

A person with their back to the camera, wearing a light blue shirt, tan overalls, and a headscarf, stands in a vast field of green leafy plants. The person is holding a dark basket. The field is densely packed with plants, and the background shows a line of trees under a bright, hazy sky. The overall scene is peaceful and agricultural.

# Hur små avlopp kan bli en resurs i regenerativ livsmedelsproduktion

VAK

Uppsala 2025-03-13

Gunnar Thelin



# Regenerativ odling?

Regenerativ odling syftar till att kontinuerligt återskapa välfungerande naturliga processer i odlingsystemet genom det sätt som jorden brukas

Fokus på att maximera nytta, snarare än att minimera skada

Vad vill vi uppnå i regenerativ odling?

- God och näringstät mat
- God jordhälsa och välfungerande markbiologi
- Resilienta, motståndskraftiga odlingsystem
- Minimerat behov av externa inatsvaror
- Lönsamhet och social stabilitet för producenten



## Principer i regenerativt lantbruk

- Kontext
- Minimal mekanisk och kemisk störning av jorden
- Så lite bar jord som möjligt i tid och rum
- Diversitet, inte monokulturer
- Levande rötter i jorden så länge som möjligt
- Integrera djur i växtodling
- Kretslopp



## Konventionell odling

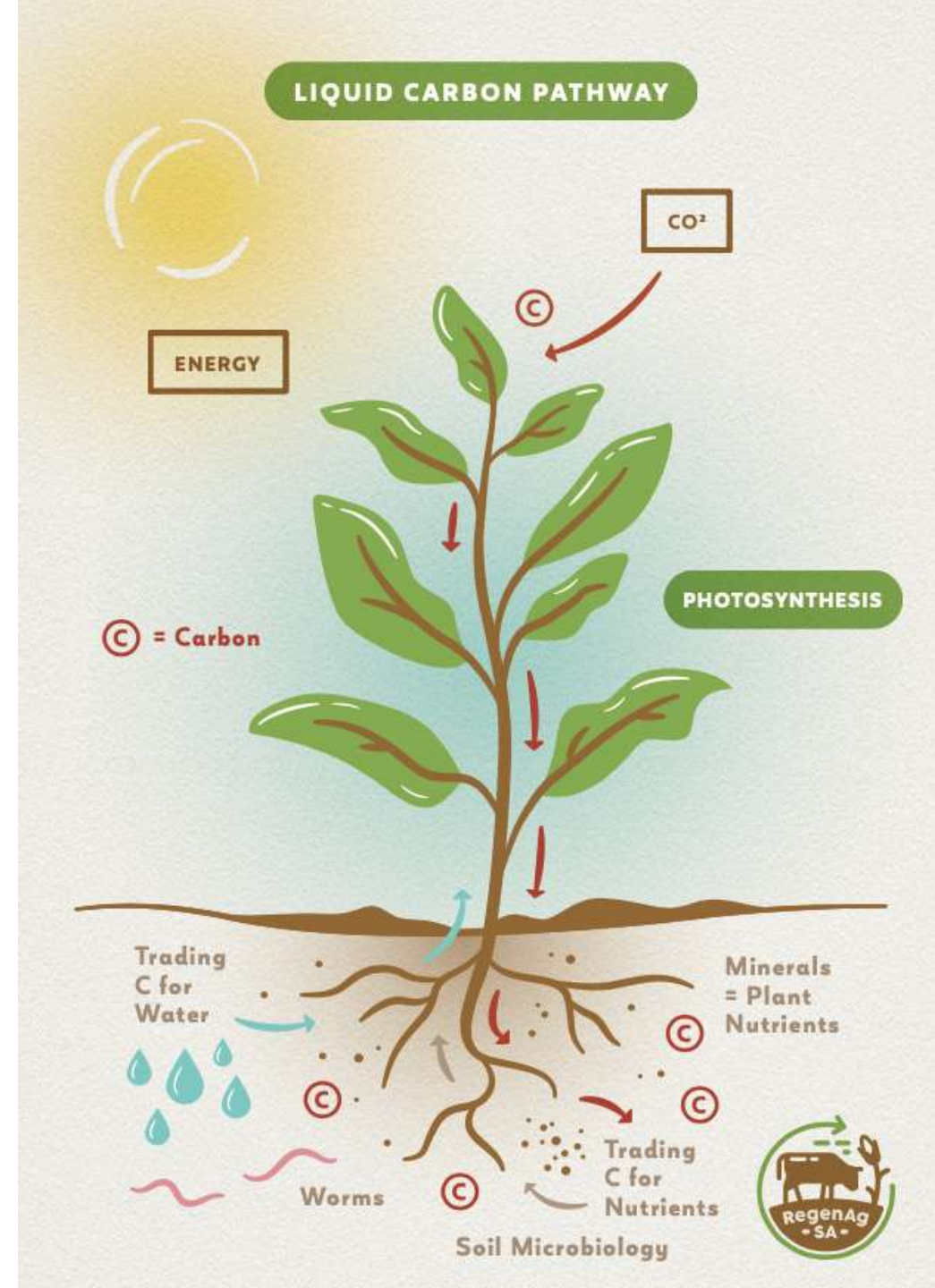
- Mekanistisk syn på odling
- Jorden ses mest fästpunkt för grödan
- Kvantitet gäller, produkternas näringsinnehåll är underordnat
- Grödor gödslas med växttillgänglig näring
- Symptombehandling av problem

## Regenerativ odling

- Holistisk syn på odling
- God jordhälsa med välfungerande symbioser ses som en förutsättning för hållbar odling och näringstäta produkter
- Jorden och växterna tillförs näring på sätt som inte skadar markbiologin
- Problem hanteras genom att adressera deras rotorsak

Genom flödet av kol från fotosyntesen till mikrobiologin i jorden kan växter påverka marken och sin vatten- och näringsförsörjning

Ju större diversitet av arter och funktionella grupper av växter desto större mikrobiell diversitet i marken och desto vitalare och resilientare ekosystem



Ekosystemen och deras markbiologi har i årmiljoner anpassat sig för de här formerna av näringsrecirkulation.

Hur kan vi använda denna insikt vid utformning av odlingsystem?



## Resurser i avlopp

- Växtnäring, mest i urinet, men även i fekalierna, nästan inget i gråvattnet
- Mikrobiologi i fekalierna
- Vatten

# Förslag på lösningar för effektiv resursanvändning av små avlopp

## 1. Separerat gråvatten- och svartvattenhantering

- Gråvatten till bevattningsdammar via biokolfilter
- Snålspolande toaletter
- Svartvatten till slutna tankar med tillförsel av ferment
- Fermenterad produkt tillförs odling

## 2. Separerat hantering och urinseparering

- Gråvatten till bevattningsdammar via biokolfilter
- Urin och fekalier fermenteras separat
- Fermenterad urin används för laddning av biokol under vintersäsong, vattnas ut under vegetationsperiod
- Fermenterade fekalier jordiseras och används som kompost





## EM FLYTGÖDSEL

Fermentera ditt flytgödsel för en  
förbättrad jordkvalité och tillväxt.

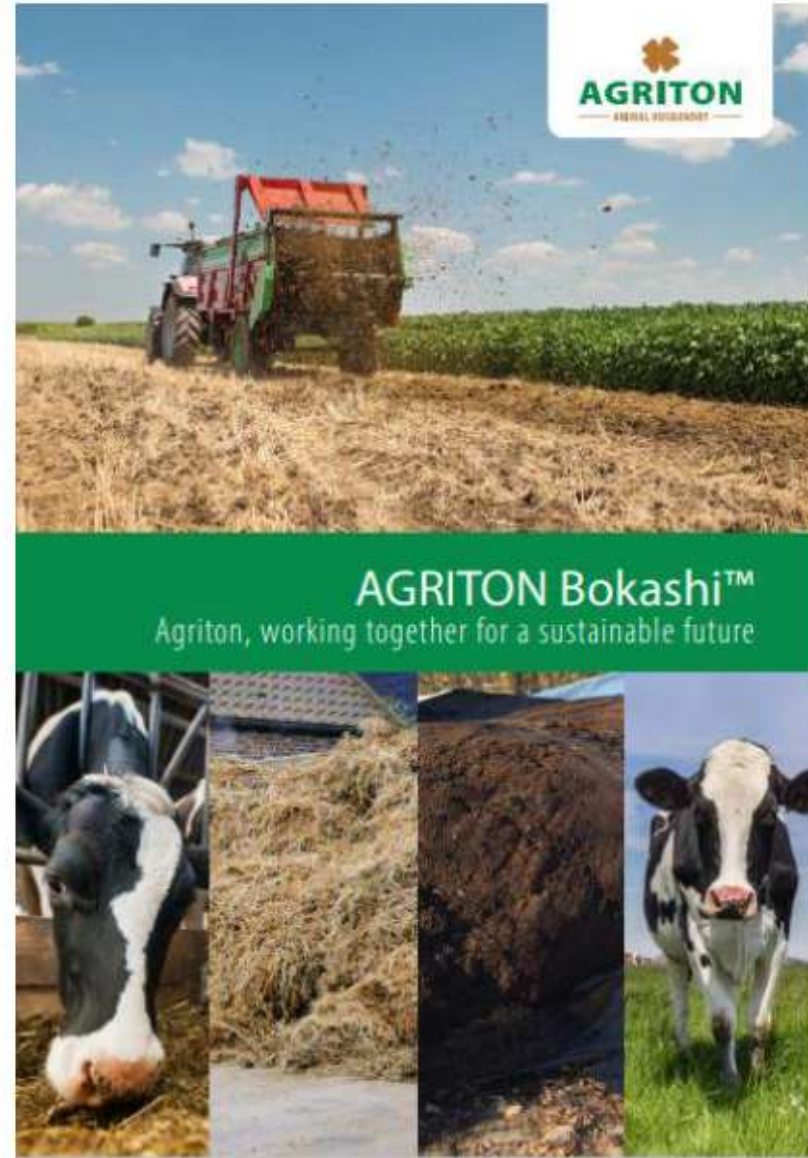


Befintliga lösningar för hantering av flytgödsel från animalieproduktion som kan användas för svartvatten i sluten tank



## Effektiva Mikroorganismer (EM®)

- **Jästsvampar:** Bidrar till väsentliga ekologiska processer såsom mineralisering av organisk materia och fördelning av kol och energi genom jordens ekosystem.
- **Svampar:** Viktiga nedbrytare i jordens näringsväv. De bryter ner organisk materia som är svår att bryta ner så detta blir tillgängligt för andra organismer.
- **Mjölksyrabakterier:** Påskyndar nedbrytningen av organisk materia och frigör tillgängliga näringsämnen till växter och organismer. Undertrycker även skadliga mikrober.
- **Fotosyntetiska bakterier:** Fixerar både kväve och CO<sup>2</sup> och bidrar därigenom med att tillföra ekosystemet energi och kväve. De har en förmåga att bygga upp biomassan i jorden över tid. En högre biomassa ger jorden en bättre struktur som kan hålla mer näring, vatten och luft – en mer resiliert jord som bättre klarar extremt väder.
- **Actinomycetes:** De är några av de vanligaste bakterierna i jorden och spelar en avgörande roll i förmultningen av organisk materia, såsom cellulosa och kitin. På detta sätt bildas humus, medan jorden får näring.



**AGRITON Bokashi™**  
Agriton, working together for a sustainable future

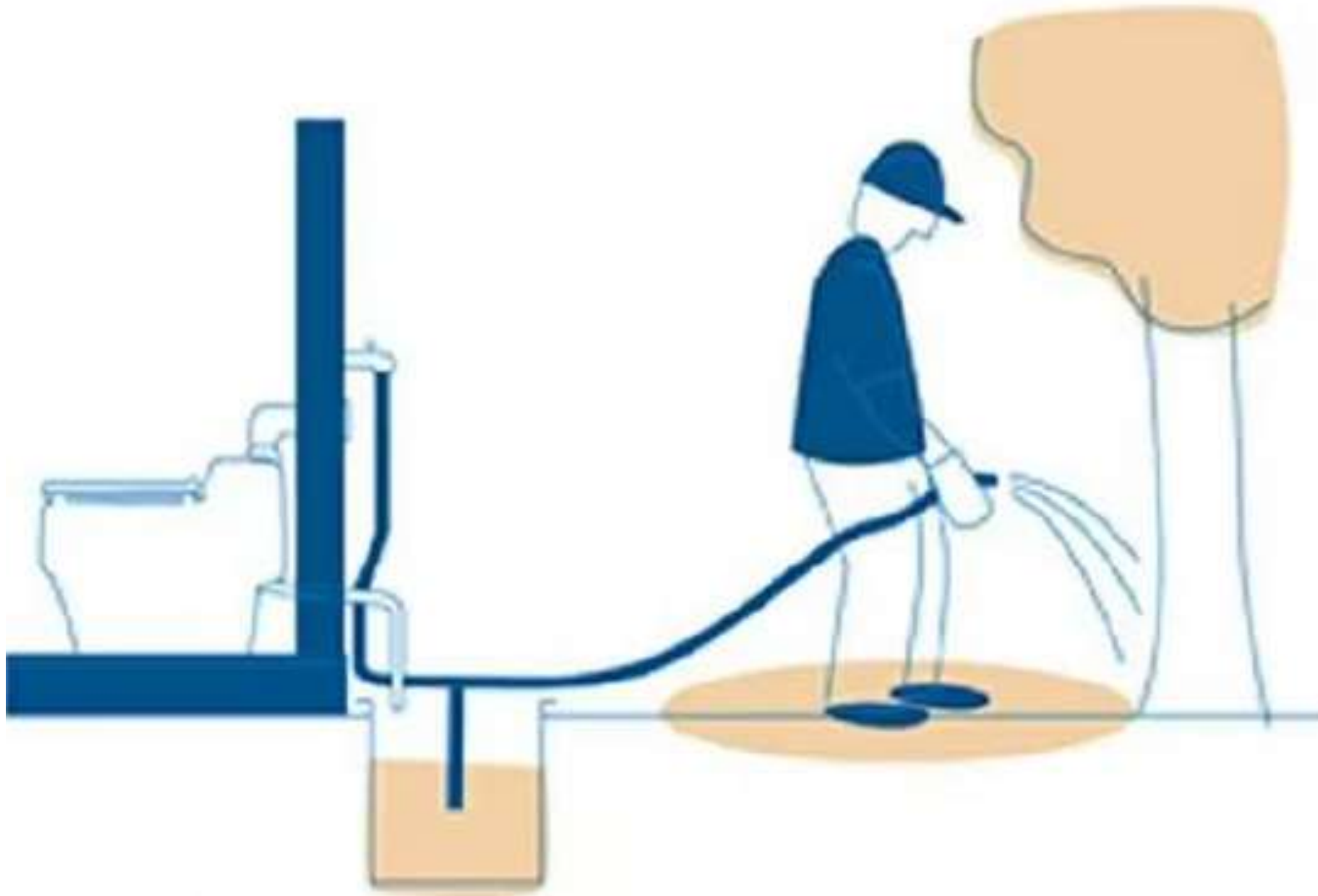


## Fermentering av urin?? Jodå, det går med lite tillsats av kol!



1-2 dl aktiverad EM späds 5 ggr och blandas med 1-2 dl melass i dunk av hanterbar storlek. Urin tillförs tills dunken är "full".

## Utvattning av urin från separett





## Lösningar för utvattning av fermenterad urin





**Laddning av biokol med  
fermenterad urin**

**Biokolet suger effektivt  
upp vätskan, ger enkel  
hantering**





## Kärl för uppsamling av fekalier på "inness"

Efter toabesök sprayas med ferment

Fullt kärl töms på lämplig plats, täcks med jord och får jordisera under 1-2 månader sommartid. Därefter är det färdigt att användas som kompost.



## **Uppskalning?**

Med hjälp av separering och fermentering kan flöden från småskaliga, hushållslösningar lagras lokalt och hämtas för användning i mer storskalig odling.

## **Trösklar för implementering**

- Incitament för enskilda och för samhället
- Lösningarna kräver anpassning av regelverk



# Mer om regenerativt lantbruk

<https://understandingag.com/resources/fact-sheets/>

## SIX PRINCIPLES OF SOIL HEALTH™

- 1 Know your context.**  
Our soil health practices are a reflection of ourselves and our stewardship of the land.
- 2 Do not disturb.**  
In nature, there is no mechanical or chemical disturbance.
- 3 Cover and build surface armor**  
to protect the soil's "skin."
- 4 Mix it up**  
with a diversity of plants, microbes, insects, wildlife, livestock. Mother Nature did not grow monocultures so why should we?
- 5 Keep living roots in the soil**  
as long as possible each year. Roots feed soil microorganisms, which feed our plants.
- 6 Grow healthy animals and soil together.**  
Grazing has been an essential component of all soils at one time or another.

UnderstandingAG 6-3-4

## THREE RULES OF ADAPTIVE STEWARDSHIP™

**Compounding**  
Everything we do on the farm or ranch produces compounding and cascading effects. These effects are never neutral in nature but either positive or negative. Create positive impacts with.

**Diversity**  
Nature never supports or produces a monoculture. Nature always yields incredible diversity in soil microbes, plants, organisms, plants and animals.

**Disruption**  
Nature becomes stagnated if we settle into a rut with our management practices, so introduce periodic, planned disruptions in order to keep things moving forward.

UnderstandingAG 6-3-4

## FOUR ECOSYSTEM PROCESSES™

**Energy Flow**  
Energy flows in an ecosystem through photosynthesis. Unlike the water cycle and mineral cycle, energy enters and exits a flow from the sun to the earth. It is important that energy stay on the planet to provide a living through plant material before the process to occur is repeated on earth.

**Water Cycle**  
Water can be stored in soil and land, but our responsibility for the land from that point forward. It is important that we manage the water and land together to ensure the water cycle is not disrupted. Can we keep it or do we lose it?

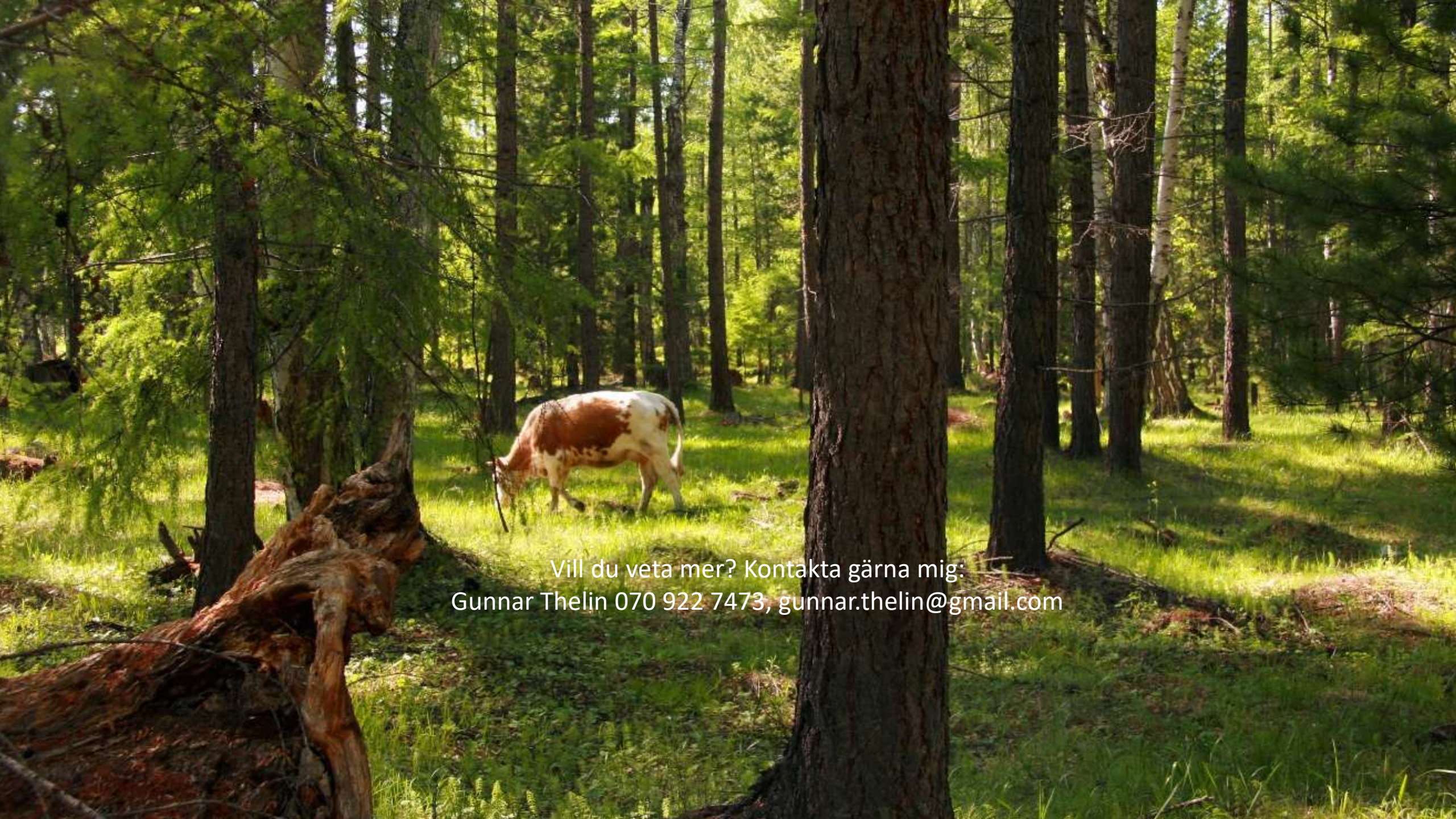
**Mineral Cycle**  
The three phases of an effective mineral cycle are: 1. Energy flows from the sun to the earth. 2. Energy flows from the earth to the soil. 3. Energy flows from the soil to the plants. The soil is the component of a larger ecosystem and is essential to the health of the entire system. The health of the soil is the health of the entire system.

**Diversity**  
This is the cornerstone of biological systems. It ensures the strength and resilience of an ecosystem. There is a fundamental role of nature that is self-sustaining and self-renewing. Mother Nature's role is to ensure the health of the ecosystem and the health of the soil. The health of the soil is the health of the entire system.

4 ecosystem processes

UnderstandingAG 6-3-4





Vill du veta mer? Kontakta gärna mig:  
Gunnar Thelin 070 922 7473, [gunnar.thelin@gmail.com](mailto:gunnar.thelin@gmail.com)