

# Cirkulär bioekonomi mellan stad och land

2019-02-01 uppdaterat 2020-01-20

Landsbygd levererar till bosättningar livsnödvändiga grundämnen och bioenergi i livsmedel. Tyvärr mindre än 2 % växtnäring går tillbaka till odlingar enligt MacArthur Foundation. Staden ska lämna tillbaka alla grundämnen och en del av bioenergi i form av biogödsel för att upprätthålla markernas bördighet. Omställningen till cirkulär bioekonomi kan beskrivas med exempel som gäller Malmö.

I stället för att bygga avloppstunnel i Malmö för 2,1 miljarder SEK bör byggas **100 lokala high-tech biogasanläggningar** inklusive modern digitaliserad logistik **och 100 lokala biologiska reningsverk** för grå vatten (BDT vatten) från hushållen. Omställning till ett hållbart system gynnar

- 1) hälsa - utsläpp minimeras, hygienisk arbetsmiljö eftersträvas
- 2) miljö - användning miljöstörande kemikalier och fossila energikällor fasas ut
- 3) plånboken - kostnader för ohälsa, miljöstörande kemikalier och fossila energikällor uteblir.

**Lokala high-tech biogasanläggningar för 3 000 invånare** ska vara anpassade till optimal vattenhalt för mikroorganismer, använda automatiserad förbehandling av mat- och toalettavfall blandat med växtavfall mm, säkra hygienisk arbetsmiljö, maximera produktion av biogas och optimera kvalitet av biogödsel. Uppskattningsvis **6 ton/dag** av förnybart organiskt material kommer att insamlas och omvandlas till biogas och biogödsel.

Från **300 000 invånare** blir minst **220 GWh/år i biogasen** som kan omvandlas till 30 % el + 65 % värme som under varma dagar omvandlas till kyla.

**I biogödsel** uppskattas mellan **200 och 300 GWh energi per år**. Bioenergin är bunden i organiska kolföreningar som påverkar positivt markens bördighet och skapar **kolsänka**. Det innebär att det binds organiskt kol som motsvarar **mellan 33 000 och 49 000 ton CO<sub>2</sub>/år**.

Enligt Tony Lovell kan bindas 100 ton CO<sub>2</sub>/ha presenterat på "Soil Carbon: Putting Carbon Back Where It Belongs – In the Earth" (TEDx video).

Lokala high-tech biogasanläggningar kan vara dimensionerade för allt mellan ett och 10 ton substrat per dag. **Förutsättning** för ekologiskt, ekonomiskt och socialt hållbar biologisk omvandling utan föroreningar och förluster är omställning till digitaliserad logistik med **nya insamlings- och transportsystem**.

**Hygieniska insamlingsanordningar för matavfall** som är innesluten i biomaterial kommer att med modern digitaliserad logistik och korta transporter med elfordon förhindra utsläpp som skapar föroreningar och förluster i hela kedja från hushållen till lokala biogasanläggning.

Med **hygieniska insamlingstoletter** uteblir utsläpp, förluster, förorening av vatten, kostsam behandling av avloppsvatten med ohälsosamma och miljöstörande kemikalier, kostsamma renoveringar av gammalt rörsystem och pumpar. Toalettavfall inkapslat i biomaterial transporteras på samma sätt som matavfall till lokala biogasanläggningar.

**Lokala biologiska reningsverk** för grå vatten (BDT vatten) från hushållen kan rena vatten på ett hållbart sätt. Vatten behöver stanna i städerna för att hushålla med tillgången samt hanteras varsamt för att garantera kvalitet nu och i framtiden. Redan på 1970 talet byggdes stora baljor med stenar där reningen efterliknade naturens rening av vatten genom åsar.

Även avloppsvatten från övriga brukare ska renas lokalt. Förorenaren betalar – principen.

**Vatten är ett viktigt livsmedel.** Det är mycket olämpligt att använda vatten som transportmedel för avfall och sedan behandla det i avloppsreningsverk med kemikalier som är hälso- och miljöfarliga.

# Cirkulär bioekonomi mellan stad och land

2019-02-01 uppdaterat 2020-01-20

**Fakta Malmö avloppstunnel** (Pressmeddelande 2018-10-19)

**Teknisk lösning:** Borras på samma sätt som Citytunneln, 20 till 30 meters djup. Avloppsvattnet ska rinna av egen tyngd till Sjölanda avloppsreningsverk.

**Beräknad byggtid:** Totalt 7 år. Projektet föreslås starta 2026 för att inte krocka med investeringar som behöver prioriteras till det nya avloppsreningsverket i Sjölanda.

## Förluster för utebliven återvinning av växtnäringsämnen i toalettavfall från 300 000 invånare i Malmö

Det finns olika uppgifter om hur många kg/liter personer lämnar i toalettstolen och därför förluster för växtnäringsämnen kväve (N), fosfor (P) och kalium (K) beräknas efter uppskattning på 1 liter urin och 0,2 kg avföring per person och dag. Observera att värdet av övriga för växter nödvändiga grundämnen kan inte uppskattas. Dessa essentiella grundämnen utöver N, P och K är C, O, H, Ca, Mg, S, Cl, Fe, B, Mn, Zn, Cu och Mo. Stimulerande grundämnen är till exempel Co, Cr, Ni, V, Sn, Li, F, SE and Si.

Saknas det något grundämne avstannar fotosyntes under vilken omvandlas solens strålningsenergi till **bioenergi** och tillväxten uteblir. Risk för lägre skördar är alltid fara för välstånd. Sverige importerar ca 50 % av livsmedel.

De ovannämnda grundämnena bildar maten, foder, virke och alla levande organismer inklusive människa. För att säkra tillväxt på åkrarna ska alla grundämnena återföras till odlingar.

En del matavfall spolats ner till avlopp, en del samlas med ohygieniska och förorenande metoder, en del går till förbränning. Enligt Naturvårdsverket lämnades 2016 från hushållen 97 kg matavfall per person och år. **Från Malmös 300 000 invånare blir det 29 100 ton matavfall per år** som kan användas för produktion av biogas och biogödsel.

Hantering av matavfall i nuvarande system orsakar utsläpp av hälsofarliga bioaerosoler, kväve- och svavelföreningar, mm. Det avgår även koldioxid under insamling, transport och vidarehantering.

All förbränning av material som kommer från växter och djur medför föroreningar i luften, är negativ för biologisk mångfald och medför förluster av växtnäring samt organisk kol som bör återföras till odlingar. Endast biologiska omvandlingsmetoder med hjälp av mikroorganismer är hållbara.

## Förluster vid ohållbar hantering av mat- och toalettavfall från 300 000 invånare i Malmö

**Värdet av att minska tillförseln av näringsämnen**

<http://www.mynewsdesk.com/se/vasyd/documents/del-3-kostnads-och-nyttoanalys-sweco-82726> För att värdera minskningen av näringsämnen i samband med minskade bräddningar används schablonvärden från en sammanställning av nyttovärderingar och kostnadsuppskattningar presenterade av Naturvårdsverket. För vattenrening anges följande värden per kg reducerat näringsämne tillfört marina vatten (Anthesis Envenco, 2017):

**Kväve: 58–88, med bas pris på 73 kr/kg. - Fosfor: 340–520, med bas pris på 430 kr/kg.**

Värdena är baserade på en scenariostudie där betalningsviljan för att minska övergödningen i Östersjön och via det uppfylla Baltic Sea Action Plan (BSAP) undersöktes (Ahtiainen et. al., 2014).