



Mikroplast – Analysemetoder og standardisering

Thomas T. Næsheim

Eurofins Environment Testing Norway, Bergen

Mikroplast bakgrunn

- Definisjon
- Funn av mikroplast
- Toksisitet

Analysemetoder

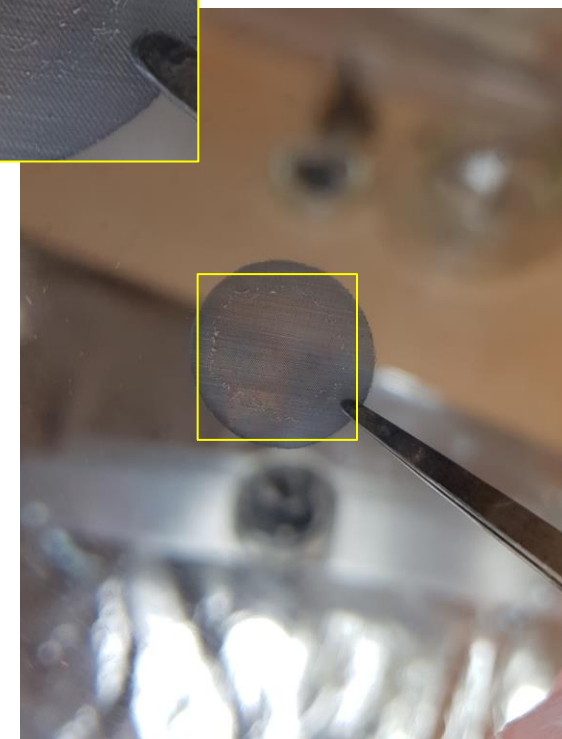
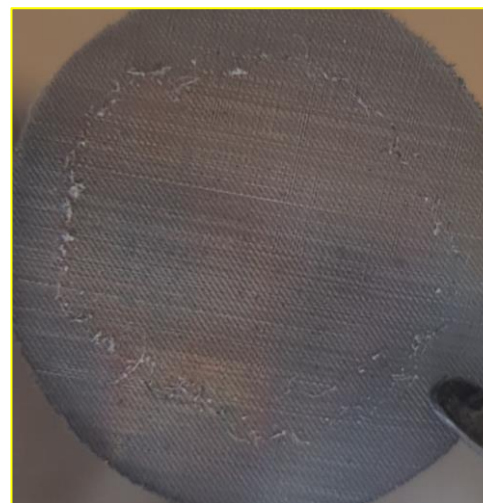
- Sammenligning alle metoder

Pyr-GC/MS

- Opparbeiding
- Analyse
- Fordeler og ulemper

Standardisering

- Fokus på analysemetoder



Definisjon:
< 5 mm

Ny definisjon (ISO/TC 21960)

Makroplast: > 5 mm
Stor mikroplast: 1-5 mm
Mikroplast: 1-1000 μm
Nanoplast: < 1 μm

Primær mikroplast:

Produsert mikroplast for kommersiell bruk

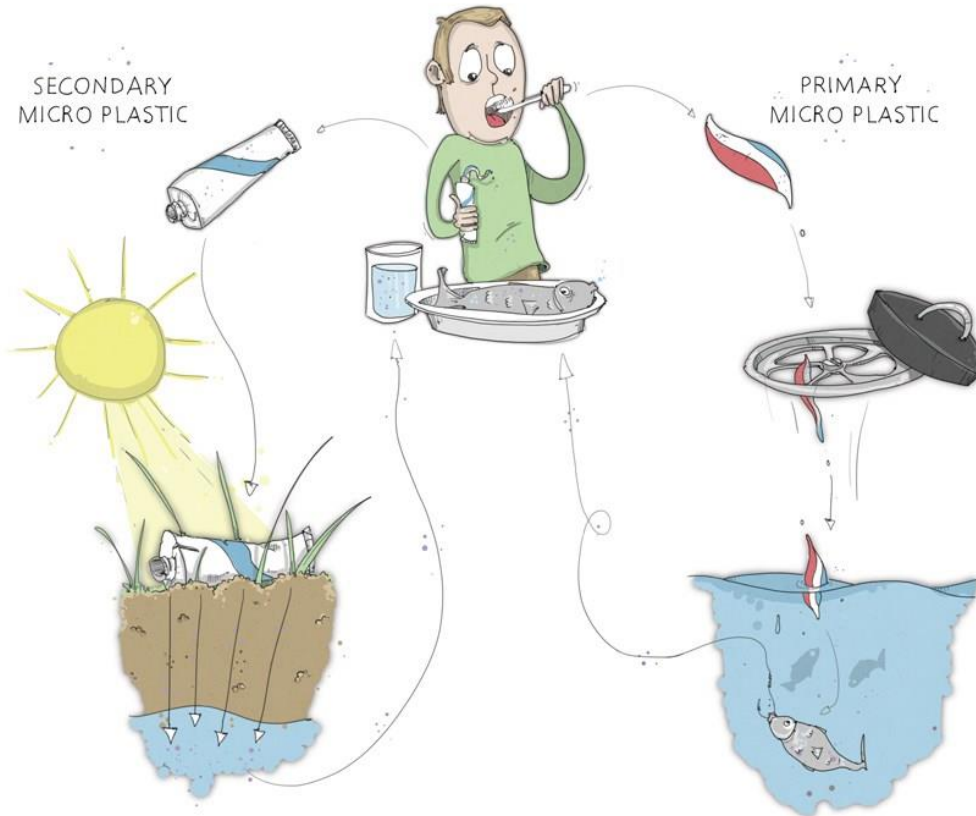
Sekundær mikroplast:

Nedbrytning av større plastbiter gjennom forskjellige mekanismer

Eriksen et al., 2013:

Mer enn 5 billioner plastpartikler i havet

- Bare mikroplast > 330 μm i studiet



Har for første gang oppdaget mikroplast i menneskers blod

Fant mikroplast i kvinners brystmelk – skremmer nybakt mamma Guri

Av 34 brystmelkprøver i studien ble det funnet mikroplast i 26 av dem.



Rekordstort fi på havbunnen

Internasjonale forskere har funnet e mikroplastpartikler per kvadratmete

AV NTR

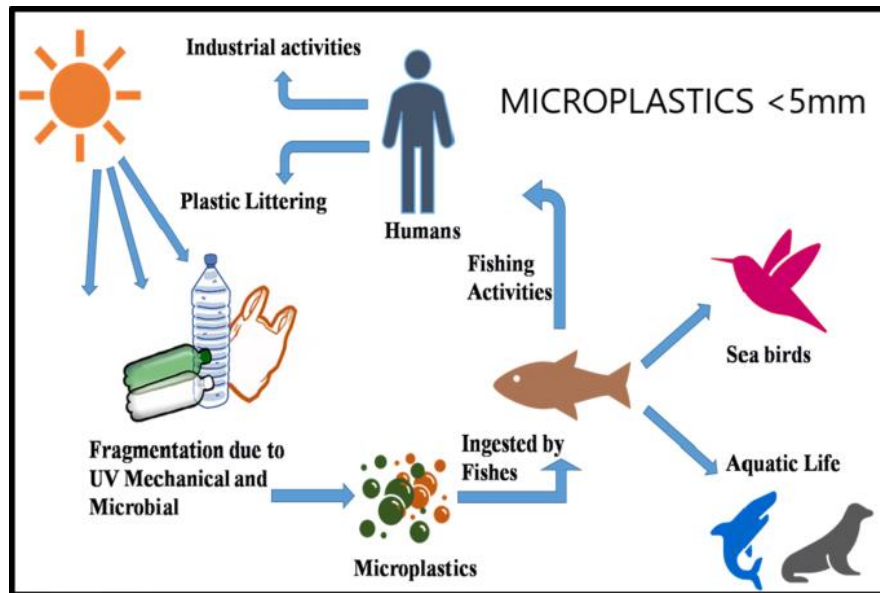
Mikroplast i lungene

Forskere har funnet små plastpartikler som ikke er større enn sesamfrø, i lungene til mennesker. Dette tyder på at mennesker innånder mikroplast.

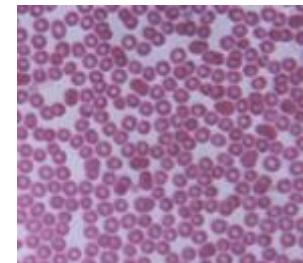


Hvorfor bør mikroplast overvåkes?

- Hvorfor er mikroplast farlig?
- Additiver, adsorberte miljøgifter
- Størrelse er viktig
- Biotilgjengelighet øker med synkende partikkelstørrelse



Red bloodcells
~ 6-8 μ m







<https://www.jasco-spain.com/aplicaciones>

- **Vibrasjonell spektroskopi fra infrarødt spektrum**
- **Identifikasjon og partikkelteiling av polymerer ned til 10 μ m**
- **Infrarødt spektrum fra vibrasjoner til eksiterte molekyler gir et fingeravtrykk for identifikasjon, større signaler jo større dipolmoment er molekyl kan ha.**
- **Finnes bibliotek for identifisering av mange polymerer**

- **Vibrasjonell spektroskopi fra Raman spektrum**
- **Identifikasjon og partikkel telling ned til 1 μm**
- **Større signaler fra elektroner i et molekyl som kan polariseres**
- **Får ikke signal fra vann som ofte er et problem med μ -FTIR**

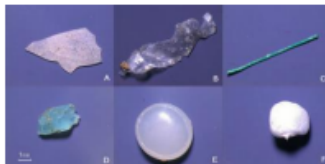




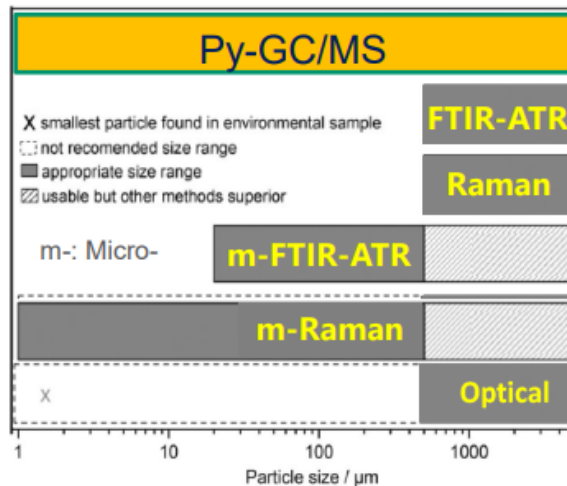
- **Kvantitativ og kvalitativ metode**
- **Massekonsentrasjon per polymer**
- **Pyrolysater separeres i GC og måles signal på i MS**
- **Robust metode**
- **Kan kvantifisere gummipartikler fra bildekk**
- **Kvalitativ analyse for additiver og ftalater**

Analysemetoder for mikroplast

Dimensional characteristics (1 μm ~ 5 mm)
Surface area, shape, size, dispersion (value), diameter, color, etc.



C. Wu, K. Zhang et al.
Freshwater Microplastics,
p.85-99 (2018).



*Based on N. P. Ivleva, A. C. Wiesheu, R. Niessner, *Angew. Chem. Int. Ed.* 2017, 56, 1720-1739.

Micro-FTIR-ATR, micro-Raman

Fordeler:

- Ikke destruktiv
- Kan enklere analysere større plastbiter

Ulemper:

- Mye sample prep
- Lang analysetid (2 – 8 timer)
- Ser ikke små partikler
- Ikke kvantitativ

**Based on A. Käppler, M. Fischer, and others, *Anal. Bioanal. Chem.*, 410 (2018) 5313-5327.

Pyrolysis (Py)-GC/MS

Fordeler:

- Uavhengig av partikkel str og form
- Ikke påvirket av uorganisk prøveinnhold
- Kortere analysetid (ca 1 time)
- Sensitiv

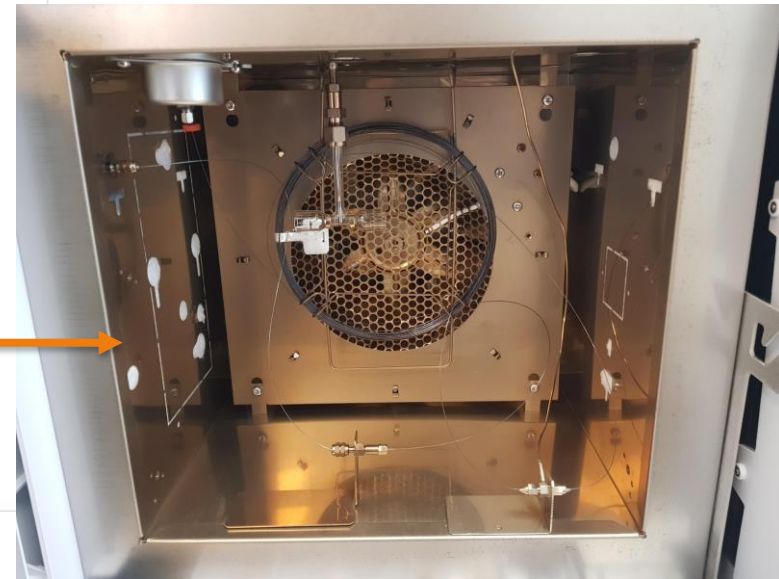
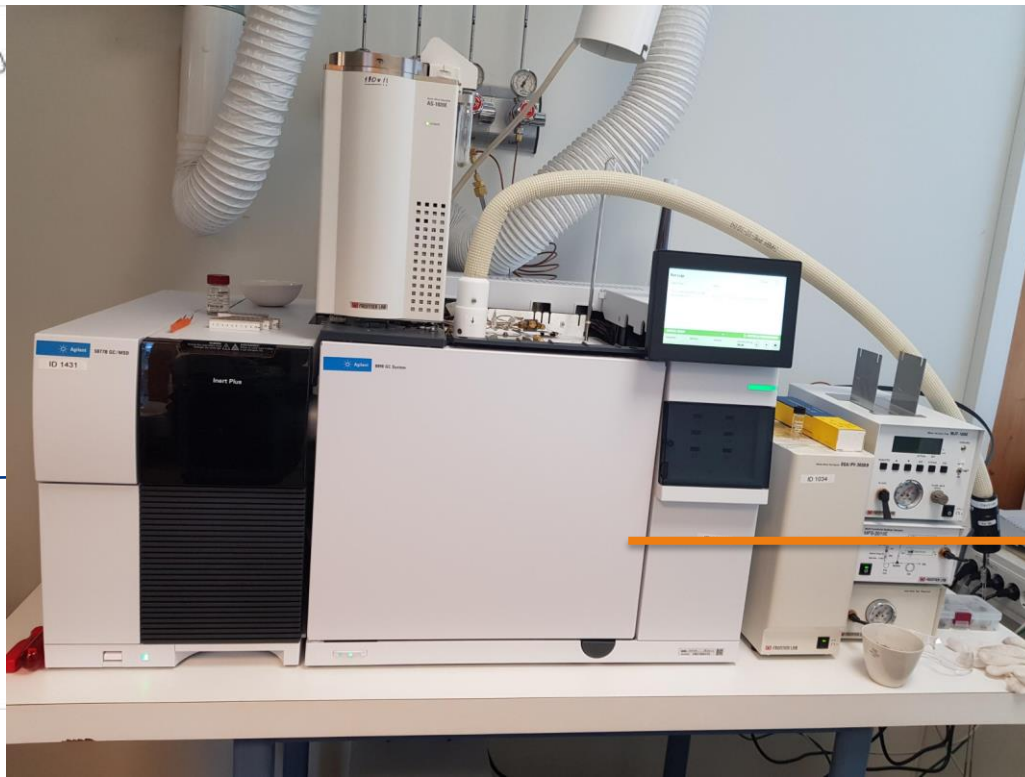
Ulemper:

- Destruktiv

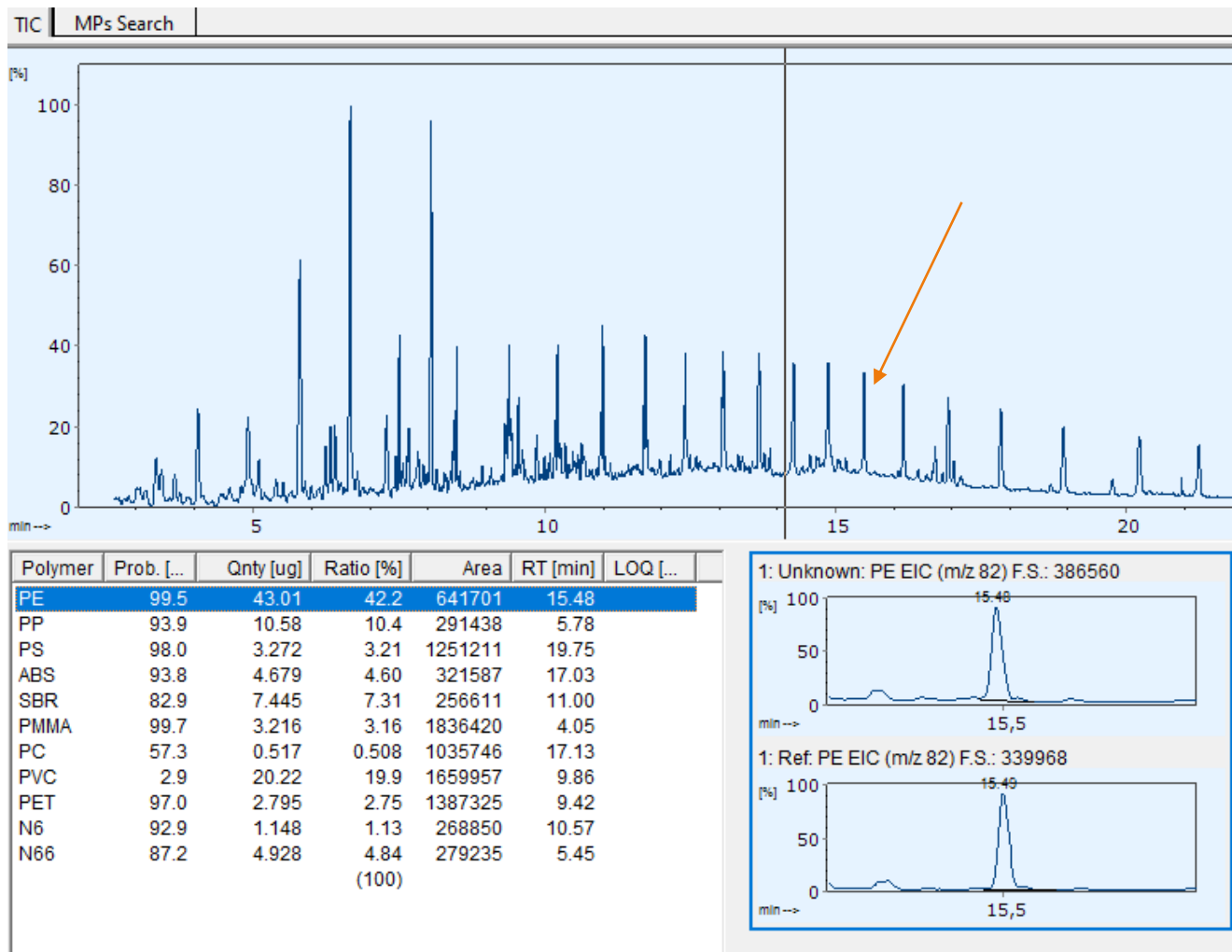
Hentet fra Matriks – Kjemisk Teknologi

Mikroplastanalyse med pyr-GC/MS - Eurofins Bergen

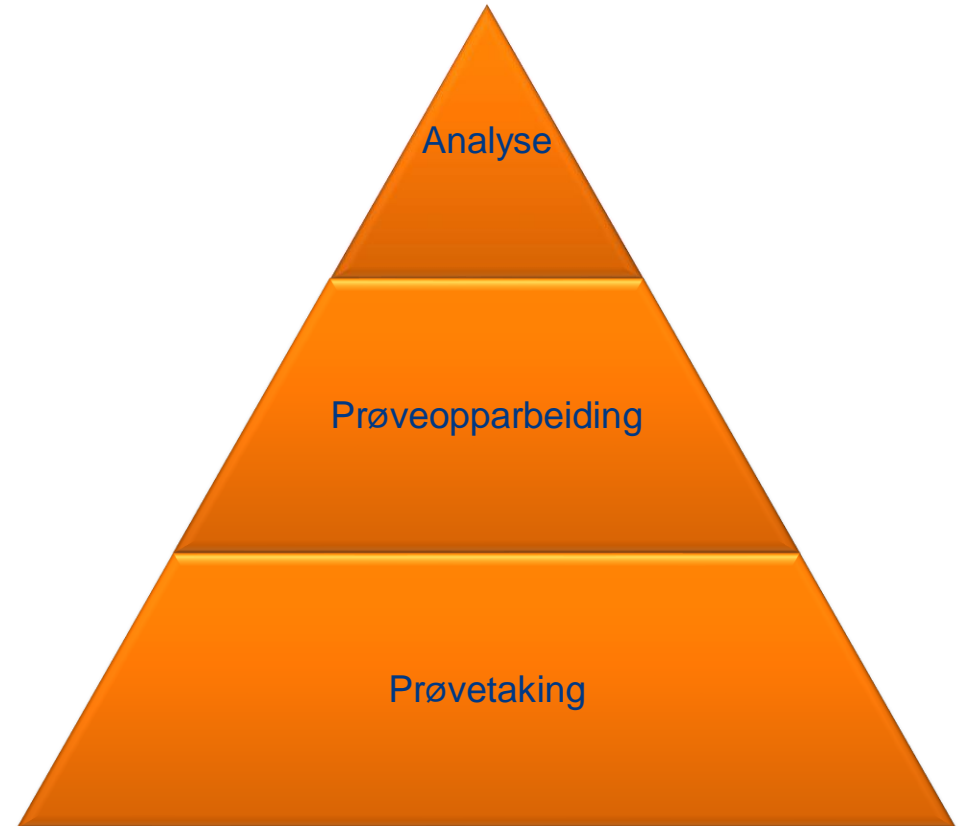
- Analytisk instrument på labben



«Blodstrupmoen» Pyr-GC-MS i Bergen



- **Prøvetaking**
 - 100% bomull eller tilsvarende klær
 - Representative mengder matrise til analyse
 - Ren emballasje av glass/metall
 - *ASTM D8332 – 20 «Standard Practice for Collection of Water Samples with High, Medium, or Low Suspended Solids for Identification and Quantification of Microplastic Particles and Fibers»*
- **Prøveopparbeiding**
 - **Prøvebehandling**
 - Kjemisk nedbrytning
 - Tetthetsseparasjon
 - Enzymatisk nedbrytning
 - Renlab
 - Rent utstyr
- **Analyse**
 - Luftblank
 - Positiv kontroll
 - Relevant analysemetode



- **Sertifisert referansemateriale (SRM)**
- **Rutinebasert sammenlignende laboratoriepraksis (SLP)**
- **ISO-standarder for forskjellige matriser og analysemetoder**
- **Grenseverdier**
 - **Partikler/L og/eller μg polymer/L (!)**
 - **Mest sannsynlig matrisebasert, drikkevann får partikler/L og avløpsvann/sedimenter og prøver for gummipartikkelanalyse får $\mu\text{g}/\text{L}$.**



Takk for oppmerksomheten!



Spørsmål?

Thomas Næsheim

ThomasNaesheim@eurofins.no

www.eurofins.no

