

Kan Sverige börja ställa om och visa att hållbara metoder i lokala system är lönsamma? Bidrag till VINNOVAs ”Utformning av nästa generations innovationsprogram”

2022-05-04

Dags att satsa på innovationer av hela system för framtiden i stället för att göra små justeringar enligt gårdagens förväntningar.

Kan det vara lämpligt att börja med kunskapsbaserade innovationer för hållbar resurshantering inom ”Produktion, konsumtion och värdekedjor inom planetens gränser” för att kunna bygga ”Välfungerande attraktiva samhällen” som kommer att resultera i ”God & jämlikt hälsa”?

”**Värdekedjan** börjar med de råvaror som används för att göra sina produkter, och består av allt som läggs till innan produkten säljs till konsumenter.”

Gödselmedel ska räknas som viktig råvara (insatsmedel) för att producera livsmedel och många andra produkter från skog, jordbruk och trädgårdsbruk.

Varför börja med innovationer för hållbar resurshantering?

Livsmedel består av kemiska grundämnen. Minst följande 16 är essentiella för växternas tillväxt och utveckling: H, C, O, N, P, K, Ca, Mg, S, Cl, Fe, B, Mn, Zn, Cu och Mo. Dessa håller ihop med hjälp av bioenergi¹. Merparten av de essentiella kemiska grundämnena kallas växtnäringssämnen. För att producera växtbiomassa och framställa livsmedel på ett hållbart sätt krävs att alla de essentiella kemiska grundämnena återanvänds med minimala förluster.

För cirka 30 år sedan skrev en äldre person i tidskriften BioCycle sina tankar om de till synes välutvecklade civilisationerna som vi hittar rester av i olika delar av världen. Han undrade: "Har dessa civilisationer möjligen gått under på grund av oförmågan att hantera avfall?"

Det är ganska skrämmande att avfallshanteringen i de flesta utvecklade länder sker på ett ohållbart sätt – dvs. slösar med resurser, förorenar, skadar levande organismer och därmed negativt påverkar biologisk mångfald och är mycket kostsam. Markförstöring och förorening av luft- och vatten/haven fortsätter. Omställning till hållbara metoder har vi råd med – än så länge.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION skriver att "mindre än 2 % växtnäring som kommer till städerna återförs till odlade marker". Information finns på [Cities and circular economy for food | Shared by Business \(thirdlight.com\)](#) och kan laddas ner som Cities-and-Circular-Economy-for-Food_280119.pdf. Det betyder att 98 % av växtindustrin förorenar luft, vatten, växtlighet, byggnader och mark med nuvarande avfalls- och avloppssystem.

Med hjälp av kunskapsbaserade innovationer för hela värdekedjan för livsmedel, som är lika med den cirkulära bioekonomin, kan kostsamma föroreningar och förluster förebyggas. "Från fotosyntes till fotosyntes" är den cirkulära bioekonomins slogan. Cirkulär bioekonomi börjar med fotosyntesprodukter – växter som används för livsmedel, foder och fibrer i vedartade växter.

För att cirkeln ska slutas måste alla kemiska grundämnen, som är essentiella för växterna, finnas tillgängliga i odlingsystem inför den kommande fotosyntes. Att bygga lokala system är en stor fördel eftersom det är lättare att minska transporter och utsläpp som förorenar, öka precision i hela kedjan från uppkomst av restprodukter och avfall till produktion av nyttiga produkter samt öka engagemang av alla medborgare både i städer och på landsbygden.

Förslag

Resurshanteringen måste radikalt förbättras med innovationer inom avfalls- och avloppshantering. BAS-konsult AB föreslår decentraliserad SBRS-koncept som står för ”Sustainable Biological Recycling System” anpassad för städernas olika delområden, byar, lantbruksföretag och andra företag. Presentation av SBRS-konceptet finns på <http://biotransform.eu/wp-content/uploads/2021/07/Fran-Fotosyntes-till-Fotosyntes-enligt-SBRS-koncept-RS.pdf>. Ohållbara system och metoder måste ersättas med hållbara – för miljö, hälsa, ekonomi och klimat.

Allt material med ursprung i växter, djur och mikroorganismer bör kallas Förnybart Organiskt Materialⁱⁱ. Till ohållbara metoder att hantera dessa material hör termisk och kemisk behandling såsom förbränning, termisk förgasning, pyrolys, förestring, etc. då alla levande organismer som lever på och i Förnybart organiskt material dödas och därmed påverkas negativt biologisk mångfald.

Det mest hållbara metod är biologisk omvandling av Förnybart Organiskt Material i bioreaktorer i högteknologiska biogasanläggningar. Mikroorganismer som blir kvar i biogödsel efter processen berikar biologisk mångfald i odlade marker.

Organiskt kol i Förnybart Organiskt Material dvs. råvaran omvandlas i processen till metan (CH₄) och koldioxid (CO₂) i biogasen och till organiska kolstrukturer i biogödsel. De senare fungerar som energikälla för markens organismer och delvis lagras i markens humus som kolsänka. Kolatomer både i biogasen och i biogödsel utnyttjas kaskadvis till skillnad från förbränning då alla kolatomer genast blir till koldioxid.

Exempel - ohållbar termisk omvandling

Ett kraftvärmeverk använder 310 000 ton bränsle/år och använder bark, grott, RT-flis, sågspån och torv”. En del av Förnybart Organiskt Material importeras med tveksamt innehåll vilket resulterar i miljöfarliga askor.

För att kunna beräkna förluster av olika grundämnen, görs antagandet att anläggningen använder enbart pellets av ett träslag - furu - där det finns tillgång till analysresultat. Det innebär att i bränslen som används i verkligheten skiljer det något mellan innehållet av växtnäringsämnen medan innehållet av grundämnet kol är relevant. Analysen visar att pellets innehåller 9 % vatten.

Utsläppen per år beräknas vara:

564,2 ton kväve (N) till luften, det bildas kväveoxider (NO och NO₂), NO är en växthusgas

9,9 ton fosfor (P) blir kvar i flyg- och bottenaskan

141,6 ton kalium (K) blir kvar i flyg- och bottenaskan

16,1 ton svavel (S) bildar svaveldioxid (S₂O)

536 289 ton koldioxid (CO₂) avgår

Under förbränning avgår vattenånga (H₂O) som också är en växthusgas.

Lantbrukarnas kostnad för inköp av motsvarande mineralgödsel som går förlorat i kraftvärmeverket per år är totalt drygt 5 miljoner SEK.

Det saknas värdering av

1) övriga växtnäringsämnen som går förlorade

2) den uteblivna biologiska mångfalden när allt levande dödas under eldning

- 3) utebliven kolinlagring när allt organiskt kol blir till koldioxid
- 4) den totala negativa påverkan på markens bördighet på grund av
 - 4a) surt regn beror främst på utsläpp av svaveldioxid och kväveoxider
 - 4b) bristande återföring till odlade jordar av organiskt kol som är en energikälla för markorganismer och som bidrar till kolinlagring
 - 4c) utebliven recirkulation av växtnäringssämnen
- 5) livscykelkostnader för hållbara och ohållbara metoder för att hantera av Förnybara Organiska Material när det gäller den totala miljö, hälsa, ekonomi och klimat.

Mer om kraftvärmeverket finns på sidan 14 i broschyren ”Lönsamhet på rätt sätt” som kan läsas på <http://biotransform.eu/wp-content/uploads/2017/10/L%C3%B6nsamhet-p%C3%A5-r%C3%A4tt-s%C3%A4tt-H%C3%A5llbar-hantering-av-F%C3%B6rnybart-Organiskt-Material-i-avfall-och-avlopp-RS-2020.pdf>.

Exempel på en stads möjliga satsning på omställning till hållbar hantering av Förnybart Organiskt Material i avfall och avlopp finns i broschyren på sidan 13. Varje sida i broschyren kan användas som underlag till diskussion på ett tema som är viktig för hållbarhet.

Exempel Malmö – ohållbart avloppssystem

Viss information är hämtad från ”Bilaga 1 Samrådsunderlag Nya Sjölunda”.

Malmö drygt 300 000 invånare är anslutna till Sjölunda avloppsreningsverk. I urin och avföring från 300 000 personer finns årligen 1 500 ton kväve, 200 ton fosfor och 300 ton kalium till värde av ca 22,8 miljoner SEK. Merparten blir utsläpp som orsakar kostsamma föroreningar och medför dyra förluster. Det är oklart hur mycket som återförs med slammet.

Reningsprocessen är energikrävande och följande kemikalier används per år: fällningskemikalie 3 400 ton, polymer vattenrening 3 ton, kolkälla– metanol 1 500 ton, pH-reglering 900 ton och torr polymer 80 ton. *Kostnader för kemikalier saknas.*

Kvävereduktion dvs. att skicka kväve till luften är kostsamt, data saknas. Däremot finns det följande uppgift från USA: *“Municipal wastewater treatment plants expend more than \$140, on average, to remove one pound of nitrogen.”*

Efter en reningsprocess förorenas Lommabukten årligen med **481 ton totalkväve och 12 ton totalfosfor till ett värde av drygt 5 miljoner kronor.**

Odlarna köper importerade mineralgödselmedel. Utsläppen av kväve och fosfor har redan passerat planetens gräns.

Är kommunala beslutsfattare ansvariga för dagens ohållbara system eller ligger ansvaret på beslutsfattare på alla nivåer, inklusive anslagsgivare?

När kommer det att finnas medel för innovationer för att ställa om avfalls- och avloppssystem?

Ett hållbart alternativ

Malmö kan bygga (istället för den planerade avloppstunneln för 2,1 miljarder) ett 100-tal högteknologiska lokala biogasanläggningar och 100 lokala reningsverk för hushållens gråvatten och använda korta digitaliserade transporter för hygieniskt insamlat mat- och toalettavfall (utan vatten) som blandas med växtmaterial, pellets mm – enligt SBRS.

Kan Sverige börja ställa om och visa att hållbara metoder i lokala system är lönsamma? Bidrag till VINNOVAs ”Utformning av nästa generations innovationsprogram”

2022-05-04

Ingen förorening av vatten med mat- och toalettavfall, läkemedelsrester, kemikalier mm, inga råttor, inga kemikalier att behandla (rena?) vatten, ohygieniska arbetsmiljöer uteblir - men nya jobb skapas, långsiktiga besparingar angående transporter, energi, växtnäring uppkommer samt uteblir kostnader för ohälsa och miljöförstöring.

Fördelar för 3 000 invånare per biogasanläggning:

- 1) I biogasen blir ca 2,2 GWh energi/år som med co-generation blir 30 % el och 65 % värme.
- 2) Biogödsel skapar kolsänka, återför till odlingar alla växtnäringssämnen och tillför mikroorganismer med vilka ökar biologis mångfald i odlade marker och därmed upprätthålls eller ökar markens bördighet.
- 3) Växtnäringssämnen utnyttjas – enbart kväve (N), fosfor (P) och kalium (K) för ca 250 000 SEK/år. Övriga essentiella grundämnen finns med i biogödsel men värdet saknas.
- 4) Lokala arbetstillfällen.
- 5) Mindre transporter av avfall och anställda i lokala system.
- 6) Biologiskt renat gråvatten i lokala anläggningar kan användas för bevattning, fontäner, vattenlek etc. Minskade kostnader.
- 7) Långsiktigt lägre kostnader för avfall och avlopp samt minskade samhällskostnader för föroreningar och ohälsa.
- 8) Med decentraliserade system minskar sårbarhet, enligt Folk & Försvar, och därmed minskar oro för framtiden.

För att skapa en bra och lättskött blandning/substrat från 100 000 invånare kan 43 000 mat- och toalettavfall blandas årligen med ca 16 500 ton halm- och vedpellets.

Malmö skulle behöva dagligen ca 137 ton och årligen ca 50 000 ton pellets.

310 000 ton Förnybart Organiskt Material som eldas upp i kraftvärmeverket kan användas för inblandning till mat och toalettavfall från 620 000 invånare.

Hur mycket pellets och liknande kommer totalt att behövas för att blanda med restprodukter från livsmedelsindustri, stallgödsel, etc. bör ekonomer räkna fram.

Situationen i Ukraina visar på hur många länder är beroende av Rysslands fossila bränsle men även av en del kemikalier. Ryssland exporterar bland annat mineralgödsel och kemikalier för att rena dricksvatten och behandla (rena?) avloppsvatten.

Med den föreslagna hållbara hanteringen av Förnybara Organiska Material med **biologiska omvandlingsmetoder i lokala system** kan en rad samhällsproblem lösas såsom minskade utsläpp som förorenar luft, vatten och mark, mer förnybar energi, inhemska fullvärdiga organiska gödselmedel, minskat behov av kemikalier, minskade transporter, lokala jobb, etc.

ⁱ Bioenergi är solens strålningenergi som under fotosyntes fångas och lagras i växternas biomassa. Bioenergi kan kallas ”livets energi” eftersom bio betyder liv. De flesta levande organismer är beroende av bioenergi. Mat innehåller den viktigaste bioenergin för människor.

ⁱⁱ Förnybart Organiskt Material är allt material med ursprung i nu levande växter, djur och mikroorganismer till skillnad från:

Fossilt Organiskt Material – kol, olja, naturgas.

Syntetiskt Organiskt Material – från förnybart eller fossilt material t. ex. plaster, kemikalier, etc.