

Intresseanmälan inom programområden
MILJÖANPASSAD PRODUKTUTVECKLING och
MILJÖANPASSAD RESTPRODUKTANVÄNDNING.

Projekt: **OPTIMERAD BIOLOGISK NEDBRYTNING AV ORGANISKT AVFALL**
Studier i laboratorieskala.

Sammanfattning:

Detta projekt avser att studera förutsättningarna för optimerad biologisk nedbrytning av organiskt material i laboratorieskala. Med hjälp av tekniska anordningar och mätinstrument kartläggs de biologiska processernas förlopp. Avsikten är att definiera det aeroba nedbrytningsstadium där kompostprodukten har optimal inverkan på växter samt det anaeroba nedbrytningsförlopp som ger optimalt gasutbyte. Kopplingen mellan dessa två förlopp kan leda till utveckling av ett resurssnålt och miljövänligt system, där målet är växtnäringens återvinning och energiutvinning.

Analyser och odlingstester är nödvändiga för att påvisa olika kompostprodukters användbarhet för avyttring samt kartlägga olika avfallstypers effekt på kompostens odlingsbarhet. Förekomst av patogener och föroreningsinnehållet i komposten kartläggs.

För att kunna dra vetenskapliga slutsatser ur processförloppet, instrumenteras hanteringslinjen för mätning av bl a temperatur, gasavgivning, luftflöde, pH-värde och fukthalt. Dessa mätningar kopplas sedan till analys och odlingresultaten.

Det är ur samhällsynpunkt mycket angeläget att på systematiskt sätt finna tekniska lösningar, för att på biologisk väg återvinna energi- och näringsrika avfallsfraktioner. Därför är detta projekt en väg att gå mot en förnuftig lösning på dessa avfallsproblem.

Samarbete planeras med AVFALLSHANTERING & ÅTERVINNING, TVRL, LTH/LU där uppbyggnad av pilotlinje är utvecklingsbar med hänsyn till laboratorietesternas resultat. Analyser och odlingstester kommer att samköras.

Bakgrund:

Vid Inst för trädgårdsvetenskap, Avd för rot- och substratforskning pågår studier angående kompostinblandningarnas effekter i olika odlingssammanhang. Eftersom komposternas kvalitet inte har motsvarat växternas behov, startades försök med kompostering av växtrester. Resultaten av kompostering i olika behållare visade på möjligheter att med hjälp av isolerade behållare kan kompostens kvalite förbättras. Som nästa steg valdes att undersöka effekter av sönderdelning av ingående material på nedbrytningsförloppet. Senast har en finmald - reproducerbar - blandning testats i olika omgångar både i väl isolerade och mindre isolerade kärl. I några paralleller har olika material tillsats för att studera påverkan på temperatur, som är en av de parametrar so är viktiga för studier av nedbrytningsförloppet. (Bilaga 1)

Motivering:

Inhämtande av grundläggande kunskaper om den mikrobiella omsättningen ger den information som behövs för att styra komposteringsprocessen. Denna kunskap utgör ett nödvändigt underlag för tekniska förbättringar vid biologisk nedbrytning. Dessutom utökas möjligheterna att erhålla en produkt (kompost = organiskt gödsel- och jordförbättringsmedel) med goda odlingsegenskaper, till gagn för cirkulationen mellan stad och land.

Intressanta samarbetspartners kan även de bli som kartlägger nedbrytningsförlopp på soptippar, deponier, energilimpor, energiceller mm. Representativa prover från t ex soptippar 15, 10 resp 5 år gamla kan studeras parallellt med en standard vilken består av reproducerbar blandning.

Mål:

- att vidareutveckla ett laboratorie system för biologisk nedbrytning
- att studera och förbättra standard
- att med tillsatser av olika material till standard, optimera nedbrytningsprocessen för att minimera växtnäring förluster samt oskadliggöra patogener
- att undersöka möjligheter för energiutvinning genom att utnyttja både aerob och anaerob nedbrytning

Metodik:

- 1 Råvara till tester analyseras med avseende på enskilda grundämnen, kolhydrater och kväveföreningar.
- 2 Standarden och övriga blandningar genomgår nedbrytningsprocess i både väl isolerade och mindre väl isolerade kärl. Luftning och omröring anpassas till massan.
- 3 Under nedbrytningen mätes temperatur, pH, avgivning av olika gaser, och förändringar i växtnäring innehåll med hänsyn tagen speciellt till olika kväveformer och möjligheter att minimera kväveförluster.
- 4 Nedbrytningsprocessen avbryts - vid olika tidpunkter - och kompostens lämplighet för odling och lagring undersöks.
- 5 Analyser på kompost skal bearbetas med analyser från råvaror och avgående gaser under nedbrytningen. Genom att ämnernas flöde studeras ökar möjligheter till att minska förluster.
- 6 Komposter används till odlingar i odlingskammare (vid Avd för rot- och substratforskning på Alnarp) i växthus (vid Mellersta trädgårdsförsökstation på Ultuna) och på friland (i Lunds universitets rutförsök samt på odlingsarealer för ekologisk jordbruk på Alnarp). Odlade växter analyseras. Utvärdering samordnas.

Som framgår av upplägningen ovan kommer resultat från projektet att bidra till:

- 1 utveckling av teknik anpassad till mikroorganismernas behov (ett steg mot slutna kretslopp)
- 2 utveckling av restprodukt med användbart/odlingsbart kvalitet.

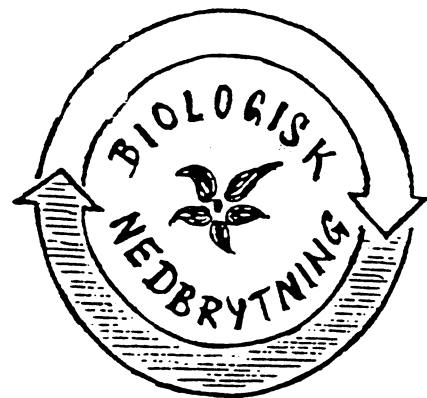
Personer knutna till projektet kommer från SLU, LHT och LU. Samarbete med nordiska koleger är önskvärt - kontakter är etablerade.

Kostnadsberäkningar kan presenteras så snart intresse att finansiera projektet föreligger.

Paul Jensén, professor

Růžena Gajdoš, doktorand

KOMPOSTERA HUSHÅLLS- OCH TRÄDGÅRDSAVFALL



Sammanställt till kurs anordnad av Skånes Naturvårdsförbund i samarbete med Studieförbundet
7 mars 1992 på Alnarp
av Ruzena Gajdos, SLU, Box 55, 230 53 Alnarp

Mål: **BRA KOMPOST - växtnäringsrik produkt**

EFFEKTIV HANTERING - energihushållning

Kompostering är en av flertal biologiska nedbrytningsprocesser. Under aeroba förhållanden (god tillgång till syre) bryter mikroorganismerna ner en stor mängd av olika substanser som t ex cellulosa, hemicellulosa, lignin, stärkelse, socker, protein, aminosyror och fettsyror, oljor, vaxer och fett.

Under nedbrytningen sker samtidigt uppbyggnad av mikroorganismernas cellsubstans. Processen medför stora förändringar i materialets sammansättning, vilket i sin tur påverkar de aktiva mikroorganismernas sammansättning.

Mikroorganismerna är specialister som vi kan stödja med lämplig sammansättning av ingående material och med tekniska hjälpmedel för att skapa optimala betingelser under hela nedbrytningsprocessen. Mikroorganismer kan ta hand om allt material med organiskt ursprung. De kan även inta oorganiska ämnen och bygga in dem i biomassan.

Det är växter som avgör kompostens kvalitet.

Forskning och försök

Genom att studera tillväxt, utveckling och kvalitet av olika växtslag odlade med komposttillsatser kan vi erhålla information om lämpliga kvalitetskriterier för kompost. Till dessa studier fordras komposter tillverkade av material som är analyserat med avseende både på innehåll av enskilda grundämnen och struktur av de organiska komponenterna.

Verklighet

Redan i dag kan vi mer eller mindre styra biologiska nedbrytningsprocesser i syfte att hushålla med växtnäring och energi samtidigt som negativ miljöpåverkan minskas (t ex biogas ur fast kogödsel, kompostering i trumma). Inom en snar framtid blir biologiska behandlingsmetoder en självklarhet.

Tyvär har det används mycket tekniskt kunnande för att bygga åskilliga biologiskt otillfredställande behandlingssystem, t ex storskaliga komposteringsanläggningar där det komposteras sorterat hushållsavfall, ofta blandat med slam, vilket resulterar i en för odlingsändamål oacceptabel produkt. Nästa exempel är bioceller - där det saknas möjlighet att optimera metanjäsning (hur länge produceras det metan, hur mycket metan blir det, vad händer efter att man av ekonomiska skäl avbryter uttag ?) och växtnäringsämnen förblir utanför kretsloppet. Även rötning - där vatten används som bärare (92-97 %) och måste värmas upp. Efter rötning avvattnas massan (vilket lär kosta ca 60 % av den utvunna energin - rening av vatten ingår ej!). Senaste biologiskt ohållbar process är "kvävereduktion" (denitrifikation) i vissa reningsverk - där nitratkväve med energiinsats drivs till gasform (hur mycket blir lustgas ?). Satsningar på snålspolande eller ny generation av mulltoaletter är ofrånkomliga. Likaså en ökad noggrannhet vid insamling av alla biologiska rester är en viktig förutsättning för att gynna de önskvärda nedbrytningsprocesserna (för att förhindra förruttnelse).

Mikrobiologi är en ung vetenskap där utvecklingen är särskilt märkbar under senaste 10 till 15 åren. Nu börjar man inse vilka möjligheter det finns att handla miljövänligt med hjälp av mikroorganismer. Metoder som har länge används i livsmedelsindustrin kommer snart att tillämpas på många andra områden. T ex sanering av jordar, borttagning av färger från aluminiumburkar, behandling av olika typer av avfall. Ett viktigt område är biologisk bekämpning - man använder vissa mikroorganismer för att oskadliggöra insekter eller andra växtpatogener. Med kompostanvändning kan man uppnå en del av dessa effekter samtidigt som man upprätthåller mångfald och även åstadkommer balans mellan mikroorganismerna.

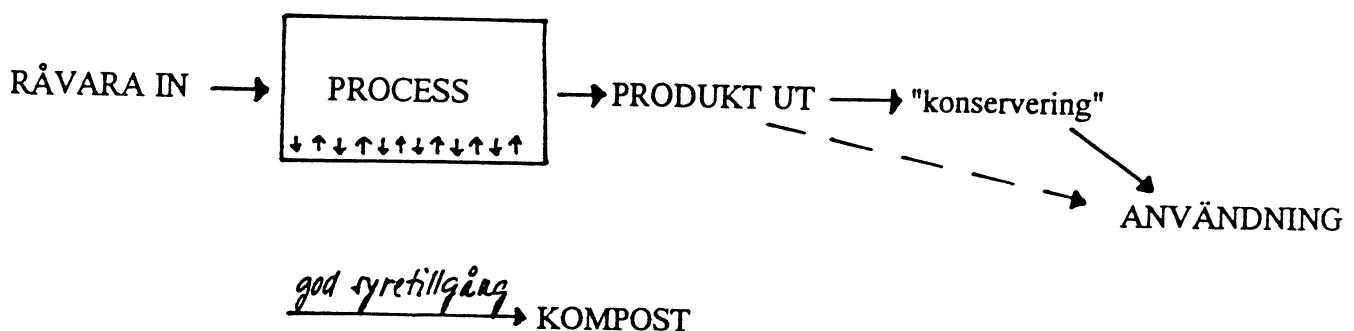
Allt vi gör idag på ett visst sätt kan vi göra bättre i morgon!

Vinnare - vinnare strategi.

Alla vinner vi på att låta organiskt material, dvs allt som kommer från växt- och djurriket kan gå till biologisk behandling. Mat-, trädgårds- och toalettavfall, stallgödsel, skogs- och lantbrukets skörderester, energigrödor, självdöda djur mm kan omvandlas till biogas och värdefulla gödselmedel. För att kunna driva en effektiv behandlingslinje är det nödvändigt att uppfylla de nedbrytande mikroorganismernas primära behov.

Hanteringen ska lämpligen skötas av biologiskt skolad personal, samtidigt som den bästa tekniken ska vara tillgänglig. Här kommer uttrycket "teknik i biologins tjänst" väl till pass.

Förslag på en datoriserad biologisk nedbrytningslinje:



(↓ nedbrytning ↑ uppbyggnad)

1992 RG

BALANSRÄKNING är viktig att upprätta för t ex olika växtnäringsämnen, energi, ekonomi, miljöeffekter, tungmetaller mm för att kunna jämföra biologisk nedbrytning med förbränning, deponering osv. Även olika system för biologisk nedbrytning kan på detta sättet utvärderas.

Balansräkningen kan vara ett bra sätt att jämföra biologisk nedbrytning med förbränning, deponering osv. Även olika system för biologisk nedbrytning kan utvärderas på detta sättet.

Nuläget inom kompostering:

- alla tror sig kunna kompostera - strängkompostering - kompostering i olika behållare - man tar vad man har - kompostens kvalitet är otillfredställande - komposteringens status är låg - nedbrytarnas förmåga är i de flesta fallen okänd

Intresset för biologisk nedbrytning ökar och upplysning pågår.

Information och utbildning blir allt viktigare. Det är dock nödvändigt att praktiska tillämpningar av forskningsresultat följs upp och utvecklas.

Gör Sverige till föredöme - satsa på utveckling av "grön teknologi".

Målsättningen är att på biologisk väg återvinna energi- och näringsrika slutprodukter samtidigt som hygieniska aspekter beaktas. Med tekniska lösningar, baserade på kunskap om biologiska nedbrytningsprocesser, förhindras uppkomst av olika illaluktande föreningar samtidigt som patogener hålls under kontroll. Detta projekt kommer att leda till en förnuftig lösning på många avfallsproblem där man hanterar organiskt material.

Det handlar om att anpassa delar av befintlig teknik och stimulera utveckling av de delar som saknas för att ett komplett och biologiskt motiverat system ska fungera med precision.

MÅNGFALLD EFTERSTRÄVAS. Var och en skall kunna hitta den variant av biologisk nedbrytning som uppfyller önskemålen och kraven i det enskilda fallet.

Beskrivning av metoder för att omsätta forskningsresultat till praktik - omvärdering av kunskap:

Ett "skafferi" upprättas där kolrika torra och finmalda produkter lagras (olika typer av halm, sågspån, pappersförpackningar mm). Dess lämlighet som strömedel för inblandning i vattenhaltiga och näringsrika (kväverika) avfall studeras */vi söker bl a svar på frågor: vilket strömedel är bäst till t ex mat- eller toalettavfall?, vilket ska tillfogas om man redan har t ex löv och malda kvistar?, hur mycket av strömedel är nödvändigt att använda i de enskilda fallen för att uppnå önskat resultat?/*

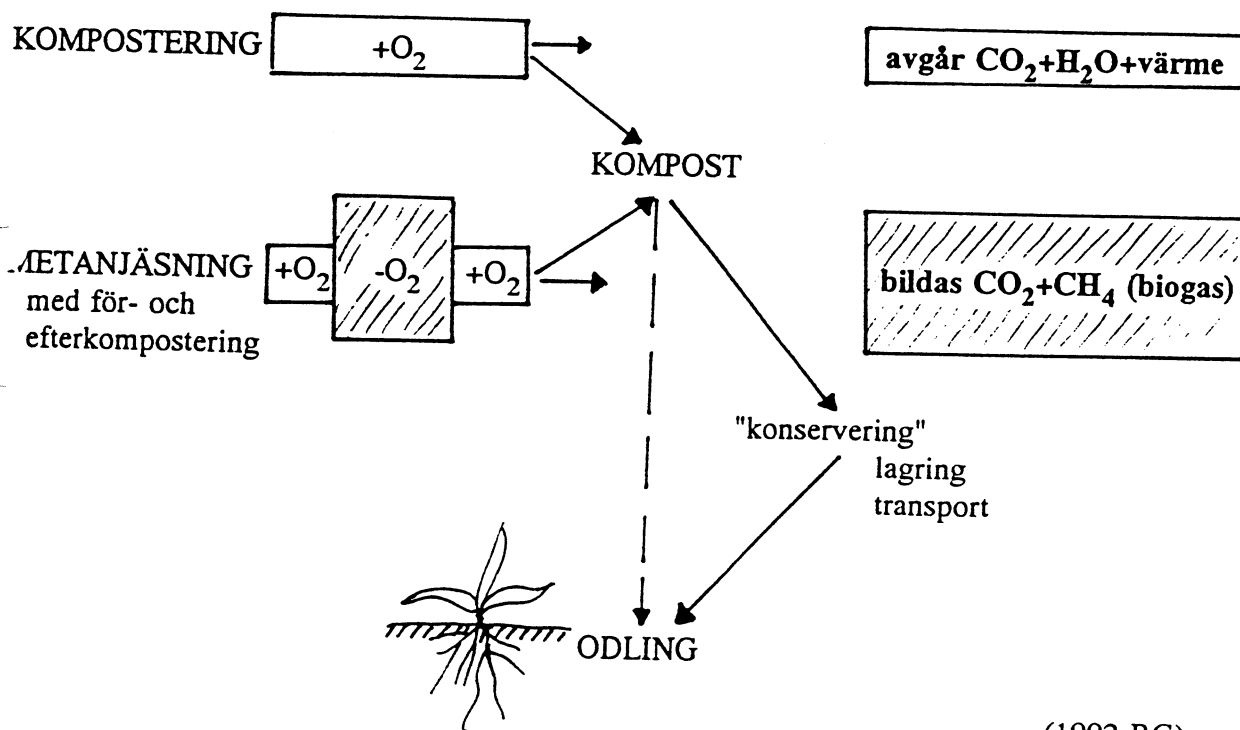
Följande moment ingår:

- råvarorna analyseras med avseende på grundämnen, kolhydrater och kväveföreningar
- blandningarna genomgår en nedbrytningsprocess i både väl isolerade och mindre väl isolerade kärl */fortfarande handlar det om åsiktsutbyte vad beträffar värmeisoleringens funktion utan att ha underlag/*
- luftning och omröring anpassas till massan */Det saknas om data hur mycket luft som behövs per minut och hur ofta omröringen ska ske i en viss massa/*
- under nedbrytningen mätes temperatur, pH, avgivning av olika gaser, och förändringar i växtnäringsinnehåll med hänsyn tagen speciellt till olika kväveformer och möjligheter att minimera kväveförluster
- nedbrytningsprocessen avbryts - vid olika tidpunkter - och kompostens lämplighet för odling och lagring undersöks */här finns delade uppfattningar om kompostens effekter på odling, dvs kunskapen saknas - vad menas med "färdig" kompost?/*
- analyser på kompost skal bearbetas med analyser från råvaror och avgående gaser under nedbrytningen. Genom att ämnernas flöde studeras ökar möjligheter till att minska bl a energiförluster

- Komposter används till odlingar i odlingskammare, i växthus och på friland. Odlade växter bedöms, analyseras och utvärderas vad beträffar både växtnäring, växtpatogener och produktkvalitet. Utvärdering samordnas.

Förslag till hantering av allt biologiskt nedbrytbart material i en sluten biologisk behandlingslinje i syfte att utvinna energi och återvinna växtnäring. Systemet lämpar sig för bl a bostadsområde, stallar, avfall från livsmedelsindustri mm.

Med samma utrustning kan genomföras två olika nedbrytningsprocesser:



(1992 RG)

Systemet kan byggas redan i morgon.

YCKA TILL!

Alnarp 92 03 06

Růžena Gajdoř

Alnarp 920318

Hej!

På samma sätt som beskrivs nedan kan man undersöka vilken substans som helst och få fram effekt på temperatur, pH m m ; även ^{effekt på} testvärdet.

Tiabendazol i bananer - Kan det brytas ned vid kompostering?

Tiabendazol används efter skörd av bananer för att hindra mögelbildning. I dessa tider när kompostering har blivit aktuellt har det uppstått frågor ifall detta ämne stör komposteringsprocessen och kommer att kvarstå efter kompostering.

När det gäller nedbrytning finns det något som heter ko-metabolism. Med det menas den nedbrytning då förutom den normala kolkällan även andra kolkällor bryts ned. Genom denna mekanism kan bakterierna bryta ned även helt nya och okända substanser såsom många av de växtskyddsmedel som används idag. Om detta gäller även tiabendazol återstår att visa.

Förslag till undersökning för att utröna vad som händer med ämnet tiabendazol vid kompostering.

Metodbeskrivning:

Undersökningen utföres lämpligen enligt de metoder som utvecklats vid avdelningen för rot-och substratforskning i Alnarp. Detta innebär en kompostering i slutna behållare och med finmalet material, vilken inte tar mer än 14 dagar. Temperaturutvecklingen följs kontinuerligt och syretillförseln kan regleras. pH mätes dagligen. Härigenom kan även smärre skillnader i nedbrytningen av olika material registreras. Man utgår från en framtagna standardblandning, vilken sen kan utökas med andra material.

I detta fall tillsättes bananer/bananskal behandlade med olika mängder tiabendazol. Analyser utföres på respektive blandningar.

Genom att jämföra nedbrytningsprocessen (mha temperaturregistrering) i dessa blandningar både med varandra och med rena standardblandningar kan slutsatser dras om hur komposteringsprocessen påverkas.

För att få reda på om eventuella restsubstanser kvarstår efter kompostering görs nya kemiska analyser.

För att kunna få statistiskt signifikanta resultat genomförs undersökningen med tre upprepningar.

Tidsåtgång för 3 upprepningar inkl förberedelse är ca 7 veckor. Eftersom analyser tar en viss tid (rutinen är att avlämna analysprotokoll efter 14 dagar) kan sammanställningen av försöket vara klar ca 10 veckor efter starten.

Kostnader:

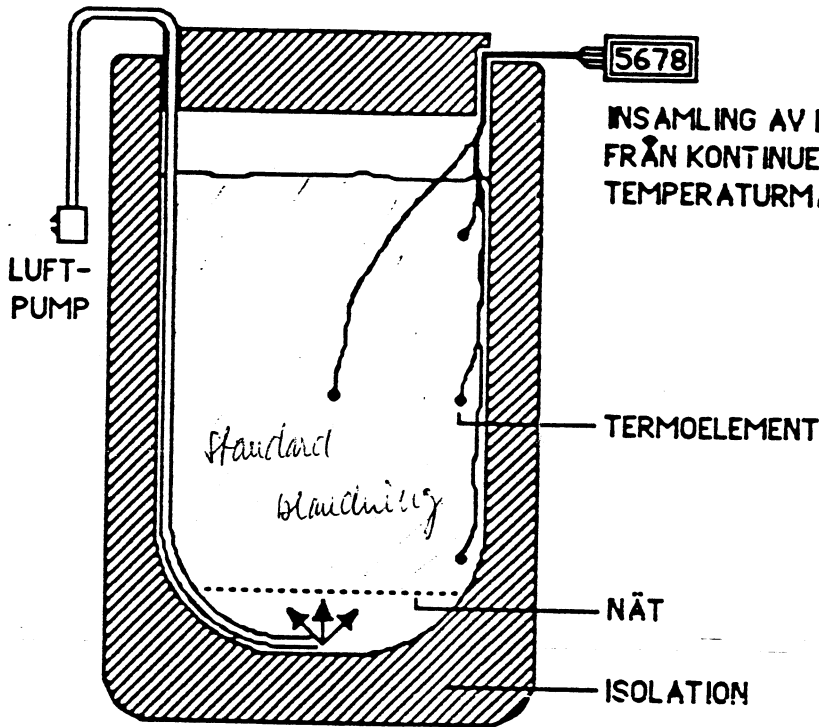
Praktikantlön (70 % under 10 v) inkl arb giv avg	26 250
Analyser (en analys 2 063:- inkl moms)	
alt 1 kontroll + 2 olika halter av ämnet analyseras före och efter kompostering, dvs 18 analyser	37 134
alt 2 kontroll + 3 olika halter av ämnet, dvs 24 analyser	49 512
Förbrukningsmaterial	2 000

En förvaltningsavgift på 13.64% tillkommer på totalkostnaden.

Om tiabendazol inte bryts ned tillfredsställande skulle nästa steg kunna vara att tillsätta de färdiga komposterna till olika odlingssubstrat för testodling. Även här kan jämförelser göras mellan de olika blandningarna och med standardblandningen. Med hjälp av analys på växtmaterialet kan man se ifall något upptag skett i växterna.

Alnarp 920316

Růžena Gajdoš/Knut Eriksson

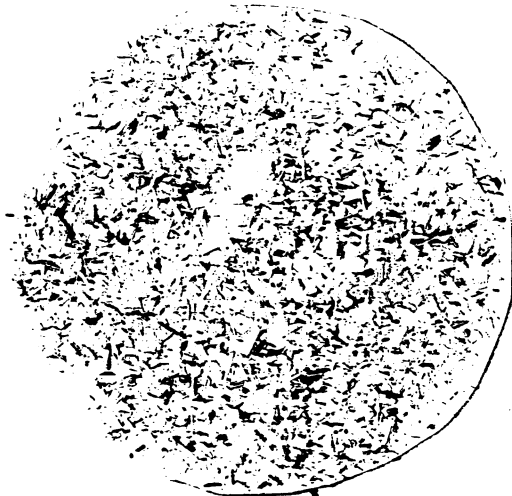


INSAMLING AV DATA
FRÅN KONTINUERLIG
TEMPERATURMÄTNING

Totalanalys

B	6.000	ppm
C	496000	ppm
N	7900	ppm
Na	1101	ppm
Mg	718.0	ppm
Al	38.20	ppm
Si	403.0	ppm
P	1166	ppm
S	1514	ppm
K	13113	ppm
Ca	2028	ppm
Cr	1.010	ppm
Mn	58.00	ppm
Fe	65.60	ppm
Co	.0510	ppm
Ni	.4400	ppm
Cu	4.500	ppm
Zn	15.80	ppm
Rb	10.10	ppm
Sr	9.600	ppm
Mo	.2400	ppm
Ag	.0470	ppm
Cd	.2800	ppm
Sn	.0600	ppm
Cs	.0300	ppm
Ba	8.600	ppm
Pb	.3300	ppm
U	.0080	ppm

BOR
KOL
KVÄVE
NATRIUM
MAGNESIUM
ALUMINIUM
KISEL
FOSFOR
SVAVEL
KALIUM
KALCIUM
KROM
MANGAN
JÄRN
KOBOLT
NICKEL
KOPPAR
ZINK
RUBIDIUM
STRONTIUM
MOLYBDEN
SILVER
KADMIUM
TENN
CESIUM
BARIUM
BLY
URAN

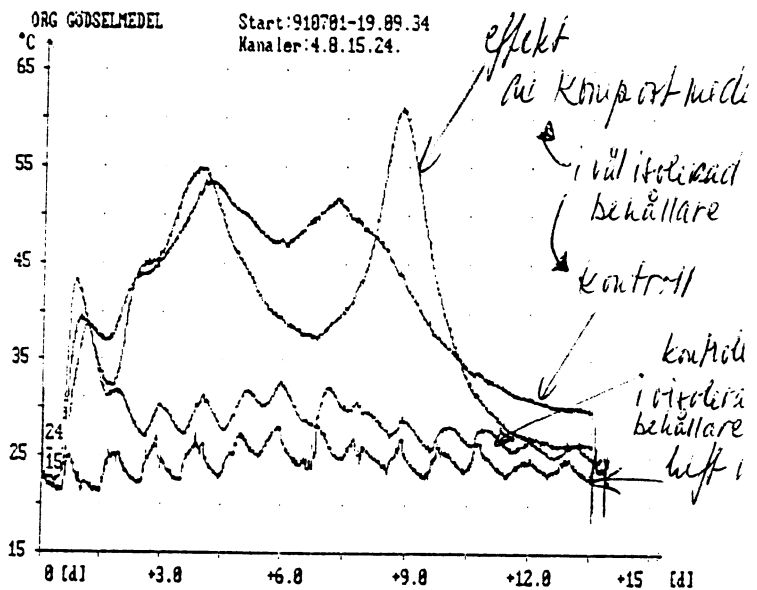


Standard blandning
Innehåll:

	%
morötter	21.4
vitkål	21.4
potatis	35.7
kornhalm	7.2
furusågspån	14.3

Rh
9103 18 9

Exempel på temperaturutveckling
vid tillsats av komposteringsmedel.



Konfidentiellt (från till publicering)

R6 920318