

Forekomst og fordeling af mikroplast i spildevandsfraktioner på Bjergmarken renseanlæg

Annemette Palmqvist,
Ida Aagaard Larsen &
Stine Lundbøl Vestergaard

Temaaften om Plastikforurening og Roskilde Fjord,
Roskilde Sejlklub 10. september 2018

Roskilde
Universitet

Formål & prøvetagning



<https://map.krak.dk/?c=55.648821,12.056964&z=17&l=aerial&q=%22Bjergmarken,%20ROSOKILDE%22;geo>

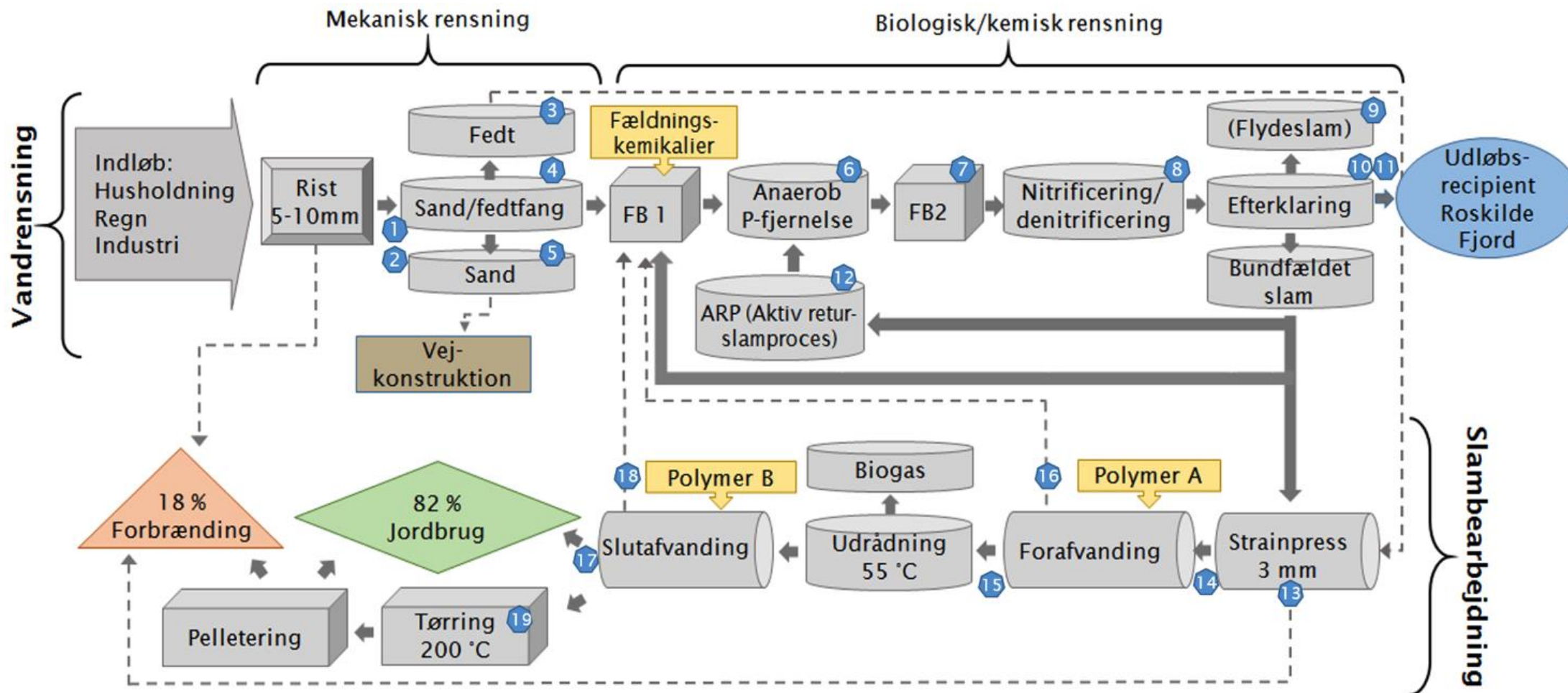
Formål:

Bestemmelse af mikroplast indhold i våde og faste prøver fra forskellige processer på anlægget med henblik på identificering af processer som evt. kan optimeres for at opnå et renere biogødnings produkt

Prøvetagning:

- Juni 2016 (17 processer/fraktioner) og januar 2017 (18 processer/fraktioner)
- Vand, slam, fedt og sand

Prøvetagning af 17-18 processer og fraktioner

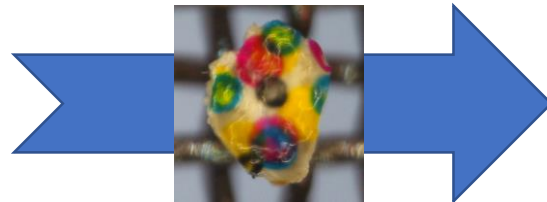


- Nr. 6 og 8. fra hhv. anaerob tank og luftningstank blev ikke udtaget i juni 2016, men tilføjet ved prøvetagning januar 2017 for at få flere resultater fra de biologiske rensprocesser.
- Nr. 19 af tørret slam kun udtaget i juni 2016, da tørreanlæg lukkede pr. 1.1.2017

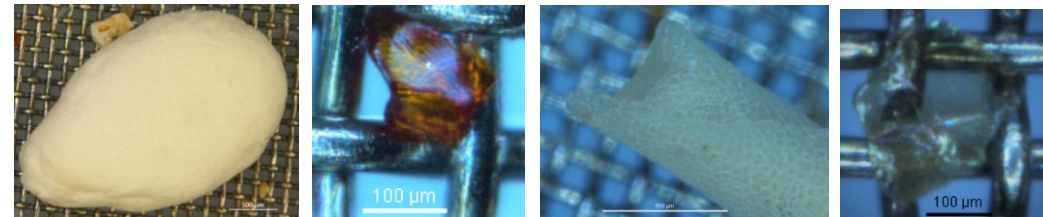
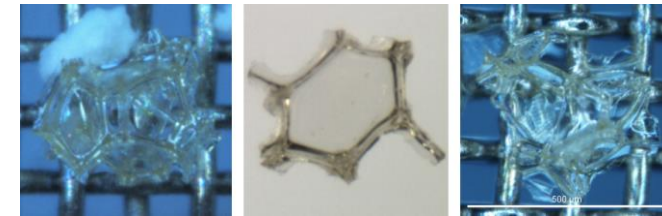
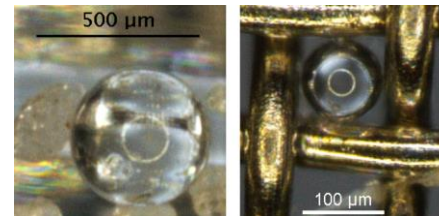
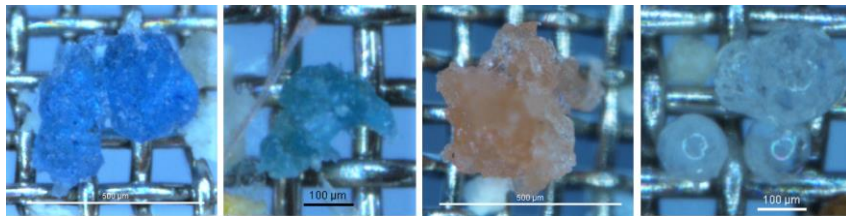
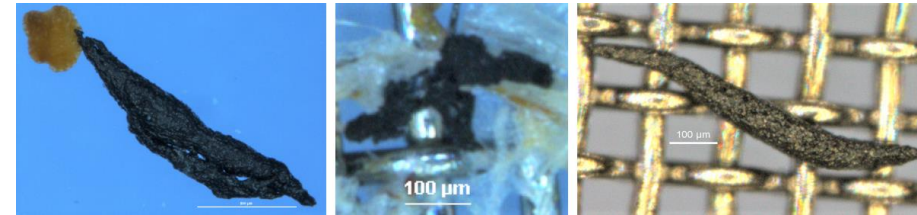
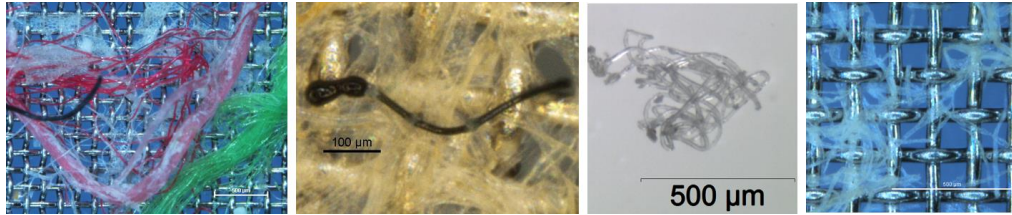
Metoder – forbehandling & optælling af partikler



- Forbehandling med basisk-hypoklorit opløsning og filtrering
- Optælling under stereomikroskop (op til 40 * forstørrelse) - alle filtre kigges systematisk igennem for plastpartikler
- Plastpartikler optælles og kategoriseres i henhold til form og farve (ikke størrelse)
- En repræsentativ del af partiklerne sendes videre til FTIR-analyse



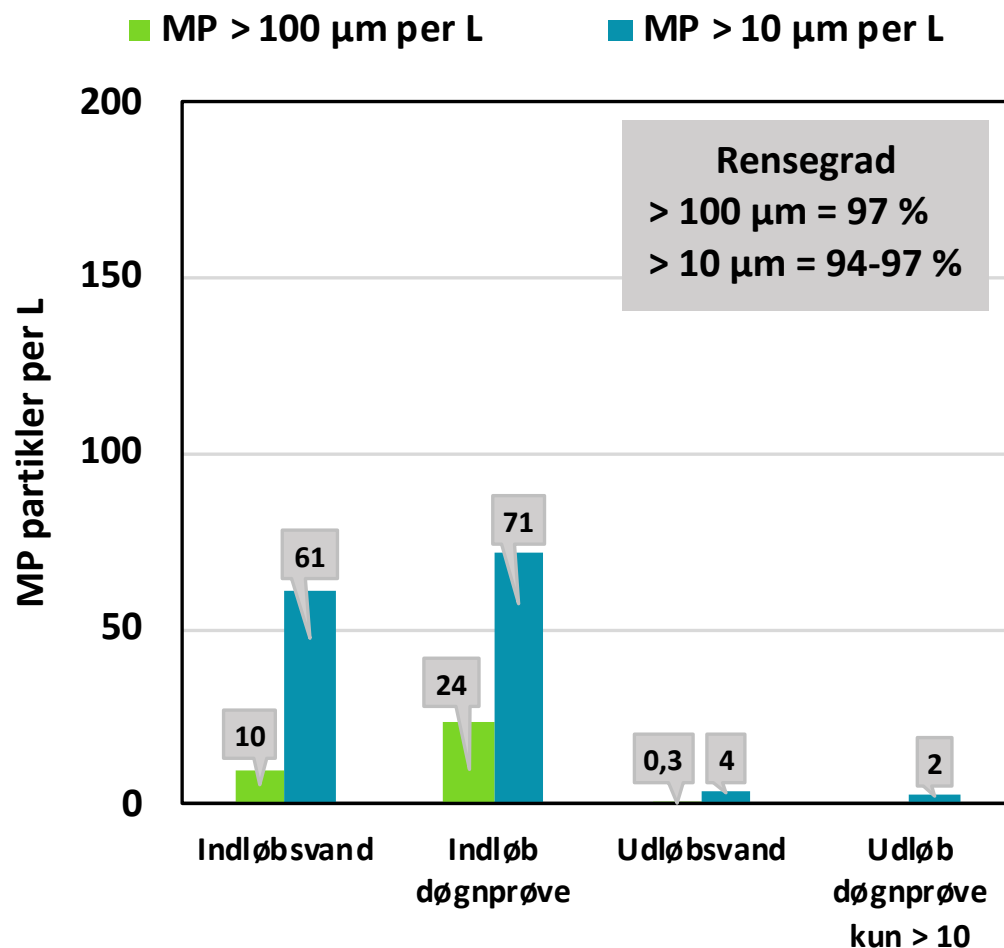
Eksempler på MP partikel typer



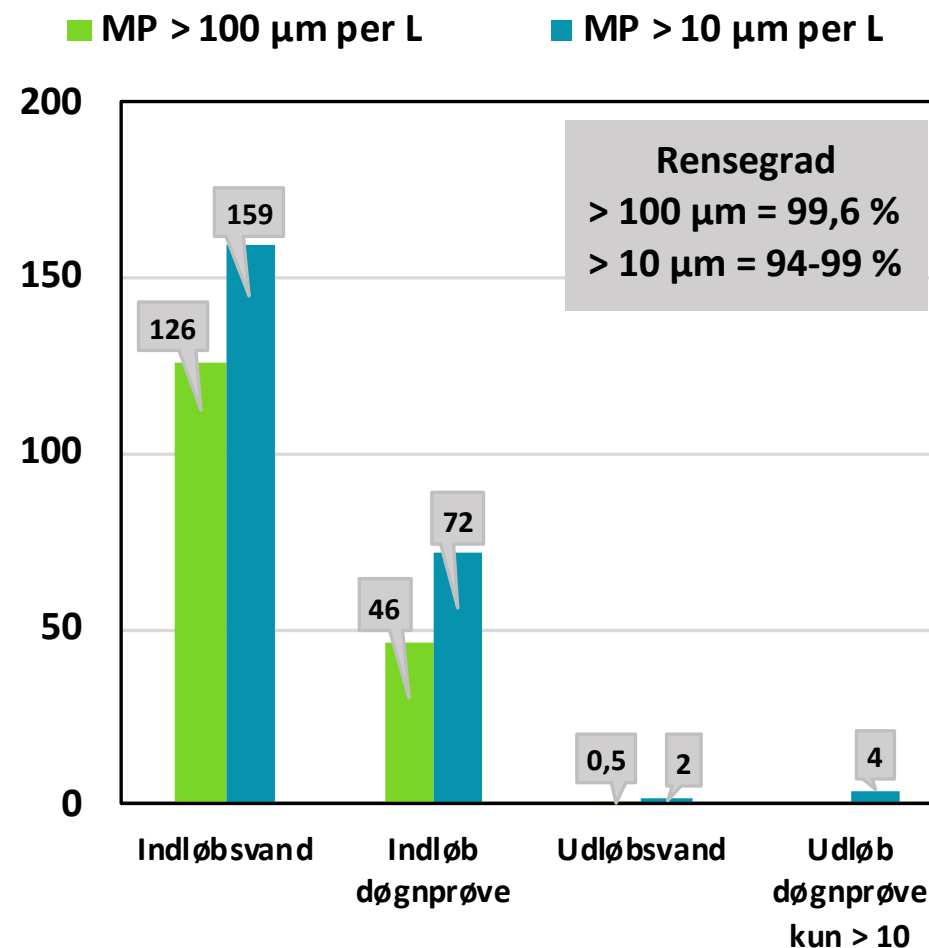
Renseeffektivitet på Bjergmarken renseanlæg



Indløb og udløb 16. juni 2016



Indløb og udløb 19. januar 2017

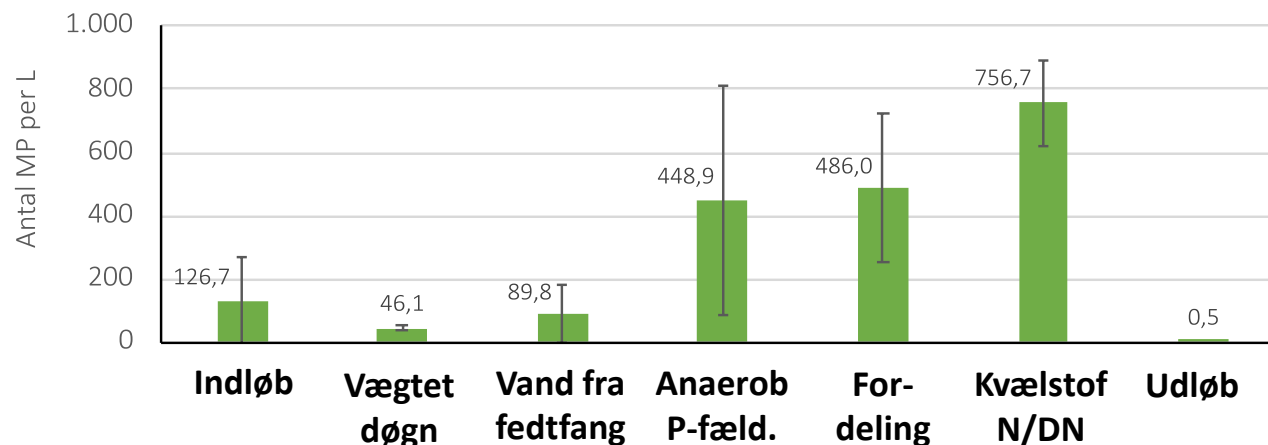


Lokalt skybrud natten til 16. juni 2016 kan sandsynligvis forklare forskelle mellem de to prøvetagninger

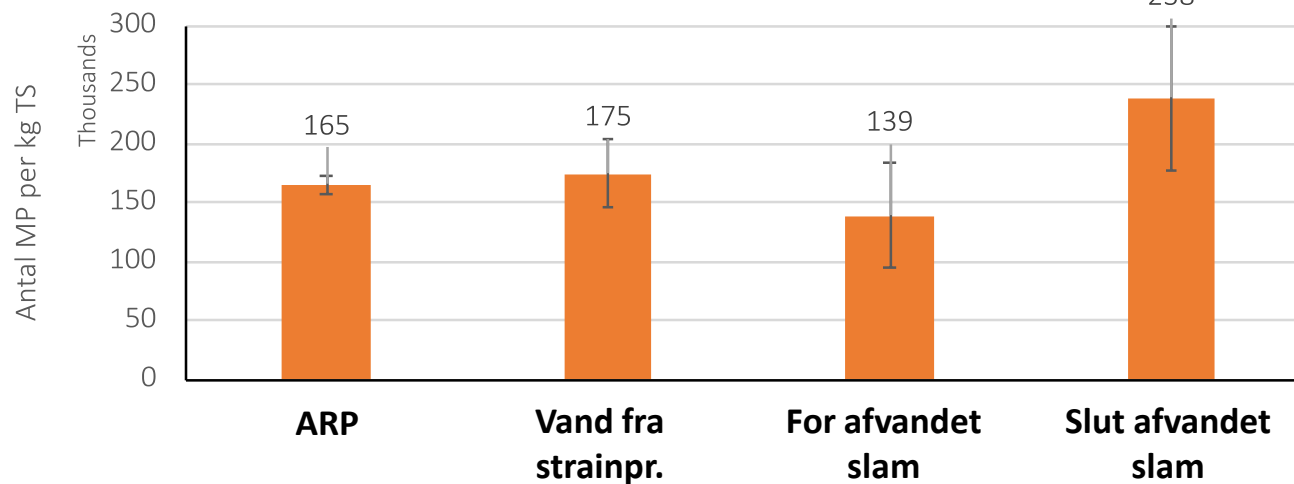
Fordeling af mikroplast partikler i fraktioner



Udvikling i antal MP (>100 µm) under vandrensningsprocesser
(n=3, n=1 for UDL)



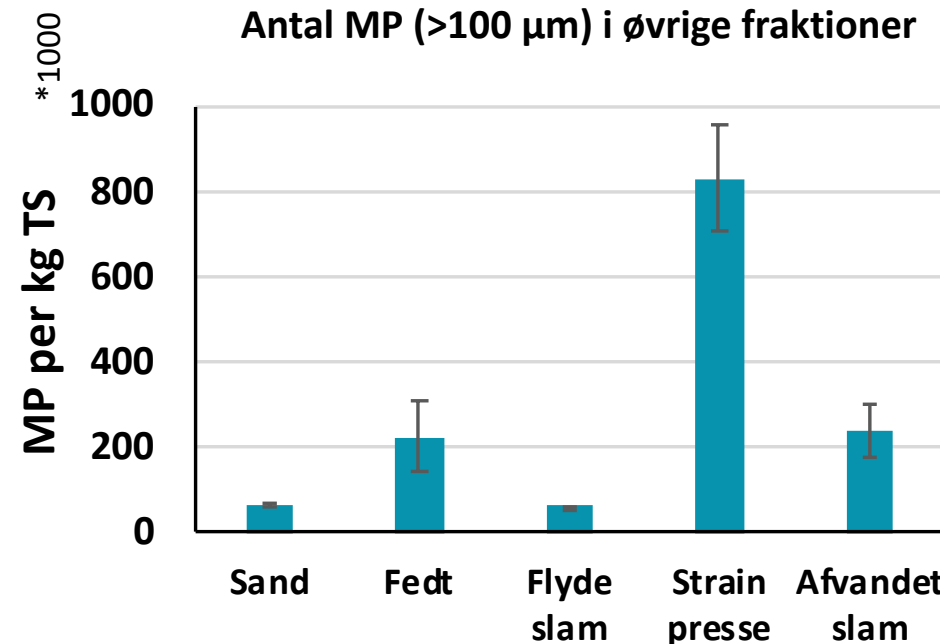
Slambehandlings indflydelse på MP indhold (n=3)



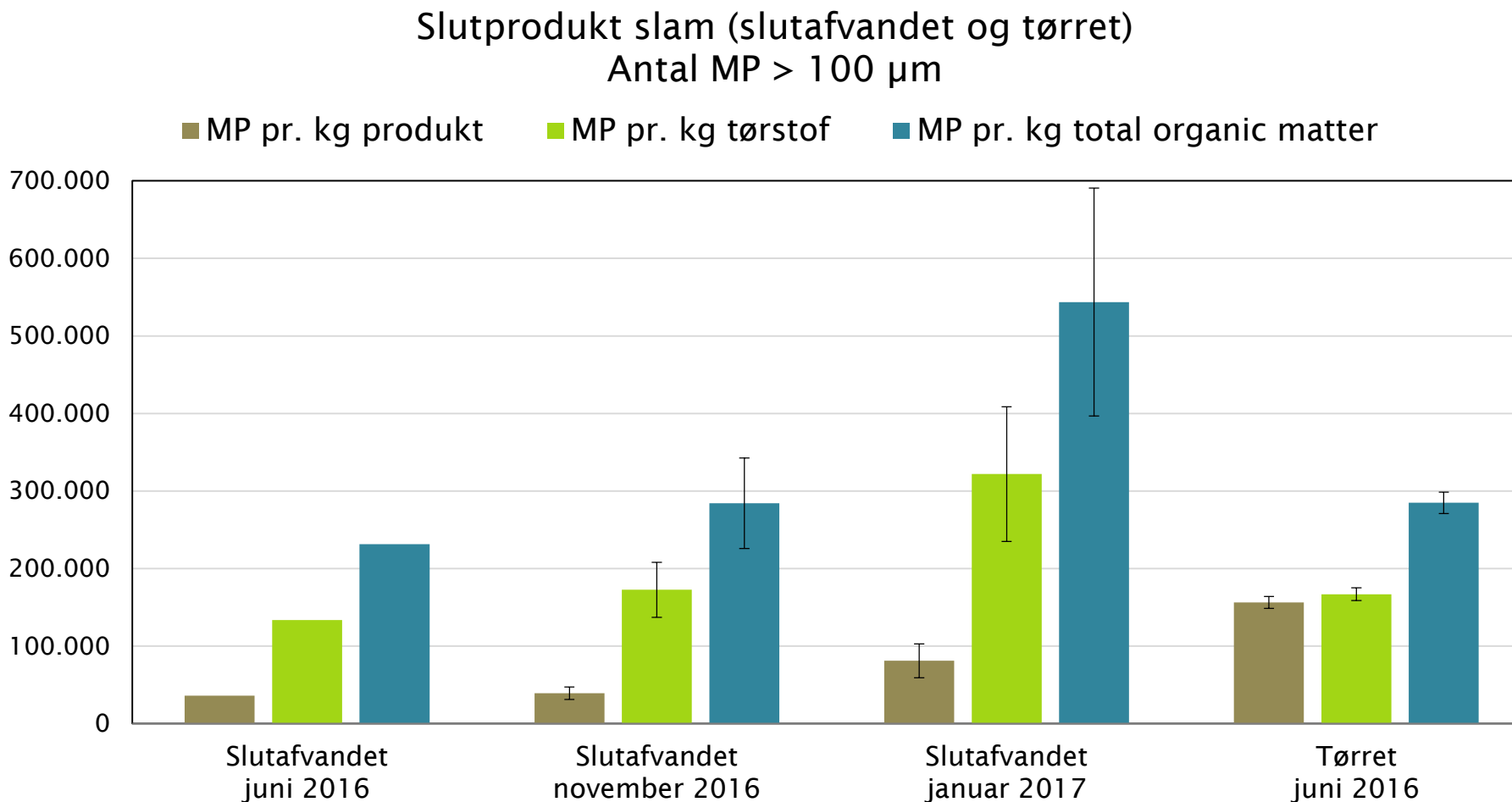
0,3-0,5 partikler/L i rensset spildevand

ca. 0,06 partikler/L ved spildevandsudløb i Roskilde Fjord (jf. Louises oplæg)

Antal MP (>100 µm) i øvrige fraktioner



Antal mikroplast partikler per kg biogødning



Tørreanlægget på Bjergmarken lukket per 1/1 2017. Herefter er slutafvandet slam det færdige biogødningsprodukt, hvor det tidligere var tørret (og herefter pelleteret) slam.

Mikroplast forekomst i spildevandsslam



Fotos fra Bjergmarken; Roskilde

Spildevandsstudie fra Deltares (2012):

- 90 % af plastik partiklerne fjernes ved rensning
- 90 % af fjernede partikler ender i slammet

Forfattere	År	Område	Partikler/ kg tørvægt	Bemærkninger
Zubris & Richards	2005	USA	Ca. 1500-4000	Kun fibre; størrelse ikke angivet; forskellige slamtyper
Magnusson & Noren	2014	Sverige	16.700 ± 1960	Partikler $\geq 300 \mu\text{m}$; ca. 72 % fibre, 20 % fragmenter, 8 % flager
Mintenig et al.	2014	Tyskland	1000-24.000	Incl. PP, PE, PS, PA partikler (10 μm filter); fibre ikke talt med
Wenzel & Jensen (RUC speciale stud.)	2015	Holbæk DK	$5-7 * 10^6$	Partikler $> \text{ca. } 50 \mu\text{m}$; primært fibre, ca. 13% 'beads'/fragmenter
MST (Vollertsen & Hansen)	2017	DK	$5.6-6.8 * 10^8$	20-500 μm (10 anlæg)
Aagaard Larsen, & Palmqvist	2016/ 2017	Roskilde DK	$1.3-3.2 * 10^5$	$> 100 \mu\text{m}$ (Bjergmarken); primært fibre og sorte fragmenter (sort gummi)

- Bjergmarken renseanlæg har høj MP renseeffektivitet (94-99,6 %)
 - Fortyndingsgraden ved udløb i fjorden er begrænset (ca. faktor 5-10)
- Den største del af MP partiklerne ender i slam fraktionen som i nogle tilfælde anvendes til biogødning på landbrugsjord
- Strainpressen (som ikke findes på alle renseanlæg) opkoncentrerer MP, som derfor fjernes fra anlægget (ved afbrænding) – men bidrager muligvis til øget fragmentering af MP partikler
- Fedt fraktionen har relativt høj koncentration af MP, og kunne med fordel fjernes og afbrændes (dog med tab af kulstof til biogas produktion til følge)

Spildevands rensprocesser kan sandsynligvis optimeres for at mindske MP forekomst i biogødning og dermed mindske forurening af landbrugsjord med mikroplast ved brug af biogødning

Tak til Bjergmarken Renseanlæg, Brian Olsen, Mette Flodgaard, Anne Busk Faarborg, Rikke Guttesen

