

Betragtninger omkring mikroplast og anvendelse af organiske ressourcer i økologisk jordbrug

E2 – Cirkulært Landbrug

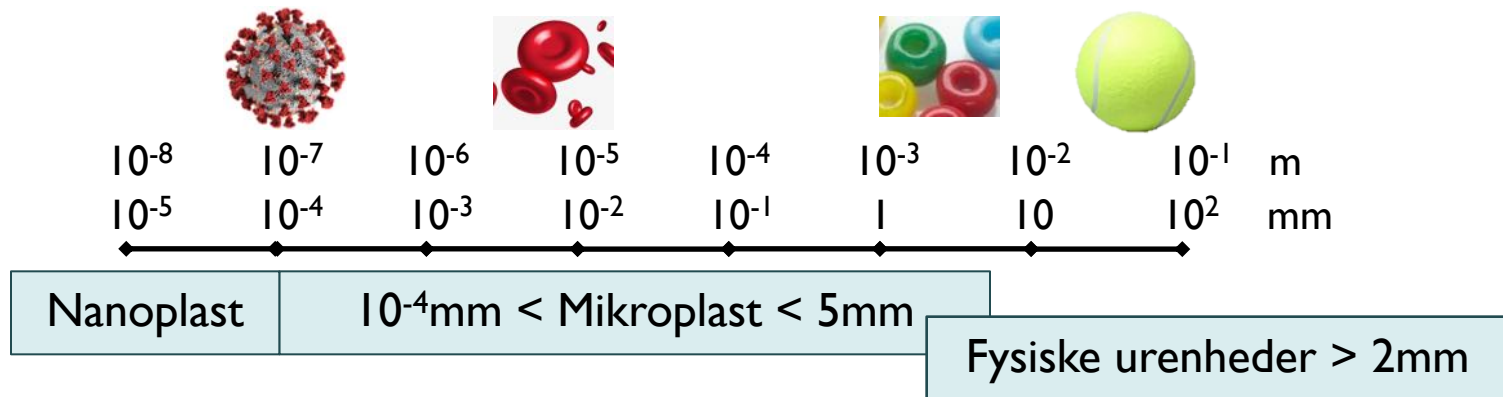
Annemette Palmqvist, Roskilde Universitet

RUC

Hvad kommer jeg ind på i oplægget?

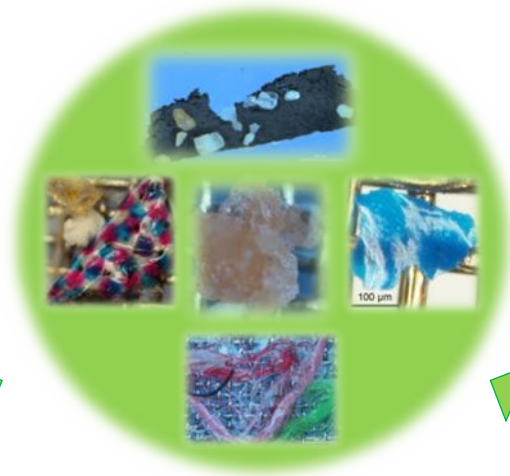
- Lidt om mikroplast og hvor det kommer fra
- Forekomst og typer af plast i organiske ressourcer
 - Kildesorteret organisk dagrenovation
 - Spildevandsslam
- Laboratorie- og feltforsøg med regnorme
- Opsamling og kommende analyser

Lidt om mikroplast og fysiske urenheder

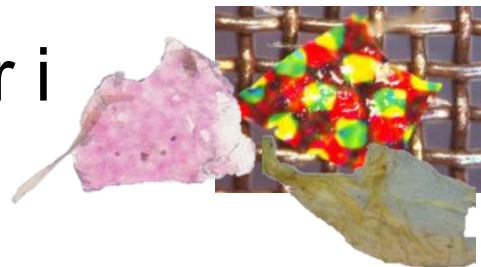


- Fysiske urenheder herunder plastpartikler har siden 2018 været reguleret i hht. bekendtgørelse om anvendelse af affald til jordbrugsformål.
- Analyserede prøver af biopulp fra 6 forbehandlingsanlæg viste at de alle overholdt grænseværdierne, også når der analyseredes for partikler ned til 1 mm (MST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

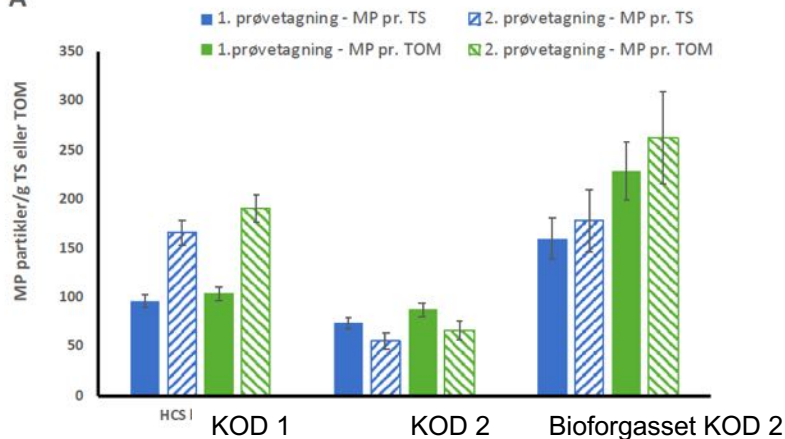
Eksempler på kilder til mikroplast i det terrestriske miljø



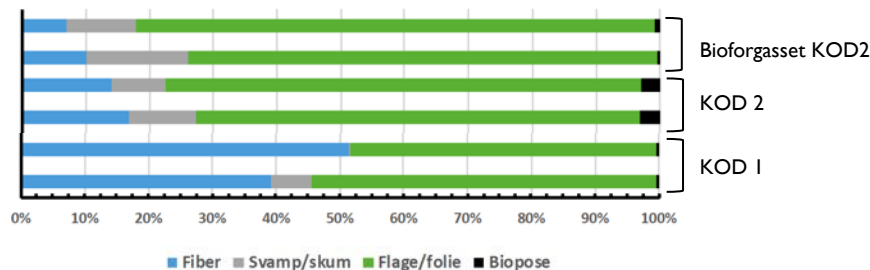
Forekomst og type af plast urenheder i kildesorteret organisk dagrenovation



A



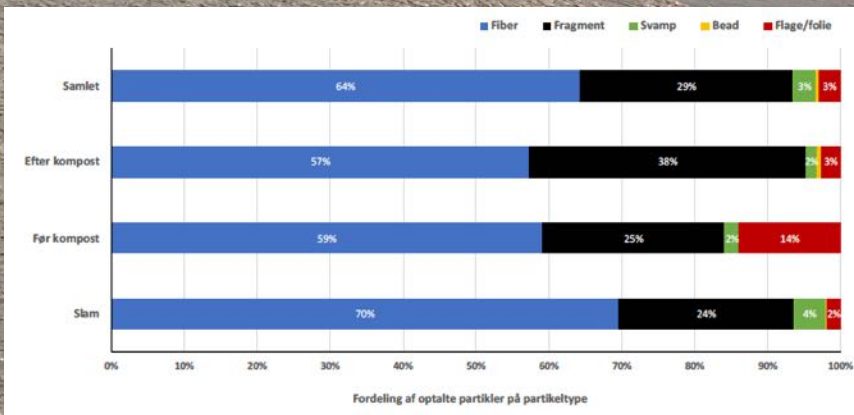
- Vi fandt MP partikler ($> 0,1$ mm) i alle analyserede prøver
- Flest flager og folier (formentligt rester af plastposer) efterfulgt af fibre
- Materialer: polyethylen $>$ polyester $>$ nylon, akryl, polystyrene, 'biopose' mv
- Ingen tydelige tegn på nedbrydning af MP ved bioforgasning af affaldet,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

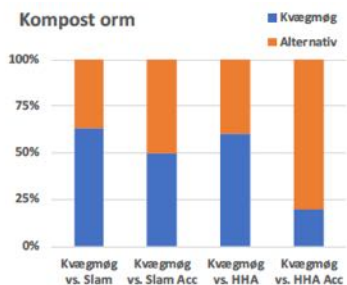
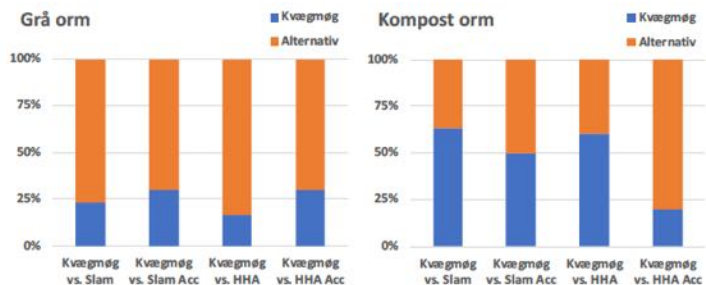
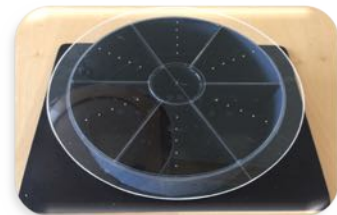
Forekomst og type af plast urenheder i slam fra rensningsanlæg

| 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) |

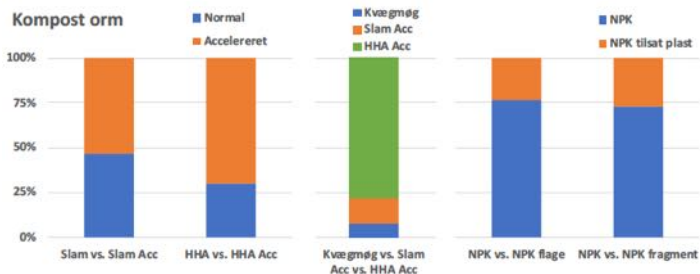


- Store forskelle i de estimerede partikel antal, som skyldes forskellige målemetoder (og deraf forskellig partikelstørrelser der kan detekteres)
- Alle analyserede slamprøver indeholder dog MP
- Den mest almindeligt forekommende partikel form er fibre (typisk polyester og nylon) efterfulgt af fragmenter
- 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



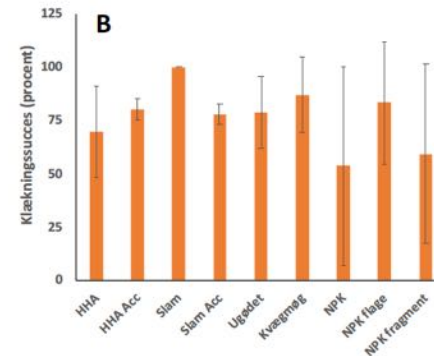
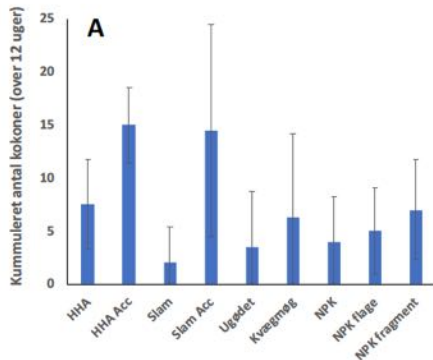
For flere detaljer se evt. rapport her:

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

Laboratorieforsøg med CRUCIAL jord

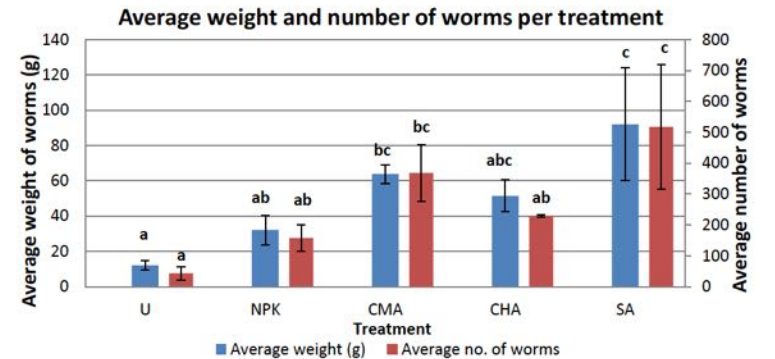


- Langtidsforsøg (12 uger) med to regnorme arter eksponeret både til forskellige CRUCIAL jorde og til NPK gødet jord spiket med høj plastik koncentration (1 g/kg = 0,1%)
- Ingen effekter af tilført plastik (0,1%) på overlevelse, vækst, reproduktion eller nedgravningsadfærd
- Ingen eller positive effekter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



Regnorme forekomst i CRUCIAL plots

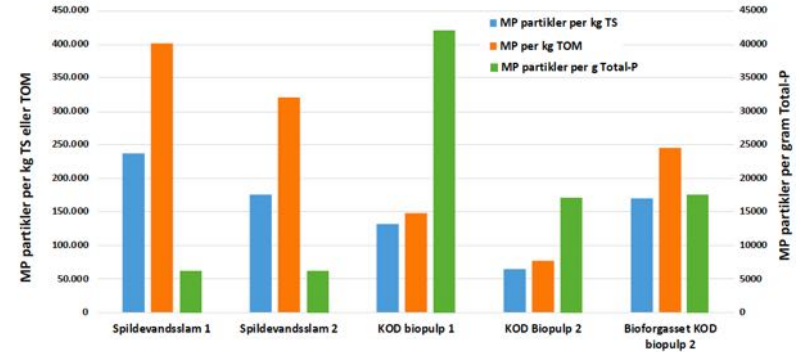
- Flere orme og mere orme biomasse i de plots der har modtaget spildevandsslam sammenlignet med ugødet og NPK gødet
- Tendens til flere orme og mere orme biomasse i plots som har modtaget kvægmøg og kompost af husholdningsaffald sammenlignet med NPK gødet jord



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 (kokon produktion) | Ja (tendens) | Ingen effekt af tilsat plastik Forøget produktion i accelereret niveau af gødning | Ingen effekt af tilsat plastik Forøget 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.