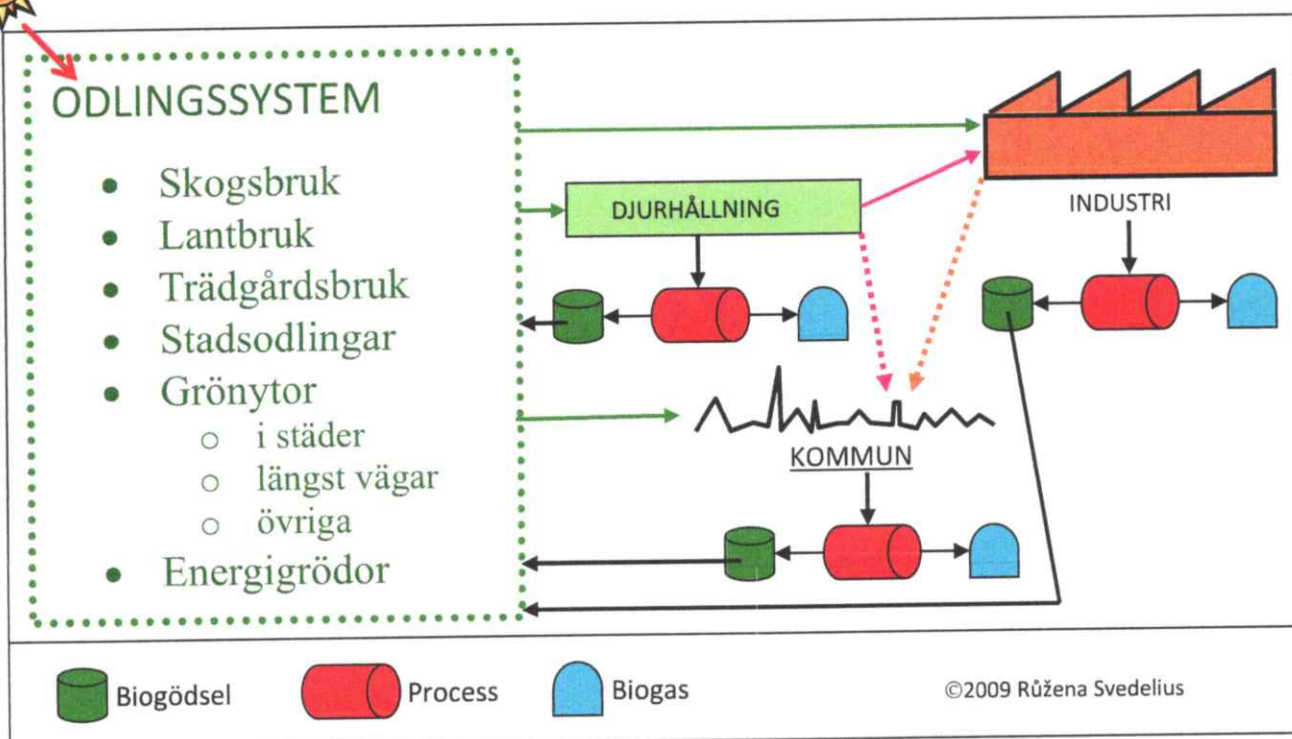


Hållbar hantering av Förnybart Organiskt Material i avfall och avlopp

LÖNSAMHET PÅ RÄTT SÄTT

Ett scenario för omställning till ett kunskapsbaserat hållbart samhälle med ökad resurshushållning av främst biobaserade material för både hållbar materialåtervinning och energieffektivisering.



Kretsloppstänkandet för hållbar samhällsutveckling

Växter är primära producenter och används som livsmedel, foder, byggmaterial och som råvara i industrier. I lokala högteknologiska biogasanläggningar ska framställas biogödsel som återförs till odlingar och biogas används lokalt.

Skånes, Sveriges och hela världens ekonomi går i dag miste om betydande mängder potentiella returråvaror i form av Förnybart Organiskt Material i avfallet som har sitt ursprung i fotosyntes.

Utvecklad bioekonomi

”Region Skåne ska stödja utvecklingen av nya cirkulära affärsmodeller och hållbar produktion i Skåne.” Ur *Miljöstrategiskt program Region Skåne 2017–2020*.

<https://www.skane.se/globalassets/styrandedokument/miljostrategi.pdf>

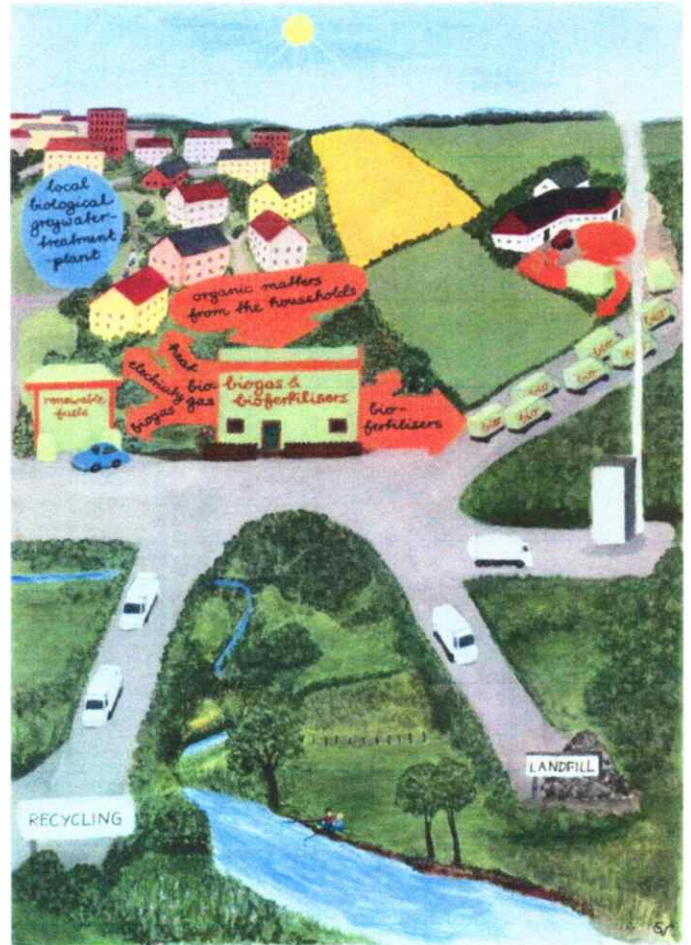
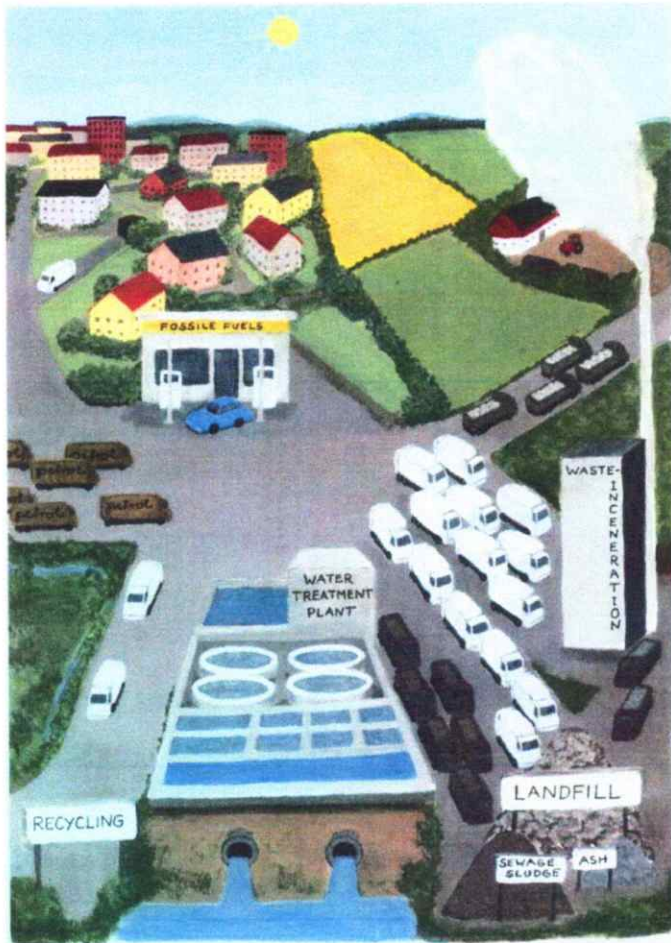
Bidrag från Region Skånes Miljövårdsfond har möjliggjort tillkomsten av denna broschyr.

Materialet sammanställdes av Rūžena Svedelius, www.biotransform.eu

Innehållet får användas fritt med hänvisning till källan.

Outnyttjade möjligheter i Sverige och i hela världen

Bilderna som jämför avfall- och avloppshantering ritades av konstnären Ewa Widegren. Bilden till vänster föreställer hantering enligt Fakta år 1998 och till höger föreställer FRAMTID efter uppgifter i rapporten från REFORSK "Plockanalys av hushållens säck- och kärl avfall" FoU 145, 1998.



Fakta år 1998 – avfall per person och år
Hushållsavfall (fast) 350 kg
 12 % återvinning
 50 % sopförbränning (20–25 % blir miljöfarlig aska)
 38 % deponering

Till avlopp

430 liter (urin och avföring) blandas med BDT-vatten
 blir ca 73 000 liter avloppsvatten

- kvävet släpps ut i luften (*kostnad ca 300 SEK/kg*)
- fosfor bindes med kemikalier
- slammet innehåller diverse miljöfarliga substanser

Resultat: dyrt och ohållbart

FRAMTID – avfall per person och år
Hushållsavfall (fast) 350 kg
 Enligt rapport "Reforsk, FoU 145, 1998"

12 % återvinning
 6 % sopförbränning
 6 % deponi

76 % kan upparbetas med biologiska metoder

Till biogasanläggning

430 liter (urin och avföring) samlas utan vatten
 BDT-vatten behandlas lokalt med biologiska metoder

Resultat: biogas och biogödsel

Två lokalt producerade värdefulla produkter

År 2018 gav varje invånare i Sverige upphov till 466 kg hushållsavfall

34,3 procent gick till materialåtervinning, inklusive återvinning av konstruktionsmaterial

15,5 procent av hushållsavfallet behandlades genom biologisk återvinning

49,5 procent av hushållsavfallet gick till energiåtervinning = sopförbränning

0,7 procent deponerades

Statistiken är främst hämtad från Avfall Sveriges system Avfall Web och från producenternas organisationer. Avfall Web är kommunernas verktyg för utveckling, benchmarking och statistik.

Mängd avloppsvatten per person och dag varierar mellan 250 och 550 liter och där finns urin och avföring som motsvarar ca 1,2 liter per person och dag. Det innebär att i avloppsreningsverk behandlas mellan 90 000 och 200 000 liter avloppsvatten per person och år. Vattnet blir aldrig ren.

Inledning och bakgrund

I denna broschyr sammanfattas i korta drag kunskapsläge och erfarenheter inom avfall och avlopp. Målet är att tydliggöra möjligheter som är realistiska för att inom kort ställa om från ohållbara till hållbara system och därmed förhindra framtida mycket kostsamma förluster och i stället bidra till betydande vinster i nära framtid.

”Scenariometoden går ut på att försöka skapa sig uppfattningar om hur morgondagens verklighet kan tänkas se ut. Begreppet scenario definieras som beskrivningen av ett framtida tillstånd och en därmed sammanhängande tänkbar, logisk sammanhållen utveckling inom ett område. Metoden lämpar sig vid långsiktig planering.”

Region Skåne har fantastiska möjligheter att rusta för omställning efter Corona-krisen. De flesta prognosmakare talar om att intresset för lokalt producerade livsmedel kommer att öka. Samtidigt är importen och även kostnaderna för vissa importerade insatsmedel oviss. Detta kan leda till att samhället behöver aktualisera satsningar på lokalt producerad biogödsel, samt effektivisera och utnyttja lokal bioenergi i lönsamma lokala högteknologiska biogasanläggningar.

Omställningens miljönytta, som beskrivs i denna broschyr, överensstämmer med miljöstrategiskt program för Region Skåne, med regionala miljömål och med globala hållbarhetsmålen som betecknas med förkortning SDG (Sustainable Development Goals).

Bakgrund

Som tonåring blev jag illa berörd av att många människor svält. Därför tänkte jag att med bättre kunskap om hantering av växtnäringsämnen skulle världen räddas från hunger. Nu, 60 år senare, ökar antalet svältande igen. Nu är det bråttom med åtgärder eftersom mycket lite har i praktiken hänt sedan 2015 när regeringens publicerade information om SDG Mål 2: Utrota hungern, trygga tillgången till mat, verka för en bättre kosthållning och **främja ett hållbart jordbruk...**”Senast 2030 utrota hungern och se till att alla människor, särskilt de fattiga och utsatta, inklusive spädbarn, får tillräckligt med **säker och näringsrik mat** året runt.”

Kunskapen om hållbar hantering av växtnäringsämnen finns men åsidosätts. Markernas bördighet och därmed hållbar livsmedelsförsörjning är hotad. Ellen MacArthur Foundation skriver i maj 2019: ”I städer är det bara en mycket liten andel (<2%) av de värdefulla näringsämnena i de kasserade organiska resurserna som går tillbaka till produktiv mark.”

Det första scenario som handlade om hantering av Förnybart Organiskt Material är en teckning från 1993 och finns på www.biotransform.eu. På hemsidan finner läsaren en artikel som publicerades i tidskriften *Resource, Conservation and Recycling* 23 (1998) 67–86 med titel **Bioconversion of organic waste by the year 2010: to recycle elements and save energy**. Där finns bland annat en skiss om hur digitalisering skulle hjälpa till att få fungerande kretslopp av växtnäringsämnen. Nästan samtidigt presenterades regeringens proposition 1997/98:145 - **Svenska miljömål. Miljöpolitik för ett hållbart Sverige**.

Idén att beskriva hur ett samhälle kan ställas om och presentera det som ett scenario, kom till efter en kort artikel i tidningen. Planerna på att bygga en avloppstunnel i en stad i Skåne blev inspiration till att börja räkna på framtida förluster av växtnäringsämnen och bioenergi samt beskriva några effekter på hälsa, miljö och klimat.

Kommentar: Samma tidning publicerade i slutet av 1980 talet tre artiklar om stadens avlopp. När det blir en torr sommar, kommer knappt något avloppsvatten fram till avloppsreningsverket. Ledningarna har sprickor och den torra jorden under staden tar emot avloppsvatten. När det blir regnperioder, med stora mängder nederbörd, måste obehandlat avloppsvatten släppas ut dvs. bräddas. Med de anslag som är reserverade för renovering skulle det ta 400 år att byta alla ledningar fast avloppssystemet är ca 100 år gammalt. På en bild visades dåvarande kloakrensaren Egon. Han berättade att förr var det bara skit i vattnet, men nu är det så många kemikalier så ögonen svider, huden är irriterat och det är svårt att andas. – Då började mina funderingar om hur alternativa lösningar kan se ut.

Definitioner

Bio- från grekiskan betyder liv. **Biologi** är läran om livet.

Biomassa är massa av levande organismer antingen på en yta som vikten av växter, djur och fåglar per hektar åkermark eller skog, eller i volym som till exempel vikten av maskarnas eller rötternas biomassa i en kubikmeter jord eller mikroorganismernas vikt i en kubikmeter luft.

Bioenergi – livets energi – är solens strålningsenergi som omvandlas under fotosyntes och lagras i växternas biomassa. För att fotosyntesen ska fungera behöver växten ha tillgång till minst 16 kemiska grundämnen som presenteras längre fram.

Bioenergi från växternas biomassa används som **biobränsle** *i livsmedel till människor, *i foder till tamdjur och *i naturen till djur och mikroorganismer.

En del av bioenergin som finns i rester och i avfallet kan omvandlas till **biodrivmedel**.

Metoderna är antingen hållbara biologiska (metanjäsning, jäsning) eller ohållbara termiska eller kemiska. ”Lagen om hållbarhetskrav (2010:598) finns till för att **säkerställa att biobränslen är miljömässigt hållbara från att de tillverkas till att de används.**” - Miljömässigt hållbara under framställning! Påverkan på biologisk mångfald och miljöstörande utsläpp under framställning av biodrivmedel berörs tyvärr ej i denna lag.

Organiskt material – allt som har ursprung i levande organismer (växter, djur eller mikroorganismer) förekommer i tre typer:

1) Förnybart Organiskt Material är allt som har ursprung i fotosyntes och tillkommit under de senaste ca 1 000 åren. Det är grenar och löv både från tusenåriga och unga träd, från buskar och häckar, gräsklipp, växtrester från alla sorts yrkes- och hobbyodlingar, rester från livsmedelshandling i industrier, under torghandel eller i hemmen, exkrementer från djur och människor. FOM är allt som kommer från växter, djur och mikroorganismer såsom livsmedel, papper, möbler, byggnader, kläder, bioplaster, vissa skönhets- och läkemedel, mm.

2) Fossilt organiskt material kommer från fotosyntes men har lagrats under jordskorpan under åtskilliga år såsom kol och råolja.

3) Syntetiskt organiskt material där råvara är antingen fossil eller förnybar, till exempel plaster kan framställas från råolja eller från stärkelse.

Metanjäsning (i stället för termen ”rötning”) – en process när **metanogena mikroorganismer** producerar metan och koldioxid och därmed bildas biogas och kvar blir biogödsel.

EU:s definitioner anpassas till marknadens behov i stället för att lära marknadens företrädare ekologins grunder.

Definition av förnybara energikällor som anges i Europaparlamentets och rådets direktiv (2001/77/EG) av den 27 september 2001 om främjande av el producerad från förnybara energikällor på den inre marknaden för el (RES-E-direktivet). I direktivet definieras i artikel 2 de förnybara energikällorna som ”**förnybara icke-fossila energikällor (vindkraft, solenergi, jordvärme, våg- och tidvattensenergi, vattenkraft, biomassa, deponigas, gas från avloppsreningsanläggningar och biogas)**”.

Vägledning nr 3, 17 oktober 2012: Biomassa definieras i artikel 3.20 i förordningen om övervakning och rapportering: ”biomassa: den biologiskt nedbrytbara delen av produkter, avfall och rester av biologiskt ursprung från jordbruk (inklusive material av vegetabiliskt och animaliskt ursprung), skogsbruk och därmed förknippad industri, inklusive fiske och vattenbruk, liksom den biologiskt nedbrytbara delen av industriavfall och kommunalt avfall, vilket inkluderar flytande biobränslen och biodrivmedel.” Denna definition kompletteras med två nya definitioner: ”flytande biobränslen: flytande bränsle som framställs av biomassa för att ge energi för andra syften än transport, inklusive el, uppvärmning och kylning.” och ”biodrivmedel: flytande eller gasformigt bränsle som framställs av biomassa och används för transport.” (Det saknas biogas till el och värme/kyla!)

Kommentar: Biologisk nedbrytning bör kallas omvandling. Den pågår i alla celler hos levande organismer och utanför med hjälp av mikroorganismer. Den biologiska omvandlingen leder till ett hållbart, energieffektivt utnyttjande av både material i form av *organiska strukturer som är produkter av den enzymatiska kaskadomvandlingen och *bioenergi som kan bli lagrad i mellanprodukterna. Både organiska strukturer och bioenergin utnyttjas via näringskedjor av andra organismer som födoämnen och som i slutet av kaskadomvandlingen tas upp i kretsloppet som växtnäringssämnen åt växternas rötter.

Essentiella grundämnen för allt levande

I tabellen har Sune Pettersson, professor vid Sveriges lantbruksuniversitet, åskådliggjort vad växternas torrmasa innehåller och i vilken form som de essentiella grundämnena tas upp under fotosyntesen. Dessa grundämnen finns i allt levande, inklusive människan.

Tabell 1. Essentiella grundämnen för de flesta högre växter och de inre koncentrationer som anses tillräckliga. — *Essential elements for most higher plants and internal concentrations considered adequate*

Grundämne <i>Element</i>	Symbol <i>Symbol</i>	Form tillgänglig för växter <i>Form available to plants</i>	Atom- vikt <i>Atomic wt</i>	Koncentration i torrmasa <i>Concentration in dry tissue</i>		Rel. antal atomer <i>Rel. no. of atoms</i>
				ppm	%	
Molybden	Mo	MoO ₄ =	95.95	0.1	0.00001	1
Koppar	Cu	Cu ⁺ , Cu ⁺²	63.54	6	0.0006	100
Zink	Zn	Zn ⁺²	65.38	20	0.0020	300
Mangan	Mn	Mn ⁺²	54.94	50	0.0050	1 000
Bor	B	H ₃ BO ₃	10.82	20	0.002	2 000
Järn	Fe	Fe ⁺³ , Fe ⁺²	55.85	100	0.010	2 000
Klor	Cl	Cl ⁻	35.46	100	0.010	3 000
Svavel	S	SO ₄ =	32.07	1 000	0.1	30 000
Fosfor	P	H ₂ PO ₄ ⁻ , HPO ₄ =	30.98	2 000	0.2	60 000
Magnesium	Mg	Mg ⁺²	24.32	2 000	0.2	80 000
Kalcium	Ca	Ca ⁺²	40.08	5 000	0.5	125 000
Kalium	K	K ⁺	39.10	10 000	1.0	250 000
Kväve	N	NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺	14.01	15 000	1.5	1 000 000
Syre	O	O ₂ , H ₂ O	16.00	450 000	45	30 000 000
Kol	C	CO ₂	12.01	450 000	45	35 000 000
Väte	H	H ₂ O	1.01	60 000	6	60 000 000

I litteraturen förekommer även information om grundämnen som anses vara stimulerande för växterna, till exempel kobolt (Co), krom (Cr), nickel (Ni), vanadin (V), ten (Sn), litium (Li), fluor (F), selen (Se), kisel (Si)... **Återvinnig av näringsämnen från världens städer lär vara mindre än 2 procent.** Bristen i odlingar kompenseras med konstgödsel och bekämpningsmedel.

Bioenergi. Av tabellen framgår att grundämnena väte, kol och syre utgör 96 % av torrmassan och kan betraktas som växtbiomassans innehåll av bioenergi. Både vid biologisk omvandling och förbränning bildas koldioxid (CO₂) och vatten (H₂O). Den grundläggande skillnaden är att biologisk oxidation går i små steg och livet fortsätter trots olika utsläpp, medan den kemiska oxidationen vid eldning förlöper hastigt, allt levande dödas, och kvar blir askan samt att luften förorenas med kväveoxider (NO, NO₂), svaveldioxid (SO₂), partiklar, mm. Allt levande dör även när andra termiska eller kemiska omvandlingsmetoderna används.

Växtnäringsämnen. Eftersom endast 4 % av växternas torrmasa är växtnäringsämnen, finns det en tendens att förbise dess viktighet. Alla som är utbildade inom areella näringarna är bekanta med Liebigs minimilag som innebär att "ett underskott av en tillväxtfaktor (ljus, värme, näringsämne, etc.) ej kan kompenseras av ett överskott på en annan. Det växtnäringsämne som ligger längst ifrån tillfredsställande nivå kommer att avgöra plantans tillväxtbegränsning." Både bioenergi och näringsämnen utnyttjas via alla näringskedjorna på land och i vatten.

Kommentar: Beslutsfattare måste inse att det är otillräckligt att återvinna enbart kväve och fosfor och skyndsamt vidta åtgärder. SLU-forskaren Håkan Jönsson och publicerades den 12 december 2019 en studie som beskriver hur sårbar vår framtida växtproduktion är vid ett importstopp av mineralgödsel. "Avlopp är det urbana avfallsflöde som innehåller mest växtnäring. Denna växtnäring har tagits upp av mat- och foderväxter från jorden och bör i ett cirkulärt samhälle återvinnas och användas som gödsel... Den svenska växtodlingens **sårbarhet vid störningar i försörjningen med konstgödselkväve är mycket hög.**"

Problembeskrivning

Hantering av Förnybart Organiskt Material i avfall och avlopp sker enligt ”end of pipe-teknik” som innebär att problem flyttas långt bort i stället för att åtgärdas så nära källan som möjligt. Detta medför att hantering är mycket kostsam, förorenande och därmed hälsoskadlig samt orsakar stora förluster.

I Sverige är ca 6 miljoner invånare anslutna till avloppsreningsverk. Avloppets rörledningar motsvarar 6 varv kring Jorden (TV4, den 4 april 2019). Pär Dalhielm från *Svensk Vatten* upplyste att satsningar som är 12 miljarder SEK per år uppskattas att stiga till det dubbla. Kommunen är ansvarig för att ordna vatten och avlopp om det behövs ”med hänsyn till skyddet för människors hälsa och miljön” (*Miljöbalken*).

”Över 60 procent av det som läggs i hushållens soppåse och går till förbränning skulle kunna återvinnas.” Detta skrivs i publikationen ”*Svensk avfallshantering 2018*” och gäller för år 2017. Det året gick 50,2 % hushållsavfall till sopförbränning trots att omkring 70 % är Förnybart Organiskt Material. Det kan vara matavfall, förpackningar, returpapper och bioplaster. Endast 15,5 % användes till biologisk återvinning och 33,8 % gick till materialåtervinning. Till deponier lämnades 0,5 % av hushållsavfall.

Avfall Sverige skriver 2019-07-01: ”Kommunen är enligt 15 kap. 20 § miljöbalken skyldig att svara för bortforsling av hushållsavfall inom kommunen. Med hushållsavfall avses enligt 15 kap. 3 § miljöbalken avfall som kommer från hushåll samt därmed jämförligt avfall från annan verksamhet.”

Invånare är tvungna att lämna sitt hushållsavfall till av kommunen ordnade transporter med sopbilar. En del av Förnybart Organiskt Material behandlas med föråldrade, olönsamma biologiska metoder, merparten med ohållbar förbränning. Bilden nedan visar utsläpp som samtidigt är föroreningar och kostsamma förluster.

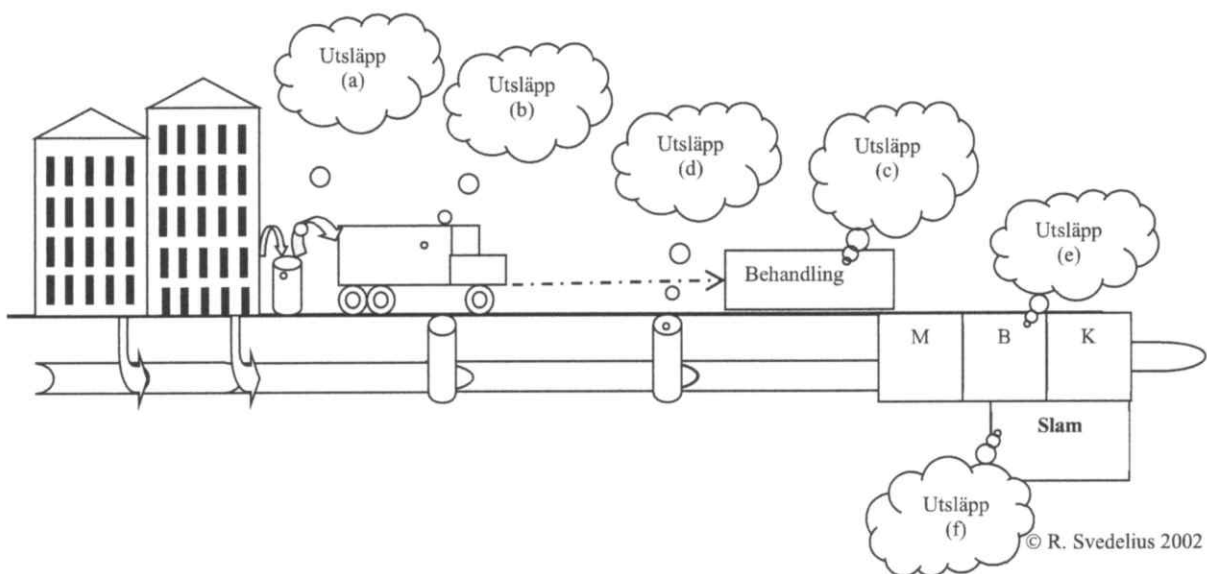


Bild 1: *System för hantering av avfall och avloppsvatten i dagens centrala system.*

Utsläpp av bioenergi och växtnäringssämnen uppkommer redan i hushållens kök och toaletter och sedan

- när Förnybart Organiskt Material i avfallet samlas i soptunnor
- under transporter fortsätter utsläpp som i a) och tillkommer utsläpp från avgaser samt däck- och slitage av vägbanor
- vid behandling av avfallet genom förbränning, på deponier, i centrala komposterings- och biogasanläggningar
- i avloppssystemet där urin och fekalier transporteras med vatten
- i reningsverk vid mekanisk (M), biologisk (B) och kemisk (K) behandling av avloppsvatten
- vid behandling och lagring av slam

För övrigt:

Kostnader för uppbyggnad och drift är höga. De flesta delar av systemen är baserade på gammaldags filosofi och föråldrad ”end of pipe-teknik”. Det används mycket energi för att slösa bort bioenergi som är bunden i förnybara organiska strukturer. Kemikalier som används i avloppsreningsverk är kostsamma. Kemikalierna framställs med energikrävande metoder och bidrar till ökade miljöproblem och därmed hälsorisker.

Kommentar: Kommunens politiker och tjänstemän är ansvariga för att det fortfarande byggs nya avfall och avloppsanläggningar, och gamla ohållbara system renoveras i stället för att ställa om till hållbara system. Sopförbränning i Sverige motiveras med att ”vid avfallsförbränningen produceras el- och fjärrvärme... **Import av avfall är en lönsam affär för energibolagen.**”

Förslag till lösning

Biologiskt baserade metoder, med hjälp av modern teknik som är anpassad till biologiska processer, ökar utbytet av biogas och biogödsel samt minskar den negativa påverkan på hälsa, miljö och klimat. Lokal hantering minimerar kostnader för transporter, minskar sårbarhet, skapar lokala arbetstillfällen och ökar invånarnas förståelse för kretsloppet. Acceptansen för nya hygieniska insamlingsanordningarna för mat- och toalettavfall blir därmed större. Sustainable Biological Recycling System (SBRS), med hygieniska insamlingsystem för mat- och toalettavfall, minimerar utsläpp och framtidens förluster förhindras.

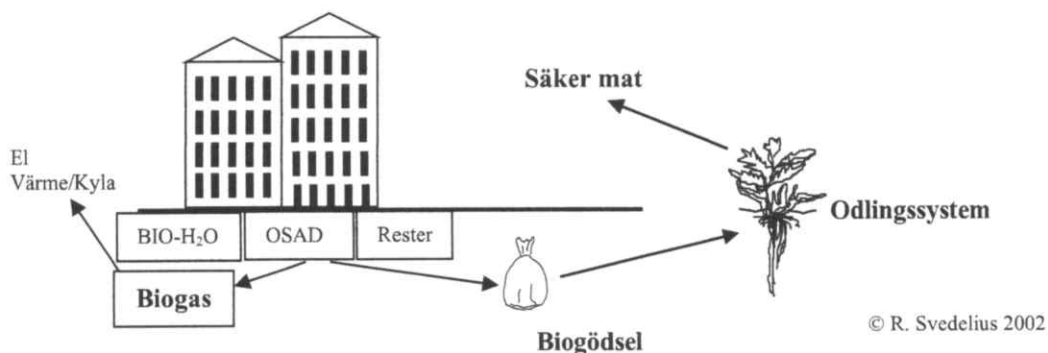


Bild 2: *Hållbar hantering av Förnybart Organiskt Material i avfall och avloppsvatten sker i lokala, slutna och hygieniska system.* Utsläpp som orsakar förluster av bioenergi och växtnärsämnen minimeras.

Förklaringar:

BIO-H₂O – Gråvatten (eller BDT vatten = bad, dusch, tvätt) behandlas i lokal biologisk anläggning för vattenrening.

OSAD är en metod där Förnybart Organiskt Material, från fast och flytande avfall, omvandlas med ”Optimal Solids Anaerobic Digestion”. I en lokal högteknologisk biogasanläggning omvandlar metanogener substrat med optimal vattenhalt till biogas och biogödsel anpassad till odling. Näringsförluster vid användning av biogödsel undviks med precisionsgödning.

Rester dvs. blandat oorganiskt avfall, återvinningsbara förpackningar och farligt avfall sorteras i ”Sophuset” för att senare hanteras av specialister inom återanvändning, återvinning, destruktion och deponering.

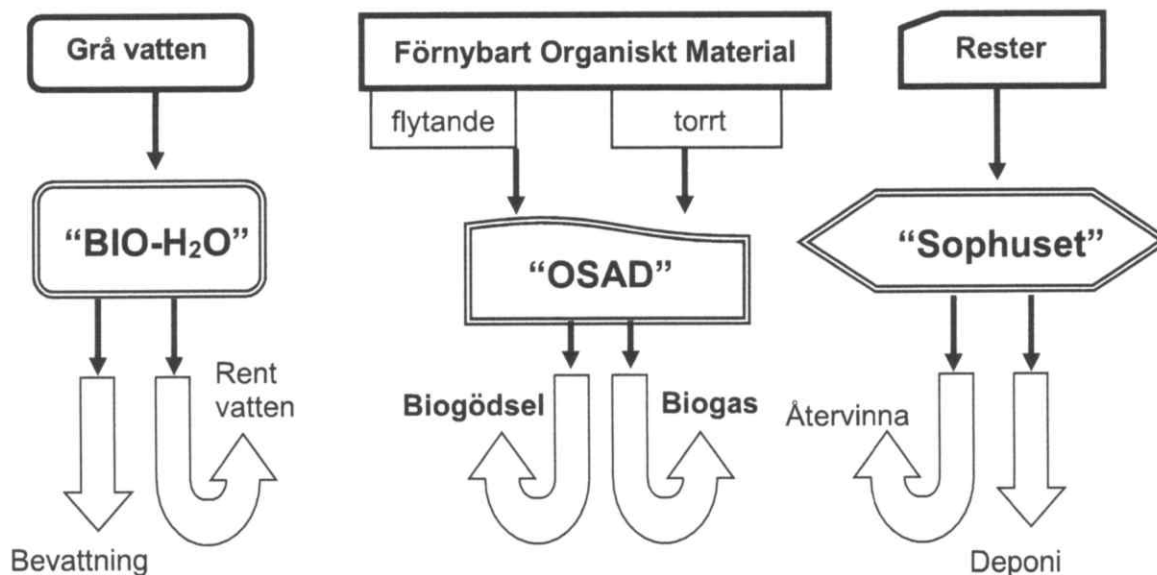


Bild 3: Förtydligande av *Hållbar hantering av Förnybart Organiskt Material i avfall och avloppsvatten sker i lokala, slutna och hygieniska system.* Efter biologisk rening i BIO-H₂O används rent vatten till bevattning, vattenlek, mm. Metoden OSAD erbjuder lönsam produktion av biogas samt biogödsel anpassad till odling. Oorganiskt avfall i rester sorteras i sophuset efter fraktioner.

Säker Mat. ”Nationella branschriktlinjer är branschernas egna beskrivningar av hur företag kan göra för att uppfylla livsmedelslagstiftningens krav.” Livsmedelslagstiftningen syftar till **att skydda konsumenterna** genom att säkerställa att **livsmedel är säkra**. **EU:s livsmedelslag** (EU:s förordning (EG) nr 178/2002) innehåller grundläggande principer och krav för livsmedelslagstiftningen.

Kommentar: Hygieniska toaletter utan vatten bör införas i alla offentliga byggnader för att visa dess funktion.

2020 Hållbar hantering av Förnybart Organiskt Material i avfall och avlopp, av R. Svedelius www.biotransform.eu

Hållbarhet

Hållbarhet innefattar:



Ekologisk hållbarhet – naturresurser, miljö, biologisk mångfald, ekosystemtjänster



Ekonomisk hållbarhet – värde, kostnad, lönsamhet, förluster



Social hållbarhet – samarbete, trygghet, rättvisa, lycka, skydd av de anställda

”Skåne ska vara en stark hållbar tillväxtmotor; bidra till ekologisk, social och ekonomisk hållbarhet, säkerställa hög produktivitet och sysselsättning; utveckla attraktiva innovativa miljöer dvs. en kreativ och kulturell plats där nya idéer och lösningar fångas upp” är några meningar från *Det öppna Skåne 2030. Skånes regionala utvecklingsstrategi*.

Alla bioresurser som är grunder för människans välbefinnande har fotosyntesen som bas. Ekologisk hållbar användning av bioresurserna är beslutsfattarnas ansvar. Lagar och regelverk ska stödja alla odlingsystem på bästa möjliga sätt. Med hållbarhet i sikte ska regelverk fasa ut ohållbar ”så kallad miljöteknik” som i nuläge söker dispens eller som med nuvarande lagstiftning får förorena luft, vatten, mark och maten. Detta medför ohälsa, otrygghet och orättvisa arbetsförhållanden samt onödiga förluster som långsiktigt belastar samhällets utgifter.

Hållbar hantering av alla näringsämnen är avgörande för jordbruk, livsmedel, industri, vatten, hälsa, miljö och klimat. Därför hållbar hantering av alla rester, biprodukter och avfall som härrör från växter, djur och mikroorganismer bör vara av högsta prioritet. Kommunernas politiker och tjänstemän ska se till att invånare har möjlighet att ”lätt göra rätt”. Det finns kunskapsbaserade miljövänliga alternativ till dagens avfallshantering som är ohälsosam, dyr, förorenande, förlustbringande och skapar osolidariskt beteende.

I Region Skånes skriften ”*Fokus landsbygd*” (december 2017) beskrivs att ömsesidigt beroende mellan stad och land behöver synliggöras. Det ska vara slut på att förorenande företag får ersättning för ohållbar avfallshantering och att invånare betalar direkt för tjänsterna som har negativ påverkan på hälsa, miljö och klimat, och indirekt för sjukvård på grund av föroreningar. Skyndsamt omställning till hållbara metoder och system som bidrar till alla människors välbefinnande är nu aktuell, när man planerar för omstarten efter Corona-krisen.

Det går att lokalt producera biogas och biogödsel få en lönsam resurshushållning, effektiv materialåtervinning och ökat energieffektivitet med SBRS (Sustainable Biological Recycling System). Utsläppen och transporter minskar, växtnäringsämnen recirkuleras, vatten skyddas, behovet av konstgödsel och bekämpningsmedel minskar, kolinlagring ökar, markens bördighet upprätthålls, och nya lokala gröna jobb i sund arbetsmiljö tillkommer. En trygg och prisvänlig lokal energiförsörjning främjas. Lokal elproduktion från biogas och solpaneler kan i Skåne avlasta ledningssystem från norr. Då blir det tillräckligt med el för företag som vill starta verksamhet med stor elförbrukning, till exempel för Pågens expansion i Malmö.

Kommentar: Dags att prioritera hållbarhet och förhindra att jordens kapacitet överskrids.

Skr.1998/99:5: ”De övergripande målen för ett ekologiskt hållbart samhälle är att långsiktigt skydda miljön och människors hälsa, att använda jordens resurser effektivt och att nå en hållbar försörjning.”

Brundtland kommissionen 1987: ”En hållbar utveckling innebär att dagens generation kan tillgodose sina behov utan att äventyra för kommande generationer att tillgodose sina.”

Biologisk mångfald

Biologisk mångfald är **variationsrikedomen bland levande organismer av alla ursprung...** (Definition enligt FN:s konvention om biologisk mångfald.)

”Den biologiska mångfalden och fördelarna med detta är grundläggande för människors välbefinnande och ett hälsosamt planet.” Kunming, China, 2020-02-24–29.

Att skydda utrotningshotade växter, fåglar, grodor, med flera och främja pollinerande insekter är sedan länge etablerat tankesätt, men om markens organismer är det mindre skrivet. Mikroorganismerna, som innefattar exempelvis bakterier, encelliga djur och mikroskopiska svampar, är den största och minst studerade organismgruppen på jorden. Mikroskop och elektronmikroskop har öppnat inblick i en mikroverld. Sedan 2014 kan man filma processer inuti levande celler i 3D. Ett världsomfattande forskarnätverk har tillsammans skapat en ny global databas för mikroorganismer. Målet är att kunna analysera så många av jordens mikrobiella samhällen som möjligt för att öka förståelsen för mikroorganismer.

”Vi underskattar vikten av biologisk mångfald” (2020-02-03) säger en av författare till artikel ***Biodiversity’s contributions to sustainable development. Mikroorganismerna som lever i våra tarmar*** och som är så viktiga för vårt immunförsvar är också en del av den biologiska mångfalden. Samma sak med de **bakterier som lever på vår hud**. Uteblir mångfalden av mikroorganismer, uppstår den obalans som kan leda till sjukdomar. Matens innehåll av mikroorganismer beror på vilka kemikalier som används i odlingarna.

Mikroorganismerna som lever i jorden hjälper växternas rötter att ta upp växtnäring. En bra balans i odlade marker är en viktig bördighetsfaktor. Ökat antal mikroorganismer vid tillförsel av organiskt gödselmedel (t.ex. biogödsel) framkallar effekter som liknar biologisk bekämpning. Det innebär att mångfalden av mikroorganismer som är godartade för växterna bromsar eller förhindrar tillväxten av växtpatogener, dvs. mikroorganismer som orsakar växtsjukdomar.

Mångfalden av växter, djurarter och mikroorganismer är centralt för ekosystemens förmåga att leverera sina tjänster. Det som ekosystemen levererar till nytta för oss människor kallas med ett gemensamt begrepp **ekosystemtjänster**. I rapporten **”Ekosystemtjänster i det skånska jordbrukslandskapet”**, december 2013, beskrivs utförligt försörjande, reglerande och stödjande ekosystemtjänster.

Konventionen om biologisk mångfald antogs i Rio de Janeiro 1992.

I Nagoya i Japan hösten 2010, konstaterades att målet inte nåtts och det **antogs en ny strategisk plan**. Världens länder åtog sig att vidta snabba och effektiva åtgärder för att stoppa förlusterna av biologisk mångfald, så **att världens ekosystem år 2020 är robusta** och kan fortsätta att leverera sina livsviktiga tjänster, samtidigt som **mångfalden av liv på vår planet säkras**. Några exempel på de 20 målen (*de flesta har missats*): *Hav, sjöar och områden som används för skogsbruk, jordbruk och vattenbruk ska förvaltas hållbart och så att den biologiska mångfalden bevaras. **Utsläppen av föroreningar och näringsämnen får inte skada ekosystemen.** *Senast år 2020 är subventioner och andra incitament som är skadliga för den biologiska mångfalden avskaffade, utfasade eller förändrade så att deras negativa konsekvenser minimeras eller undviks. *År 2020 förvaltas områden som används för jordbruk, vattenbruk och skogsbruk hållbart och så att bevarande av biologisk mångfald garanteras. Samtidigt konstaterades att **”Genom konstgödsel, nytt och bättre utsäde som är anpassat till kemikalieanvändning samt kemiska bekämpningsmedel har avkastningen från åkrarna ökat, vilket har bidragit till att en miljon hektar åkermark har lagts ned sedan mitten av 1900-talet.”** Därför beslöts att *År 2020 har utsläppen av föroreningar, inklusive överskott av **näringsämnen**, begränsats till nivåer som inte skadar ekosystemens funktion eller den biologiska mångfalden. *År 2020 har ekosystemens stabilitet och den **biologiska mångfaldens betydelse för världens kolförråd** stärkts.... **I oktober 2020 ska det i Kunming, Kina fastställas nya mål fram till 2030.** Regeringarna ska enas om globala regler för att skydda livet på jorden. - Fråga: **Vem kommer att försvara biologisk mångfald av mikroorganismer** när aktörer på marknaden (till exempel avfallsbolagen) får använda metoder som dödar mikroorganismer?

Kommentar: Areella näringarna är huvudaktörer som ska skydda den biologiska mångfalden och skapa resurseffektiv kolsänka. Ge företagen från areella näringarna i uppdrag att hantera hela samhällets Förnybart Organiskt Material som finns i avfall och avlopp med hjälp av hållbara biologiska omvandlingsmetoderna.

Glimtar ur strategier och regelverk med sikte mot hållbarhet

Hållbar Livsmedelskedja. Initiativet startade år 2015. Hållbar livsmedelsförsörjning är en nyckelfråga för att möjliggöra ett hållbart samhälle inom planetens gränser.

Svensk livsmedelsstrategi. Regeringen har valt cirkulär och biobaserad ekonomi som ett prioriterat samverkansområde. Syftet är att uppnå en långsiktigt hållbar och konkurrenskraftig livsmedelskedja. Livsmedelsproduktionen ska öka, miljömålen ska nås och den ska också bidra till en hållbar utveckling i hela landet. Beslutat 20 juni 2017.

Skånes livsmedelsstrategi 2030. Skåne ska leda vägen till ett hållbart livsmedelssystem: *stärka lönsamheten i hela livsmedelskedjan, *stödja innovationskraft och affärsutveckling, *utveckla ett cirkulärt livsmedelssystem, *ta tillvara och utveckla kompetens, såväl befintlig som nyttillkommen, småskalig som storskalig, akademisk som hantverksmässig, *aktörerna arbetar cirkulärt och hållbart utifrån ekologiska, ekonomiska och sociala perspektiv, *skapa ett resilient livsmedelssystem. Mål: Utveckla Skåne till en internationell nod för hälsa, nutrition och hållbar mat...minimera användning av kemiska substanser som hotar den biologiska mångfalden och som tillverkas med hjälp av fossila energikällor. November 2017.

En sammanhållen landsbygdspolitik, 23 oktober 2019

Övergripande mål: En livskraftig landsbygd med likvärdiga möjligheter till företagande, arbete, boende och välfärd som leder till en långsiktigt hållbar utveckling i hela landet...**Cirkulär, biobaserad och fossilfri ekonomi och hållbart utnyttjande av naturresurser.** Landsbygderna bidrar till att stärka Sveriges konkurrenskraft i en utveckling mot en cirkulär, biobaserad och fossilfri ekonomi och till ett hållbart nyttjande av naturresurserna samt till att relevanta miljö kvalitetsmål uppfylls.

Ett samhälle med giftfria och resurssnåla kretslopp (prop. 2002/03:117) anför regeringen följande (s. 21): EU:s medlemsstater har enats om en hierarki för hur avfall skall omhändertas. Avfallshierarkin kallas även avfallstrappan: 1 Förebygga uppkomst och minimera avfallsets farlighet; 2 Återanvändning; 3 **Återvinning av material och näringsämnen**; 4 Energiutvinning; 5 Deponering.

Det tredje trappsteget i avfallstrappan ska alltid omfatta "**näringsämnen**". Tydliga styrmedel behövs för att teknikutvecklingen ska gynna den hållbara utvecklingen av jordbruket. Endast "**teknik i biologins tjänst**" som stödjer **ekologisk, ekonomisk och social hållbarhet** ska få stöd från staten dvs. från våra gemensamma så kallade allmänna medel. Samhällets näringsämnen ska hanteras av företag från areella näringar som både besitter kunskap om biologiska omvandlingsprocesserna och har intresse att uppnå **hållbar lönsamhet = lönsam hållbarhet** (LRF).

Att sluta kretsloppet – en EU-handlingsplan för den cirkulära ekonomin (2015). Biomassa och biobaserade produkter: Vägledning och spridning av bästa praxis för kaskadanvändning av biomassa...

EUs avfallspaket. 22 maj 2018. Den nya lagstiftningen stärker den s.k. avfallshierarkin genom att länderna måste prioritera förebyggande åtgärder, återanvändning och återvinning framför deponering och förbränning, och därmed bidra till en cirkulär ekonomi. De nya reglerna träder i kraft den **5 juli 2020**.

EUs bioekonomistrategi antogs den 13 februari 2012. Den 11 oktober 2018 presenterade kommissionen en uppdatering av sin bioekonomistrategi från 2012 i meddelandet **En hållbar bioekonomi för Europa: En starkare koppling mellan ekonomin, samhället och miljön**.

Från jord till bord-strategin för ett rättvisare, hälsosammare och miljövänligare livsmedelssystem, 2020-05-20. "EU har som mål att minska livsmedelssystemets miljö- och klimatpåverkan och stärka dess motståndskraft, trygga livsmedelsförsörjningen mot bakgrund av klimatförändringen och förlusten av biologisk mångfald, leda en global omställning till konkurrenskraftig hållbarhet från jord till bord samt utnyttja nya möjligheter..."

Kommissionen uppmanar alla medborgare och berörda parter att delta i en bred debatt för **att utforma en hållbar livsmedelspolitik**, även i nationella, regionala och lokala församlingar.

Kommentar: Det är viktigt med initiativen, strategier målformuleringar, handlingsplaner, propositioner men i slutändan är det endast resultaten som räknas.

Biogas och biogödsel från ett ton råvara

I tabellen åskådliggörs möjlig resurshushållning vid metanjäsning av Förnybart Organiskt Material i en lokal högteknologisk biogasanläggning. Metoden kallas OSAD (Optimum Solids Anaerobic Digestion) och använder substrat med en vattenhalt på ca 70 % i stället för 90 - 97 %. Metoden ingår i SBRS (Sustainable Biological Recycling System) tillsammans med BIO-H₂O för biologisk rening av gråvatten. Energiförluster under metanjäsning uppskattas till 30 % och kan minska med tekniska förbättringar. Förlusterna i förbränningsmotorer är däremot bestående.

På grund av avsaknad av verkliga data används uppskattningar. Alla data behöver styrkas med dokumenterade försök. Därefter ska det användas innovationer som kommer att minska förluster i hela kedjan från råvarans ursprung, insamling, transport, förbehandling, behandling och hantering av två värdefulla produkter: biogas och biogödsel som är anpassad till odling. Digitalisering av SBRS är nödvändig för resurseffektivitet.

Råvara	Energi	Biogas	Biogödsel	Förluster	Förbränningsmotor	Elmotor
kg	kWh	35 %	35 %	30 %	35 % i biogasen	30 % el
1 000	3 000	1 050 kWh	1 050 kWh	900 kWh	1050 kWh	315 kWh
		30 % el	NPK		30 % verkningsgrad	90 % verkningsgrad
		315 kWh	104 SEK		315 kWh	315 x 0,9 = 283,5 kWh
		65 % värme	org. kol		Förluster 70%	65 % värme
		682,5 kWh	97 kg		735 kWh	682,5 kWh
		Förlust 5 %	CO ₂			Förlust 5 % + 3 %
		52,5 kWh	356 kg			52,5 + 31,5 kWh

Tabell 1: Resurseffektivitet vid högteknologisk biogasanläggning. Uppskattningar och antaganden behöver verifieras. Med hjälp av metanogener framställs biogas med 1 050 kWh bioenergi i metan och lika mycket bioenergi blir kvar i biogödseln som blir anpassad till odling.

Bioenergin i biogasens metan omvandlas till el och värme. Värmen kan vid behov omvandlas till kyla. Elen kan användas i hela samhället. Samhällsplanerare får se till att värmen/kyla utnyttjas maximalt med minimala förluster lokalt. Förbränningsmotor jämförs med elmotor. Uppgradering av biogas till fordonsbränsle saknas i tabellen. Vid uppgraderingen förloras en liten del av biogasens energi, samtidigt måste det sättas till extern energi. Elbil har hög verkningsgrad och därför kan 65 % av biogasens energi utnyttjas till värme och/eller kyla, beroende på behovet.

Materialåtervinning kan uppskattas enligt följande: 97 kg organiskt kol återförs till marken vilket motsvarar 356 kg koldioxid. Endast värdet av kväve, fosfor och kalium (NPK) i biogödseln kan beräknas. Värdet av övriga växtnäringsämnen, mikroorganismer som ökar biologisk mångfald och värdet av markens bördighet borde av miljöekonomier räknas in i ekosystemtjänster.

Investeringar i SBRS är kostsamma på kort sikt men mycket lönsamma på längre sikt.

Förklaring varför termen ”metanjäsning” ska användas i stället för ”rötning”.

Det finns tre typer av mikroorganismer:

Aeroba – måste ha tillgång till fritt syre (O₂) som finns i luften (ca 21 %). Processen kallas förmultning.

Anaeroba dvs. **strikt anaeroba (= obligat anaeroba)** – förgiftas av fritt syre (O₂). Mikroorganismer utnyttjar bundet syre som finns i organiskt material och i vattnet. Processen kallas jäsning eller fermentation till alkohol, mjölksyra, metan, mm.

Fakultativt anaeroba (= fakultativt aeroba) – en grupp av anaerober som till viss del kan tåla fritt syre (O₂). Processen kallas förruttelse. (Begrunda *Rötning av industrihampa för fiberproduktion*, 2010, SLU.)

Kommentar: På våra tänder finns en hinna i vilken alla tre typer av mikroorganismer lever. Närmast tanden finns anaerober, i mellanskiktet de fakultativt anaeroba/fakultativt aeroba och överst lever aerober. Liknande hinna finns på allt omkring oss som har rätt levnadsmiljö för mikroorganismer. Samspel mellan dessa typer kan illustrera kaskadutnyttjande av Förnybart Organiskt Material. Produkt från anaerober blir substrat för nästa typ och så vidare.

SBRS påverkar positivt SDG

SBRS (Sustainable Biological Recycling System) är ett återvinningssystem som hållbart hanterar Förnybart Organiskt Material i avfall och avlopp.

SDG (Sustainable Development Goals) är 17 Globala mål för hållbar utveckling i Agenda 2030. Målen antogs av världens ledare i september 2015, och ska gälla fram till 2030.

Med införandet av SBRS påverkas alla målen positivt. De flesta målen påverkas direkt (skrivet med fet stil).

Mål 1. *Ingen fattigdom*. SBRS erbjuder ny teknik som avvärjer fattigdom.

Mål 2. **Ingen hunger**. SBRS främjar ett hållbart jordbruk och tryggad livsmedelsförsörjning.

Mål 3. **Hälsa och välbefinnande**. SBRS hjälper till att radikalt minska utsläpp som orsakar stora ekonomiska förluster och negativt påverkar hälsa, miljö och klimat.

Mål 4. *God utbildning för alla*. SBRS erbjuder kunskapshöjande motivering för cirkulär bioekonomi.

Mål 5. *Jämställdhet*. SBRS uppmuntrar allas förmåga att positivt påverka samhällets utveckling.

Mål 6. **Rent vatten och sanitet**. Vatten är en grundförutsättning för allt levande på jorden, och därmed också en förutsättning för en hållbar utveckling. Att skydda vatten från föroreningar och överutnyttjande är en av de viktigaste målsättningarna vid användningen av SBRS.

Mål 7. **Hållbar energi för alla**. Med SBRS möjliggörs modern energitjänst till rimlig kostnad. SBRS ökar energieffektivisering av lokala system för avfall och avlopp. Producerad biogas omvandlas lokalt till el och värme. Värmen omvandlas vid behov till kyla.

Mål 8. **Anständiga arbetsvillkor och ekonomisk tillväxt**. SBRS strävar efter anständiga arbetsvillkor inom system som hanterar avfall och avlopp. Invånare erbjuds hygieniska insamlingsanordningar för mat- och toalettavfall. SBRS bidrar till ökad tillväxt av biomassa hos de areella näringarna som är basen för samhällets långsiktiga hållbara ekonomiska tillväxt.

Mål 9. **Hållbar industri, innovationer och infrastruktur**. Inom de sällan omtalade infrastrukturerna för avfall och avlopp, uppmuntrar SBRS med innovationerna till vidareutveckling av ”teknik i biologins tjänst” och detta leder till ökad aktivitet inom hållbar industri.

Mål 10. **Minskad ojämlikhet**. Med SBRS skapas en hygienisk arbetsmiljö för alla medverkande och ojämlikheter mellan andra anställda och de som sköter avfall och avlopp minskar.

Mål 11. **Hållbara städer och samhällen**. SBRS bidrar med moderna, datoriserade och automatiserade metoder till hållbar återvinning inom avfall och avlopp som idag är en stor miljöutmaning. SBRS främjar positiva ekonomiska, sociala och miljömässiga kopplingar mellan stadsområden, stadsnära områden och landsbygdsområden och uppmuntrar till digitalisering.

Mål 12. **Hållbar konsumtion och produktion**. SBRS nyttjar hållbart bioresurser, främjar ekosystemtjänster som är nödvändiga för försörjningen samt minskar användningen av farliga kemikalier. Med minskade utsläpp till luft, vatten och mark minskar den negativa påverkan på människors hälsa, miljö och klimat avsevärt.

Mål 13. **Bekämpa klimatförändringen**. SBRS bidrar till livsmedelstrygghet, markernas bördighet/produktionsförmåga genom inlagring av organiskt bundet kol, rent vatten, ren luft, hållbart nyttjande av naturresurser och ekosystem vilket mildrar negativa effekterna av klimatförändringen. SBRS främjar även människornas säkerhet, jämställdhet och hälsa.

Mål 14. **Hav och marina resurser**. SBRS minskar föroreningar från landbaserad verksamhet och minskar särskilt tillförsel av näringsämnen till vattensystem när vattentoaletter avskaffas.

Mål 15. **Ekosystem och biologisk mångfald**. Med införandet av SBRS skyddas, återställs och främjas ett hållbart nyttjande av landbaserade ekosystem, markförstörelsen hejdas och vrids tillbaka samt att förlusten av den biologiska mångfalden hejdas.

Mål 16. **Fredliga och inkluderande samhällen**. SBRS kommer med en utmaning till alla beslutsfattare ”att bygga upp effektiva och ansvarsskyldiga och inkluderande institutioner på alla nivåer. God samhällsstyrning och rättsstatens principer är grundläggande medel för utveckling.”

Mål 17. **Genomförande och globalt partnerskap**. SBRS uppmanar regeringar, den privata sektorn, det samlade civilsamhället, FN-systemet och andra aktörer att samverka för att nå resultat innan 2030.

Kommentar: Det finns antaganden att de tidigare civilisationerna gick under på grund av ohållbar hantering av avfall. Ohållbar hantering av avfall och avlopp är redan sprid till de flesta delar av jordklotet och påverkar negativt vår gemensamma livsmiljö. Ohållbar teknik bör hejdas med alla medel och ersättas med ”teknik i biologins tjänst”.

Scenario för en stad i Skåne

En stad i Skåne bygger innan 2030 "Sustainable Biological Recycling System" (SBRS) för 300 000 invånare för att förhindra framtida förluster. Hållbart biologiskt återvinningssystem består av ***100 biogasanläggningar** för framställning av biogas som omvandlas till el och värme/kyla samt biogödsel som är anpassad till odling och ***100 anläggningar för biologisk rening av gråvatten** (BDT-vatten) från hushållen. Till varje anläggning är 3 000 invånare anslutna inklusive restauranger, skolor, mm som finns inom respektive stadsområde.

Mat- och toalettavfall samlas hygieniskt i anordningar som försluter innehållet i tätslutande paket av biofolie för att undvika förluster och föroreningar. Det förhindrar utsläpp under den korta transporten till de lokala högteknologiska biogasanläggningarna som använder "Optimum Solids Anaerobic Digestion" (OSAD). Mat- och toalettavfall blandas med finfördelat torrare material. Det kan vara växtavfall från parker, kyrkogårdar, bostadsområden samt torra finmalda skogs- och jordbruksrester (flis, halm). Gråvatten (BDT-vatten) renas i lokal "BIO-H₂O system".

Substratet till metanjäsning består av mat- och toalettavfall från 3 000 invånare blandat med växtrester för att få ca 30 % torrs substans i blandningen. I tabellen nedan används som referensmaterial, i brist på analyser för olika växtrester, värden för pellets av furu med 9 % torrs substans. Det upparbetas 5,8 ton substrat per dag per anläggning. Tabellen nedan åskådliggör resultat per anläggning och dag, när man räknar med 3 MWh bioenergi per varje ton Förnybart Organiskt Material i substratet.

Resultat från metanjäsning av substrat från 3 000 invånare per dag				
Råvara	Bioenergi	Biogas 35 %	Biogödsel 35 %	Förluster 30 %
5,80 ton	17,40 MWh	6,09 MWh	6,09 MWh	5,22 MWh
		30 % el	växtnäring (NPK)	
		1,83 MWh	603,20 SEK	
		65 % värme	organiskt kol	
		3,96 MWh	562,60 kg	
		5 % energiförlust	motsvarar CO ₂	
		0,30 MWh	2 064,80 kg	

Tabell 1: Med antagandet att varje ton Förnybart Organiskt Material som blir till substrat till metanjäsning innehåller 3 MWh bioenergi får ett område med 3 000 invånare dagligen 1,83 GWh el och 3,96 GWh värme som vid behov kan omvandlas till kyla. Biogödselns innehåll av NPK stämmer med 603,20 SEK/dag i värde av mineralgödsel (kan variera beroende på dagspris) och kolinlagring som motsvarar 2 064,80 kg CO₂/dag. Miljöekonomier ska beräkna värden av alla övriga nyttor såsom återföring av övriga växtnäringsämnen, positiv påverkan på den biologiska mångfalden, hushållning med vatten, utebliven förorening av luft och vatten, värdet av ekosystemtjänster, mm.

Stadens 300 000 invånare var tidigare anslutna till ett avloppsreningsverk och det planeras en avloppstunnel för 2,1 miljarder SEK som skulle grävas under staden. För att undvika förorening av vatten samt energikrävande och kostsamma förluster vid slamhantering, **innovations-upphandlade kommunen SBRS** som byggdes under 7 år. Därmed åstadkoms en resurseffektiv hantering av biologiska resurser innan 2030. Med hållbar materialåtervinning och energieffektivisering **förhindrades följande framtida förluster:**

*Metanjäsning av substrat från 300 000 invånare ger **per år drygt 67 GWh el** och **ca 145 GWh värme** som under sommaren omvandlas till kyla.

***Biogödselns energivärde är ca 222 GWh per år** och biogödselns kolinlagring som utgör **kolsänka motsvarar 75 365 ton CO₂/år.**

*Värdet av växtnäringsämnen **NPK i biogödsel motsvarar drygt 22 miljoner SEK/år.**

*Uteblev den kostsamma och energikrävande metod för behandling av avloppsvatten.

Kommentar: När 10 miljoner invånare använder SBRS är biogödselns kolsänka drygt 1 miljon ton CO₂/år.

Kraftvärmeverk använder ohållbar förbränning

Ett kraftvärmeverk i Skåne använder 310 000 ton bränsle/år och använder ”bark, grott, RT-flis, sågspån och torv”. En del 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 dvs. furu där det finns tillgång till analysresultat. Det innebär att i bränslen som används i verkligheten skiljer det lite mellan innehållet av växtnäringsämnen medan innehållet av grundämnet kol är relevant. Analyser av torrsubstans visar att pellets innehåller 9 % vatten, alltså beräknas utsläppen per år vara:

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

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

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

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

536 289 ton koldioxid (CO₂) som är en växthusgas

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 följande: kväve (N) 4 795 700 SEK, svavel (S) 24 150 SEK, fosfor (P) 174 169 SEK och kalium (K) 174 169 SEK. Kvävet skulle räcka till 3 800 ha odling av livsmedel eftersom kvävet är avgörande.

Det saknas värdering av *övriga växtnäringsämnen som går förlorade, *den uteblivna biologiska mångfalden, *uteblivna kolinlagringen och *den totala negativa påverkan på markens bördighet, hälsa, miljö och klimat.

Uppgifter om anläggningen: Värmeproduktion 500 GWh/år, elproduktion 220 GWh/år ger totalt 720 GWh energi/år. Företaget skriver att verkningsgrad är 92 % och efter rökgaskondensering 100 % utan att ange hur mycket energi som finns i de inkommande bränslen. Det kan räknas fram att 720 000 MWh/310 000 ton, så skulle varje ton eldat bränsle innehålla ca 2,32 MWh bioenergi. <http://www.tagesson.se/bioenergi/omrakningstal.pdf>.

Under 2017 var värmeproduktion 630 GWh. Av det som eldades blev 1 620 ton flygaska och 1 930 ton bottenaska. ”Askorna tas ur produktkedjan utan att näringsämnena cirkuleras: Bottenaskan skickas iväg för förstärkningsmaterial vid deponitäckning. Flygaskan skickades för deponering” till Langöya i Norge. https://portal.research.lu.se/portal/files/62923716/Pettersson_Bj_rnsson_2019_Aska_fr_n_samf_rbr_nning_av_retur_tr_och_andra_biobr_nslen_Rapport_112.pdf.

För hållbarhetens skull ska det göras sammanställningar över nuvarande samhällsutgifter för sjukvårdskostnader som orsakas av förbränning av så kallad ”biomassa” där luft, vatten och marken förorenas under transport av råvaror och askor, under själva förbränningen samt när askorna deponeras. Samlade data ska användas som underlag för framtida planering av hållbara system. Det saknas livscykelanalyser som jämför de hållbara och ohållbara metodernas totala påverkan. Miljöfarliga verksamheter kräver miljötillstånd. Tyvärr, tillstånd ges även om processen är skadlig för miljön och därmed skadlig för hälsa och även negativ för klimatet.

Miljöbalk (1998:808). Hänsynsregler §2...att skydda människors hälsa och miljön mot skada eller olägenhet...**Avfall som är undantagna från tillståndsplikten**... avfall från förbränning eller pyrolys av hushållsavfall och liknande handels-, industri- och institutionsavfall...

”Miljöbalken ska bidra till att kommande generationer kan leva i en hälsosam och god miljö.” Marknadens påverkan på utformning av lagar och regelverk som är skadliga för den biologiska mångfalden samt definitioner som är vilseledande är uppenbar.

Kommentar: Det är dags att stifta lagar som förbjuder ny och fasar ut nuvarande miljöfarlig verksamhet och uppmanar till resurshushållande, material- och energieffektiv hantering av förnybara resurser – för hälsans, miljöns och klimatets skull.

2020 Hållbar hantering av Förnybart Organiskt Material i avfall och avlopp, av R. Svedelius www.biotransform.eu

Ohållbara metoder ska ersättas med hållbara

Ohållbara är metoder där någon av **hållbarhetens tre dimensioner** störs är till exempel:

***den ekologiska dimensionen** störs när mikroorganismer som finns på och i materialet avdödas eller när deras livsmiljö förorenas vilket orsakar minskning av den biologiska mångfalden

***den ekonomiska dimensionen** störs när metoder används som är kostsamma för medborgare men attraktiva för företagen/marknaden som ofta hävdar tillkomst av arbetstillfällen

***den sociala dimensionen** störs när föroreningar av luft, vatten, mark och mat uppstår och det negativt påverkar arbetsmiljö och/eller allas hälsa, miljö och därmed även klimatet.

Ohållbar sopförbränning visas upp som exempel enligt gamla uppgifter som ska verifieras. I sammanställningen används data från 2001, 2003 och den uppdaterades i augusti 2017.

Ekologisk ohållbar är när alla mikroorganismer, organiska strukturer och växtnäringsämnen förhindras återföring till odlade marker i form av biogödsel. Mindre antal nyttiga organismer kan leva i marken vilket medför att biologisk mångfald minskar. På grund av avsaknad av biogödsel används mineralgödselmedel och pesticider vilka skadar mikroorganismer och därmed reducerar den biologiska mångfalden i odlade marker ytterligare.

Ekonomiskt ohållbar enligt följande uppgifter om direkta kostnader för medborgare:

- 625 kr per ton hushållsavfall är kostnad för förbränning (SYSAV per telefon 2001-02-21)

- insamling, transport och administration kostar lika mycket till det dubbla per ton avfall som för förbränning enligt Renhållnings Verks Föreningen hösten 1999

- 1 431 kr kostade värmen som producerades från ett ton avfall (SYDKRAFT 2001-02-21)

I oktober 2003 skrevs i Ny Teknik att det kostar "minus 36 öre/kWh" att framställa el i anläggningar för sopförbränning eftersom hela processen betalas av medborgare med soptaxa. Det är fortfarande billigast att producera el och värme från sopförbränning.

Medborgare betalar även indirekt:

- För behandling av allergier, astma och andra sjukdomar som kan relateras till ökade mängder av kemikalier i luften, vattnet och i maten (t. ex. dioxiner och kadmium) till en stor del orsakade av ohållbar avfallshantering.

- För försurning från förbränning som påverkar naturen därför anslogs 200 Mkr av allmänna medel till kalkning av sjöar och vattendrag (Pressmeddelande 2001-02-12). På sura marker tar växterna lättare upp kadmium som lagras i grödor (till exempel i vissa sorter av vete, morötter gul lök, rödbetor, purjolök, jordgubbar) och kan skada människans njurar.

- För konstgödsel som ersätter växtnäring i avfallet eftersom den i stället för på odlingsmark hamnar i luften, vattnet och som askan på deponier.

Socialt ohållbar när arbetstagare utsätts för ohygienisk arbetsmiljö.

I rapporten från RVF (2003) var ett av syftena att fastslå hur stor del av avfallet som förbrändes som kunde anses vara biobränsle, och därmed klassas som en förnybar energikälla. Man kom fram till att **det avfall som förbrändes till ca 70 % bestod av organiskt material**, medan ca 14 % var fossilt material och 15 % inert.

Avfall Sverige 2020-03-19: Energiåtervinning är ett hygieniskt och miljömässigt bra sätt **att behandla det avfall som inte kan eller bör behandlas med någon annan metod. OBS! 70 % av det som förbränns ska snarast behandlas i lokala system med biologiska metoder!**

Biologiska omvandlingsmetoder i slutna system ska användas för behandling av Förnybart Organiskt Material i stället för de ohållbara. Jäsning till etanol eller metanjäsning till biogas kan lösa många nuvarande kostnads- och miljöproblem. I substratet för metanjäsning ska ingå olika typer av trä och halm, samt andra material som innehåller cellulosa och lignin för att öka kolsänka vid användning av biogödsel. Det förutsätter finfördelning innan de blandas med mat- och toalettavfall som samlas hygieniskt utan utspädning med vatten. Gödsel från djur eller organiskt avfall från livsmedelsindustri ska också blandas in.

Det är mycket farligare när läkemedelsrester och plaster hamnar i vatten än i marken. Många mikroorganismer som finns i marken kan oskadliggöra ämnen t.ex. i förorenade jordar. Det lär finnas på en hektar åkermark så många mikroorganismer att det motsvarar vikten av 60 får. Fortfarande är kunskapen om markens mikroorganismer begränsad till vikten av ett får, enligt forskare vid SLU. Föroreningar i vattnet tas upp av vattenorganismer som är föda för fiskar och vissa föroreningar tas upp direkt av fiskar. Detta är negativt för miljön och för matens kvalitet.

Kommentar: Övriga ohållbara termiska och kemiska omvandlingsprocesser är till exempel förgasning, pyrolysis vid framställning av biokol, föresträng vid framställning av biodiesel... Kompostering är också ohållbar eftersom förluster av bioenergi och växtnäringsämnen i alla öppna system orsakar föroreningar av miljön.

2020 Hållbar hantering av Förnybart Organiskt Material i avfall och avlopp, av R. Svedelius www.biotransform.eu

Hållbart stöd för markens bördighet och säkra livsmedel

Efter att växter slutar assimilera omvandlas deras organiska strukturer med hjälp av markens organismer till stora kolbaserade molekyler som bildar humuspartiklar. Under tiden frigörs växtnäringsämnen som tas upp av både markens organismer och växternas rötter.

Innehållet av Förnybart Organiskt Material påverkar faktorerna för markernas bördighet:

***fysikaliska egenskaper** såsom markens struktur, aggregatstabilitet och färg, som ökar markens innehåll av luft, underlättar för rötterna att tränga genom marken, underlättar uppvärmning av marken och bidrar till att marken går lättare att bearbeta

***kemiska egenskaper** till vilka hör markens vatten- och näringshållande förmåga, jonsbyteskapacitet och pH ***biologiska egenskaper** som innebär biologisk aktivitet orsakat av markens organismer som fortsätter att omvandla organiska strukturer och bidrar till att växtnäringsämnen är tillgängliga för rötterna. Mikroorganismer hjälper även växternas rötter att ta upp växtnäring och för övrigt skapar bättre balans i marken vilket i sin tur motverkar att växterna angrips av sjukdomar.

Humuspartiklarnas struktur utgörs mestadels av cellulosa och lignin och deras varaktighet i marken kan därför variera mellan relativt snabbt och mycket långsamt användbar energikälla för mikroorganismerna. Regelbunden tillförsel av Förnybart Organiskt Material med höga halter av lignin och cellulosa bidrar till ökningen av den långsamt omsättbara humusen i odlade marker och därmed också till långsiktig ökning av markernas **kolsänka**.

Att begrunda: 1 % Förnybart Organiskt Material motsvarar ca 74 ton koldioxid (CO₂) som är organiskt bunden per hektar matjord. **Initiativet 4/1000** påstår att årlig tillförsel av organiskt material med 0,4 % på alla odlingsmarker skulle binda den koldioxid som nu produceras från fossila energikällor. Det innebär att återföring av biogödsel från lokala högteknologiska anläggningar, som tar emot mat- och toalettvfall från 10 miljoner personer och blandar med växtrester, ska enligt beräkningar i denna broschyr 38 000 ha odlad mark anrikas med 0,4 % organiskt material och binda drygt 1 miljon ton koldioxid (CO₂). Bidrag till kolsänka från stallgödsel och andra material ska läggas till.

Det är för lite dokumenterat och borde undersökas vilka ekonomiska konsekvenser för kolinlagringen har material som är rika på cellulosa och lignin när de blandas i substrat för metanjäsning. Eftersom metanjäsningen för det mesta är inriktad på att få hög produktion av biogas för att få fram förnybar energi, anses fortfarande biogödsel vara av sekundär betydelse.

Biogödselns långsiktiga effekter på **markens bördighet**, dess produktionsförmåga av **säkra livsmedel** samt på **resurseffektiv materialåtervinning** underskattas. Därför är det på plats att lyfta fram fakta, som visar på att återvinning av alla växtnäringsämnen samt kolinlagring och ökad aktivitet av mikroorganismer, är minst lika viktigt för samhällets ekonomi och välmående som hög produktion av biogas som hjälper till att fasa ut fossila energikällor.

Det finns skrämmande uppgifter om hur mycket organiskt material som har gått förlorat sedan användningen av mineralgödsel och bekämpningsmedel började och ökat missbruk av åkermarken. Detta påverkar negativt luften, vatten, marken, växternas tillväxt, maten, hälsa och klimat. Med biogödsel, nedplöjd halm, gödsel eller nedplöjda mellangrödor kan marken få alla de ovan beskrivna positiva effekterna på dess bördighet.

Det återstår att med livscykelanalyser påvisa vilka metoder för hantering av Förnybart Organiskt Material i rester och avfall som ger den mest hållbara användningen. Inom ramen för hållbar hantering ingår resurseffektivitet samt material- och energieffektivitet. Samtidigt måste det alltid finnas den ekologiska och sociala dimensionen med för en utvärdering av metoder och processer.

Kommentar: Av 1000 kg förnybart organiskt material med vattenhalten omkring 70 % blir resultatet följande: Vid kompostering produceras omkring 300 kg kompost vilket innebär att 70 % är vikt förluster som koldioxid, vattenånga och en del växtnäringsämnen som antingen förorenar luften eller som avgår i form av lakvatten. I en högteknologisk biogasanläggning produceras biogas och biogödsel innehållande alla näringsämnen och organiskt bundet kol i mikroorganismer och i organiska strukturer. Biogödselns bidrag till kolsänka och den humushöjande effekten, både på kort och på lång sikt, samt effekter på mikrobiell aktivitet ska utvärderas ur hållbarhetssynpunkt.

Mot kunskapsbaserad hållbart samhälle med innovationsupphandlingar

Under våren 2018 fick Gartner i uppdrag av Regeringskansliet att bland annat granska ämnet innovationsupphandling. Rapporten ”*Öppna data och datadriven innovation*” lämnades till Regeringskansliet i juni 2018. I rapporten påpekas att både uppskattningar i EU och OECD visar att Sverige halkar efter med att ha öppna data i den offentliga sektorn.

Innovations- och forskningsagenda för livsmedelssektorn 2020 – Framtidens hållbara tillväxtnäring. ”Svensk innovationsförmåga rankas inom livsmedel och hamnar på plats 14 av 20 jämförda länder i Bloombergs innovationsranking från 2018 av europeiska länder. En tryggad livsmedelsförsörjning som har medborgarnas tillit är en primär åtgärd för att skapa beredskap i händelse av kris. Det har blivit tydligt inte minst under den kris som orsakats av Covid-19-pandemin under våren 2020. Här finns behov av en vidareutveckling av livsmedelsproduktionen med hjälp av innovation och forskning för att säkra en god försörjningsförmåga... och skapa också en plattform för ökad export.”

Innovationspartnerskap introducerades i lagstiftningen 2017-01-01. Det är en modell som lämpar sig då myndigheten har behov av lösningar som inte finns på marknaden. ”Det finns stora möjligheter att använda offentlig upphandling som ett verktyg för att främja utveckling och innovation. I rollen som aktiv beställare kan den offentliga sektorn bidra till att marknaden utvecklar lösningar på viktiga samhällsutmaningar” informerar *upphandlingsmyndigheten* på sin hemsida, 2019-11-28.

Beslutsfattare i Region Skåne erbjuder således en stor möjlighet att uppmuntra och stödja kommunerna till omställning, särskilt för att ta vara på Förnybart Organiskt Material i avfall och avlopp på ett hållbart sätt. ”Offentliga upphandlingar står för 14 procent av EU:s BNP. Värdet på den offentliga upphandlingen i Sverige beräknas till 683 miljarder kronor per år. Det motsvarar 17,5 procent av Sveriges BNP.” står på *Procure2Innovate* webbplats, 2018-10-30. Med hjälp av innovationsupphandlingar kan kommunerna beställa SBRS med de hygieniska insamlingsanordningarna för mat- och toalettavfall samt OSAD och BIO-H₂O.



Exempel på utformning och hygienisk hantering av Framtidens toalett finns på <http://biotransform.eu/wp-content/uploads/2015/09/Framtidens-toalett-CCbas-BS-RS.pdf>. Matavfallens hantering kan utföras på liknande sätt och visas på <http://biotransform.eu/wp-content/uploads/2015/09/CWF-BAS-2018-sv.pdf>.

En presentation av nuvarande och möjlig framtida hantering av bioenergi och växtnäringsämnen finns på <http://biotransform.eu/wp-content/uploads/2015/04/Bioenergy-and-plant-nutrients-in-waste-and-sewage-RS-updated-20200107.pdf>.

För att få till stånd en omställning till kunskapsbaserat hållbart samhälle behövs det både mer öppenhet och en noggrann datainsamling. Dokumentation ska visa hur stora nuvarande material- och energiförluster förluster är. De uppkommer under hela avfallskedjan dvs. från insamling, transport, lagring, förbehandling till behandling av Förnybart Organiskt Material i avfallet samt förlusterna under användning eller bortskaffande av behandlingens produkter. Hållbara biokemiska processer ska förhindra negativ påverkan på hälsa, miljö och klimat.

I april 2018 beslutade Sveriges regering att inrätta en *Delegation för cirkulär ekonomi*. Syftet är att nationellt och regionalt **stärka omställningen till en resurseffektiv, cirkulär och biobaserad ekonomi**. Delegationen ska ge råd till regeringen och fungera som katalysator. Den ska vara ett kunskapscentrum och en samordnande kraft för omställningen. Sweco har fått i uppdrag att genomföra kartläggningar över delegationens aktuella fokusområden. Dessa områden rör plast, design för cirkularitet och offentlig upphandling... Denna kartläggning fokuserar på design för cirkularitet.

Tyvärr saknas det i delegationens fokusområden hållbara kretslopp av bioenergi och växtnäringsämnen mellan stad och land.

Kommentar: Med innovationsupphandlingar ställer om kommunerna till lokala hållbara system som ökar resurshushållning och resiliens. Decentralisering av infrastruktur för avfall och avlopp minskar samhällets sårbarhet.

Slutord

...att sätta hotet från framtida förluster samt miljö- och folkhälsoriskerna främst. Kretsloppet av växtnäringsämnen ska bli den röda tråden för en hållbar resurshushållning. **Lönsamhet på rätt sätt!**

I juni 2020 publicerades skriften *Hållbar småstad. Handbok för planering av levande kvarter*. Handboken innehåller många bra förslag men, saknar hållbar hantering av avfall och avlopp samt digitalisering. För att förhindra förluster och hållbart använda energi, vatten, växtnäringsämnen och ekosystemtjänster, krävs det ett transparent underlag med insamlade data. Med början på odlingar, inklusive alla insatsmedel ska man följa hela kretsloppet tillbaka till odlingar med hjälp av digitalisering. Hur man går till väga beskrivs i *Livscykeldata - en förutsättning för hållbar innovation*, augusti 2016.

Livscykelanalys för cirkulär bioekonomi inom småstad, kvarter eller by kommer att underlätta planering av hållbar resursanvändning på lokal nivå, inklusive digitalisering av systemet ”från jord till jord”. Decentralisering av system för avfall och avlopp ökar de positiva effekterna som handboken beskriver. Transparent lokal SBRS bidrar även till ökad sammanhållning och blir en viktig mötespunkt där invånare får vidareutveckla hela systemet med sina kreativa idéer för att succesivt förbättra dess lönsamhet.

Genom åren har det skrivits en del om biogasens förträfflighet, men mindre om biogödselns viktiga funktion för hållbarhet. Många möten har anordnats men problem med lönsamheten i biogasanläggningar är olöst. Man finner följande information:

”Skånes färdplan för biogas” *reviderad november 2011: Skåne har år 2020 pekats ut som Center of Excellence eftersom Skåne har kunnat visa på lönsamhet, idérikedom, innovation och lyckosam samverkan mellan relevanta parter inom biogasområdet.

*reviderad våren 2015, anges mål: Skåne - Europas ledande biogasregion 2030. Trots det konstateras att ”Svensk biogas behöver idag en merbetalning för att vara lönsam”.

Nationell biogasstrategi 2.0, april 2018: Regering och riksdag bör: *Införa **obligatoriskt krav på insamling av organiskt avfall** från hushåll och verksamheter, med krav på **återvinning av näringsämnen och energi**. *Ställa krav på offentlig verksamhet att i upphandlingar premiera användning av återvunnen växtnäring. *Ge Energimyndigheten i uppdrag att upprätta och administrera ett **nationellt biogasregister** med ursprungsgarantier.

I denna broschyr ges konkreta förslag på hur lönsamhet vid hantering av Förnybart Organiskt Material i avlopp och avfall ska åstadkommas. Uppvärmning och kylning av våra hem, företag och industriella processer utgör hälften av EU:s energibehov. Att avkarbonisera energisektorn på ett hållbart sätt är en viktig uppgift som till stor del kan lösas med förslagen i det presenterade material. Ökad användning av förnybar energi för uppvärmning och kylning (behovet av kylning ökar med global uppvärmning) har påverkat EU:s direktivet som satte mål att andel av förnybar energi ska vara 27 % för 2030.

Det är både möjligt och livsnödvändigt att på ett hållbart och resurseffektivt sätt framställa biogödsel, erbjuda alla medverkande i livsmedelskedjan ”från jord till jord” hygienisk hantering av allt organiskt avfall, inklusive mat- och toalettavfall, och samtidigt energieffektivt ta vara på bioenergin. Teknik i biologins tjänst leder till omställning där invånare kan ”**lätt göra rätt**”. Det gynnar cirkulär och biobaserad ekonomi som är basen för en hållbar samhällsutveckling inom ramen för de planetära gränserna.

Region Skåne har chansen att bli en innovativ region. Efter att ha samlat in livscykeldata kan man med innovationsupphandlingar börja en omställning till hållbarare lösningar för att förhindra framtida kostsamma förluster. Med resurseffektiv hantering av Förnybart Organiskt Material påverkas livsmedels- och resurssäkerhet direkt. Bristen på säker mat, rent vatten, ren luft och säker energi kan skapa allvarliga säkerhetsfrågor som kan förhindras i tid. Kommunerna ska få bättre vägledning för att utnyttja de möjligheter som lagstiftningen medför.

Vem bestämmer vilka eller vems innovativa lösningar som får komma fram? Dold diskriminering pågår. Tyvärr, det är alldeles för ofta att marknadsaktörer påverkar forskning, innovation och utförandet av ohållbara system genom att stödja det som passar redan etablerade företag. Omställningen bromsas när idéer som rubbar invanda ohållbara tankesätt och metoder förkastas. Resultaten från forskning som marknaden beställer gynnar sällan medborgare och en hållbar samhällsutveckling.

Kommentar: Det är dags att det är av medborgare valda politiker som bestämmer samhällsutvecklingen med hänvisning till fakta från oberoende forskare och insamlade data. I stället för att låta marknadens intresse för vinstmaximering förstöra allas framtid ska lagstiftningen vara ramverk för hållbara aktiviteter inom alla sektorer.

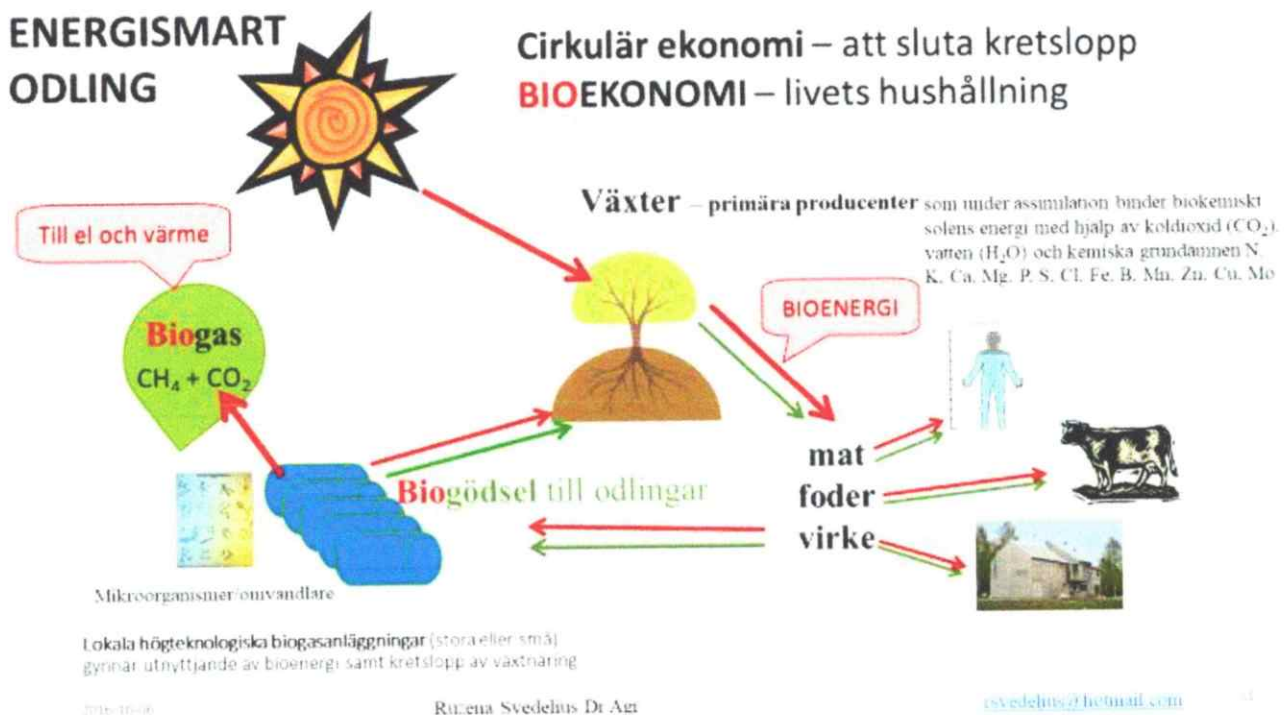
Energismart odling

”I Sverige är de stora samhällsutmaningarna till stor del relaterade till att uppnå ett hållbart, friskt och säker livsmiljö, inklusive en kemiskt och mikrobiologiskt säker miljö, relaterad starkt till produktion av mat och dricksvatten.” Hållbar hantering av alla näringsämnen är avgörande för jordbruk, livsmedel, industri, vatten, hälsa, miljö och klimat samt gynnar hållbar utveckling av både STAD och LAND. Utformning av multifunktionella stadsområden som tillhandahåller även lokala tjänster inom avfall och avlopp och därmed sysselsättning, minskar behovet av transporter av avfall och resor till arbete.

Region Skåne är samverkanspartner i projektet ”Cirkulär biobaserad ekonomi” med Lunds universitet. Det handlar om ”Att omvandla hållbart producerad biomassa till produkter som förbrukas och återanvänds på ett resurseffektivt, ekonomiskt och miljömässigt hållbart sätt, är viktigt för framtiden!”

Utredning tillsatt den 13 februari 2020 ”*Ett fossiloberoende jordbruk 2020:16*”...ska utreda och föreslå åtgärder och styrmedel för att främja ... **jordbrukets övergång till mindre fossil- och resursintensiva insatsmedel**... Det är av vikt att beroendet och sårbarheten minskar vad gäller import av fossilbaserade insatsmedel... och att mindre resursintensiva insatsmedel främjas. De senare kan nås genom till exempel **resurseffektiva kretslopp av växtnäring från stad till land**, vilket leder till minskat beroende av importerade gödselmedel... Regeringen anser att **det är viktigt att gå från en linjär till en mer cirkulär ekonomi som bygger på resurseffektiva kretslopp med låg miljö- och hälsopåverkan**. Produktionen och användningen av mineralgödsel orsakar utsläpp i flera led. Endast några få procent av näringsämnen som går till städerna återförs idag tillbaka till odlingar. I hela världen uppskattas det till mindre än 2 procent. Detta är knappast energi- och resurseffektivt.

Energismart odling är beroende av energismart samhälle. Så länge lagstiftningen och resurser används för att både stödja och främja linjära processer enligt ”end of pipe-teknik, är omställning till resurseffektiv och energieffektiv materialhushållning endast en utopi som målas upp av politiker och tjänstemän utan djup intresse för medborgarnas behov, men tyvärr med stor förmåga att ge efter för marknadens behov.



Medborgare vill ha säker mat, rent vatten och ren luft och samhällsplanerare ska ha det som sin ledstjärna. Med resurseffektiv kaskadhantering av Förnybart Organiskt Material ska åstadkommas, med lokala högteknologiska system som använder biologiska hållbara omvandlingsmetoder, en hållbar tillväxt.

Om yttranden angående SOU 2019:63 **Mer biogas! För ett hållbart Sverige** och SOU 2020:03 **Hållbar slamhantering**, som skickades in av några entusiaster för hållbara system, kan den vetgirige läsa på www.biotransform.eu/sv/forslag/. Där finns även en kopia av ”Komplettering till ansökan om stöd hos Jordbruksverket” inskickad innan innovationsstödet drogs in 2020-04-09.

Uppmaning till politiker och tjänstemän: Bestäm konkreta åtgärder med stöd av tydliga regelverk, hur omställning till cirkulär bioekonomi ska genomföras. I stället för utredningar, strategier, målformuleringar som leder till obetydliga ändringar i lagar och regelverk ska alla handla effektivt för omställning till ett kunskapsbaserat hållbart samhälle.

INVERKAN AV SOLENS ENERGI

