

Kompostering

Lillestrøm 16. mars 2023

Haugerud landbrukstjenester 2023



Kompostering som metode synes å være så gammel at begynnelsen forsvinner i historiens tidlige tåkedis...

Ca. år 1300 beskrives kompostering av korsfarere som bl.a. restituerte jord som var gått ut av produksjon i Spania – ved hjelp av kompost.

Kinesere og asiater > 4000 år sammenhengende jordbruk på de samme jordstykkene.,

Moderne komposteringsteknikker utvikles fra ca. 1930 og fram mot vår egen tid.

Mange ulike komposteringsmetoder: Rankekompostering, reaktorkompostering, mikrobiell karbonisering, vermikompostering, Johnson kompostering, bokashi kompostering m.fl..









Tidligere landbruksdirektør Bjanes skriver engang på 40-tallet (småskrift 26):

«Den gamle gode kompostleggingen er dessverre snart en saga blott. Men en komposthaug er en sparebøsse hvis verdi neppe kan overdrives. Her kan praktisk talt alt avfall legges og omdannes til god plantenæring. Oppsop fra låven, lau, ugras, potetris, kjøkkenavfall, folkegjødsel o.l., alt går i komposthaugen. Likeså bein, flisdunger fra vedskjul, klauver, hår o.l. tungoppløselige saker. Disse bør imidlertid legges for seg selv og tilsettes kalk for å påskynde omdannelsen. Vårt jordbruk har uendelige ressurser. Hvor store de egentlig er, vet vi ikke før vi for alvor har prøvd dem»









Kompostering (av latin *compositum* = blanding)

- Kompostering er en av grunnprosessene i naturen. Kompost er resirkulering av alle typer organisk materiale på naturens premisser med tilgang på oksygen. Alt som har vært levende brytes ned og omdannes til jord som igjen gir grunnlag for liv.
- Kaldkompostering
- Varmkompostering – initiert av mennesker.

Kaldkompostering.



Hvorfor kompostere?

- Ta i bruk alle organiske resurser for å bygge en robust jordorganisme som gir stabile og næringsrike avlinger – få bort deponering av rundballer, grønnsaksavfall, husdyrgjødsel etc.
- Redusere mengden og få et jevnere spredebilde av f.eks. kompostert talle.
- Redusere spredning av smittestoffer og snyltere som måtte være i husdyrgjødsel.
- Redusere spredning av ugrasfrø som måtte være i gjødsel.
- Nedbryting av antibiotika, andre medisiner, plantevernmidler etc.
- Øke moldinnholdet i jord > holder næringsstoffer og vann > høyere jordtemperatur
- Bedre jordstruktur > tåler bedre belastning, øker fruktbarheten og forutsetning for lagring av karbon
- Tilføre gunstige mikroorganismer til jord > jordstruktur, næringslagring, temperatur etc.
- Kan øke plantenes motstandskraft (immunforsvar).

- Gir økt diversitet av organismer.
- Mat og skjul for de som konkurrerer med sykdomsorganismene, og for de som produserer naturlig antibiotika.
- Pythium og Phytophthora undertrykkes av høyt antall med godartede mikroorganismer i komposten. Disse hindrer spiring av sporene til sykdomsorganismene.
- Kompost trigger motstandsgener hos plantene (de som normalt er en respons til sykdomsorganismer). Genene skruses ellers på "for sent" (Hoitink).
- Høy C/N kompost effektiv mot Fusarium-råte. Lav C/N kan virke motsatt!
- For tørr kompost kan gi en negativ sopppdominans som igjen kan gi Pythium-inf.
- Mer fukt (minst 50%) gir *både* bakterier og sopp, som er positivt!

MIKROORGANISMER SOM GJØR JOBBEN!

Det er de hundrevis av millionene med små arbeidsfolk som gjør jobben for oss. Vi må bare legge forholdene til rette for dem!

- Mat
- Vann
- Luft
- Husrom

DEFINISJON PÅ VARMKOMPOSTERING

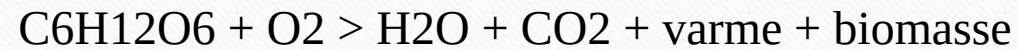
Kompostering kan defineres som mikrobiologisk nedbryting av organisk avfall under kontrollerte, oksygenrike(aerobe) forhold. Det er mange faktorer, ofte i samspill, som påvirker prosessen.

De viktigste faktorene som i forholdsvis stor grad kan styres er:

- Temperatur – 55 til 60 °C i 3 dager (hygienisering)
- Oksygen – ikke < 6 % - helst mer!
- Fuktighet – om lag 50 - 60 % «som en fuktig svamp»
- For tørr kompost kan utvikle farlige soppsporer
- Viktig å følge opp med målinger – loggføring!

NEDBRYTNING AV ORGANISK MATERIALE

Hvis vi ser litt nærmere på selve nedbrytningsprosessen kan vi ta utgangspunkt i glukose (sukker). Vi har her følgende forenklete kjemiske ligning:



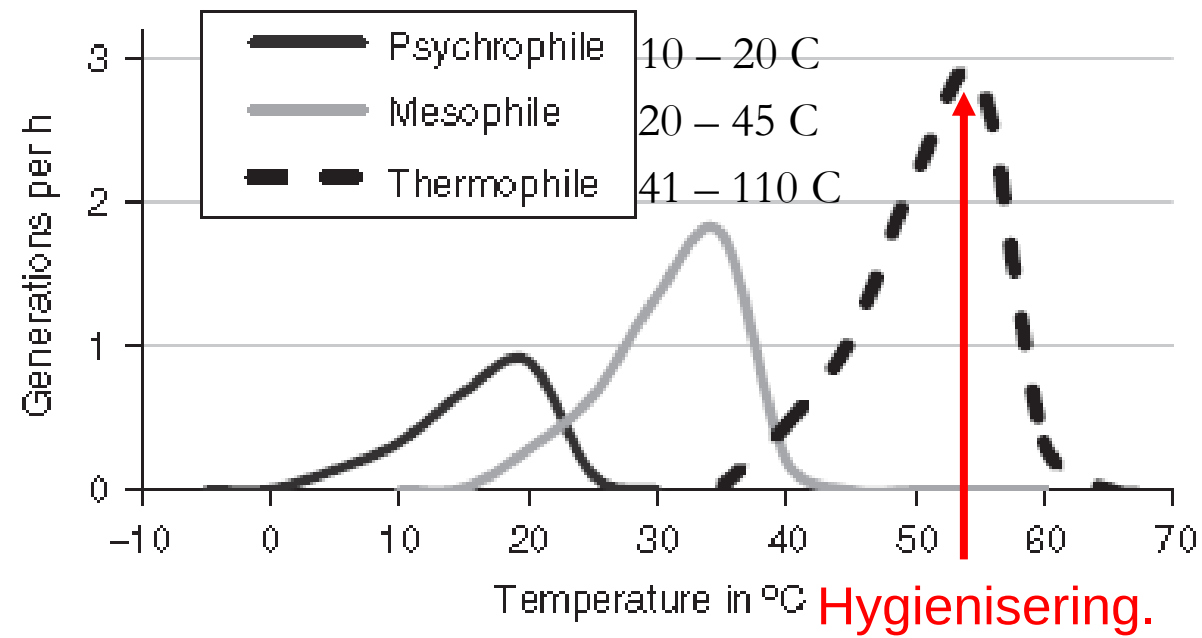
Sukker + oksygen > vann + karbondioksid +....

Nedbrytningen av det organiske materiale gir overskudd av energi. Mikroorganismene bruker deler av denne energien til å bygge opp egen biomasse (vekst og formering). En god del frigjøres imidlertid som varme.

Ser man på hele komposteringsforløpet under ett og antar at biomassen forblir noenlunde konstant, betyr det at all frigjort energi slippes ut i form av

varmeenergi.

Microbiology of the composting process



ULIKE TRINN I KOMPOSTERINGSPROSESSEN

1. Startfase (lag-fase)

I startfasen er temperaturen ennå relativt lav - opp til omtrent 45°C. Mikroorganismene omstiller seg til forholdene og det foregår en sterk vekst i antall organismer, men også en utvelgelse i forhold til hvilke organismer som overlever kampen om matfatet.

Startfasen kan vare fra under ett døgn til over en uke avhengig av forholdene. Innholdet av nitrogenrikt (N) materiale i komposten spiller en særlig stor rolle. Er det prosentvis en mengde på 20 – 30 % N – rikt materiale i komposten kan temperaturen stige svært raskt!



Ammoniakk lukt!



CO₂



O₂



Temperaturen måles i den øverste delen av kompostranken.





2. Varmkomposteringsfasen

Denne fasen kjennetegnes av temperaturer over 45°C. Den høye temperaturen har gjort at det nå kun er såkalte termofile (varmeelskende) mikroorganismer som er aktive. Det er mest bakterier som er aktive i denne fasen. Disse bryter ned de stoffene i det organiske materialet som er lettest nedbrytbare (sukker, proteiner og fett). Den høye temperaturen kombinert med lett nedbrytbare stoffer gjør at nedbrytningen foregår raskt. **Stiger temperaturen vesentlig over 60°C inaktiveres flere arter og artsvariasjonen faller.**

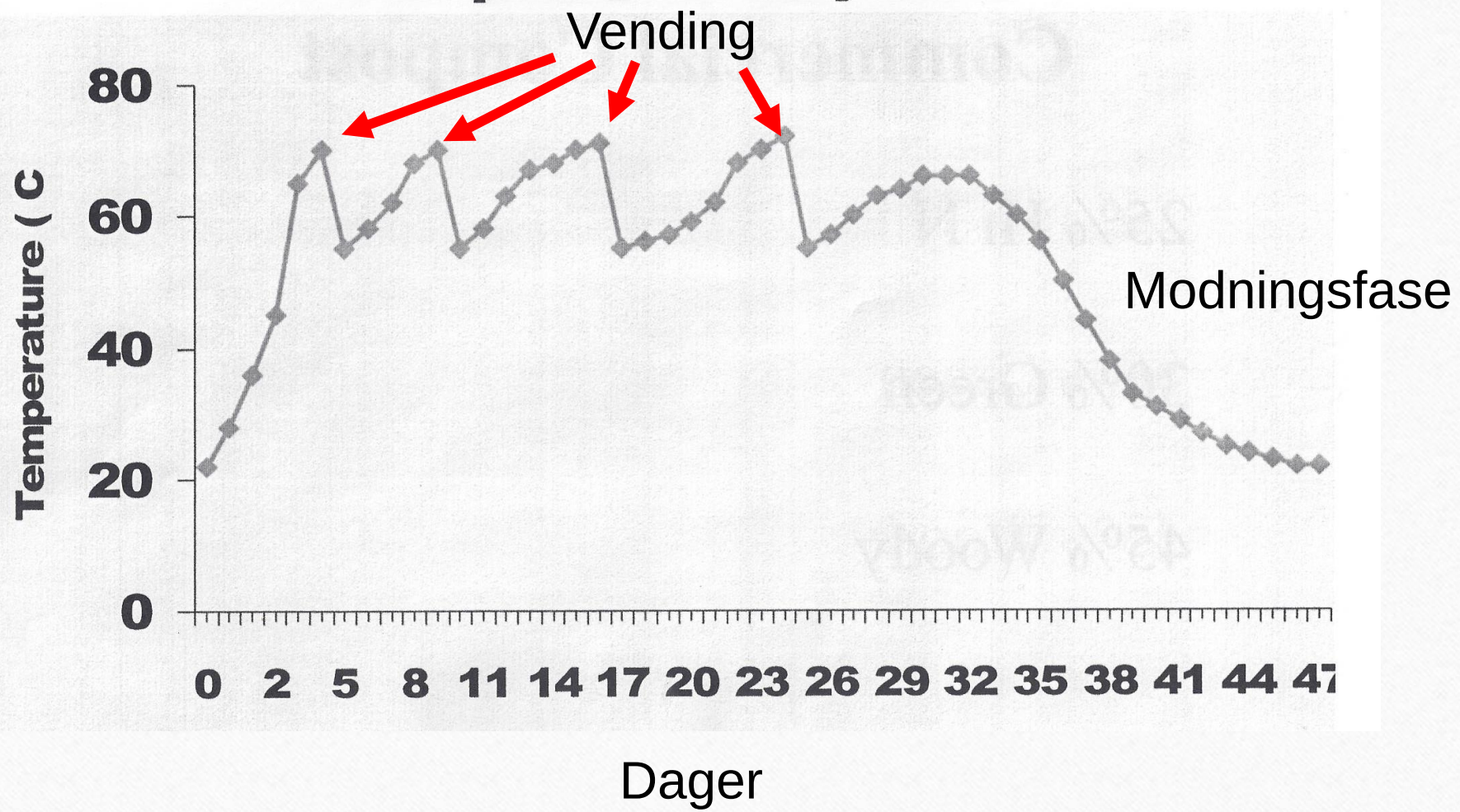




18. 2. 2015 3:40



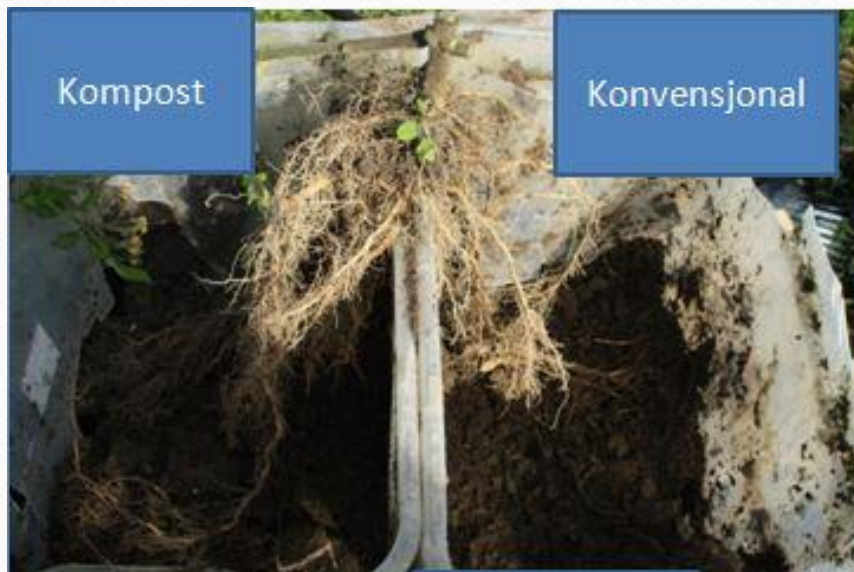




3. Modningsfasen

Etter at de lettest nedbrytbare stoffene er brutt ned, går mikroorganismene løs på de litt tyngre nedbrytbare stoffene, som cellulose og tyngre fett- og oljestoffer. Nå er det gjerne sopper og strålebakterier som er mest aktive. Siden materialet er vanskeligere å bryte ned reduseres varmeoverskuddet og temperaturen faller ned igjen til under 45°C og vil etter hvert nærme seg lufttemperaturen. I denne fasen bør komposten få ligge mest mulig i ro, men den må ikke få lov til å gå anaerob dvs. den skal ha nok tilgang på oksygen og lukte godt hele tida! Får du mistanke om at oksygennivået begynner å bli lavt så vend komposten forsiktig for å få inn mer oksygen. I denne fasen oppformes de gode soppene og de oksygenelskende encella dyra og andre gode organismer. Det er i starten av denne fasen at komposten er særlig velegnet til bruk i Aerob kompostkultur. Modningsfasen kan ta lengre tid enn varmkomposteringsfasen og det kan være litt vanskelig å avgjøre når den er avsluttet. Begrepet ”modning” passer derfor godt til denne fasen av komposteringsprosessen.

Komposten blir regnes som ferdig når temperaturutviklingen i 1 m³ ny snudd kompost ikke har steget mer enn 20 ° C i løpet av ett døgn.





**Moden kompost –
bra resultat!**



**Umoden kompost
– lukt?**



**Anaerob kompost
– ikke bra for noe!**

Testing av kompost med bruk av karsefrø. Du trenger:

- To glass hvor det ene må ha tett lokk
- Karsefrø

Legg like mengder kompost i begge glass. Komposten skal være fuktig uten å være «overmettet» med vann. Tilsett 1 strøken teskje karsefrø pr. glass. Skru på et tett lokk på det ene glasset. Det andre glasset skal ikke ha tett lokk. Sett til spiring i vanlig romtemperatur – gjerne i en vinduskarm. Pass på at komposten i det åpne glasset ikke tørker inn – tilsett litt vann om nødvendig! Vurder spiringen etter noen dager

Dersom komposten er blitt anaerob (< 4 ppm O₂ over lengre tid) kan den ikke lenger kalles for kompost.....

- Gunstige sopper og bakterier er gått i dvale eller er døde
- Oksygenelskende protozoer o.l. er i dvale eller er døde
- Løselig N, P og S er blitt “borte” i gassform
- Sterke organiske syrer er blitt produsert
- Alkohol er blitt dannet(meget giftig for bl.a. planter)



FORSLAG TIL KOMPOSTRESEPT– VOLUM %

Til større mangfold av ulike, organiske ingredienser i kompostmaterialet til mer allsidig vil den ferdige komposten være

C/N – forhold ved start av komposteringen: Om lag 30/1

C/N – forhold når kompost ferdig: Om lag 10/1 – 20/1

- 50 % organisk materiale med høyt C/N – forhold (halm, treflis, o.l.).
- 40 % organisk materiale med middels C/N – forhold(f.eks. grønnsaksavfall, ødelagt før, etc.).
- 10 % organisk materiale med lavt C/N forhold(f.eks. husdyrgjødsel).
- Vurderer du å spre biokull kan du med fordel blande biokull inn i komposten ved oppstart. Rundt 5 % innblanding i volum kan være en anbefaling.

- 30-40% strukturmateriale, høy C/N
(lauvtreflis er bedre enn bartreflis)
- Opp mot 30-40% grønt, middels C/N
- 10-30 husdyrgjødsel, lav C/N
- Gjerne litt bra kompost
- Gjerne litt leirholdig jord
- C/N på 30 er bra utgangspunkt
- Jo flere kilder, jo mer variert liv i komposten = bra!

Her er en liste over C/N – forholdet i noen gjødselslag og ulike organisk materialer (tallene er omtrentlige og kan variere noe):

<u>Organisk resurs</u>	<u>C/N - forhold</u>
Avispapir	400 – 850
Avklipp fra frukttrær	16
Avklipp fra bærbusker	53
Bark	100 – 1000 (bartrær størst C/N – løvtrær minst)
Beinmel	3
Blandet matavfall	14 – 16
Blodmel	3
Bølgepapp	560
Fiskeavfall	2,5 – 5,5
Førrester (silo o.l)	32
Fruktavfall	25 – 40
Grasavklipp fra plen	9 - 25
Generelt hageavfall	5 – 50
Grisegjødsel	10 – 20
Grønnsaksavfall	11 – 19

Hageavfall	5 – 55 (til mer treaktig materiale = høyere C/N)
Havrehalm	50 - 100
Hestegjød	22 – 50 (kan inneholde mye flis = høyere C/N)
Hvetealm	100 -150
Hønegjødsel/kyllinggjødsel	5 – 15
Kaffegrut	25
Kloakkslam	5 – 16
Kløverhøy	15 – 19
Luserne pellets	15
Løv	40 – 80
Poteter	18
Sagflis	200 – 750 (bruk helst ikke sagflis av furu!)
Sauegjødse	13 – 20
Storfegjødsel	10 – 30
Tang og tare	5 – 25
Ugrasplanter	20
Urin fra dyr	7
Urin fra mennesker	8

OPPLEGGING AV KOMPOSTRANKEN

- Legg kompostplassen på et relativt flatt område
- Pass på at det ikke er mulig for overflatevann å renne inn i kompostrankene
- Vindretning
- Lè
- Legg opp ranken med den redskapen du har tilgjengelig! Ranken skal være omlag 1,5 m høy og 3m bred som en tommelfingerregel.
- Skal du selge kompost – kontakt Mattilsynet!
- Dekk gjerne til komposten med kompost-duk, halm eller liknende!
- Kontakt kommunen om du er i tvil !

Kompostplassen

- Lokalisering
- Underlag
- Vindretning
- Avrenning



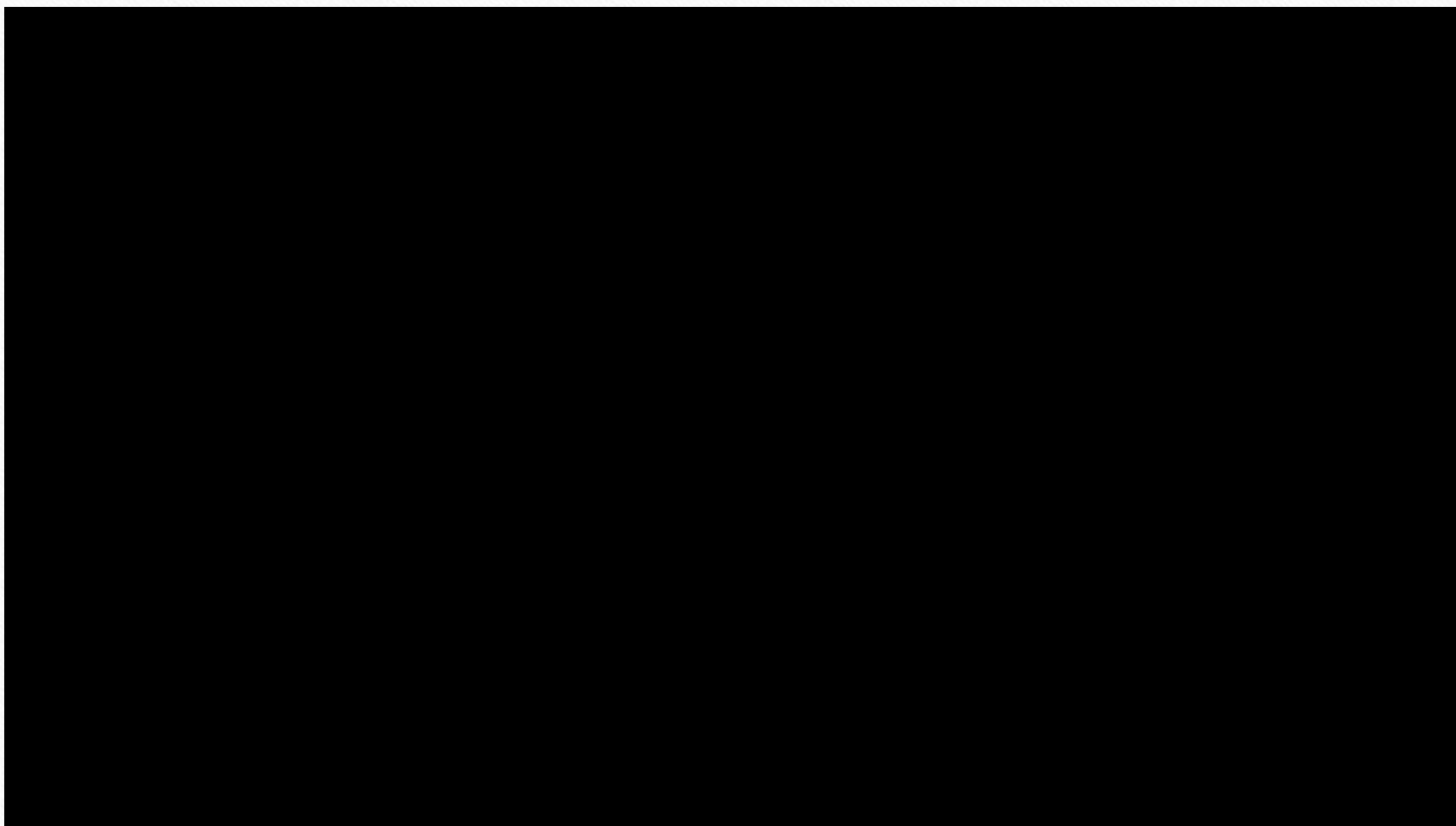














Kjell Borge, Gol











Før

Etter

Hvor lønner det seg å bruke kompost ?

- Kompost kan brukes overalt hvor du kan bruke husdyrgjødsel.
- Kompost er et særdeles godt jordforbedringsmiddel.
- Bør ikke moldes dypt ned dersom du skal pløye – best å harve ned.
- Ved spredning på eng – rett etter slått – kan være nødvendig å kjøre over med moseharv eller liknende.
- Bruk fra 2 – 4 tonn kompost pr. dekar.











Antall av organismer i jord før og etter tilføring av levende kompost

Organismer	Jordbruksjord	Kompost 250 kg/da	Jordbruksjord med kompost
Total bakterie (#/gram tørr jord)	1×10^6	6×10^9	17×10^8
Bakteriearter pr. g	5,000	25,000	25,000
Total sopp (ug pr g tørr jord)	5	150	500
Sopparter pr. g	500	8,000	8,000
Flagellater, Amøber, Siliater	0, 0 1,450	12,000, 31,000 29	6,000, 17,000 67

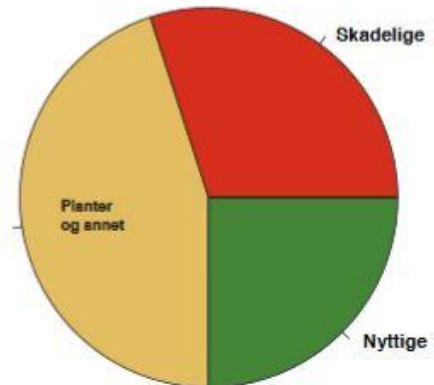
Etter Elaine Ingham



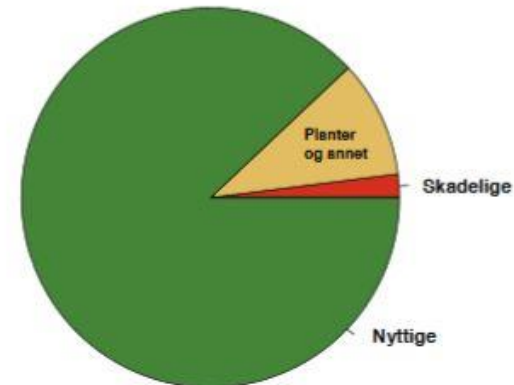
UiO : Morphoplex

Mikroorganismer i jord

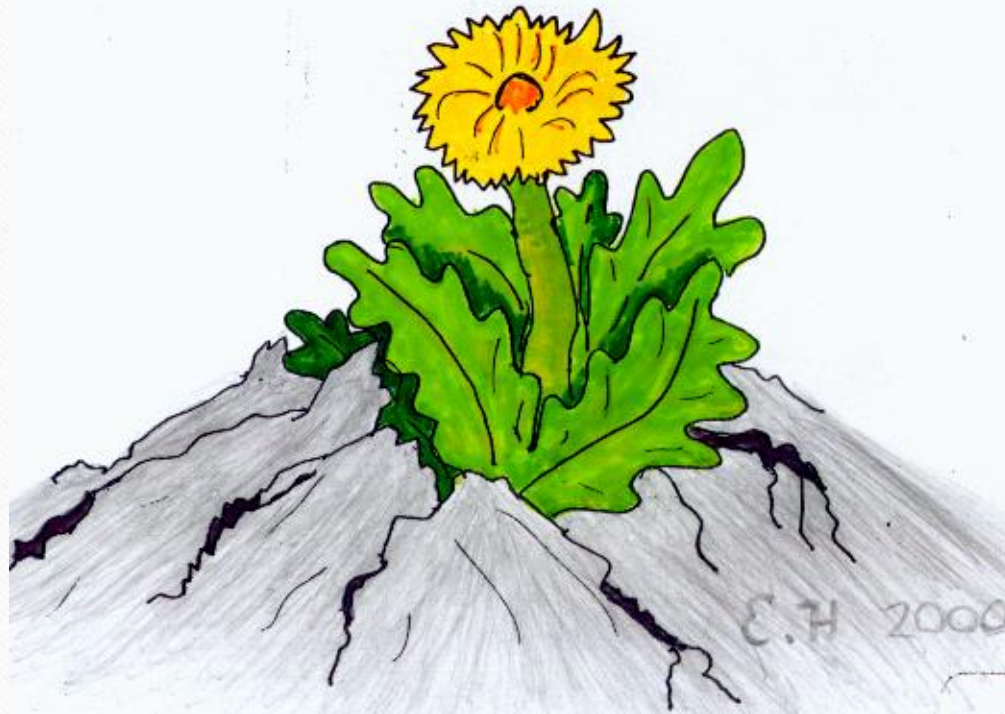
Syk jord



Kompost fra hageavfall



Takk for oppmerksomheten!



*Haugerud landbrukstjenester
2023*