

Kokebok

- kompostering av avfall fra veksthus



Kompostering av planteavfall fra agurkproduksjon – Foto Astrid S. Andersen.



Norsk Viken
Landbruksrådgiving

Innhold

Denne kokeboken	3
Hvorfor kompostere?	3
Lovverk	4
Regler for veksthusavfall behandlet med spesialmidler	5
Guide til kompostering av veksthusavfall behandlet med spesialmidler	5
Før du går i gang med kompostering	6
Om kompost	7
Varmkompostering	8
Kom godt i gang med varmkompostering	10
Hva gikk galt?	12
Meitemarkkompostering	13
Kom godt i gang med meitemarkkompost	15
Hva gikk galt?	17
Erfaringer med kompostering av planteavfall fra veksthus	19
Blomsterkompost på Lindum	19
Erfaringer fra egen kompost	20
Markkompost av potteplanter	21
Kilder brukt til denne kokeboken:	24

Denne kokeboken

I denne kokeboken er satt sammen som en del av prosjektet "Økt kunnskap til veksthusprodusenter om kompostering av organisk avfall fra veksthus" med støtte fra Handlingsplanmidlene.

Mye faglig veiledning har man fått fra kollegaer og fra tidligere kompost prosjekter i Norsk Landbruksrådgiving Viken (NLR Viken).

Her finnes to guides, en til varmkompostering og en til meitemarkkompostering. Samt informasjon om regelverk for kompost og for håndtering av veksthusavfall behandlet med spesialmidler for veksthus.

Det finnes også erfaringer prosjektet har gjort med kompostering av planteavfall fra veksthus.

Begrepsforklaring

Aerob – med oksygen

Anaerob – uten oksygen

Hygienisering – Destruering av smittekilder

Patogener – sykdomsfremkallende organismer

Hvorfor kompostere?

Selv den flinkeste gartner må av og til kaste plantemateriale eller hele planter. For noen produksjoner genereres også en del avfall fra avbladning og topping. Dette betyr at der fra et hvert veksthus genereres planteavfall, som må fjernes. Noen gartnere har arealer der de kan spre planteavfallet. Dette kan i noen tilfeller være en god løsning, og lovlig så lenge plantene ikke er behandlet med spesialmidler for veksthus (se avsnitt om spesialmidler s. 18).

«Komposthaugen»

Det kan være fristende å legge planteavfallet i en permanent haug bak veksthuset, der man bare fyller på og ikke fjerner dette igjen. Deponering av biologisk nedbrytbart avfall er ifølge avfallsforskriftens § 9-4 ikke tillatt.

Hvis man er heldig har haugen struktur nok til at en langsom komposteringsprosess skjer, men ofte vil den falle sammen eller bli for våt og da skjer det en forråtning i stedet. Forråtning (anaerob nedbrytning) skjer fordi det ikke er nok oksygen, og de mikroorganismene som trives uten oksygen danner metan og ammoniakk i stedet for CO₂ og plantetilgjengelige næringsstoffer. Metan er langt mer skadelig for klimaet enn CO₂.

Det er altså langt bedre for miljøet og jorda man sprer planterestene ut på, om de komposteres ordentlig først.

God kompost

God kompostering krever noe mer arbeid, men resultatet er et produkt som forbedrer strukturen i jorda og som kan fjerne og motarbeide smitte fra planterestene som er kompostert. Tidligere forsøk med bruk av kompost gjennomført av NLR Viken, tyder på at man kan få en økt avling i grønnsaker på friland, ved bruk av god kompost i forhold til mineralgjødsel.

Dersom det produseres mer enn ett tonn kompost i året er man omfattet av "Forskrift om organisk gjødsel".

NLR Viken har gjennom kompostprosjekt, i samarbeide med Fylkesmannen i Buskerud og i dialog med Mattilsynet, utarbeidet en veiledning til gårdskompostering (kompostering til bruk på eget areal).

Den finnes på nettsiden: <https://viken.nlr.no/fagartikler/gaardskompost/>

Lowverk

Det er fire forskrifter som kan være aktuelle når man driver med kompostering; "Forskrift om organisk gjødsel" "Animaliebiproduktforskriften", "Forskrift om plantehelse" og "Forskrift om floghavre". NLR Viken har gjennom kompostprosjekt, i samarbeide med Fylkesmannen i Buskerud og i dialog med Mattilsynet, utarbeidet en veiledning til gårdskompostering (kompostering til bruk på eget areal).

På nettsiden finnes link til Råvaredokument, Logg, Mal og veiledning:

<https://viken.nlr.no/fagartikler/gaardskompost/>

Ansvarlig for gårdskompostering skal sørge for følgende:

- Notere opplysninger om råvarene/materialene (Råvaredokument). Strengest krav til dokumentasjon av opphavsmateriale som ikke er fra egen gård.
- Føre logg over temperatur i kompostrankene (Komposteringslogg)
- Begrense fare for spredning av farlige skadegjørere, uønsket smitte og avrenning av næringsstoffer gjennom en forsvarlig gjennomføring av komposteringsprosessen.

Produseres mere enn 1 tonn kompost (tørrstoff) per år, er man registreringspliktig.

Gårdskompostering kan registreres på Altinn via skjemaene "Registrering av gjødselprodukter" og "Periodisk innrapportering for omsetning av gjødselvarer"

Uansett mengde kompost som produseres er man omfattet av Animalieforskriften dersom det brukes husdyrgjødsel som ikke er fra eget bruk. Bruk Råvaredokument!

Brukes husdyrgjødsel (som ikke er fra eget bruk) er det krav til hygienisering. Altså at hver ranke har minimum 3 sammenhengende dager med temperatur over 55-60 grader. For å kunne dokumentere dette kan man bruke Komposteringslogg.

Kompostering skal ikke føre til fare for spredning av farlige skadegjørere, uønsket smitte og næringsavrenning. Det er produsentens ansvar å gjøre tiltak for å unngå dette.

Tiltak kan være oppsamling av avrenning fra komposten, sikre hygienisering og ha kontroll på hva som tilsettes komposten. Plassering av ranken (avstand til åker og vann), og tildekking av ranken.



Bilde 1) Venstre: Å bare legge planteavfall i en haug gir dessverre ikke noen god kompost. Foto: Astrid S. Andersen.

Høyre: Løskavfall må knuses før det legges oppå komposten, ellers triller det vekk. Foto Torgeir Tajet

Det er viktig med et godt, fast underlag på kompostplassen, fordi det skal kjøres mye med tunge maskiner.

Regler for veksthusavfall behandlet med spesialmidler

I forskrift om plantevernmidler står det: «Når det er brukt spesialpreparat for veksthus, skal vegetativt avfall, jordblandinger, vekstmedium og lignende som fjernes fra veksthuset, lagres i minst ett år på tett underlag og skjermet fra nedbør på en slik måte at det ikke gir avrenning til omgivelsene». Her stilles det 3 krav til hvordan avfallet skal håndteres:

1. Lagres i minst ett år
2. Lagres på tett underlag
3. Skjermes fra nedbør på en slik måte at et ikke gir avrenning til omgivelsene

Alle nye midler som det blir søkt godkjenning for vil bli vurdert om skal merkes med «spesialmiddel for veksthus» på etikettene. Mattilsynet skriver på sine nettsider at

«En indikasjon på om et stoff vil regnes som spesialmiddel for veksthus, kan være om stoffet tidligere har vært godkjent på friland, men deretter har mistet godkjenning på grunn av miljøegenskaper».

Det vil alltid stå på etiketten om det er et plantevernmiddel er spesialmiddel for veksthus.

Guide til kompostering av veksthusavfall behandlet med spesialmidler

Ved kompostering av denne type avfall anbefales som utgangspunkt ikke meitemarkkompostering, siden spesialmidlene kan ha negativ påvirkning på marken.

Komposten kan legges opp som en vanlig rankekompost, men det er krav om fast underlag. Dette kan f.eks. være asfalt, betong eller bare en plastduk som legges ut på jorden, så lenge avrenning fra komposten er kontrollert. Så lenge avfallet oppbevares slik at det oppfyller kravene i forskrift om plantevernmidler, er det ikke spesifikke bygningstekniske krav til kompostplassen.

Avrenningsvannet som samles opp kan bare føres tilbake til komposten (det kan ikke tømmes direkte i kommunalt avløp, selv om din kommune skulle tillate det). Væsken må, på samme måte som komposten, oppbevares i ett år før den kan spres på eget areal.

Komposten kan med fordel skjermes mot nedbør med en kompostduk, denne er med på å stabilisere fuktforholdene inne i komposten.

Det anbefales å ha en driftslogg per haug/ranke for å ha kontroll på når alt avfallet har ligget ett år og kan benyttes. Tidspunkt for vending av rankene bør føres i loggen. I tilknytning til driftsloggen bør haugene/rankene merkes med dato for oppstart og siste påfylling.

Før du går i gang med kompostering

Overvei følgende før du går i gang med kompostering:

Planteavfall – Hvilket organisk materiale er det som skal komposteres? Er det vått eller tørt, friskt eller grovt? Er planteavfallet behandlet med spesialmidler for veksthus gjelder særlige regler for komposteringen. Er planteavfallet behandlet med plantevernmidler som er giftige for mark?

Hvor mye planteavfall kastes fra veksthuset og når på året kastes det? Kastes lite hver uke og/eller mye på bestemte tidspunkter i løpet av året?

Tidspunkt – når vil du begynne å kompostere? Det er mest arbeid i begynnelsen av komposteringsprosessen, men samtidig må det være på et tidspunkt der planteavfall er tilgjengelig.

Når må komposten være ferdig? Skal den brukes på et bestemt tidspunkt, eller kan den ligge lenge? Er det krav om hvor lenge den må ligge (spesialmidler for veksthus)?

Strukturmateriale – Hva har du tilgang på av materialer som ku- eller hestemøkk, hageavfall, halm, treflis eller lignende som kan brukes som strukturmateriale? Møkk fra dyr eller ferdig kompost er godt fordi det allerede er delvis nedbrutt og inneholder mange av de mikroorganismer komposten trenger for å bli god.

Produktet – Hva skal den ferdige komposten brukes til? Skal den fordeles på egne frilandsarealer? Hvis ja, hva skal dyrkes her? Der er forskjellige regler for f.eks. korn og grønnsaker.

Skal komposten selges? Det er særlige krav til komposten hvis den skal selges.

Skal den brukes i egen produksjon? I så fall hvilke krav stiller dette?

Smitte – Behandlingen av komposten og valget av metode for kompostering har betydning for om ugressfrø, skadedyr, bakterier eller sopp overlever og kan føres videre med det ferdige produktet. Risikoen for smitte avhenger også av hva som er tilført komposten og hva det ferdige kompost-produktet skal brukes til.

Plass – En kompost kan kreve mye plass. Hvor skal den legges? En rankekompost må helst ha en liten helning langs komposten og man skal kunne komme til den med maskiner til vending. Hvor mye plass som kreves avhenger selvfølgelig av hvor mye som skal komposteres.

Utstyr – Hva har du av utstyr til rådighet? Traktor/truck med steinsvans eller løftegaffel? Termometer, fuktighetsmåler, pH-måler? Kompostduk, teppe eller plastduk til dekke?

Om kompost

Kompostering er nedbrytning av organisk materiale i et oksygenrikt miljø som tilrettelegger for de rette mikroorganismene. En tommelfingerregel for en god kompost er at den skal lukte godt, lukte av jord. Så snart en anaerob nedbrytning begynner, dannes gasser som lukter vondt.

Ulike mikroorganismer liker seg ved forskjellige temperaturer. Derfor har temperaturen betydning både for hvordan nedbrytningen av det organiske materiale forløper, og om ugunstige bakterier og sopper (plantesykdommer) overlever komposteringsprosessen. En kompost som blir godt varm over lenger tid kan også redusere antall ugressfrø i det ferdige produktet. Blir komposten for varm kan gunstige mikroorganismer forsvinne og kompostprosessen stoppe opp.

Uansett hvilken form for kompostering man velger er det viktig å kunne følge med på temperaturen inne i komposten, man må altså skaffe seg et termometer!



Bilde 2)

Termometer fra Wile, Finland, kjøpt hos Ole Chr. Bye. Spissen kan nå 1,5 m. inni komposthaugen og måler temperature fra -15°C til +70°C

Foto: Astrid S. Andersen

Ting som ikke bør være del av komposten

Kjøtt

For en gårdkompostering er det aldri en god ide å tilføre animalske produkter (kjøtt, bein, blod) til komposten, da dette kan gi vond lukt, skadedyr (som rotter) og dyresykdommer. Det er lurt å holde seg til planterester og husdyrmøkk.

Plast og bionedbrytbare produkter

Selvsagt må all plast sorteres bort før kompostering! I tillegg kan det også være verdt å overveie å frasortere "bionedbrytbare" produkter som potter og oppbindingssnor. Siden disse tar lang tid å bryte ned, kan det gi problemer i forhold til vending av komposten og føre til lite nedbrutte potter og snor i den ferdige komposten.

Bio-tråd brukt til oppbinding av agurk og trips-posere til oppheng er eksempler på produkter som skal være bionedbrytbare, men som bruker lang tid for å brytes ned i en gårdskompost. Bio-tråden kan være et ekstra stort problem da den kan sette seg fast i kompostvenderen. Det er altså en god ide å frasortere tråden. En agurkgartner, som også driver med kompostering, legger tråden i egen haug ca. et halvt år før han legger den på komposten.

Varmkompostering

Som navnet antyder er varmkompostering en prosess som er temperaturavhengig. Her utnyttes det at mange gode mikroorganismer liker seg ved temperaturer der patogene organismer og ugressfrø dør. Planteavfall blandes med et strukturmateriale og legges på bakken, utfordringen er å sørge for de beste forholdene for mikroorganismene. Har det organiske materialet et godt forhold mellom oksygen, vann, karbon og nitrogen vil mikroorganismer i materialet blomstre opp og bryte ned det organiske materialet. Først nedbrytes de energirike sukkerstoffene i planteavfallet, en prosess som varmer opp komposten (Mesofil fase, figur 1). Varmest blir det i midten av komposten, derfor må man ha et komposttermometer som kan stikkes inn i komposten for å følge med på temperaturen.



Bilde 3) Rankekompost, nylagt kompostranke (venstre) og ferdig, godt omdannet, kompost (høyre). Foto Kari Bysveen

Temperatur

De mikroorganismene vi ønsker oss i en varmkompostering liker seg godt mellom 40-60 °C. Kunsten er å holde kjernetemperaturen i dette intervallet. I det følgende beskrives metoder til å få dette til, men om man er på rett vei kan altså vurderes ut fra temperaturen.

Temperaturen er med på å hygieniserer komposten så patogener bekjempes. God hygienisering tar minst 3 dager sammenhengende med 55-60 °C.

Oksygen og vann

De mikroorganismene vi ønsker oss trenger oksygen og vann i rett forhold. Oksygen tilføres når ranken vendes, men for at den ikke skal falle sammen må den også inneholde en del strukturmateriale.

Vann tilføres komposten med det friske plantematerialet og med regn/vanning. Komposten må være fuktig, men ikke våt. Rundt 55-60 % fuktighet er bra.

Karbon og nitrogen

Forholdet mellom karbon (C) og nitrogen (N) er svært likt forholdet mellom brunt/tørt materiale og grønt/friskt materiale, og har betydning for mikroorganismenes aktivitet. Det er karbonet mikroorganismene er ute etter, men de trenger nitrogen som næring for at oppta karbon.

En god kompost må derfor ha rett balanse mellom karbonholdig materiale og nitrogenholdig materiale. Det plantemateriale som kastes fra et veksthus er ofte nitrogenholdig materiale, pletter eller matter av torv er mer karbonholdig.

Oftest snakker vi om det karbonholdige materialet som et strukturmateriale, dette er fordi karbonholdige materiale ofte er mer faste (f.eks. halm, bark, flis eller knust hageavfall). Det faller ikke sammen som friskt plantemateriale kan gjøre, og de der derfor med til å skape en struktur som lar oksygen komme inn i komposten.

Verken i plantematerialet eller i strukturmaterialet er karbon og nitrogen lett tilgjengelig for mikroorganismene. For at de kan komme godt i gang med jobben, er det en god ide å tilsette husdyrmøkk. Husdyrmøkk har både lett tilgjengelig næring og godt med mikroliv fra før, derfor er det godt egnet til å sette i gang komposten.



Figur 1: Grafisk fremstilling av prosessen i en varmkompost, Richard de Visser, Gartner Tidende nr. 14, 2015

Kom godt i gang med varmkompostering

Bygg kompostranken

Den vanligste måten å bygge opp en varmkompost på, er i en ranke på tre til fire meter i bredden og en meter høy. Da denne formen gir et stort kjerneområde samtidig med at komposten lett kan vendes og kjernen av komposten alltid kan nås med f.eks. et termometer.

Bredde og høyde må dog tilpasse til plass og utstyr. Om vinteren kan man legge ranken enda høyere, gjerne 1,8-2 meter, så den kan holde på varmen.

Har man ikke nokk materiale til en ranke, kan man legge opp en haug med en diameter på 4 meter.

Ranken legges opp lagvis med friske planterester og strukturmateriale. Blandingsforholdet mellom plantemateriale og strukturmateriale må tilpasses i forhold til vanninnhold i plantematerialet. Høyt vanninnhold vil kreve mer strukturmateriale. Ved å begynne en ranke med å legge et lag av strukturmateriale nederste, skapes en god bunn som kan samle opp vann fra det friske plantematerialet og få inn oksygen nedenfra.

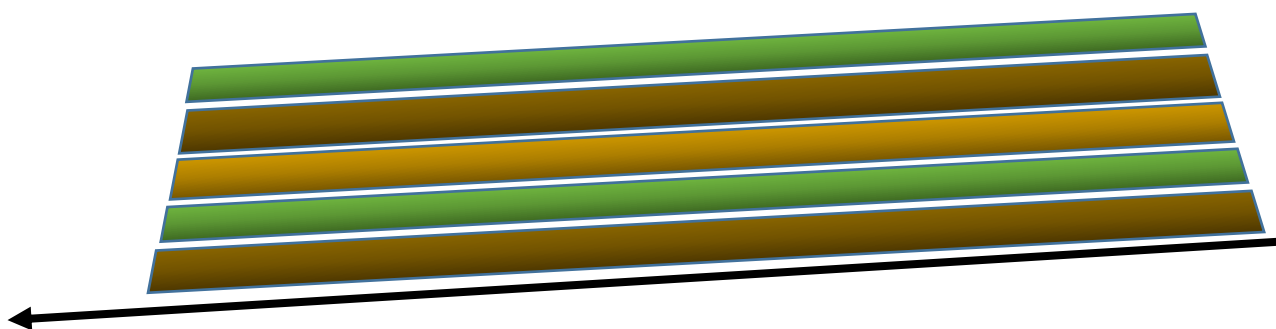
Plassering av og størrelse på ranken må tilpasses den metoden som brukes til vending av ranken. Når ranken vendes er det viktig at alt materiales blandes sammen, så det som har ligget på yttersiden kommer inn mot midten av ranken hvor det er varmere.

Oppskriften på en god kompostblanding er: 30-40 % strukturmateriale (karbon), 30-40 % frisk/grønt materiale (nitrogen) og 10-30% husdyrgjødsel.

Ranken må ha en lett helning, slik man kan ha kontroll på avrenning fra komposten. Dette kan også hjelpe til at komposten ikke blir for våt når overskuddsvann kan renne av.



Tegning 1: Kompostoppbygging varmkompost, tverrsnitt av en ranke. Astrid S. Andersen



Tegning 2: Plassering av kompostranken med let helning langs ranken gjør det let å ha kontroll på avrenning fra komposten. Astrid S. Andersen

Ranken vendes med det samme den er lagt opp, og det er viktig å få alle materialene bladet godt sammen. Komposten kan vendes for hånd med en høygaffel, med en gaffeltruck eller traktor, eller med en spesialdesignet kompostvender. En jevn sammenblanding er optimalt,

men det viktigste er å få inn luft i ranken. Dette oppnås også fint ved å løfte en del av ranken av gangen fra jorden og legge den ned igjen, eller flytte den fra en plass til en andre.

Kontakt din rådgivingsenhet for hjelp og veiledning hvis du vurderer å investere i en kompostvender.

Følg med på komposten!

Det er viktig å følge med på komposten, måle temperatur og vurdere fukt og lukt. Det kan være en god ide å ha en journal hvor man kan skrive når ranken er vendt, samt notere temperatur og andre observasjoner. Bakerst i denne kokeboken finnes en mal til en kompostjournal man kan skrive ut og bruke. Husk at hygienisering krever sammenhengende dager med høy temperatur.

Når man har samlet en god kompostblanding er prosessen en balansegang mellom temperatur, vann og oksygen. Komposten må vendes ofte for å få inn oksygen, men hver gang den vendes tapes varme og vann. Komposten må heller ikke bli for varm, så et godt tidspunkt å vende den på er når temperaturen inne i midten av ranken har blitt mellom 55 og 60 °C.

Det beste er å vende komposten etter temperaturen, men alternativt kan man følge dette skjemaet for vending. Dette skal også gi en god kompost.

Vendingsskjema for varmkompost	
Uke 1	1 vending daglig
Uke 2	Vending 2. hver dag
Uke 3	Vending 2 ganger
Uke 4-6	Vending 1 gang i uken

Om komposten blir for tørr, kan den vannes. Bruk enten rent vann eller avrenningsvann fra komposten som så føres tilbake. En kompostduk kan også brukes til å dekke over komposten, den lar litt vann slippe inn og ut av komposten, men den kan være vanskelig å jobbe med når komposten skal vendes.

Ved en optimal prosess er komposten ferdig etter 6-8 uker. Heretter går den inn i modningsfasen (se figur 1) og kan ligge uforstyrret på bakken til den skal brukes. Det anbefales å la den ligge i rundt seks uker for å modnes, men den kan fint ligge lenger.

Når er komposten ferdig?

Når komposteringsprosessen går inn i det vi kaller modningsfasen vil temperaturen falle, og på et tidspunkt vil fallet i temperatur flate ut som det vises på figur 1. I modningsfasen



Bilde 4) Karsetest lages ved å ta litt kompost et syltetøyglass og så karsefrø deri. Spire de dårlig eller gulner spirene, er komposten ikke klar. Foto Astrid S. Andersen



begynner nedbrytningen av de mest seiglivede organiske forbindelsene, men denne prosessen kan ta mange år, og komposten kan brukes lenge før.

To gode tester for om komposten er klar, er spiretest og pH-måling. Ta en håndfull kompost og så karsefrø i den. Om det spirer fint, er komposten klar. Ellers kan pH måles. Er pH mellom 7-8, er komposten klar. Er pH over 8 er komposten uferdig.

Hva gikk galt?

Problem	Årsak	Løsning
Komposten blir ikke varm etter den er lagt opp	For lite næring	Bland inn næringsrikt materiale, særlig godt med ku-, heste- eller hønsemøkk.
	Kompostens volum er for lite	En liten kompost, under 1 kubikk eller der omkring, kan være vanskelig å få i gang
	Mangler oksygen	Uten oksygen oppformerer ikke mikroorganismene. Vend inn strukturmateriale som halm, høy eller kvist.
Komposten slukner, blir kald	Komposten har blitt for vått	Å vende komposten kan hjelpe, men det er risiko for at den klumper når den er våt. Å vende inn et materiale som suger vann (høy/halm) kan være lurt.
	Komposten har blitt for tørr	Vann komposten. Komposten kan også dekkkes over for å holde på vannet om den hurtig blir tørr
	Komposten har blitt for varm Blir komposten over 70 °C begynner mikroorganismene å dø.	Vend komposten, det får temperaturen ned. Eller vann hvis ikke allerede komposten er våt.
	Feil C/N forhold	Bland inn N-rikt eller C-rikt materiale for å korrigere C/N forholdet.
	Komposten har for stort volum, er for høy	Gjør komposten mindre
Komposten lukter vondt	Komposten har blitt anaerob	Vend komposten. Da kommer det inn oksygen, virker dette ikke bland inn noe strukturmateriale.

Meitemarkkompostering

Ideen bak markkompost er å legge til rette for optimale forhold for marken, og så la den jobbe for seg. Her brukes spesielle mark-arter, kompostmark (*Eisenia fetida* og *E. andrei*), som er best egnet til dette.

Hva har marken bruk for:

- Et nøytralt område, kalt «sengen», der den kan trekke seg tilbake.
- Oksygen og vann i rett forhold
- Mat
- Beskyttelse fra varme/kulde



Bilde 5) Venstre: Haug med markkompost avgrenset av halmballer fra «Manual of On-Farm Vermicomposting and Vermiculture». Høyre: Kompostmark. Foto Liv Knudtzon

«Sengen»

Sengen skal utgjøre et nøytralt område der marken kan trekke seg tilbake og være beskyttet. Sengen kan bestå av materialer som hestemøkk, torv, høy, halm, avisapir, tørt hageavfall og treflis. Herav er hestemøkk og torv noe av det beste. Materialet som brukes til sengen er også strukturmateriale som kan bidra til å forhindre at komposten faller sammen og bli anaerob. Det er viktig at sengematerialet ikke inneholder for mye næring eller salt. Marken tåler ikke godt at saltinnholdet i sengen er over 0,5 %.

pH

Marken tåler pH mellom 5 og 9. Generelt har markkomposten en tendens til synkende pH over tid. Tilsettes et basisk materiale løpende vil denne utviklingen skje langsomt, mens risikoen for at pH blir for høy er meget liten. Er materialet som tilsettes derimot surt, kan pH bli for lav. Man kan måle pH med pH-meter eller pH-strips en gang imellom for å følge med på dette. Faller pH, kan man tilsette litt kalk.

Oksygen og vann

Kompostmarken liker seg fuktig, men ikke anaerobt. Det gode ved marken er at den selv graver ganger og dermed vender komposten og tilfører oksygen. Man må allikevel holde øye med at komposten ikke blir for våt eller for tørr.

Optimalt vanninnhold er 70-80 %, men marken klarer seg så lenge vanninnholdet ikke kommer under 50 %. Er komposten for tørr kan den vannes litt, er den for våt kan mer av det strukturmaterialet som er brukt til sengen blandes inn.

Mat

Marken kan spise opp til sin egen vekt daglig, men det anbefales kun å tilføre rundt 50 % markvekt av fersk planterest om dagen. Dette er fordi ferskt plantemateriale ikke kan spises av marken med det samme, men første må nedbrytes litt, hvilket den blir av sopp og bakterier som også er i komposten. Tilføres for mye næringsrikt materiale, risikerer man at komposten blir for varm og/eller anaerob og begynner å lukte vondt. Jo mere findelt planterestene fra veksthuset er, jo lettere tilgjengelige er de for marken.

Man kan altså beregne hvor mye planteavfall man kan legge på komposten daglig i begynnelsen, men over tid vil marken formere seg og kunne spise mer. Her må man følge med på komposten sin, og lære seg hvor raskt planterestene omdannes.

For en markkompost for veksthusgartnere vil maten være planterester fra veksthuset. Disse blir lett en ensidig næringskilde, og man kan vurdere å supplere marken med litt næring fra ku- eller hønsemøkk (hønsemøkk må tilsettes i små porsjoner fordi det er kraftig næring), matavfall (ikke kjøtt eller andre animalske produkter), kaffegrut eller tang. Vær dog oppmerksom på regelverket.

Dyrker man i pottes blir mye torv med i komposten. Dette behøver ikke være negativt siden torv er et fint sengemateriale. Vær oppmerksom på at komposten fort kan blir for tørr med et høyt innhold av torv. Dette kan løses ved å vanne komposten.

Temperatur

Den arten av kompostmark som brukes her foretrekker temperaturer rundt 20-30 °C, og vil bevege seg rundt i komposthaugen for å finne områder med denne temperatur. Den kan dog overleve temperaturer ned til 0 °C.

På vinteren er det altså ikke noe problem med en utendørs kompost, men man bør isolere den med litt halm eller granbar for å holde på fukt og varme. Opp til de verste periodene med frost kan en god porsjon mat-materiale blandes inn i komposten, heretter dekker man den til. Nedbrytningen av det organiske materiale gir varme og marken trekker inn i de lagene av komposthaugen der det er passelig temperatur. Når frosten er over kan man fjerne dekket og begynne å legge mat på igjen.

Blir komposten så varm at marken ikke finner et område der det er tilstrekkelig kjølig, dør den. Marken tåler ikke godt temperaturer over 35 °C. På sommeren må komposten ligge kjølig/ i skygge, og man må følge med på temperaturen. Jo større en komposthaug er, jo større sannsynlighet for at marken kan finne kjølige områder.

Like som med varmkompost må du ha et termometer om du vil drive med markkompost!

Hygienisering

Da markkomposten aldri skal bli over 35-40 °C, gjennomgår den ikke samme hygieniseringsprosess som varmkomposten. Selv om meitemarkkomposteringen skal uskadeliggjøre en del sjukdomsorganismer, er denne behandling ikke godkjent som hygienisering. Brukes materiale der det er krav om hygienisering må materialet varmebehandles før det brukes i markkomposten.

Markkompostering løser ikke problemer med ugressfrø.

Kom godt i gang med meitemarkkompost

Kompostmark

Kompostmarken du trenger heter *Eisenia fetida* eller *Eisenia andrei*. De kjøpes hos Reve Kompost (revekompost.no/produkt/meitemark), og mange steder i utlandet. Det kreves ikke tillatelse å importere mark av disse arter, men man må være oppmerksom på at man selv har ansvar for å forhindre spredning av eventuelle følgesykdommer.

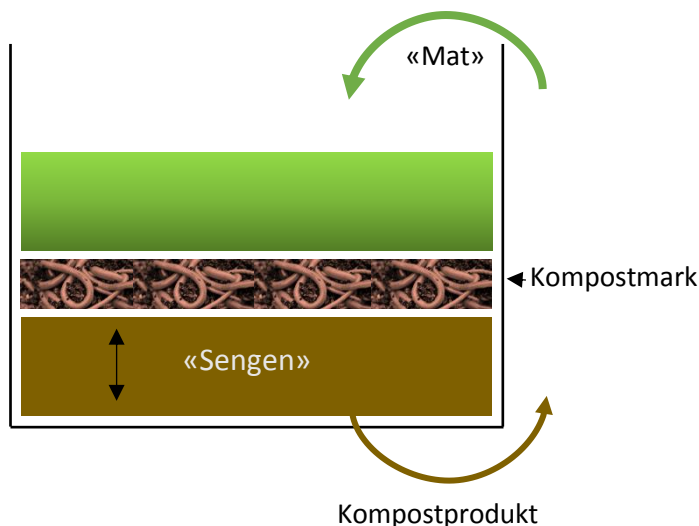
Begge artene ovenfor finnes naturlig i Norge, og har man tiden kan man også samle dem inn selv. De finnes steder der mye organisk materiale nedbrytes, som i skog. Sørg for at alt er klart før du bestiller marken, så den kan tilsettes komposten rett etter mottak.

Bygg komposthaug til marken

Komposthaugen til marken kan bygges på flere måter, alt etter hva du har tilgjengelig på gården. Den type av mark som brukes her spiser i kontaktflaten mellom «sengen» og maten, derfor kan en markkompost ende med å kreve mye plass.

Oppbyggingen av komposten avhenger om man vil ha et kontinuerlig foringssystem eller et engangsforings system. Hvilket som er best avhenger av plass og av om man kaster store mengder planteavfall en til et par ganger årlig eller litt planteavfall hele tiden?

Tegningen under viser oppbyggingen av et kontinuerlig foringssystem hvor sengen legges først og mat løpende legges opp på komposten.



Tegning 3: Flow gjennom en markkompost med føring fra toppen.
Astrid S. Andersen

Engangsforing

Kaster du store mengder avfall en gang årlig, som ved tomatdyrking, kan markkomposten bygges opp slik at strukturmaterialet (sengen) blandes grundig med planterestene og legges i ranker eller hauger på bakken. Her tilsettes mark, og ranken ligger til den er ferdig.

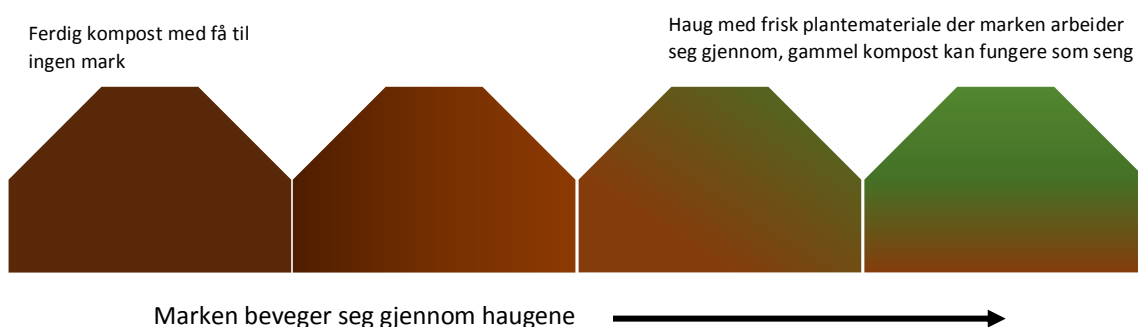
Rankene eller haugen må ikke legges mer enn en meter høy og det er viktig at man kan nå midten av haugen så man kan følge med på vann og temperatur.

Med denne statiske metoden er det viktig å ha en god blanding fra starten, fordi det ikke tilføres strukturmateriale eller planterest over tid. Når komposten er klar må marken sorteres fra før komposten brukes. Marken er en dyr investering og man vil gjerne kunne bruke den igjen i neste komposthaug. Ved kommersiell markproduksjon bruker man en markhøster (bilde 6) til å sortere marken fra komposten, men en annen lettere metode er å lokke marken bort fra den ferdige komposten. Dette gjøres ved å legge ferske planterester i den ene enden av ranken, eller ved siden av haugen. Marken vil bevege seg mot den ferske maten og etterlate den ferdige komposten til bruk.

Kontinuerlig foring

En annen metode er løpende kompostering, hvor litt planterester tilføres kontinuerlig til overflaten av komposten. Med denne tankegangen utnyttes det at marken flytter på seg. I en haug eller kasse legges først et lag strukturmateriale (sengen), oppi denne legges marken. Oppå sengen legges et lag planterester. Marken spiser i kontaktflaten mellom seng og mat, og etter som maten nedbrytes blir den en del av sengen. Ny mat kan nå legges i lag oppå igjen. Nytt sengemateriale må likevel tilsettes nå og da for å sikre et godt nøytralt område til marken.

Etter noe tid må bunnen av sengen fjernes. Dette kan gjøres ved å legge et lag fersk mat øverst så marken kravler opp til toppen av haugen og deretter graver bunnen ut under den. Her vil det være best om man har en beholder man kan åpne nedenfor, så man lett kan komme til komposten under marken. Alternativt kan man grave det øverste laget med ferske planterester og mark over i en ny beholder.



Tegning 4: Model av ranke med markkompost. Astrid S. Andersen

Man kan også bygge en ranke sånn at strukturmateriale og mat legges i f.eks. 1x1 meter hauger ved siden av hverandre. Først legges en haug som ved engangsforingssystemet hvor sengemateriale og planterester blandes, eller hvor sengen legges først og planterester legges oppå. Når komposteringsprosessen er nær ved å være ferdig eller når haugen blir ca. 1 m. høy, legges en ny haug ved siden av. Når det ikke lenger er mat i den første haugen, vandrer marken mot den nye haugen. Man kan fortsette med å legge opp nye hauger til man har en lang ranke. De forlatte haugene kan heretter samles og brukes et annet sted. Alternativt kan den ferdige komposten fra de gamle haugene blandes inn i nylagte hauger i stedet for sengematerialet.

Følg med på komposten!

Det er viktig å følge med på komposten, måle temperatur og vurdere fuktighet og lukt. Dette må man gjøre for å sikre seg at marken har et godt miljø i komposten, ellers kan den dø eller bli inaktiv. Komposten trenger ikke å vendes, men har den blitt veldig våt, kan det være nødvendig å vende inn noe strukturmateriale.

Markkomposten er ferdig når den ser ensartet ut og man ikke ser gjenkjennelige planterester. Den kan testes på samme måten som varmkomposten, med spiretest og pH-måling. Spiretesten lages ved å ta en håndfull kompost og så karsefrø i den. Om det spirer fint, er komposten klar. Ellers kan pH måles. Er pH mellom 7-8, er komposten klar. Er pH over 8 er komposten uferdig.



Bilde 6) Venstre: Markhøster. Det er nok de færreste som trenger at investere i en slik, med mindre markproduksjon i seg selv er formålet. Foto: «Manual of On-Farm Vermicomposting and Vermiculture» By Glenn Munroe
Høyre: Her er hamlballer brukt til midlertidig lagring av kompostmateriale, men et slikt oppsett kan også brukes til å skjerme en markkompost mot vind og vær. Foto Torgeir Tajet.

Hva gikk galt?

Kompostmarken er som sagt rimelig hardfør, men de er et par ting som kan gi den problemer:

Problem	Årsak	Løsning
Marken forsøker å rømme komposthaugen Om forholdene i komposten ikke er gode, vil marken naturligvis forsøke å komme seg bort	Komposten er for varm, marken tåler ikke temperatur over 30-35 °C	Om komposten ikke allerede er godt fuktet, kan vanning få temperaturen ned
	Direkte sol vil varme haugen opp	Plasser komposten i skygge, isolering kan også hjelpe på oppvarming
	Mye fersk nitrogenholdig materiale i komposten kan få varmen opp likt som ved varmkompostering	Oftest er dette ikke et problem da oppvarmingen skjer i midten av haugen og marken kan bevege seg ut til kjøligere lag. Men blir komposten så varm at det ytre laget blir over 30 °C må temperaturen ned. Dette gjøres lettest ved å vanne
	Komposten er for tørr. Marken tørker ut ved et vanninnhold under 50 % i haugen	Vann haugen
	Komposten er for våt, eller har blitt anaerob	Dekk evt. komposten med en kompostduk Komposten kan bli anaerob

		om den faller sammen, et godt strukturmateriale forhindrer dette og noe kan blandes inn i komposten for å få inn oksygen igjen
	Komposten er for sur eller basisk	Følg med på pH, marken tåler pH mellom 5 og 9. Er den for sur kan kalk tilsettes. Komposten blir sjelden for basisk, men begynner pH å stige kan man tilsette fersk mat som forsurer komposten (kaffegrut eller friskt plantemateriale)
Marken ligger oppå kompostens overflate, evt. med oppsvulmet clitellum (båndet i markens ene ende)	Proteinforgiftning, marken har blitt overforet	Hold igjen med foring. Marken tåler pH ned til 5, men når pH kommer under 7 økes risikoen for proteinforgiftning. Om pH har blitt meget lav kan det tilsettes kalk.
Små helt røde midd i komposten	Dette kan være blodmidd. Blodmidd er små helt røde midd som suger blod fra marken.	Det kan hjelpe å øke pH Marken tåler pH ned til 5, men når pH kommer under 7 økes risikoen for angrep av blodmidd.
Dyr og fugler i komposten	Ligger komposten ute, kan fugler og andre dyr finne på å jakte på marken.	Dette er et sjeldent problem, men om det blir et problem kan ranken dekkes over med f.eks. kompostduk.

Erfaringer med kompostering av planteavfall fra veksthus

I løpet av prosjektet har vi hatt kontakt med flere veksthusprodusenter med interesse for å prøve ut kompostering av planteavfall fra veksthus.

I samarbeide med gjenvinningsfirmaet Lindum AS, som driver med kompostering, ble også varmkompostering av avfall fra et blomstergartneri testet der.

Avfallet ble samlet i en kontainer i gartneriet og transportert til Lindum hvor det først ble lagt til oppbevaring i plast. Heretter ble det tatt ut prøver for analyse av plantevernmiddelrester. Avfallet ble så tatt ut av plasten og varmkompostert med jevnlig vendinger. Heretter ble det igjen tatt ut prøver, denne gangen både til analyse for plantevernmiddelrester og til analyse av næringsstoffer og struktur.

En annen blomsterprodusent testet selv å kompostere planteavfall fra egen produksjon etter veiledningen i denne kokeboken.

Hos en blomster- og krydderprodusent ble meitemarkkompostering testet. En test med kastet hortensiaplanter og en test med krydderplanter. Her ble også tatt ut prøver etter 10 måneder for analyse av plantevernmidler (bare hortensia) og næringsstoffer og struktur (begge).

Blomsterkompost på Lindum

Sirka 20 kubikk med kasserte pottplanter fra en blomsterproduksjon ble samlet i en kontainer og fraktet til Lindum Orendal på Hurum. Her ble det lagt i plast så det var skjermet mot avrenning og regn. Formålet var å se på nedbryting av plantevernmiddel over tid der ingen aktiv kompostering finner sted. Den lå sånn fra oktober 2017 til september 2018.



Plantemateriale og vekstmedium (torv) ble lagt i en "plastpølse" på Lindums gjenvinningsstasjon på Hurum.

Foto Liv Knudtzon

Heretter ble plantematerialet lagt i en liten haug som ble aktivt kompostert ved jevnlig vending over en periode på cirka 2 måneder.

Efter komposteringen ble det igjen tatt ut prøver til analyse av kompostens egenskaper, næringsinnhold og rester av plantevernmiddel.

Ved avslutning av komposteringen var pH = 7,3 og ledetallet 1,1 mS/cm. Det var ikke noe høyt næringsinnhold i den ferdige komposten. Tungmetallinnholdet lå pent under grensene for kvalitetsklasse 0 (se "Forskrift om gjødsel av organisk opphav", som også omfatter kompost), kun kobber lå rett over grensen til kvalitetsklasse I.

De ansvarlige på Lindum var positive til kompostens struktur og hvordan den var å jobbe med.



*Kompost på Lindum, Hurum. Til venstre kompost utgravd d. 13.07.18. Til høyre ferdig kompost 22.10.18.
Foto Astrid S. Andersen*

Erfaringer fra egen kompost

En blomsterprodusent startet opp med kompostering av avfall fra eget gartneri. Avfallet ble samlet i en ranke på kompostplassen i løpet av sommeren. På høsten ble det blandet inn kumøkk og komposten ble heretter vendt med pallegaffel ca. 1 gang hver 14. dag. Det ble målt temperatur ofte, men det ble ikke registrert noen stor temperaturøkning. Mot vinteren ble komposten dekket til med kompostduk.



Blomsterkomposten i november 2017. Magne Berland

Utfordringer med rankekompost på egent gartneri

Grunnen til at temperaturen ikke steg i komposten her, er trolig at kompostduken først ble lagt på seinhøstes. Ved mye nedbør slukkes komposten lett fordi det er lite oksygen i den. Noe av utfordringen er at kompostduken er vanskelig å ta av og på hver gang komposten skal vendes. En annen grunn kan være at komposten er for liten. Lite volum på komposten gjør den vanskelig å få i gang. Kumøkken som ble tilsatt var i form av bløtgjødsel, den har

gitt god næring til mikrolivet, men ikke mye struktur. Selv om det burde være mye struktur i blomsteravfallet selv, kan det kanskje hjelpe å tilsett f.eks. halm eller flis.

Det er bra at komposten har vert vendt hver 14. dag, men de første par ukene må den vendes oftere for å få opp temperaturen.

Gartneren beskriver arbeidet med komposten som grei nokk, men mener ikke de skal fortsette med dette. Det må være et formål med komposteringen, så som gjenvinning av materialene eller håndtering av plantemateriale behandlet med spesialplantervernmiddel, for at de skal legge det ekstra arbeidet.

Markkompost av potteplanter

Formålet med denne testen var å se hvilken effekt det hadde på planterester fra en potteplanteproduksjon, om de ble oppbevart i et år. I tillegg var det interessant å test ut markkompostering.

Oppsett

Oppsettet ble to Big Bag sekker fra Lindum hengt på et stativ (se bilde). Ved hjelp av stativet kunne sekkene henge fritt sånn avrenning kunne samles opp under sekkene.



Big bag sekker på stativ etter en sesong med oppbevaring av avfall fra veksthus. Foto Liv Knudtzon.

Til hver sekk ble det tilsatt mark fra en annen markkompost og henholdsvis hortensiaplanter (Hortensiakompost) og krydderurter (Krydderkompost). Hortensiaplantene var i løpet av produksjonen behandlet med et plantevernmiddel som man forventer kan bli klassifisert som spesialmiddel for veksthus.

I Hortensiakomposten ble all plantematerialet tilsatt på en gang, og i Krydderkomposten ble det tilsatt litt etter litt over ca. 3 måneder.

Kompostene ble satt i gang i januar og avsluttet i oktober samme år. De fikk altså ikke stå mer enn 10 måneder.

Gjennom de første fire måneder ble det målt temperatur, fulgt med på fuktighet og avrenning, samt tatt strips-analyser (Nitrogen og Kalium) og målt pH og ledetall i pressvann fra nederste del av komposten. Ved avslutning i oktober ble det tatt prøver av komposten og sent til analyse. Næringsanalyser er tatt med 1:1,5 metoden hos Eurofins.



Høyre: hortensiakomposten kort etter påfylling av planteavfall. Venstre: krydderkomposten etter de første par påfyllinger av planteavfall. Foto Astrid S. Andersen.

Den "ferdige" komposten

I slutten av oktober ble sekkene åpnet og det ble tatt ut prøver fra begge til analyse. Det var her tydelig at Krydderkomposten var langt bedre omdannet enn Hortensiakomposten.

Det kan være flere årsaker til dette. Hortensiaplantene er mye mer treaktige enn urtene, og har et større mer robust rotsystem, derfor er det vanskeligere å bryte ned. Den løpende tilførsel av plantemateriale til Krydderkomposten kan også ha vært mer gunstig for marken, og dette kan ha ført til bedre nedbryting av denne.



Hortensiakompost etter 10 måneder. Foto Astrid S. Andersen og Liv Knudtzon

Om marken tilsatt de to komposter har hatt noen stor innflytelse på resultatet er vanskelig å si. Gjennom hele perioden ble det funnet levende mark i begge sekker, men det var ikke mange i antall da prosjektet ble avsluttet.

En annen gartner la kasserte blomster m. torvklump i en sekk, men uten å lage drenshull i bunn eller tilsette mark. Han fikk mye samme resultat som krydderkomposten, og det tyder på at marken ikke har vært avgjørende for resultatet.

Lukt, fukt og avrenning

Det var lite avrenning fra sekkene i den første tiden de stod inne. En grunn kan være at torven i plantene holder godt på vannet, og det må mye overskuddsvann til før det blir avrenning.

En annen grunn kan være at de hull som ble kuttet i bunden av sekkene ikke var effektive nokk som drenshuller. Var dette tilfellet kunne man ha forventet mer dårlig lukt og anaerob tilstand i bunnen av sekkene enn det vi så ved forsøksslutt.

Fordeler og ulemper ved denne løsningen

Har man mye plantemateriale som skal kastes er ikke Big Bag'en noen god løsning, da den har begrenset plass. Har man små mengder plantemateriale som er behandlet med spesialplantervernmiddel, kan det lett oppbevares i en eller flere Big Bag'er i det året som regelverket krever. Bygges stativ til sekkene kan de lett flyttes med en gaffeltruck. Når året er gått kan plantematerialet spres på åkeren eller brukes i en kompost.

Da volumet i Big Bag'en ikke er stort i forhold til en rankekompost og lufttilgangen er begrenset, er det usannsynlig at man kan få høy nok temperatur til hygienisering. Avfall som har ligget i sekken i et år bør derfor helst rankekomposteres etterpå for å redusere smitte.



Fra venstre: Avsluttet Krydderkompost, avsluttet Hortensiakompost og mark som kravler ut av det der engang var en Hortensiaplante. Som det ses på siste bilde er det store rotsystemet til Hortensiaplante ikke påvirket stort av å ligge 10 måneder i sekk. Foto Astrid S. Andersen og Liv Knudtzon

Næring, struktur og tungmetaller

Nærings målinger i de første måneder av komposteringen i sekkene viste høye ledetall (5-9 for Krydderkompost og 12-13 for Hortensiakompost). pH var stabil mellom 5,5 og 6,5 både i de første målinger og i avsluttende analyse.

Innholdet av nitrat og kalium var høyt i de første målinger i begge kompostene, men ved avsluttende analyse var det lavt. Trolig er det vasket ut etter at sekkene er stilt utenfor og har fått mer vann tilført via regn.

Likesom for blomsterkomposten på Lindum var innholdet av tungmetall lavt og lå under grensene for kvalitetsklasse 0 (se Forskrift om gjødsel av. organisk opphav, som også omfatter kompost), kun kobber lå rett over grensen til kvalitetsklasse I.

Kilder brukt til denne kokeboken:

«Manual of On-Farm Vermicomposting and Vermiculture» By Glenn Munroe, Organic Agriculture Centre of Canada

Bransjestandard – Håndtering av avfall som er behandlet med spesialmidler for veksthus, Norsk Gartnerforbund og Norsk Landbruksrådgivning Viken, 2016

Bioforsk Tema (nr. 20, november 2011) forfattet av Reidun Pommeresche (Norsøk), Kirsty McKinnon (Norsøk) og Øystein Haugerud (Fylkesmannen i Buskerud).

Foredrag: "Komposteringstips av Kari Bysveen", Kari Bysveen NLR Viken 2016

Anbefalte linker/bøker:

Veileder til Forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav:

http://www.mattilsynet.no/om_mattilsynet/gjeldende_regelverk/veiledere/veileder_til_forskrift_om_gjodselvarer_mv_av_organisk_opphav.5967/binary/Veileder%20til%20forskrift%20om%20gj%C3%B8dselvarer%20mv%20av%20organisk%20opphav

Veiledning Gårdskompost:

https://viken.nlr.no/media/2992759/gaardskompostering_veiledning_pub.pdf