

05.10.2020

Kartlegging av mikroplast og endotoksin in støv i en arbeidsmiljøssammenheng

Alessio Gomiero¹ Kjell Birger Øysæd¹, Bjørg Meling² og Geir Skogerbø²

¹ NORCE Norwegian Research Centre AS, Nygårdsgaten 112, 5008 Bergen; ²IVAR IKS, Breiflåtveien 16/18, 4017 Stavanger,

Bruk av biologisk avfall som en gjødsel og jordforbedring har prioritet i nasjonale og europeiske sirkulærøkonomisk tankegang. Men gjenbruk av biologiske og andre avfallstyper krever ofte prosessering, noe som kan medføre betydelige arbeidsmiljøbelastninger, særlig i form av helseskadelig støv [1]. IVAR IKS bruker avløpsslam og matavfall fra en befolkning på ca. 300.000 til biomasseproduksjon, og en del av resten fra denne produksjon («biorest») går videre til produksjon av et organisk fullgjødselprodukt (Minorga). Bioresten inneholder både mikroplast og endotoksiner, som begge har vist å ha immunologiske (inflammatoriske) effekter med mulige helsevirkninger [2, 3], men eventuelle kombinasjonseffekter av disse to faktorene i støv er lite undersøkt. En konsekvens av det siste er både at analysemetoder for mikroplast må tilpasses for støvprøver, og også at metoder for prøvetaking som gir mulighet for parallell analyse må testes.

Prosjektet har brukt en del ressurser på å teste ut metodikk for analyse av mikroplast i støvprøver. Laboratoriet til NORCE i Mekjarvik testet både mikro-FTIR (Fourier Transform Infrared spectrometry) og pyr-GC/MS (pyrolyse-gass chromatography mass spectrum). Begge metoder har fordeler og ulemper, og for støvprøver viste mikro-FTIR å gi størst oppløsning med hensyn på partikkeltype (dvs. plasttype), mens pyr-GC/MS gir mer nøyaktig kvantifisering av de mest vanlige plasttypene i støvet.



Figur 1. Prøvetakingsmodul med glassfiberfilter.

Ideelt ville analyse av både endotoksin og mikroplast på/fra samme filter vært optimalt for studier av eventuelle kombinasjonseffekter av disse to faktorene. Men ettersom endotoksinanalysene måtte kjøpes eksternt (Statens arbeidsmiljøinstitutt; STAMI) var dette ikke mulig å utprøve.

Prøvetakingsutstyret for endotoksiner (figur 1) viste seg imidlertid også å være godt egnet for prøvetaking av mikroplast. Prøvene ble i hovedsak tatt ved IVARs gjødsel fabrikk (og så langt vi vet er dette den første undersøkelsen av mikroplast i støv i denne type arbeidsmiljø). Prøvetakingen ble gjennomført ved å bruke identisk prøvetakingsmoduler (figur 1) for både endotoksin og mikroplast og pumper med kalibrert luftvoluminntak. Dette gjorde det mulig å samle parallelle prøver både under stasjonære og persontilpasset prøvetaking. Prøveinnsamlingen ble kombinert med prøver av totalstøv (analysert ved STAMI).

Analysene viste varierende mengder endotoksiner (<0,7-45 EU/m³; EU-endotoxin units) og mikroplast (25-300 partikler/m³). Mikroplastpartiklene fordelte seg på en rekke ulike polymertyper, med en dominans av polyester og polyetylen. Endotoksinnivåene var bare svakt korrelert med totalt

støvinnhold, en tendens vi også har sett ved andre av våre anlegg (upublisert), og kan tyde på endotoksineksponering bare er knyttet til én støvfraksjon (f.eks. svært fint støv) eller er forårsaket av andre forhold. Mikroplast- og endotoksinnivåene viste også en relativt sterk gjensidig korrelasjon. Dette kan være en tilfeldig effekt (få datapunkter), men det er interessant at andre studier har vist at endotoksiner har sterk affinitet for plast (polyetylen; [4]). Det vil derfor være interessant å gå videre med dette for å klarlegge eventuelle samvirkninger mellom mikroplast og endotoksiner i støv ved avløps- og avfallsbehandlingsanlegg.

1. Høidal, K.E. *Hvor grønt er grønt?* . 2015.; Available from: <https://stami.no/hvor-gront-er-gront/>.
2. Høidal, K.E., et al., *Eksponering og helse-effekter på luftveiene og sentralnervesystemet ved håndtering av avløpsvann*. 2016, Statens arbeidsmiljøinstitutt.
3. Hallab, N.J. and J.J. Jacobs, *Biologic effects of implant debris*. *Bull NYU Hosp Jt Dis*, 2009. **67**(2): p. 182-8.
4. Cho, D.R., et al., *The role of adsorbed endotoxin in particle-induced stimulation of cytokine release*. *Journal of Orthopaedic Research*, 2002. **20**(4): p. 704-713.