



Foto: Bente Føreid

Kompostens virkning i dyrket jord

Kompost produseres gjennom omdanning av organisk nedbrytbart materiale under god tilgang på luft. Prosessen kompostering benyttes for å omdanne det organiske materialet i avfall til en mer stabil ressurs. Varmen som produseres i prosessen bidrar til å redusere innholdet av sykdomsfremkallende mikroorganismer. En vellykket komposteringsprosess gir mindre dårlig lukt som stammer fra forråtnelsesprosesser. Moden kompost av høy kvalitet kjennetegnes ved at den er stabil og derfor ikke gir påvisbar varmeutvikling ved videre lagring, at den lukter «jord», at den er passe fuktig og at den ikke inneholder skadelige forbindelser eller smitte. Kompost er først og fremst egnet brukt til jordforbedring, men har vanligvis også en viss gjødselvirkning.

KOMPOSTERING MÅ STYRES FOR Å FÅ GOD KOMPOST

Komposteringsprosessen er lik den naturlige nedbrytingen (også kalt mineralisering) av organisk materiale som foregår i naturen. Det er en initielt rask omdanning av organisk materiale samtidig som det over tid dannes

humus og et stabilt produkt som kalles kompost. Produktet er et resultat av at et bredt spekter av mikroorganismer virker sammen ved god tilgang på luft. Mikrobefolkningen endrer seg i løpet av komposteringsprosessen. I ulike faser finner vi en blanding av bakterier, gjær, sopp og encellede dyr (protozoer) som gradvis omdanner organisk materiale med en intensitet

som avhenger av temperatur, vanninnhold, mengdeforholdet mellom karbon og nitrogen (C/N forholdet) og det organiske materialets karakter (Azim og medarbeidere, 2017).

For å fremstille kompost av god kvalitet er det nødvendig med råvarer som holder ønsket kvalitet. Parametere som C/N forholdet, surhetsgrad, tørrstoff, tetthet og porøsitet kan gi nyttig informasjon om hvorvidt en kan oppnå en vellykket komposteringsprosess og en kompost med ønsket kvalitet. Innhold av tungmetaller, andre forurensninger og smittestoffer i råvarene må også forventes å påvirke kvaliteten til den ferdige komposten.

Selve komposteringsprosessen må overvåkes og styres for å sikre at den ikke stopper opp for tidlig. Nyttige parametere som ofte overvåkes er temperatur, ledningsevne, oksygeninnhold i porelufta, oksygenforbruk, glødetap og gassutslipp (f.eks respirasjonskvotient, karbondioksid, metan).

Kompostkvalitet er et lite presist definert begrep, men bestemmes oftest av stabilitet, C/N forhold,

surhetsgrad, ledningsevne, og næringsinnhold (N, P, K, Ca, Mg). I tillegg kommer Gjødselforskriftens grenser for tungmetaller, andre forurensninger, fremmedlegemer og smittestoffer. Graden av stabilitet vil ha vesentlig betydning for kompostens egenskaper ved lagring og bruk. En lite stabil (ikke ferdig kompostert) kompost vil gjerne gi anaerobe forhold, lukt og avrenning ved lagring og bruk, og i tillegg veksthemming ved bruk. Det er ofte først når det tilføres fuktighet at en oppdager at kompost ikke er stabil.

Siden kompostering er en aerob prosess, er god lufttilgang en forutsetning. Materialet som komposteres bør derfor ha en porøs struktur, og man øker gjerne lufttilgangen med vending eller innblåsing av luft. Nok strukturmateriale (f.eks. treflis, bark, hageavfall) er helt nødvendig for en god prosess.

Det er grunn til aktsomhet ved samkompostering av ulike avfallsfraksjoner hvor noen kan ha forurensende eller smitteholdig innhold. Ved å unngå forurensete råvarer økes sannsynligheten for å produsere en kompost av høy kvalitet. Bruken av kompost som



Foto: Ove Bergersen

omsettes som handelsvare reguleres av Gjødselevareforskriften (under revisjon) som håndheves av Mattilsynet.

KOMPOSTERINGSMETODER

Kompostering kan utføres på mange måter som varierer fra enkle husholdnings- og hageløsninger til store og avanserte industrielle løsninger. Blant de enkleste komposteringsformer er rankekompostering eller kompostering i hauger. Oftest ganske statiske systemer hvor avfall blandes med strukturmateriale for å få en god prosess. Lufting foregår med vifter eller ved maskinell vending (kompostvender, frontlaster oa.) I noen tilfeller kan lufting også skje naturlig ved hjelp av «skorsteinseffekten».

Det finnes også små og store reaktorsystemer med ulik utforming og varierte styringssystemer. Felles for all kompostering er at man søker å styre prosessen gjennom blanding av materialet og kontroll av gassutveksling. Begge for å oppnå optimal nedbryting som gir høy nok temperatur, hygienisering og homogen kompost.

I noen tilfeller tilføres kalk eller næringsstoffer for å tilstrebe god kompostering og en kompost med næringsinnhold som er balansert i forhold til planter behov.

KOMPOST VIRKER I JORD

Kompost fremheves som et godt jordforbedringsmiddel og noen ganger omtales det i dagligtale som gjødsel (dvs tilfører næringsstoffer til planter). Oftest kan kompost karakteriseres som et jordforbedringsmiddel med en viss gjødselvirkning. Brukt som jordforbedringsmiddel tilfører kompost organisk materiale til jorda, og er derigjennom avgjørende for mange fysiske, kjemiske og biologiske egenskaper som påvirker jordas funksjoner, ikke minst som medium for plantevekst.

Egenskapene til komposter varierer mye. Det er dermed vanskelig å forutse virkning av en kompost uten god kjennskap til innhold og kvalitet. Kompostens kvalitet og virkningen den har i jord påvirkes både av utgangsmateriales sammensetning og hvordan komposteringsprosessen gjennomføres. Kompost laget av hage- eller parkavfall kan f.eks ha lavt innhold av organisk materiale fordi avfallet som skal komposteres bærer med seg rester av mineralpartikler (f.eks sand) og fordi avfallet gjennomgår omfattende nedbryting før det stabiliseres. Kompost



Foto: Ove Bergersen

som lages fra kildesortert matavfall er derimot oftere mer næringsrikt fordi avfallet som komposteres har et høyt næringsinnhold. Slik er det også for kompost som er produsert fra grønnsaksavfall. Brod og Haraldsen (2017) gir ytterligere beskrivelse av ulike komposttyper og hvilke formål de er egnet til.

JORDEGENSKAPER SOM PÅVIRKES AV KOMPOST

Organisk materiale

Organisk materiale i jord har positiv innvirkning på jordas fysiske, kjemiske og biologiske egenskaper. Kompost som tilføres jord bidrar til å øke innholdet av organisk materiale, men siden komposten brytes ned over tid, må det jevnlig tilføres ny kompost for å opprettholde nivået av organisk materiale. Stabil kompost vil imidlertid være mindre nedbrytbar enn lett omsettelig organisk materiale som f.eks avløpslam. Kompost vil dermed bidra med organisk materiale over lenger tid enn lett nedbrytbart materiale.

Jordstruktur

Kompost har høyt innhold av porer som inneholder væske (vann) og gass (luft). Når kompost blandes i jord, vil det kunne bedre jordstrukturen og bidra til at vann og luft fordeles bedre i jorda og gir bedre vekstforhold for planter.



Foto: Ove Bergersen

Imidlertid er det vist at kompost også kan ha negativ effekt på jord, spesielt ved bruk av større mengder. Hanslin og medarbeidere (2005) viste at når et 5-15 cm lag av kompost ble lagt på fuktig jord («mulching») ble det i tiden etterpå påvist vesentlig redusert oksygeninnhold i jorda under. Det er kjent at redusert oksygeninnhold i jord kan medføre nedsatt funksjon i planterøtter, og Hanslin og medarbeidere (2005) påpekte at trær som benyttes i byrom neppe vil tåle så lavt oksygeninnhold i jorda som ble påvist i undersøkelser.

Tilførsel av organisk materiale vil øke jordas vannbindingsevne og dermed gi bedre forhold for plantevekst.

Næringsinnhold i jord

Kompost med lavt næringsinnhold har liten gjødselvirkning. Store mengder må da tilføres for å oppnå gjødseffekt.

Når kompost brukes for å gjødsle jord skal en ta hensyn til at næringsstoffene i komposten vil kunne benyttes av mikroorganismer som bryter ned komposten ytterligere. Det kan føre til konkurranse mellom planter og mikroorganismene om næringsstoffene.

Surhetsgrad

Umoden kompost er gjerne sur eller basisk og vil dermed kunne påvirke spiring og utvikling av planter. I noen komposteringsprosesser benyttes kalk for å

nøytralisere kompost, men nøytralisering kan også oppnås ved riktig bruk av strukturmateriale under kompostering. Bergersen og medarbeidere (2008).

Smittereduksjon

Det er kjent at kompost kan bidra til å dempe innvirkning av skadegjørere og redusere sykdom på planter. Imidlertid er mekanismene komplekse og mye forskning har foreløpig ikke gitt grunnlag for å forutsi slik effekt ved bruk av kompost (Doyle, 2017).

DOKUMENTASJONSSTUDIER

Det finnes mange studier av effekter av kompost, men de viser til dels motstridende resultater. En årsak kan være at kompost ikke er et ensartet produkt, men varierer med råvarer og fremstillingsprosess.

De fleste vekstforsøk med kompost-tilførsel er gjort uten å sammenligne med bruk av mineralgjødsel, eventuelt med flere nivåer av kompost. I slike tilfeller vil komposttilførsel oftest øke planteveksten og avlingen fordi komposten tilfører næringsstoffer.

I en metaanalyse av 53 studier om avlingsutbytte ved tilførsel av organiske gjødselvarer fant Wortman og medarbeidere (2017) en avlingsøkning på gjennomsnittlig 43% allerede første sesong etter tilførsel. I denne studien ble det ikke skilt mellom kompost og andre gjødselvarer, og undersøkelsene som ble

analysert varierte på mange måter. Fjærfegjødsel/-kompost viste størst avlingsøkning. Effekten var større på bladavlinger enn på rotavlinger, og jordforbedringsmidlene hadde mindre effekt på jord med høyt organisk innhold og i tørt klima. Studien tyder på at det mest sannsynlig er tilførsel av næringsstoffer som bidrar til avlingsøkning, og i mindre grad den jordforbedrende effekten av kompost.

En oversiktsartikkel av Diacono og Montemurro (2010) peker på at den beste langsiktige effekten av kompost oppnås ved å tilføre kompost ofte og gjerne sammen med mineralgjødsel. En studie av 14 langsiktige feltforsøk konkluderte med at til tross for positiv virkning av organiske gjødselvarer og kompost på jordas biologiske og fysiske egenskaper, kunne det ikke observeres at disse ga bedre effekt på avlingsstørrelse enn mineralgjødsel.

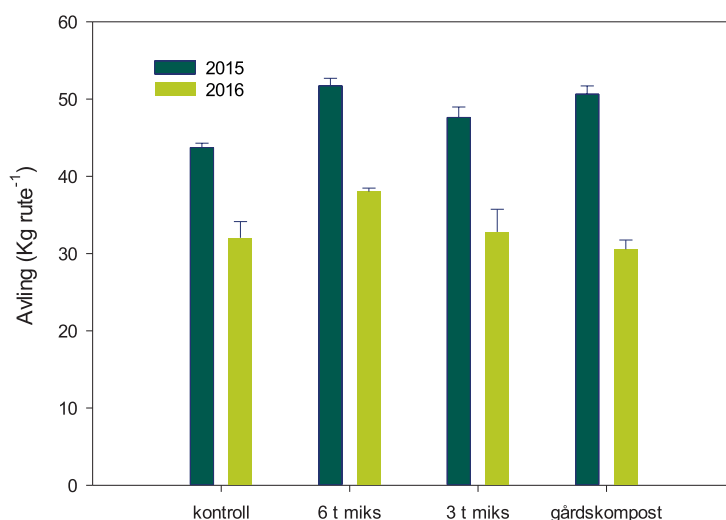
KOMPOST I LANDBRUKET

Kompost av høy kvalitet har i begrenset omfang vært brukt i landbruket, og da først og fremst som næringskilde og jordforbedringsmiddel i økologisk landbruk. Kompost har mer typisk blitt brukt i privatmarkedet som jordforbedring i hager, og i anleggsgartneres jordblandinger. I prosjektet «Kompost – Bedre agromisk praksis for økt matproduksjon» har vi søkt å dokumentere effekter av kompost i konvensjonelt landbruk. I dyrkingsforsøk hvor vi målte avlingsstørrelse av grønnsaker tilførte vi anbefalt mengde mineralgjødsel til jord. Denne blandingen utgjorde kontroll i

dyrkingsforsøkene. I samme jord- og gjødselblanding ble det også tilført ulike mengder kompost. En liten avlingsøkning ble påvist ved tilførsel av kompost, men målbare effekter på jord og jordliv ble ikke observert. Det er mulig at dette kan skyldes at ekstra næringstilførsel fra komposten kan ha økt avlingen (gjødsleffekter), men det er også mulig at kompost har andre positive effekter, for eksempel på jordkvaliteten (jordforbedringseffekter). Liten effekt av å tilføre kompost kan skyldes at noen effekter kan ta flere år å påvise. I våre forsøk som gikk over to år gjorde vi noen funn som styrker denne oppfatningen. Prosjektet sammenlignet også komposttyper og mengder. Forsøksresultater (figur 1) viser på at moderate tilførsler av kompost er best (3 tonn per daa bedre enn 6 tonn per daa). Blant komposttyper var det særlig to som skilte seg positivt ut. Lindum-kompost laget av en blanding av hage-, park-og matavfall og gårdskompost, det vil si kompost fremstilt av tilgjengelige avfallsprodukter på gården.

Både gjennomgått litteratur og egne forsøk tyder ikke på at kompost i seg selv gir stor avlingsøkning eller langvarig effekt på jordkvalitet. Dersom komposttilførsel ses i sammenheng med en balansert tilførsel av næringsstoffer vil en positiv effekt kunne forventes.

For å sikre at jordbruket drives på jord av best mulig kvalitet, er det viktig at tilført kompost holder høy standard og at brukeren er sikker på at det ikke tilføres forurensninger til jorda.



Figur 1: Avling av grønnsaker (kål og selleri) i feltforsøk uten (kontroll) og med tilført kompost.



Foto: Ove Bergersen

Prosjektet «Kompost – Bedre agronomisk praksis for økt matproduksjon» ble gjennomført med støtte fra Landbruksdirektoratet gjennom Klima- og miljøprogrammet, Norges Bondelag, Lindum, Norsk Landbruksrådgiving Viken og NIBIO.

FORFATTERE:

B. Føreid, O. Bergersen og R. Sørheim

REFERANSER

Azim, K. og medarbeidere. 2018. Composting parameters and compost quality: a literature review. *Organic agriculture* 8(2), 141-158

Bergersen, O. og medarbeidere. 2008. Strategies to reduce short-chain organic acids and synchronously establish high-rate composting in acidic household waste. *Bioresource Technology*. 100. s 521-526

Brod, E. og T.K. Haraldsen. 2017. Miljøvennlige jordblandinger – klima, resirkulering og bruksområder. NIBIO rapport vol. 3, 151. 39 pp. ISBN 978-82-17-01988-6

Diacono, M. og F. Montemurro. 2010. Long-term effects of organic amendments on soil fertility. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 30, 401-422

Doyle, O.P.E. 2017. Suppressive composts in organic horticulture: fact or fiction? *European Journal of Horticultural Science*, 82(6), 263-276

Hanslin, H. M., A. Sæbø and O. Bergersen. (2005) Estimation of oxygen concentration in soil gas phase beneath compost mulch by means of a simple method. *Urban Forestry & Urban Greening* 4 , 37-40

Wortman, S.E. og medarbeidere. 2017. First-Season Crop Yield Response to Organic Soil Amendments: A Meta-Analysis. *Agronomy Journal* 109(4), 1210-1217