

Kompost - fra forskningsverden



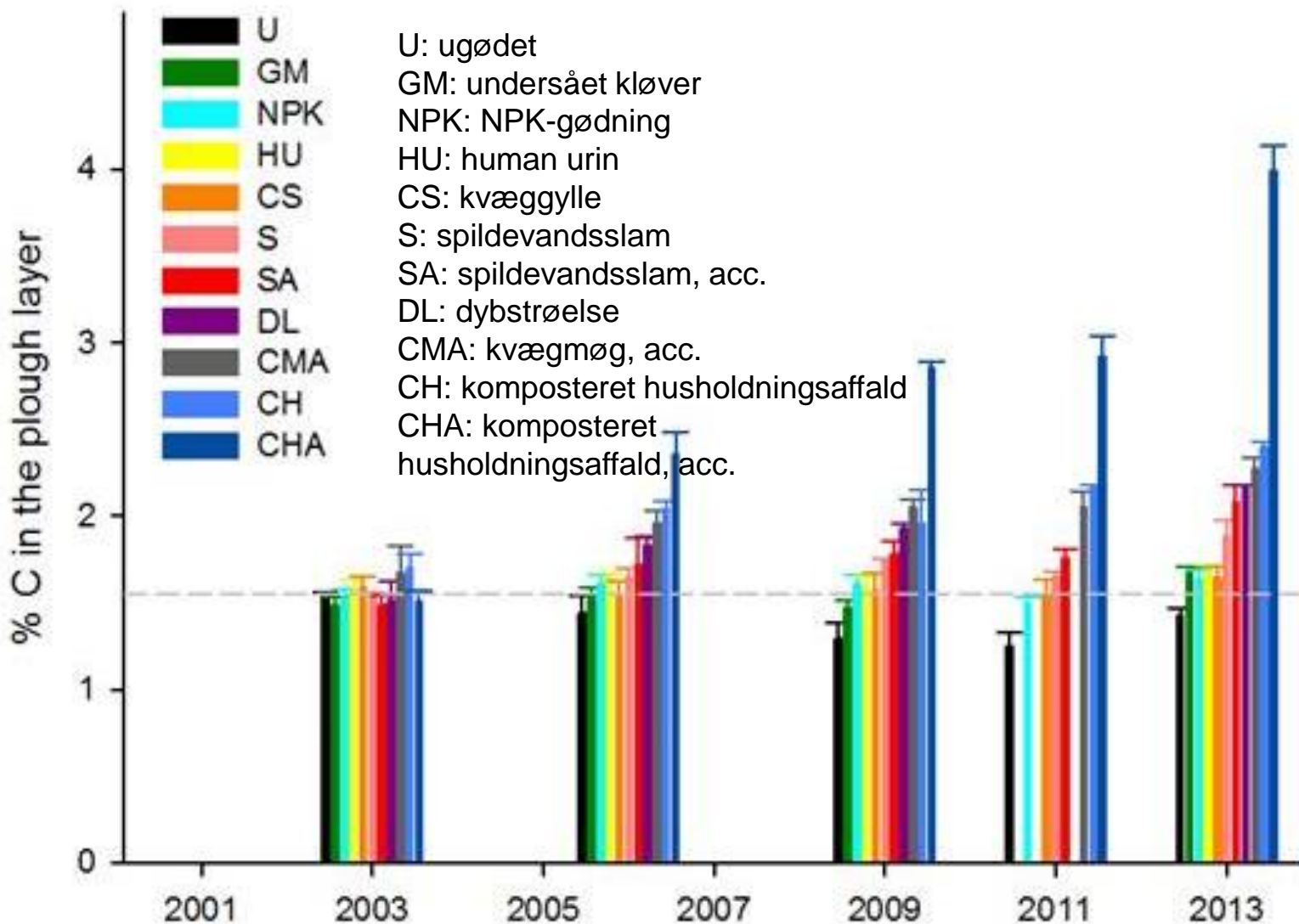
- Hvad gør kompost ved jorden
- Hvad sker der ved aerob kompostering
- Hygiejne ved kompost

- Effektiv Organisk Stof og kompost
- Kompost mod nematoder og sygdomme



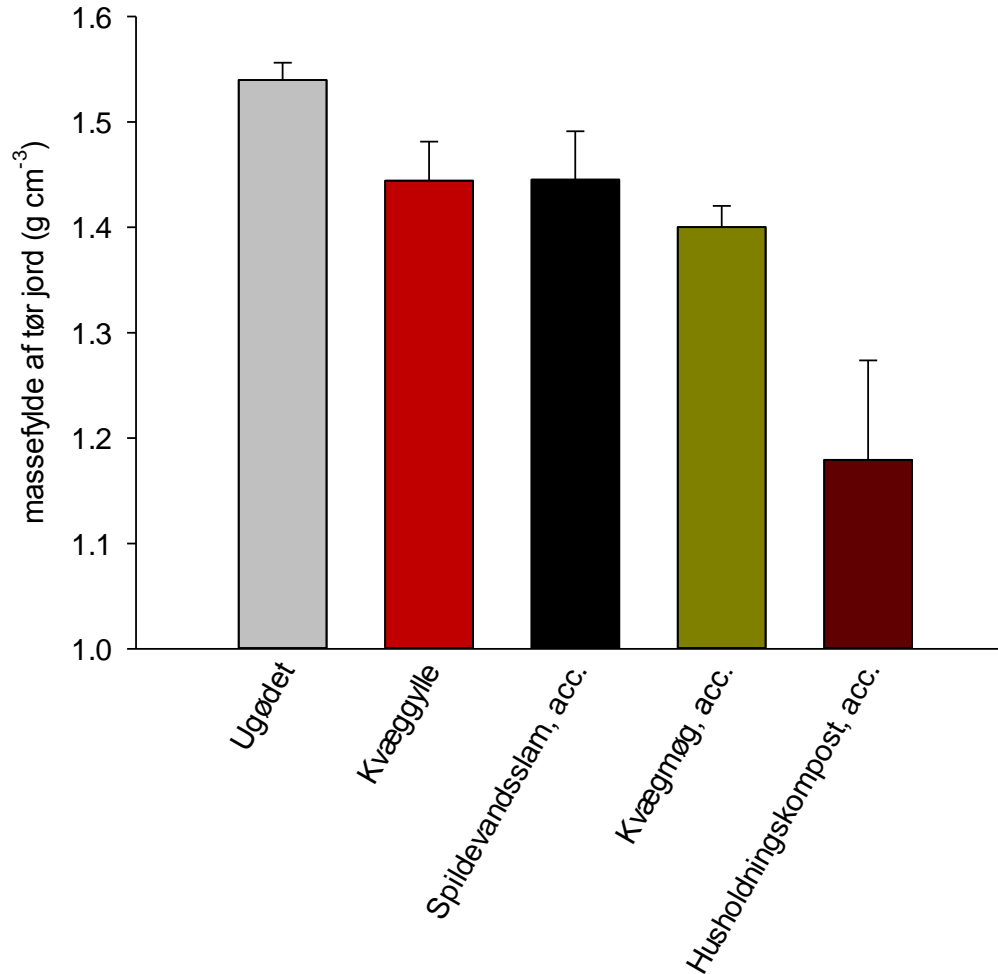


Kompost og kulstof



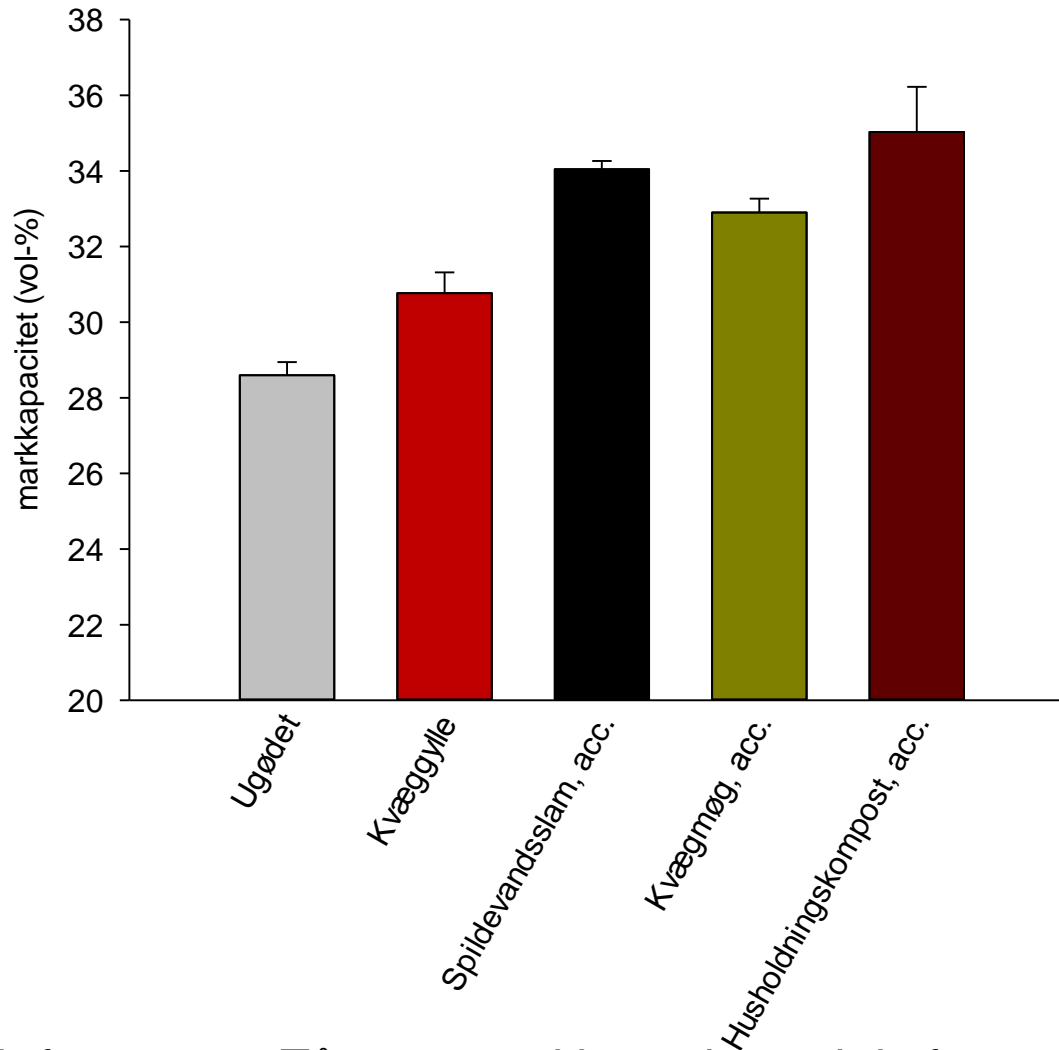
CRUCIAL-forsøgene, Tåstrup

Kompost og jordens massefylde



CRUCIAL-forsøgene Tåstrup siden 2002; massefylden af jorden (målt på 20*20 cm intakte søjler)

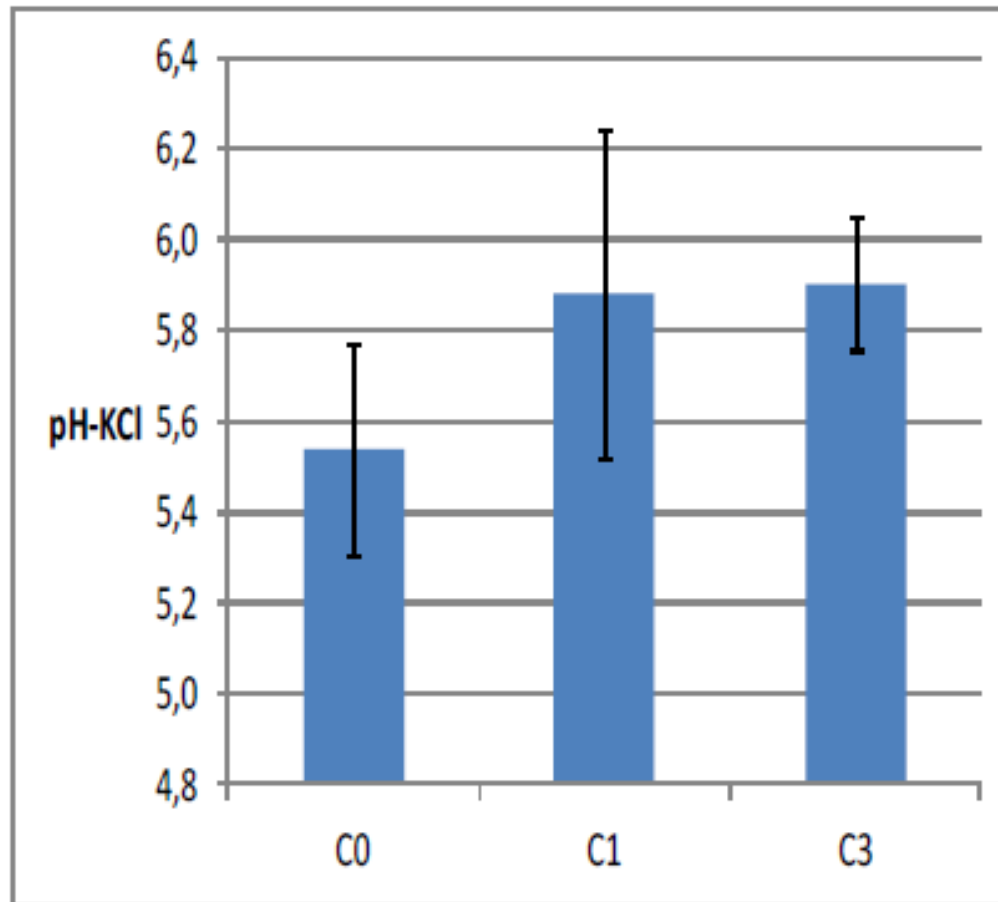
Kompost og markkapacitet



CRUCIAL-forsøgene, Tåstrup: markkapaciteten i de fem undersøgte behandlinger (målt på 100 cm³ intakte prøver)

Kompost og pH

0-10 cm efter 3 år tilførsel af 0, 15 og 45 tons grønkompost pr.ha



Kilde: Doctoraat K.Willekens, ikke publiceret



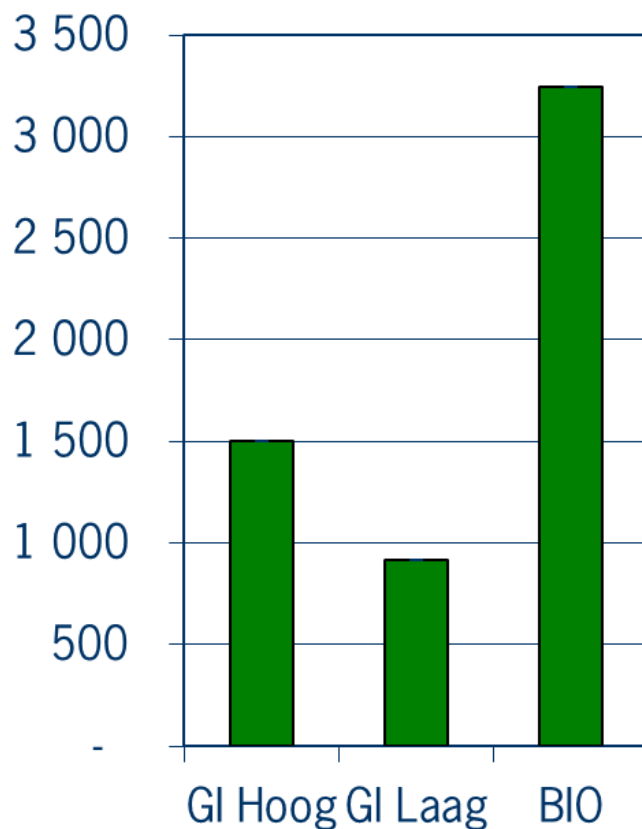
- Organisk stof vil ofte chelatere mikronæringsstoffer (Bo, Cu, Fe, Mn, Zn), hvilket har en tendens til at øge eller fastholde deres tilgængelighed, selv ved høje pH
- På kort og lang sigt har kompost en jordforbedrende egenskab, men bidrager også som sink for næringsstoffer. Næringsstofferne frigives løbende. Selv ved høje årlige tilførsler af kompost fandtes ingen øgede N-min overskud. *Willekens et al.2013*
- En høj CEC-værdi er ønskelig. CEC er et mål for at hvor stærk jorden er til at tilbageholde og frigive kationer. Kompost øger jordens OS, og er dermed et vigtigt bidrag til næringsstofftilgængelighed

CEC - kationbyttekapacitet

Art	CEC (cmol/kg)
Grovsand	0-5
Finsand	5-10
Ler	3-150
Smectit	10-40
Vermiculit	100-150
Kaolinit	3-15
Humus	200-300



Forskel EOS-tilførsel for tre systemer



Kilde: de Haan, PPO WUR, 2013

Lav organisk stofinput giver efter 12 år:

- først lavere udvaskning, senere stiger udvaskning igen
- på sigt lavere udbytter og N-optagelse
- Lavere jordparametre: organisk stof %, CEC, Ntot, Nmin

Høj organisk stofinput giver:

- Kan kombineres med lav udvaskning, f.eks. Ved anvendelse af organisk gødning med stor andel OS pr.kg.produkt - kompost
- Har en tendens til at bidrage med fastholde/øge udbytter

Komposteringsprocessen, aerob

Mesofil fase

40°C

Ekspløsiv vækst af bakterier og svampe

Termofil fase

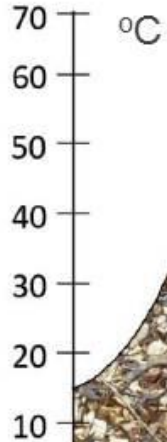
40-65°C

En mindre forskelligartet population af bakterier og aktinomycceter, samt de mest varmeresistente svampe

Modningsfase

<40°C

Kompleks sammensætning af mesofile aktinomycceter, bakterier og svampe.



De 3 faser i komposteringsprocessen

Hurtig optagelse af sukker og stivelse

Nedbrydning af proteiner, fedtstoffer, hemicellulose og cellulose

Langsom nedbrydning af lignin og andre svært-nedbrydelige komponenter

Kontrol af kompostens vandindhold





Analyse af gårdkompost fra et belgisk forsøg. Indtil 2008 blev der tilsat ler, og kompostering foregik på bar jord.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Tørstof	64,9	47,3	45,9	43,6	48,7	33,0	35,1
Organisk stof (%TS)	25,0	16,0	37,9	26,0	57,7	68,0	50,2
pH	7,4	8,8	7,9	-	8,0	8,4	8,1
Ntot af TS	6,4	6,7	9,9	8,7	13,6	13,3	14,4
P tilg.af TS *	0,9	1,3	1,9	1,9	2,7	1,5	2,6
K tilg.af TS *	9,0	10,0	7,9	10,5	13,4	15,1	26,6
C/N	21,8	13,8	21,3	16,6	23,7	28,3	19,4

* P og K opløst i amm.acetat

Kilde: d'Hose et al., 2015



- Fuld dødelighed for to stammer af E.Coli blev opnået ved 60°C i kompost med 40% vand ved hhv. 16,3 og 28,8 minutter på laboratorie
- Kompostens fugtighed havde stor betydning for dødelighed, med lav vandindhold som laveste dødelighed
- Kålbrot, Fusarium oxysporum, TMV tåler langvarigt høje temperaturer
- Anbefaling for en tilstrækkelig hygiejnisering for plantepatogener er mindst 10 uger over 45°C, 4-5 dage over 60°C eller 12 dage over 55°C med passende fugtighed – de første 10 uger 30-40%, og i startfasen 45-50%, samt mindst 4 kompostvendinger

Gong, Koichi, Shunji & Takashi, 2005

Jiang et al., 2003

Johannessen et al. 2005

Noble & Roberts 2004



GartneriRådgivningen A/S
(HortiAdvice Scandinavia A/S)

Kompost og sygdomshæmning

Kompost stimulerer jordbundsbiologien generelt, hvilket fører til en god konkurrent til *Pythium*, *Phytophthora* og *Fusarium*

Vredepeel, NL, sandjord. Stribe i kartoffel, hvor der er udbragt i alt 140 tons kompost i årene 2007 til 2009



Kompostering og ukrudt

Temperatur (C)	60	50	46	42
	Antal timer til 90% frødødelighed			
Alm.svinemælk	<1	2,1	13,3	46,5
Hanespore	<1	5,4	12,6	Upåvirket
Glat vejsennep	<1	4,0	21,4	83,1
Portulak	1,3	18,8	Upåvirket	Upåvirket
Sort natskygge	2,9	62,0	196,6	340,6
Hvid amarant	1,1	107,0	268,5	Upåvirket

Kilde: Dahlquist et al., 2007

- 55-60°C angives som nødvendigt for at slå frø og kim ihjel
- Tidsfaktoren spiller en væsentlig rolle i bekæmpelseseffekt
- Komposteringsprocessen er effektiv til at slå ukrudt og sygdomme ihjel
- Kolde lommer udgør en risiko for kompost som vektor for spredning
- God opblanding er en forudsætning for fuld hygiejnisering
- Visse sygdomskim og ukrudtsarter kræver opmærksomhed pga. af temperaturtolerance

Eggball&Lesoing, 2013



- Nedsat varmeproduktion pga. reduceret nedbrydningshastighed ved
 - for høj C/N-forhold af materialer ved start
 - eller for lidt ilt
- For meget vand i komposten resulterer i for lidt ilt og anaerob nedbrydning
- Akkumulation af komponenter, der er toksiske for svampe- og mikrobiel aktivitet, hvilket forsinket nedbrydningshastighed
- For lille en stak eller mile, der taber varme for hurtig, eller for stor en stak, der har utilstrækkelig ilttilførsel for en effektiv aerob kompostering

2-3% af OS nedbrydes årligt

**Pløjelaget i Danmark indeholder 110 tons OS/ha
(kvadratnetsundersøgelser)**

Der forsvinder 2,2 – 3,3 tons OS/ha hvert år

**For at fastholde OS-niveau skal der
tilføres mindst 2,2 tons EOS/år i
afgrøderester, organiske gødninger,
og efterafgrøder**

**Det kan gøres op pr. sædskifte
eller pr. kultur**



Effektiv Organisk Stof (EOS)

Effektiv organisk stof er et relativt mål der kan beskrive effekten af en fortløbende organisk stoftilførsel

Afgrøderester	kg EOS/ton
Broccoli	1150
Jordbær	300
Løg	300
Gulerod	100 - 700
Kartofler	875
Porre	100 - 450
Rødbede	600
Græskar	250
Hovedsalat	300
Vårbyg	1310
Vårbyghalm	630
Havre	1570
Havrehalm	900

Efterafgrøder / gødning	kg EOS/ton
Olierædike	950
Japansk havre, sået i stub	1200
Vikke, sået i stub	645
Rødkløver, undersået	1165
Græs, 1.år	1200
Lucerne, 2.år	2050
Tagetes	865
Svinegylle	14
Kvæggylle	45
Dybstrøelse	106
Champost	126
Havepark kompost	190

Eksempel	EOS afgrøde, kg/ha	EOS husdyr- gødning, kg/ha	I alt
Byg/udl.kl./halm snittet	1310+850+630	280	3070
Kartoffel	875	420	1295
Gulerod	700	420	1120
Ært/oilierædikke	170+850	0	1020
Havre/udl.rødkl./halm snittet	1570+850+900	210	3530
Gns. EOS pr.år			2007

Hvad skal der til for at vedligeholde EOS i pløjelaget

	O.S. mineralisering			
O.S.i jorden	1%	2%	3%	4%
1%	375	750	1125	1500
2%	750	1500	2250	3000
3%	1125	2250	3375	4500
4%	1500	3000	4500	6000
5%	1875	3750	5625	7500
6%	2250	4500	6750	9000

Kilde: Rinze&de Haan, PPO WUR

Kompost og nematoder

I en review over 43 forskningsprojekter om organiske hjælpepestoffer og indflydelse på patogene nematoder har det vist et meget broget billede af effekt af kompost på populationer.

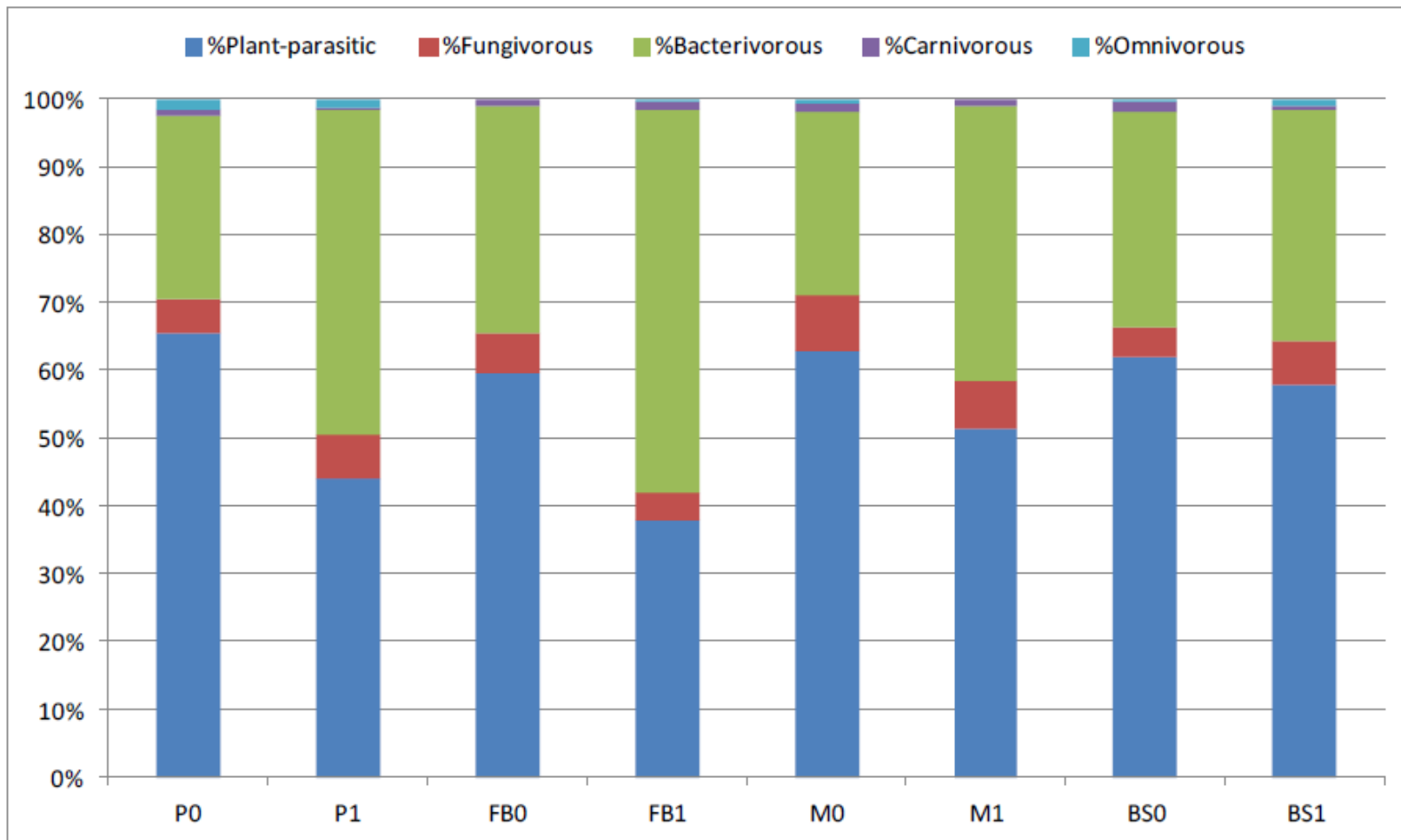
- Rødsårnematode (Pratylenchus) – Forsøg med kompost viser samme niveau eller forøget population af Pratylenchus penetrans
- Samtidig vises dog øgede udbytter
- På sandjord med meget lavt OS giver kompost en positiv effekt på Pratylenchus
- Rodgallenematode (Meloidogyne) – Kompost medførte ikke noget fald i antal nematoder, men førte til en udbytteforøgelse
- I flere forsøg har kompost i stor eller meget stor grad været i stand til at reducere migration af **Trichodorider**.
- I marken vises en mere begrænset effekt.



Effekt af kompost på nematode forekomster

Efter 6 år med tilførsel af gårdkompost med 0 (0) eller 50 m³ ((1)

P=kartoffel, FB=foderroer, M=majs, B=rosenkål



Kilde: T.D'Hose, ikke publiceret

Kompost og nematoder

- Reviewet om effekten af kompost på nematoder konkluderer, at der ikke er en generel undertrykkende effekt af kompost, og i mange undersøgelser en opformering af populationer – især *Pratylenchus* - , men
- at udbytte i de fleste forsøg blev øget ved tilførsel af kompost. Udbytteforøgelse tilskrives forbedrede biologiske, kemiske og fysiske egenskaber i jorden
- Opformering synes at være koblet til generelt bedre vilkår for nematoder, herunder næringsrige omgivelser
- Der synes på baggrund af komposttilførsel at være en forskydning i populationssammensætning, der virker positiv for vores kulturer
- Den generelle strategi for nematodemanagement indeholder en anbefaling for brug af kompost

Kompost fortjener kærlighed

Plusser på en række....

- pH-bufferende virkning
- Høje CEC-værdier
- Strukturforbedrende og vandabsorberende egenskaber
- Chelaterende effekt på mikronæringsstoffer
- Forventelige positiv effekt på plantepatogener
- Og som pulje af mineraler
- Man kan forbedre jordfrugtbarhed uden risiko for udvaskning

