

Udtalelse om validiteten af målemetode anvendt i dansk undersøgelse, der viser mikroplast i drikkevand fra taphaneprø- ver i 16 husstande i Københavnsområ- det

Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 21. september 2017

Forfatter:
Jakob Strand
Aarhus Universitet, Institut for Bioscience

Rekvirent:
Miljøstyrelsen
Antal sider: 6

Faglig kommentering:
Martin Mørk Larsen
Kvalitetssikring, centret:
Susanne Boutrup



**AARHUS
UNIVERSITET**

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Tel.: +45 8715 0000
E-mail: dce@au.dk
<http://dce.au.dk>

Indhold

Indledning	3
Kort beskrivelse af den danske undersøgelse	3
DCE vurdering af validiteten af målemetode anvendt i den danske undersøgelse	4
Konklusion	5
Referencer	6

Indledning

DCE har d. 19. september 2017 modtaget en bestilling fra Miljøstyrelsen om at vurdere validiteten af målemetode anvendt i dansk undersøgelse, der viser mikroplast i drikkevand fra taphaneprøver i 16 husstande i Københavnsområdet. Undersøgelsen er lavet af CPHBusiness Laboratorie og Miljø. Henvendelsen sker på baggrund af medieomtale af undersøgelsen hos Danmarks radio d. 19. september 2017.

Bestillingen skal ses i forlængelse af en anden vurdering, som DCE har udarbejdet af analysemetoderne anvendt i en amerikansk undersøgelse der fandt mikroplast i drikkevand verden, og som også har været omtalt i danske medier (Strand, 2017). Den amerikanske undersøgelse har titlen "Synthetic Polymer Contamination in Global Drinking Water" (Kosuth m.fl., 2017).

Kort beskrivelse af den danske undersøgelse

Den danske undersøgelse af mikroplast i drikkevand er udført af CPHBusiness Laboratorie og Miljø. Undersøgelsen har været udført som en pilotundersøgelse med screening af drikkevand udtaget som taphanevand fra 16 undersøgte husstande i Københavnsområdet. Resultaterne viste at alle prøverne indeholdt mikroplast med et gennemsnit på 18 stykker mikroplast per liter vand (range 2 - 45).

Den anvendte metode tager udgangspunkt i en dansk oversættelse af en metode som oprindeligt er udviklet til Florida Microplastic Awareness Project (2017).

Analyse- og prøvetagningsmetoden er beskrevet overordnet til at bestå af følgende trin (CPHBusiness, 2017a,b; Christensen, pers. komm.):

1. Der er fra hver husstand udtaget tre prøver med et prøvetagningsvolumen på 1 liter per prøve, det vil sige der er analyseret i alt 48 prøver.
2. Prøvetagningsflaskerne (fortrinsvis af laboratoriefasker af plast, men også enkelte glasflasker med blue cap) er forud for prøvetagningen skyllet tre gange i filtreret vand og derefter tre gange med vand fra den pågældende taphane.
3. Mikroplasten er isoleret fra vandprøven ved at filtrere én liter vandprøve gennem et 0,45 micron-filter (0,45 μm). Dvs. at mikroplaststykker, som er større end dette. Filtreringsudstyret bliver skyllet tre gange med filtreret vand mellem oparbejdning af de enkelte prøver. Mærke og materialetypen af de anvendte filtre er ikke oplyst.
4. Mikroplastikpartikler opsamlet på filtre bliver visuelt identificeret og talt med brug af stereomikroskop med 20 - 40 gange forstørrelse. Det nedre grænse for størrelsesintervallet for partikler medtaget i undersøgelsen er oplyst til at være på ca. 150 μm .
5. Tilstedeværelsen af mikroplast bliver verificeret ved flamme/brandtest foretaget med nål.
6. Der er taget højde for, at omgivelserne kan have tilført mikroplast, der kan have forurenet prøverne, ved at en baggrundsværdi er trukket fra gennemsnittet.

Som led i kvalitetssikringen er det oplyst at der er analyseret 5 blindprøver baseret filtreret postevand, som har gennemgået samme procedure som de egentlige prøver. Baggrundsværdien for disse 5 blindprøver blev bestemt til at være på 4.2 mikroplast-partikler (range 0 - 6) per liter vand i gennemsnit (Christensen, pers. komm).

DCE vurdering af validiteten af målemetode anvendt i den danske undersøgelse

DCE vurderer at den beskrevne metode anvendt til analyserne af mikroplast i taphanevand er forholdsvis valid i forhold til det nuværende status for anvendte metoder til detektion af mikroplast. Overordnet set følger den de samme overordnede principper mht. filtrering og visuel identifikation, som de principper der er anvendt ved en række andre miljø- og fødevarerundersøgelser af forekomst af mikroplast med partikelstørrelser større end 100 µm publiceret i den videnskabelige litteratur i de seneste år. Der er dog anvendt filtre med en porestørrelse på mindre end 1 µm, hvilket er en mindre porestørrelse end den porestørrelse, der ofte er anvendt i tidligere publicerede miljøundersøgelser, hvor hovedparten har anvendt filtre porestørrelse i et interval på 10 - 300 µm.

Det skal bemærkes, at der i forbindelse med analyser af mikroplast i miljøprøver skal udvises stor påpasselighed for at minimere en potentiel risiko for kontaminering af prøverne fra bl.a. luftbårne partikler (bl.a. af især fibre) under prøveudtagning, håndtering og analyser i laboratoriet. Denne kontaminering indgår i baggrundsværdien, som resultaterne i undersøgelsen er korrigeret for. Yderligere er nogle andre usikkerhedsmomenter ved denne analysemetode, som kan have betydning for undersøgelsens kvalitet.

Blandt metodens styrker er:

- Der opgives kun analysedata for forekomst af mikroplast-partikler med længder større end ca. 150 µm. Der er i det videnskabelige samfund en generel konsensus om, at 100 µm er den nedre størrelsesgrænse, hvor man med en vis erfaring med forholdsvis stor sikkerhed visuelt kan identificere mikroplastpartikler som mikroplast med stereomikroskopi (JRC, 2013).
- Der er udført målinger af baggrundsværdier, som mål for potentiel intern kontaminering af prøverne, og som er fratrukket de målte værdier.

Blandt metodens svagheder er:

- Der er kun udtaget et forholdsvis begrænset vandvolumen på 1 liter per prøve. Brug af et større prøvetagningsvolumen må forventes at reducere betydningen af de fundne baggrundsværdier ift. målte værdier.
- Der mangler en sikker verificering af, at de identificerede mikroplastpartikler består af syntetisk plast-polymerer, som fx polyester. Nogle undersøgelser har vist at fibre identificeret som mikroplast i visse tilfælde kan bestå af bl.a. cellulose (fx som i papir eller bomuld), som ikke retteligt kan betegnes som mikroplast. JRC (2013) anbefaler at verificere et antal af de detekterede mikroplastpartikler i EU's

vandmiljø: "For particles in the size range 0.1 -5mm we recommend that a proportion (for example 10%) of the material in each size class, up to a maximum of 50 items per year or sampling occasion whichever is the least frequent) of the items considered to be microplastics be subjected to further analysis to confirm identity". Der er på identificerede fibre udført flamme/brandtest, som kan være med til at indikere om de består af plast. Der er nogen usikkerhed om denne tests pålidelighed til at skelne mellem plast og andre typer af materialer, fx cellulose. En mere sikker verificerende analyse af fibres bestanddele kan udføres med mere sofistikerede analyser bl.a. μ FT-IR eller μ RAMAN spektroskopi eller med pyrolyse GC-MS.

- Der anvendes prøvetagningsflasker og filtreringsudstyr bestående af bl.a. plast og filterpapir. Det kan være vanskeligt at sikre, at sådant prøvetagningsudstyr ikke er kontamineret med mikroplast-partikler forud for prøvetagningen og prøvebehandlingen, da disse materialer ikke kan varmebehandles (udglødes) eller på anden måde sikres at være rengjort effektivt. Muligvis kan det anvendte filterpapir også være kilde til mikroplast-lignende fibre. På den anden side burde en sådan potentiel baggrundskontaminering af prøvetagningsudstyr kunne detekteres med analyser af de rette blindprøver, og dermed indgå i den korrektion der er sket ved at fratække baggrundsværdien.
- Der foreligger ikke en detaljeret dokumentation for analysernes kvalitetskontrol og analyseusikkerhed. Derved er det vanskeligt at vurdere i hvilket omfang baggrundskontaminering, fx i forbindelse med prøvetagningen af taphanevand og analyser, kan have betydning for resultaterne. De oplyste baggrundsværdier vurderes dog at være væsentligt lavere end hovedparten af de målte værdier i taphanevandprøverne fra de undersøgte husstande.
- Der er som en del af kvalitetskontrollen ikke undersøgt genfindning ved analyse af standard addition af referencepartikler.

DCE arbejder pt. på at udvikle en analysemetode for mikroplast i vand og andre typer af miljøprøver. I forbindelse med denne metodeudvikling bliver der taget højde de elementer, som oven for er fremhævet som metodemæssige svagheder ved den beskrevne målemetode. En sådan metodemæssig udvikling kan være med til at styrke kvaliteten og pålideligheden af analysemetoder til kvantificering af mikroplast i miljøprøver, herunder taphanevand.

Konklusion

DCE vurderer at den beskrevne metode, der er anvendt til analyserne af mikroplast i taphanevand er forholdsvis valid, primært fordi den fokuserer på mikropartikler større end 150 μ m, og fordi der som en del af kvalitetskontrollen indgår analyse af blindprøver. I forhold til den amerikanske undersøgelse er indholdet af mikroplastpartikler i blindprøverne lidt højere, med 4,2 plastpartikler per liter i 5 blindprøver, mod de amerikanske maksimalt 1 plastpartikel i 0,5 liter i 17 % af 30 blindprøver.

Der er der dog enkelte usikkerhedsmomenter ved den anvendte målemetode, der kan have betydning for undersøgelsens kvalitet, herunder en usikker verificering af, om de identificerede mikroplast-partikler rettelig består af plast-polymerer.

Kvaliteten af eventuelle opfølgende undersøgelser af mikroplast i taphanevand vil kunne styrkes ved at der indarbejdes nogle metodemæssige tiltag.

Referencer

Cphbusiness (2017a). Miljøteknologer har fundet mikroplast i dansk drikkevand. Pressemeldelse fra Cphbusiness. Link: <https://www.cphbusiness.dk/om-cphbusiness/nyheder/2017/09/miljoeteknologer-har-fundet-mikroplast-i-dansk-drikkevand>

Cphbusiness (2017b). Mikroplastik - Vejledning til prøvetagning af drikkevand. Denne vejledning tager udgangspunkt i en metode som oprindeligt er udviklet til Florida Microplastic Awareness Project af University of Florida.

Christensen S., person kommunikation. Telefonsamtale omkring metodemæssige detaljer ifm. analyser udført på Cphbusiness Laboratorie og Miljø, 20. september 2017.

Danmarks Radio (2017). Mikroplast fundet i dansk drikkevand, offentliggjort 19. september 2017. Link: <http://www.dr.dk/nyheder/viden/miljoe/mikroplast-fundet-i-dansk-drikkevand>

Florida Microplastic Awareness Project (2017). Volunteer manual, Link: <http://stjohns.ifas.ufl.edu/Sea/microplastics/index.html>

JRC (2013). A guidance document within the Common Implementation Strategy for the Marine Strategy Framework Directive MSFD Technical Subgroup on Marine Litter, JRC Scientific and Policy Reports, Joint Research Centre (JRC) Report EUR 26113 EN Link: <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC83985/lb-na-26113-en-n.pdf>.

Kosuth M., Wattenberg E.V., Mason S.A., Tyree C., Morrison D. (2017). Synthetic Polymer Contamination in Global Drinking Water, Orb media, Final report May 16, 2017, Link: https://orbmedia.org/stories/Invisibles_final_report.