

Betragtninger omkring mikroplast og anvendelse af organiske ressourcer i økologisk jordbrug

E2 – Cirkulært Landbrug

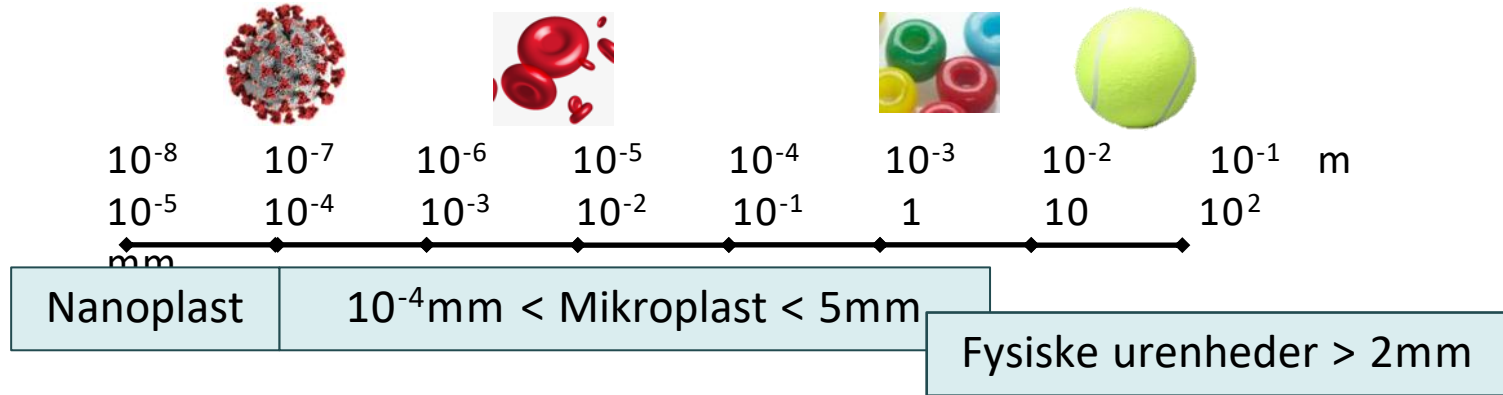
Annemette Palmqvist, Roskilde Universitet

RUC

Hvad kommer jeg ind på i oplægget?

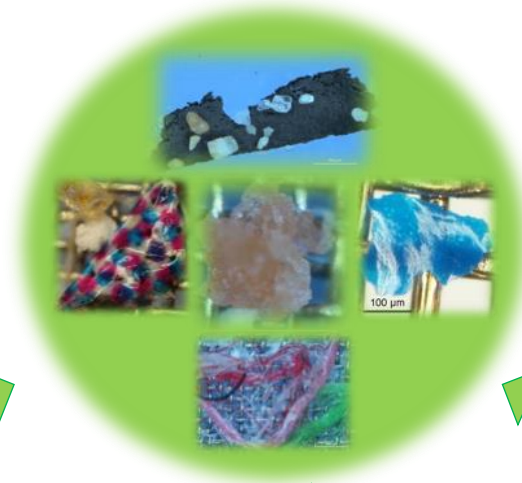
- Lidt om mikroplast og hvor det kommer fra
- Forekomst og typer af plast i organiske ressourcer
 - Kildesorteret organisk dagrenovation
 - Spildevandsslam
- Laboratorie- og feltforsøg med regnorme
- Opsamling og kommende analyser

Lidt om mikroplast og fysiske urenheder

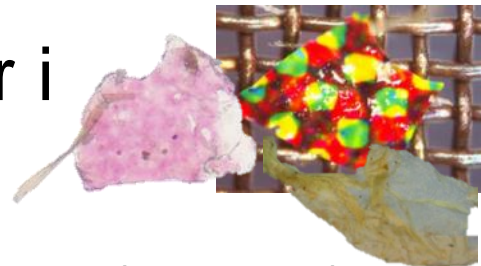


- Fysiske urenheder herunder plastpartikler har siden 2018 været reguleret i hht. bekendtgørelse om anvendelse af affald til jordbrugsformål.
- Analyserede prøver af biopulp fra 6 forbehandlingsanlæg viste at de alle overholdt grænseværdierne, også når der analyseredes for partikler ned til 1 mm (MST miljøprojekt 2158, januar 2021)
- Mikroplast < 2mm er ikke reguleret

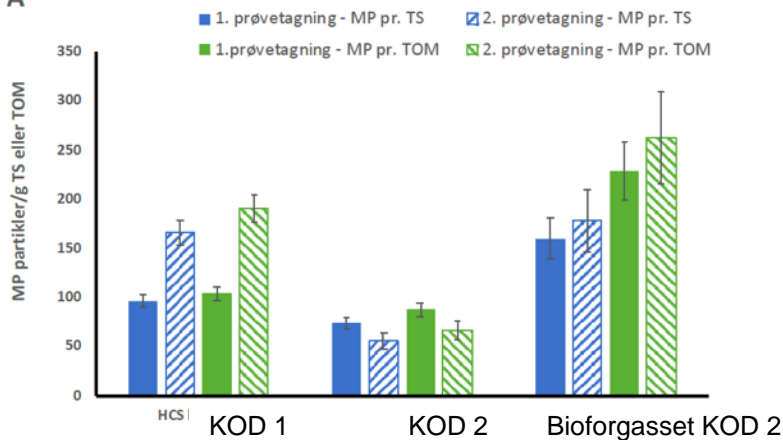
Eksempler på kilder til mikroplast i det terrestriske miljø



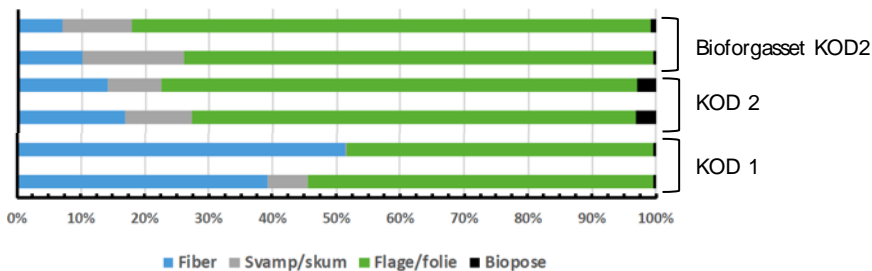
Forekomst og type af plast urenheder i kildesorteret organisk dagrenovation



A



- Vi fandt MP partikler (> 0,1 mm) i alle analyserede prøver
- Flest flager og folier (formentligt rester af plastposer) efterfulgt af fibre
- Materialer: polyethylen > polyester > nylon, akryl, polystyrene, 'biopose' mv
- Ingen tydelige tegn på nedbrydning af MP ved bioforgasning af affaldet, men fald i tørstof og organisk indhold af affaldet ændrer MP/TS og MP/TOM

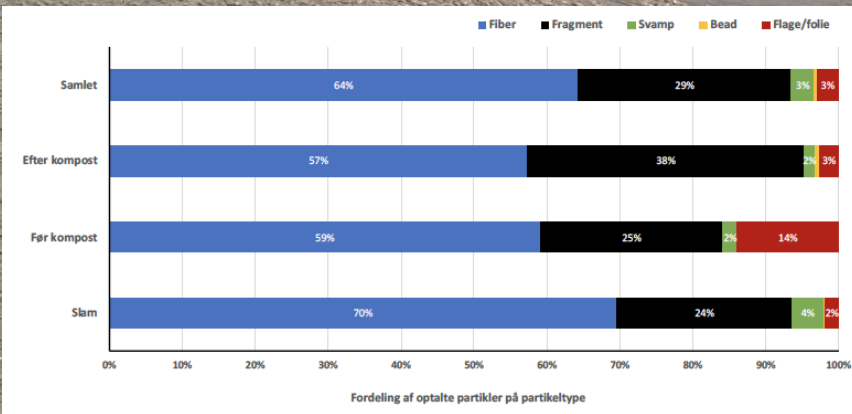


For flere detaljer se evt. rapport her:
https://rucforsk.ruc.dk/ws/portalfiles/portal/66999166/Mikroplastforekomst_i_KODbiopulp_rapport_endelig.pdf



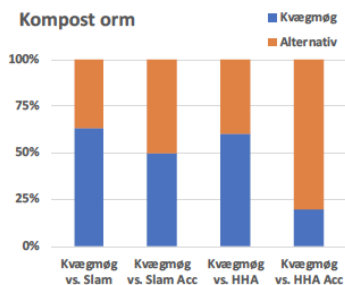
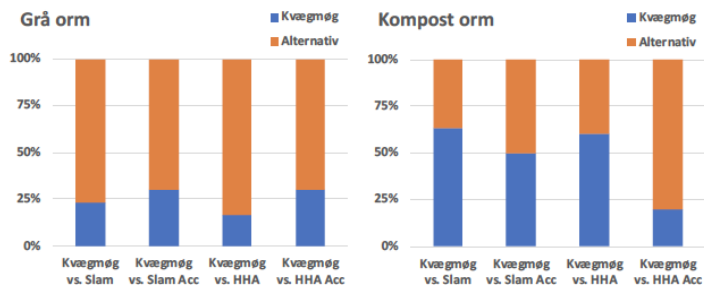
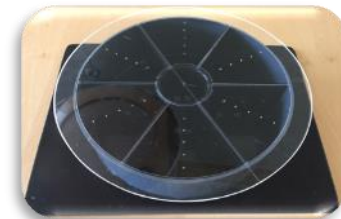
Forekomst og type af plast urenheder i slam fra rensningsanlæg

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 ≥ 300 µm; 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
MST (Vollertsen & Hansen)	2017	DK	5,6-6,8 * 10 ⁸	20-500 µm (10 anlæg); estimeret til ca. 2% MP i slammet (på tørvægtsbasis)
Aagaard Larsen & Palmqvist	2016/ 2017	Roskilde DK	1,3-3,2 * 10 ⁵	> 100 µm (Bjergmarken); primært fibre og sorte fragmenter (sort gummi)
Palmqvist & Aagaard Larsen	2018	Odense	1,8 * 10 ⁵	> 100 µm ; 70% fibre, 24% fragmenter (primært sort gummi)

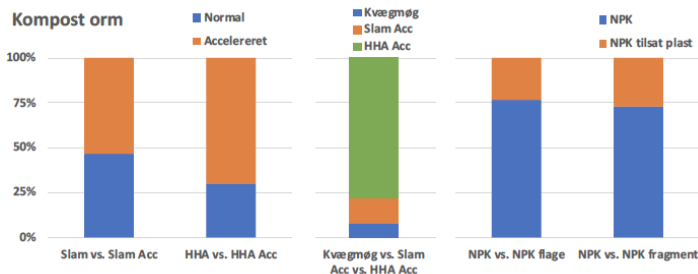


- Store forskelle i de estimerede partikel antal, som skyldes forskellige målemetoder (og deraf forskellig partikelstørrelser der kan detekteres)
- Alle analyserede slamprøver indeholder dog MP
- Den mest almindeligt forekommende partikel form er fibre (typisk polyester og nylon) efterfulgt af fragmenter
- Kun få studier har estimeret/målt MP indholdet på vægtbasis
- Ingen tydelige tegn på nedbrydning ved kompostering

Undvige forsøg med to regnormearter og CRUCIAL jord + spiket jord



- Orme får 48 timer til at vælge mellem 2 eller 3 forskellige jordbehandlinger
- Afvigelse fra ligelig fordeling indikerer præference for den ene behandling
- Kompostorm undviger jord med tilsat MP i høj koncentration (1 g MP/kg jord), men vælger accelererede niveauer af slam og husholdningsaffald sammenlignet med normale niveauer
- Kompostorm vælger accelereret husholdningsaffald over kvægmøg og accelereret slam
- Grå orm foretrækker spildevandsslam og husholdningsaffald over kvægmøg



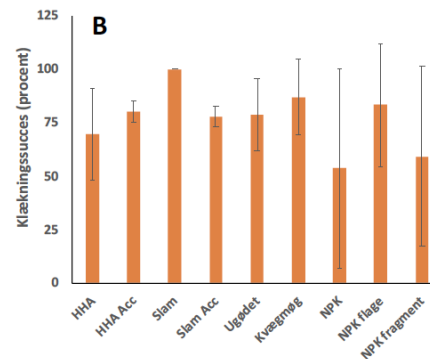
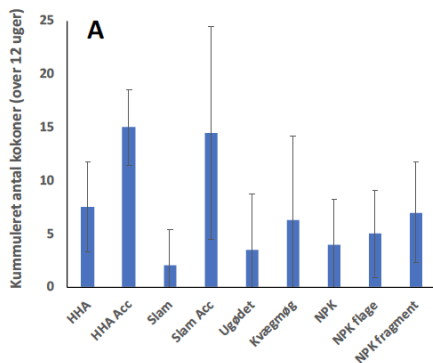
For flere detaljer se evt. rapport her:

<https://forskning.ruc.dk/en/publications/mikroplast-i-jord-undersogelse-af-langtidseffekter-og-undvigeadfæ>

Laboratorieforsøg med CRUCIAL jord

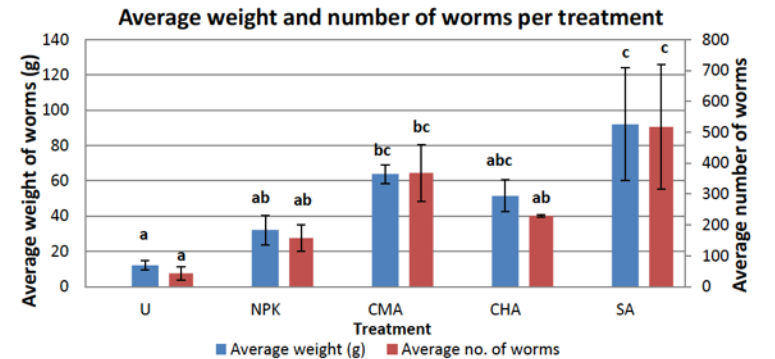


- Langtidsforsøg (12 uger) med to regnorme arter eksponeret både til forskellige CRUCIAL jorde og til NPK gødet jord spiket med høj plastik koncentration (1 g/kg = 0,1%)
- Ingen effekter af tilført plastik (0,1%) på overlevelse, vækst, reproduktion eller nedgravningsadfærd
- Ingen eller positive effekter på regnorme af tilført komposteret husholdningsaffald og spildevandsslam



Regnorme forekomst i CRUCIAL plots

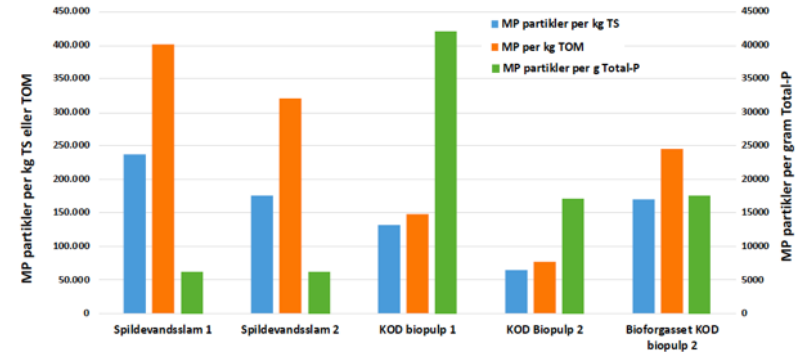
- Flere orme og mere orme biomasse i de plots der har modtaget spildevandsslam sammenlignet med ugødet og NPK gødet
- Tendens til flere orme og mere orme biomasse i plots som har modtaget kvægmøg og kompost af husholdningsaffald sammenlignet med NPK gødet jord



Nadja Diana Karling, Specialeprojekt Roskilde Universitet

Opsamling

- Organiske ressourcer som kildesorteret organisk husholdnings-affald og spildevandsslam indeholder MP
- MP antal og fordeling mellem typer varierer for gødningstyperne
- På basis af antal ser vi en tendens til lavere MP indhold/g fosfor i slam sammenlignet med KOD, men det bør verificeres på vægtbasis
- Regnorme kan detektere og undvige MP i høje koncentrationer, men tilvælger alligevel jord gødet med organiske ressourcer på trods af højere MP indhold
- Vi ser ingen eller kun positive effekter på regnorme af gødning med slam og KOD



Effekt parameter	Effekt	Kommentarer på observeret effekt	
		Grå orm (<i>A. caliginosa</i>)	Kompost orm (<i>E. veneta</i>)
Overlevelse	Nej	-	-
Vækst	Nej	-	-
Reproduktion (kokonproduktion)	Ja (tendens)	Ingen effekt af tilsat plastik Føretget produktion i accelereret niveau af gødning	Ingen effekt af tilsat plastik Føretget produktion i accelereret niveau af husholdningsaffald sammenlignet med normalt niveau af husholdningsaffald og sammenlignet med spildevandsslam
Klægnings effektivitet	Nej	-	-
Nedgravnings-adfærd	Nej (tendens?)	Tendens til længere nedgravningstid i ugødet jord sammenlignet med de øvrige behandlinger	Ingen effekt
Undvige adfærd	Ja	Orme vælger jord gødet med spildevandsslam og komposteret husholdningsaffald sammenlignet med jord med kvægmøg (note: effekt af tilsat plastik ikke testet)	Klar effekt af tilsat plastik Vælger accelereret husholdningsaffald over kvægmøg og slam Vælger accelereret niveau af slam og husholdningsaffald over de respektive normale niveauer

Kommende analyser i RECONCILE projektet

- Mikroplast analyser af jord fra forskellige behandlinger i CRUCIAL forsøget
- Mikroplast analyser af organiske resourcer anvendt på CRUCIAL marken siden 2002

Worst case scenario: Estimering af MP indhold i jord efter tilførsel af spildevandsslam og komposteret husholdningsaffald svarende til > 100 års lovlig tilførsel
Indikation på nedbrydning af MP i det terrestriske miljø

Tak til

Studerende og ansatte ved Roskilde Universitet: Nadja Diana Karling, Ida Aagaard Larsen, Monica Hamann Sandgaard, Mette Flodgaard

Samarbejdspartnere hos:

EnviDan A/S: Stine Lundbøl, Jacob Kragh Andersen

Københavns Kommune: Susanne Lindeneg

Genanvend Biomasse: Julie Lykke Jacobsen

Rambøll: Per Haugsted

Københavns Universitet: Jacob Magid, Nadja Glæsner, Jesper Liengaard
Johansen

Aarhus Universitet: Mette Vestergård Madsen

M.fl.