vary between different wastewater treatment plants, according to wastewater sources. The assessment should be with special focus on WWTP receiving

¹ Antimicrobial resistance in the Norwegian environment - red fox as an indicator. Norwegian Veterinary Institute Rapport 11-2017

wastewater from hospitals, pharmaceuticals industry, slaughterhouses or any other sources, which are potential sources of high levels ARBs, ARGs and RDs.

An updated and extended report with the assessments requested here by, is important to gain knowledge and to enable the identification of possible risk reduction measures. The risk assessment will also be utilized for evaluation of present regulations, identifying gaps in the regulations and providing guidance for the industry for achieving best practice.

With reference to above-mentioned facts, the NEA and the NFSA therefore request VKM to:

1. Describe wastewater treatment methods used in Norway today and how does these [methods](#) affect the fate and survival of ARB and ARG, and the content of RD in effluent water released to the recipient.
2. Describe the [sewage sludge treatment methods](#) used in Norway and assess the impact of these methods, on the fate and survival of ARB, ARG, and the content of RD.
3. Assess if RDs in fertilising material produced from sewage sludge play a role in the development, spreading and persistence of bacterial resistance to these elements as well as cross or co-resistance to antimicrobial agents
4. Assess possibility if treated sewage sludge poses a hazard when utilized as a fertilising material in agriculture or in green areas. Also, identify application areas where the hazard for human and animal health or the environment is expected.
5. Identify and assess various risk mitigation measures to
 - reduce the probability for wastewater effluent and fertilising material containing ARB and ARG
 - reduce the probability that the wastewater effluent and fertilising material play a role in the development and spreading of ARB.
6. Identify indicators that can be used for monitoring and control of resistance driving chemicals (antibiotics, antifungal agents, heavy metals, disinfectant agents etc.) in wastewater effluent and sludge destined for use as fertiliser.
7. How significant is the exposure of workers, farmers and the public to AMR through production and use of sludge as a fertiliser material in Norway.
8. Evaluate the prevalence of ARB and ARG in wastewater effluent in different WWTPs with low and high exposure of potential resistance drivers (hospitals, industry, universities and household).
9. Describe the biological characteristics of the ARB and ARG identified in WWTPs

Background

This risk assessment is a joint assignment to VKM from the Norwegian Food Safety Authority (NFSA) and Norwegian Environment Agency (NEA) concerning antimicrobial resistance in wastewater treatment facilities, in wastewater effluent released to nature, and in sewage sludge used as fertiliser material. The NFSA and NEA considers it more effective to submit a joint request since various aspects of antimicrobial resistance relate to areas regulated by both authorities.

AMR is present in most environments and its development and spread is a worldwide concern, and is an issue, which should be considered in a one-health perspective. Studies of the presence of AMR are sporadic in different environments, but increased levels of AMR are found in environments such as soil, wastewater, treatment plants, water and sediments. The prevalence of ARBs and ARGs is expected to be higher in environments as wastewater treatment plants (WWTPs) as they serve as important reservoirs receiving wastewater from household, industry and hospitals where antibiotics are applied. Wastewater from WWTPs could constitute a source for spread of AMR into the environment, and the assessment should consider its risk.

In addition, circular economy and maximizing waste recycling is a focus of EU regulations and therefore it is important to ensure that the utilisation of sewage sludge as fertilising material does not impair human health and the environment.

The Norwegian Government's strategy against Antibiotic resistance, 2015-2020, contains several measures to combat antibiotic resistance with focus on the development of knowledge in this field. In the [National Action Plan](#) (2015-2020) to combat antibiotic resistance within the agricultural and food sector of this plan, requested the Norwegian Ministry for Agriculture and food, an updating of the 2009 VKM report "[Risk assessment of contaminants in sewage sludge applied on Norwegian soils](#)" with an assessment of the impact of [sewage sludge treatment methods](#) used in Norway, on the fate and survival of antibiotic resistance (ARB). Therefore, the following request is submitted.

Delivery

The risk assessment report is requested to be written in English with a Norwegian summary. The report should be delivered **1st of December 2019**.

Risikovurdering av antimikrobiell resistens i avløps slam og avløpsvann

Bakgrunn

Denne risikovurderingen, er en felles bestilling fra Mattilsynet og Miljødirektoratet om spørsmål rundt antimikrobiell resistens (AMR) i avløpsrensingsanlegg, i effluenter som slippes ut i naturen, og i avløps slam som brukes som gjødsel. Mattilsynet og Miljødirektoratet anser det som hensiktsmessig å sende inn en felles forespørsel, siden flere aspekter ved antimikrobiell resistens er relatert til områder regulert av begge myndigheter.

AMR er tilstede i de fleste miljøer, og utviklingen og spredningen er en verdensomspennende bekymring, og er et problem som bør vurderes i et tverrfaglig helseperspektiv. Studier av forekomsten av AMR er sporadiske i mange miljøer, men økte nivåer av AMR er funnet i miljøer som jord, avløpsvann, avløpsbehandlingsanlegg, vann og sedimenter. Utbredelsen av ARB og ARG er forventet å være høyere i miljøer som renseanlegg, fordi de tjener som viktige reservoarer siden de mottar avløpsvann fra husholdninger, industri og sykehus hvor antibiotika brukes. Avløpsvann fra renseanlegg kan være en kilde for spredning av AMR i miljøet, og dette bør derfor inngå i vurderingen.

Sirkulær økonomi og økt gjenvinning av avfall er et fokus for EUs regelverk, og derfor er det viktig å sikre at bruken av blant annet avløps slam som gjødsel ikke utgjør en helse- eller miljøfare.

Den nasjonale handlingsplanen mot antibiotikaresistens 2015-2020, inneholder flere tiltak for å bekjempe antibiotikaresistens med fokus på kunnskapsutvikling på dette feltet. I en egen delplan til denne handlingsplanen som omfatter antibiotikaresistens innen landbruks- og matsektoren, ba Landbruks og matdepartementet om en oppdatering av VKM-rapporten fra 2009 "Risikovurdering av kontaminanter i avløps slam som brukes som gjødsel" med en vurdering av virkningen av slambehandlingsmetodene som brukes i Norge, på skjebne og overlevelse av antibiotikaresistens. Derfor blir følgende forespørsel sendt.

Mattilsynet og Miljødirektoratet ber herved Vitenskapskomiteen for mat og miljø (VKM) om å utvide VKMs rapport fra 2009 "[Risk assessment of contaminants in sewage sludge applied on Norwegian soils](#)" med temaer relatert til antimikrobiell resistens.

I den ønskede utvidelsen av rapporten skal det legges vekt på betydningen av avløpsvann- og slambehandlingsmetoder brukt i Norge angående overlevelse av antimikrobielle resistente bakterier (ARB), antimikrobielle resistensgener (ARG), og resistensdrivere (RD) (som antibiotika, antifungale midler, tungmetaller, desinfiserende midler, etc.).

Farmasøytiske stoffer ble generelt vurdert av VKM i 2009, men rapporten tok ikke grundig for seg antimikrobiell resistens (AMR). VKM konkluderte med at det er lite sannsynlig at antimikrobiell resistens kan spres i renseanlegg, eller i jorda som følge av bruk av slam som gjødsevel. Dette er unntatt tilfeller hvor det finnes rester av fluoroquinolone ciprofloxacin i slammet ettersom fluoroquinoloner er stabile i miljøet og potensielt kan gi utvikling av resistens.

Den herved forespurte vurderingen skal så langt som mulig inkludere nivået av ARB, ARG og RD i avløpsvann som går ut i miljøet i forhold til avløpsvannkilder som tilfører avløpsvann med høy risiko og lav risiko til avløpsanlegg. I en tidligere norsk vurdering hvor rødrev ble brukt som indikator ¹, ble det vist signifikante forskjeller i forekomst av resistenser mellom populasjoner med medium og høy tetthet.

Det er også forventet at risiko kan variere mellom forskjellige renseanlegg avhengig av kilder til avløpsvannet. Vurderingen skal gjøres spesielt med fokus på renseanlegg som får avløpsvann fra sykehus, farmasøytisk industri, slakteri eller andre kilder som er potensielle kilder til høye nivå av ARB, ARG og RD.

En oppdatert og utvidet rapport med etterspurt vurdering er viktig for å fremskaffe kunnskap og for å kunne identifisere risikoreduerende tiltak. Risikovurderingen vil også brukes til evaluering av nåværende reguleringer, identifisere mangler i reguleringene og til veiledning for industrien for best mulig praksis.

Mattilsynet og Miljødirektoratet ber VKM om å utføre følgende oppdrag:

1. Beskriv avløpsbehandlingsmetoder som brukes i Norge i dag, og hvordan disse metodene påvirker ARB og ARGs skjebne og overlevelse i effluenten (avløpsvann som slippes ut i resipienten), samt innhold av RD.
2. Beskriv behandlingsmetodene som brukes for avløpsslam som skal brukes i gjødselvarer i Norge og vurder hvilken effekt disse metodene har på ARB, ARGs skjebne og overlevelse, og innholdet av RD.
3. Vurder om RDs i gjødselvarer, produsert av avløpsslam, spiller en rolle i utviklingen, spredningen og persistensen av bakteriell resistens mot disse elementene, og om de bidrar til kryss eller co-resistens mot antimikrobielle midler?
4. Vurder muligheten for at behandlet avløpsslam utgjør en fare når det brukes som gjødselvarer i landbruket, i hager og parker eller på grøntarealer. Identifiser også i tilfelle hvilke bruksområder hvor fare for menneskers og dyrs helse eller miljøet forventes.
5. Identifisere og vurder aktuelle risikoreduerende tiltak som kan
 - redusere /sannsynligheten for at effluenten og gjødselvarer inneholder ARB og ARG.
 - redusere sannsynligheten for at effluenten og gjødselvarer spiller en rolle i utviklingen og spredning av ARB.
6. Identifiser indikatorer som kan brukes til overvåkning og kontroll av resistensdrivere (antibiotika, antifungale midler, tungmetaller, desinfeksjonsmidler etc.) i effluenten og i avløpsslam.
7. Hvor betydelig er eksponeringen av arbeidere, bønder og offentligheten for AMR gjennom produksjon og bruk av avløpsslam som gjødselvarer i Norge.
8. Evaluer utbredelsen av ARB og ARG i avløpsavløp i forskjellige WWTP med lav og høy eksponering av potensielle resistens drivere (sykehus, industri, universiteter og husholdninger).
9. Beskriv de biologiske egenskaper ARB og ARG identifisert i WWTP.

Kontakt person:

Awatif Aballi
Seksjon Planter