

This is an electronic reprint of the original article. This reprint may differ from the original in pagination and typographic detail.

Please cite the original version:

Engblom, Sten; Åkerback, Nina; Öling-Wärnå, Viveka (2022). Tänk cirkulärt genom att återvinna näringsämnen. [Svängrum-e](#), juni 2022.

Tänk cirkulärt genom att återvinna näringsämnen

TEXT: Sten Engblom, Nina Åkerback, Viveka Öling-Wärnå, Yrkes högskolan Novia



En ökad självförsörjning vad gäller energi har blivit mer aktuellt och frågan är hur vi kan bli mer självförsörjande vad gäller gödselmedel. I biogasanläggningar rötas olika typer av avfallsprodukter (t.ex. hushållsavfall, avloppsslam). Vid rötning utvinns energiinnehållet i form av biogas, medan växtnäringsämnen såsom fosfor och kväve stannar kvar i rötresten. Detta innebär att vi kan öka självförsörjningsgraden av gödsel och bidra till den cirkulära ekonomin.

Hösten 2019 startade projektet *Botnia Näring i Kretslopp* med att kartlägga mängden rötrest och befintlig kunskap i Österbotten i Finland, i Västerbotten och Västernorrland i Sverige. Utifrån detta har vi undersökt hur kompostering av rötresten kan effektiviseras, förekomst av mikroplaster samt nedbrytningsgrad hos läkemedel i rötresten. Demonstrationsodlingar i både Finland och Sverige har visat hur de olika rötrestprodukterna fungerar som gödselmedel för olika grödor. Vi kan också presentera utvärderingar av återvinningstekniker och en första marknadsstrategi för dessa etablerade och nya produkter.

Fokus för YH Novia i Vasa har varit att utvärdera rötrestens kvalitet för att se hur användbara produkterna är för konsumenterna. Vi har bidragit med att mäta reduktionen av läkemedelsrester under rötning samt metoder för att bestämma förekomst av mikroplast. Resultaten är viktiga utifrån att de ger indikationer på förekomsterna, men framför allt har vi bidragit till att utveckla metoderna för att kunna säkerställa produkternas kvalitet. Även tester för utvinning av struvit (magnesiumammoniumfosfat) från rötresten har gjorts.

Reduktion av läkemedelsrester under rötning

Novia har undersökt nedbrytningen av tolv vanliga läkemedel, som förekommer i avloppsslam, under syrefri rötning vid 55 °C. Det förekom stor spridning i nedbrytningsgraden mellan de olika läkemedlen. Ex. paracetamol och antibiotikan trimetoprim bröts helt ned under rötningen. För diklofenak (i t.ex. Voltaren), uppmättes endast 30 % reduktion av läkemedlet vid 30 dagar och 23 % reduktion efter 45 dagar. För hormonet 17 α -etinylestradiol (i t.ex. p-piller) var reduktionen i medeltal 72 % efter 30 dagar och 52 % efter 45 dagar. Minskad reduktion efter längre rötning kan bl.a. bero på att läkemedlens nedbrytningsprodukter har återbildats till ursprungsläkemedlet. Denna studie och flera tidigare studier visar att syrefri rötning inte är någon effektiv metod för att rena läkemedelsrester från avloppsslam och att kompletterande behandlingar behövs.

Vid användning av slam med humant ursprung inom jordbruket kommer ofta frågan om läkemedelsrester upp. Det finns en stor oro att läkemedelsrester tas upp i grödor och påverkar konsumenten. Läkemedlens beteende i åkermark och dess rörlighet och tillgänglighet för växter beror på flera faktorer. Bl.a. markens fysiska, kemiska och biologiska egenskaper, läkemedlets egenskaper och koncentration samt nederbördsintensiteten. Högst ackumulering av läkemedel i växter har hittats i rötter och blad, lägst i t.ex. spannmålskorn. Det är en stor utmaning att förstå vilka risker läkemedel i miljön innebär och vilka typer av läkemedel som man särskilt bör begränsa tillförseln av.

Metoder för bestämning av mikroplast

I nuläget finns ingen standardiserad analysmetod för bestämning av mikroplast (plast partiklar <5 mm) i prover med mycket organiskt material. Novia har kartlagt hur dessa analyser bäst kan utföras på rötrest och rejektvatten från biogasanläggningar. Rötrest och rejektvatten har undersökts tre gånger från en bioavfallsreaktor och två gånger från en avloppsslamreaktor. Mikroplast hittades i alla prover. Resultaten visar att rötrest från bioavfall eller avloppsslam kan båda innehålla mikroplaster och fungera som transportör av mikroplaster ut i miljön.

Om mikroplasters skadliga effekter på miljön finns fler frågor än svar i nuläget. Enligt en rapport från SAPEA (Science Advice for Policy by European Academies) 2019 anses mikroplasterna inte utgöra någon stor risk för hälsan i nuvarande koncentrationer. Däremot om tillförseln till miljön fortsätter i samma utsträckning som idag kan de ekologiska riskerna med mikroplaster vara betydligt mer utbredda om 100 år. Forskning visar bland annat att mikroplaster kan påverka jordmånens partikelstruktur och förmåga att lagra vatten samt växters biomassa och rotbildning.

Återvinning av fosfor som struvit eller vivianit

Även försök att utvinna fosforgödselmedlet struvit från rötat reningsverksslam har genomförts. Genom att modifiera gasfasens förhållanden i rötresten var syftet att återvinna fosfor antingen i form av struvit eller vivianit (järnfosfat). Återvinning av fosfor som struvit från rötat reningsverksslam kan vara utmanande. Om järn används i reningsverket kommer fosfor att främst återfinnas som vivianit i den fasta rötresten. För att återvinna fosfor som struvit krävs i så fall en tillräckligt hög svavelhalt och en syrefri miljö.

SAMMANFATTNING

Att kunna ta till vara och återanvända rötresten från biogasanläggningar på ett hållbart och också ekonomiskt sätt skulle vara av stort mervärde för det cirkulära samhället. Förhoppningen är att mer kunskap inom dessa områden kommer att bidra till en hållbarare användning av resurser och en renare miljö. Detta är något vi hoppas kunna arbeta vidare med även i framtida projekt.

KÄLLOR

Gworek, B, M, Kijeńska, J. Wrzosek, och M. Graniewska. 2021. "Pharmaceuticals in the Soil and Plant Environment: a Review", *Water. Air. Soil Pollut.* 232 (4), 145, doi: 10.1007/s11270-020-04954-8.

SAPEA (2019) <https://www.sapea.info/wp-content/uploads/report.pdf>

Boots, B, C Russell, och D Green. 2019. "Effects of Microplastics in Soil Ecosystems: Above and Below Ground." *Environ. Sci. Technol* 53, 11496–11506, doi: 10.1021/acs.est.9b03304.

Machando, A, C Lau, J Till, W Kloas, A Lehmann, R Becker, och M Rillig. 2018. "Impacts of Microplastics on the Soil Biophysical Environment." *Environ. Sci. Technol.* 52, 9656–9665, doi: 10.1021/acs.est.8b02212.

Machando, A, C Lau, W Kloas, J Bergmann, J Bachelier, E Faltin, R Becker, A Görlich, och M Rillig. 2019. "Microplastics Can Change Soil Properties and Affect Plant Performance." *Environ. Sci. Technol.* 53, 6044–6052, doi: 10.1021/acs.est.9b01339.

FAKTA OM PROJEKT BOTNIA NÄRING I KRETSLOPP

Partnerskap:

Ab Stormossen Oy, projektledare (Vasa)

Yrkeshögskolan Novia (Vasa)

BioFuel Region (Umeå)

Sveriges lantbruksuniversitet (Umeå)

Projektid: 1 augusti 2019 – 30 juni 2022

Finansiering: Finansierat genom Botnia-Atlantica programmet. Övriga medfinansierare är Region Västerbotten, Region Västernorrland, Österbottens Förbund, Härnösands Energi & Miljö samt VAKIN

Projekt hemsida: <https://biofuelregion.se/projekt/botnia-naring-i-kretslopp/>