



BRANCHEFORENINGEN

GENANVEND BIOMASSE

affald til ressource

Bjarne F Larsen

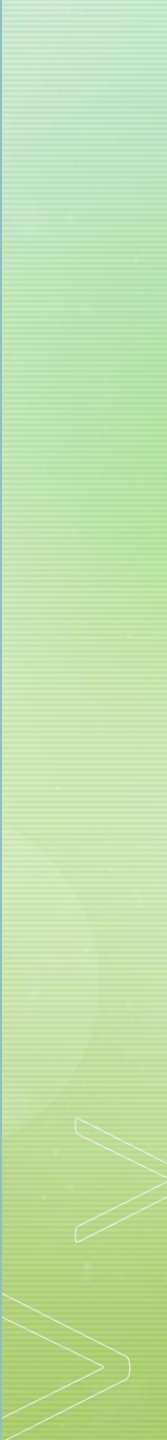
&

Morten Brøgger Kristensen

Håndtering af have- parkoverskud



Fokus i dette indlæg

- Vi oplever en vis forvirring omkring begrebet kompostering
 - Samtidige vil vi gerne slå et slag for den gode kompost
 - Dette, især nu, fordi regering har sat et mål for 20% reduktion af klimabelastning ved håndtering af have-parkoverskud (affald)
- 

Hvem er vi

- Foreningen Genanvend Biomasse,



Per Haugsted Ppetersen
Senior konsulent ved Rambøll, Affald og
Ressourcer. Bistand, sparring og rådgivning
om kompostering siden 1996



Morten Brøgger Kristensen
Teknologichef i Solum Gruppen.
Medstifter af European Compost
Network



Bjarne F Larsen
Formand GB
Ansæt i Daka
Arbejdet med og for
kompost siden 1996

Kompostering af have-parkoverskud

- Formålet med kompostering af have-parkoverskud (HPO)
- Håndteringen af HPO – status i Dk, som vi kender den
- Kvalitetskompost – veldefinerede EU standarder
- Egenskaber ved kompost i jord, og ved kompostbaserede jordprodukter
- Komposteringsmetoder
- Opsamling

Formålet med at kompostere HPO

- At omdanne let-omsætteligt organisk materiale til stabilt organisk materiale
- At sikre processen foregår under iltrige forhold, således at komposten ikke forbruger ilt i jorden efterfølgende eller processen frigiver metan og andre drivhusgasser, som kan undgås
- At fjerne sygdomskim og ukrudtsfrø

Håndtering af HPO i dag

- HPO neddeles og deles i 2 fraktioner
- Ca. 25 % (på årsbasis) er groft materiale, som sælges til biobrændsel
- Ca. 75 % er finstof, som enten komposteres eller kører ud på landbrugsjord
 - Vi ved ikke, hvor meget, som kører på landbrugsjord direkte, men et skøn er 70 % af finstoffet



To fraktioner

- finstof og biobrændsel



Finstof



Kvalitetskompost – veldefinerede EU standarder

- Mange lande har en frivillig uafhængig kvalitetskontrolordning(QAS) (UK, Tyskland, Belgien, Holland, Irland m.fl.)
- European Compost Network har en certificeringsordning for de nationale ordning, hvorved der er sket en harmonisering. Denne indeholder også en kvalitetsmanual til hjælp for anlæggene
- I Danmark er ”Standardiseret produktblad for kompost mv” (MST 1999) den mest sammenlignelige.
- Standardvilkår for komposteringsanlæg
- Fordelen ved QAS er, at man her ikke bare medtager miljøparametre men også brugsrelaterede oplysninger
- EU blomst også for kompost

Egenskaber ved kompost i jord, og ved kompostbaserede jordprodukter

- Stabilt organisk stof skaber god jordstruktur og holder på næringsstoffer på plantetilgængelig form
- God jordstruktur giver bedre dræning og samtidig plantetilgængeligt vand
- Næringsstoffer i komposten frigives over tid
- Kompost har vist sig at hæmme jordbårne plantesygdomme
- Kompost er fri for plante-patogener og ukrudtsfrø
- Kompost erstatter den ikke-fornybare ressource spagnum

Anvendelse muligheder for kompost

- Mest kendt som gødning og strukturforbedring i haven
- Topdressing til græs, primært boldbaner og golfbaner
- Tagjord, vækstmedie i forbindelse med grønne tage
- Skelletjord, vækst jord for bytræer
- Designer gødning

Komposteringsmetoder

- Passiv udluftning
 - Milekompostering
 - Madraskompostering
- Aktiv beluftning
 - Negativ eller positivt tryk (*sug eller blæs*) giver mulighed for feedback beluftning
 - Kontinuer vending

Komosteringsmetoder

- **Milekompostering**
- Store miler som vendes med læssemaskine
 - Stiller krav til godt struktur materiale,
 - Kræver minder plads en normale miler
 - Kræver ingen special maskine
- Normale miler,
 - Kan fungere ved relativt dårligere struktur materialer, kræver ofte vending
 - Fordel er, at komposttiden kan reduceres til 2 måneder



Komosteringsmetoder



- **Madraskompostering**
- Produktion sker i store stække, ofte mere end 4 meter høje og dækker et relativt stort areal
- Vendes med gravemaskine
- Stiller store krav til groft struktur materiale for at sikre iltrige betingelser.

Komosteringsmetoder

- **Aktiv beluftning**
 - Kammerkompostering, hvor der blæses eller suges luft gennem materialet via gulvet, i et lukkede kammer
 - Container kompostering (principielt også kamre, men mindre skala) Her blæses luften gennem bunden af lukkede containere.
 - Tromle kompostering, processen sker kontinuerligt ved at biomaterialet triller gennem et konstant roterende rør

Hvornår er en proces er kompostering

- Konklusion er enkelt og tydelige:
 - Kompostering er, når man planlægger og udføre en behandling af bionedbrydeligt organiske materialer under iltrige forholde
- Definitionen af kompostering mangler (eller er direkte forkert) i dansk lovgivning, men der er enighed om at kompostering er den proces, som omdanner organisk materiale til kompost ved hjælp af aerobe mikroorganismer eller i nogle tilfælde ved hjælp af orme.

Hvornår er et produkt kompost?

- Kompost er i sagens natur produktet af kompostering.
- De forskellige kvalitetskontrol standarder, sætter krav til beskrivelse af komposten.
 - Et væsentligt kriterium er stabilitetsmålinger, idet en stabil kompost alt andet lige har været gennem en længere komposteringsproces end "frisk" kompost

Hvad er navnet

- Arbejder vi med Haveaffald eller Have-parkoverskud ?,
 - Vi anbefaler **Have-parkoverskud**, da det mere matcher cirkulær økonomi og tankegang
- Nye begreber
 - **Biobrændsel af have-parkoverskud.**
 - **Finstof af have-parkoverskud**, er det reststof der kommer ved produktion af biobrændsel. Finstof kan lagres med henblik på udspredning i landbruget, eller indgå i en kontrolleret komposteringsproces



Spørgsmål ? & Kommentar



SEMINAR OM HAVE/PARKAFFALD & KOMPOST

HVAD ER OP OG NED I FORHOLD TIL KOMPOSTERINGSTEKNOLOGIERNES MILJØ- OG KLIMAEFFEKTER?

Broholm Slot, Broholmsvej 32, 5884 Gudme

9. september 2021

RAMBOLL

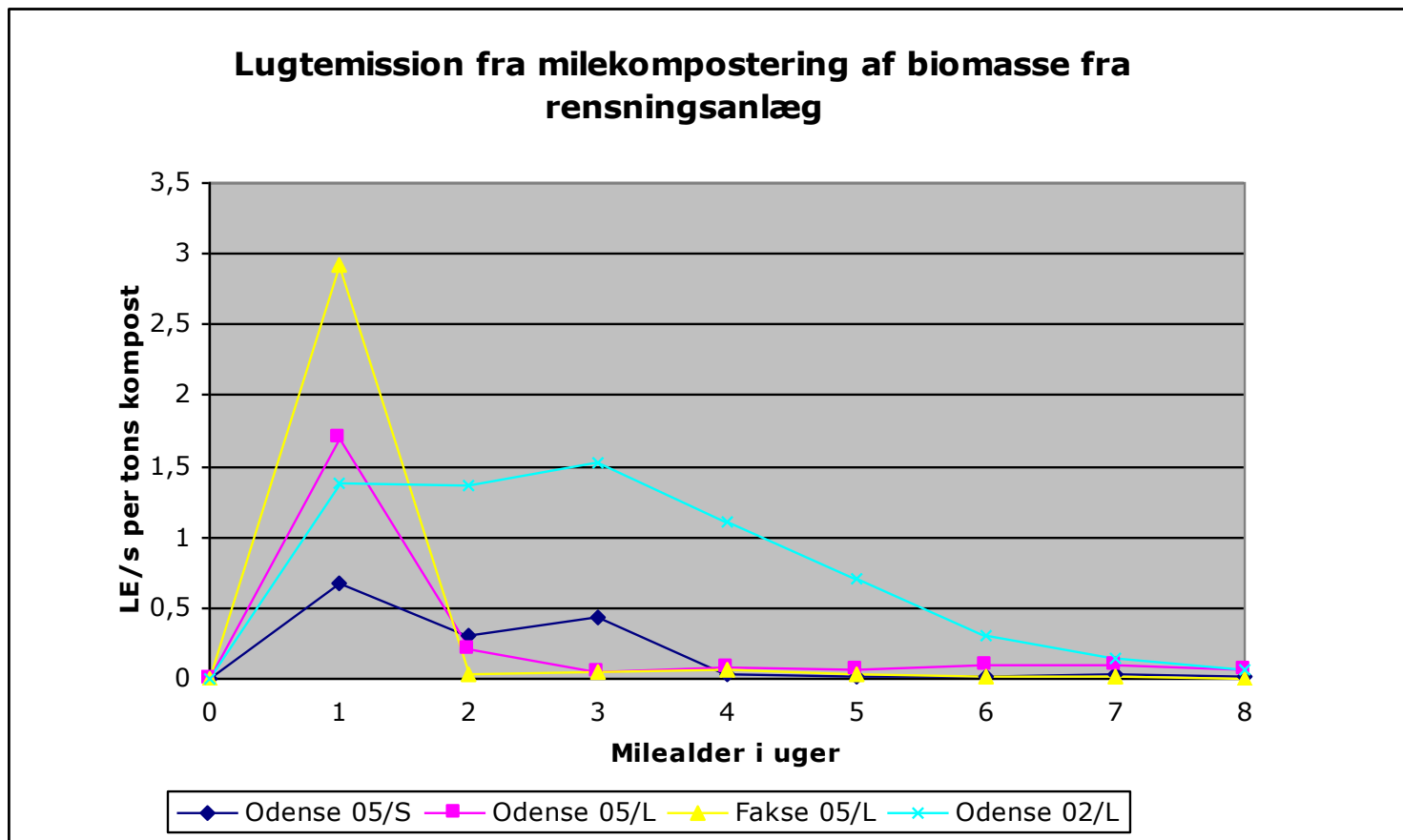
Bright ideas. Sustainable change.

VÆSENTLIGSTE MILJØPÅVIRKNING VED KOMPOSTERING

LUGTGENER I OMGIVELSERNE FRA

- Oplag af KOD og biogødning
- Neddelt have/parkaffald
- Kompostering i miler/madras
- Vending af miler/madras
- Sortering af kompost

Lugtemission	LE/s pr. m ³ *
Haveaffald, ikke neddelt	0,006
Biobrændsel > 25 mm	0,043
Haveaffald, neddelt < 25 mm	1,028
Haveaffald ved oplægning i mile	3,950
Kompost oplagt i mile med biofilter	0,903
Kompost under 1. vending	3,547
Kompost efter 1. vending med biofilter	0,144
Kompost efter 2. vending	0,021
Kompost efter 3. vending	0,007
Lager af kompost efter kompostering	0,000



LUGT – OPSTÅEN OG EFFEKT (MILJØPROJEKT NR. 1212 2008)

Forbindelse	Kemisk formel	Detektionsgrænse - μ/m^3	Lugtkarakteristika	Opståen og effekt
<i>Svovlforbindelser:</i> - Svovlbrinte - <u>Dimetyl disulfid</u> - <u>Dimetyl sulfid</u> - Kul disulfid - <u>Metan etiol</u>	H_2S $(CH_3)_2S_2$ $(CH_3)_2S$ CS_2 $(CH_3)SH$	0,7 0,1 2,5 24 0,4	Rådden æg Rådden kål Rådden kål Råddent græskar Skarpt svovlagtig	Dannes hovedsagelig under anaerobe forhold. Giver anledning til kraftig lugt i omgivelserne
<i>Kvælstofforbindelser:</i> - Ammoniak - <u>Trimethyl amin</u>	NH_3 $(CH_3)_3NH$	27 0,11	Svidende, skarp Skarp fiskagtig	Dannes under anaerobe forhold og ved effektivt $C/N < 15$. Giver sjældent anledning til lugt uden for anlæg
<i>Flygtige fedtsyrer:</i> - Myresyre - Eddikesyre - <u>Propionsyre</u> - Smørsyre	$HCOOH$ CH_3COOH CH_3CH_2COOH CH_3 $(CH_2)_2COOH$	8 1019 28 0,3	Bidende Skarp eddikeagtig Harsk Modbydelig (sure tæer)	Biprodukter af anaerob nedbrydning. Er let nedbrydelige. Giver ikke anledning til lugtproblemer under godt ventilerede forhold

KLIMAEFFEKTER

DE VÆSENTLIGSTE KLIMAEFFEKTER KAN OPDELES I

- Energiforbrug ved komposteringen
 - Neddeling af have og parkaffald
 - Opsætning i miler/madras
 - Vending af miler/madras
 - Aktiv beluftning
 - Sortering og oplægning i depot/lager
- Emissioner af klimagasser
 - Metan (CH_4)
 - Lattergas (N_2O)
 - Ammoniak (NH_3)

ESTIMERING AF ENERGIFORBRUG VED KOMPOSTERING

Energiforbrug og klimabelastning ved kompostering			
Teknologi	Udstyr til milevending	Liter diesel/ton	kg CO ₂ /t
Mile 3 m høj og 7 m bred	Portal milevender	2,57	7
Mile 3,5 m høj og 7 m bred	14 ton gummiged	4,11	13
Madras/trapez 6 m høj	Gravemaskine	5,7	15

ERFARINGER MED EMISSIONER AF KLIMAGASSER

- Miljøprojekt Nr. 1212 2008, Driftsvilkår for kompostering
 - 4 x 2 målinger på mile 1,8 høj og 3 m bred
- Odense Renovation, Fuldskalaforsøg med kompostering af biomasse fra Ejby Mølle Rensningsanlæg, Juni 2005
 - 4 x 2 målinger på miler 2 m høj og 5 m bred samt 3 m høj og 7 m bred
- Affald+ Lugt fra komposteringsanlæg med KOD og biobrændsel, September 2016
 - 4 x 2 målinger på mile 2,2 m høj og 5,5 m bred og på biobrændsel

MÅLINGER

- **Metan emissioner ikke påvist**
- **Lattergas ikke målt**
- **Lille emission af ammoniak i starten af kompostering**



EMISSIONER AF KLIMAGASSER

En LCV af behandling af haveaffald i Aarhus viste at miljøpåvirkningerne fra kompostering var små. Der blev komposteret i mile 3,5 m høj og 9 m bred i 2007.

De vigtigste processer blev identificeret som værende

- Drivhusgasemissioner der blev rapporteret som en total EF på 111 kg CO₂-ækvivalenter Mg⁻¹ vådt affald fra centralkompostering af haveaffald og
- erstatningen af kunstgødning og tørv i vækstmedie (miljøbesparelse).

Der er et potentiale for at optimere anlæggets miljøprofil ved

- øge brugen af kompost, som erstatning for kunstgødning og tørv
- optimere komposteringsprocessen for at nedsætte de direkte drivhusgasemissioner

(Jacob Kragh Andersen, Composting of organic waste: quantification and assessment of greenhouse gas emissions, PhD Thesis, November 2010)

ERFARINGSOPSAMLING (BL. A. FRA MILJØPROJEKT NR. 1212 2008)

For at en optimal komposteringsproces kan forløbe, skal kompostmaterialet have et optimalt indhold af kulstof og kvælstof for at sikre en mikroorganismernes optimal føde, korrekt vandindhold og porøsitet, så ilttilførslen er optimal under omsætningen.

- Materialet skal have et C/N forhold (kulstof/kvælstof forhold), der ligger omkring 20-40, for at mikroorganismernes har nok kulstof til omsætningen i forhold til andre næringsstoffer. Jo lavere C/N forhold jo hurtigere omsætning.
- Tørstofindholdet ved blanding af materialerne for opstart af komposteringen skal være mellem 40 og 50 %. Jo lavere tørstofindhold jo hurtigere omsætning.
- Porøsiteten skal være på min 30 % luftporevolumen, hvilket i praktisk opnås ved en densitet (vægtfylde) på mindre en 700 kg per m³. Er dette ikke tilstede vil der opstå anaerobe forhold med emission af metan (CH₄), ammoniak (NH₃), lattergas (N₂O) samt kraftig lugtgivende stoffer (merkaptaner).
- Milestørrelse på max 3 m højde og 7 m bredde, hvis der ikke foretages aktiv beluftning.
- Anvendelse af min. 20 cm biocover på miler den første periode af komposteringen

KOMMENTARER- SPØRGSMÅL

PER HAUGSTED PETERSEN
SENIOR KONSULENT

TLF. 5161 5857
E-MAIL: PRP@RAMBOLL.DK

