



Handläggare

Roland Palm
Tfn: 08-508 30108

Datum

2007-07-23

Sidnummer

1 (15)

Diarienummer

30-986/07

KNs sammanträde

2007-09-18

Ärendenummer

8

SVAR PÅ FRÅGA OM "FRYSTORKNINGSMETODEN"

FRÅGAN

Vid nämndens sammanträde den 12 juni 2007 uppdrog nämnden åt förvaltningen att återkomma med en redogörelse för vad som hänt i frågan om den nya begravningsmetod som marknadsförts under beteckningen "frystorkning". Frågan väcktes av Magnus Jarnling (mp) och Lilian Falkbäck m fl (s) med anledning av "nuvarande ansvarigt stadsråd uttalat sig positivt för en ändring av begravningslagen. Tidigare ansvarigt stadsråd har uttryckt tveksamheter och hänvisat till 'kommersiellt utspel'.

SAMMANFATTNING

Teorin bakom tekniken

Frystorkningsmetoden även kallad kryometoden och ekologisk begravning fördes första gången fram av Susanne Wiigh Mäsak i maj 2001. Metoden går ut på att den avlidnes kropp sänks ner i flytande kväve och "superfrysas" till -196 grader. Kroppen blir då glasartad och kan krossas till små millimeterstora bitar. Dessa bitar torkas och kvar blir ca 30 kg organiskt pulver. Pulvret läggs i en lätt nedbrytbar kista på ca 90 l och gravsätts på ca 50 cm djup. Enligt Susanne ska det organiska pulvret och kistan bli mull efter sex till tolv månader. En växt kan planteras på graven för att symbolisera det eviga kretsloppet. Susanne Wiigh Mäsak har inregistrerat patent på metoden i Sverige och ett flertal andra länder.

Referensgrupp

En referensgrupp har bildats kring Susanne. I denna grupp deltar representanter för Jönköpings, Malmö, Borås och Stockholms kyrkogårdsförvaltningar (Roland Palm). På senare tid har även Församlingsförbundet deltagit i referensgruppen.

Utvecklingsbolag

För att utveckla sitt patent Susanne skapade hon ett utvecklings- och marknadsföringsbolag kallat Promessa (numera Promessa Organic AB).

Promessa samarbetade från början med Stena metall AB. Senare skedde utvecklingsarbetet med processen kring frystorkningen tillsammans med AGA Gas AB. Numera sker det i samarbete med utländska bolag.

Första anläggning

Jönköpings kyrkogårdsförvaltning har som första förvaltning valt att satsa på denna nya frystorknings-metod. Dock inte fullt ut. Det organiska pulvret gravsätts inte utan det ska först brännas och gravsättning ska ske som vanlig urngravsättning.

Branschens reaktioner

Frystorkningsmetoden har tagits emot med blandade känslor av branschen. Såväl SBF (Sveriges begravningsbyråers förbund) och Fonus som SKKF (Sveriges kyrkogårds- och krematorieförbund) har varit negativa utifrån lite olika aspekter. De har bland annat ifrågasatt om metoden är laglig och så etisk och miljövänlig som den marknadsförs som.

Församlingsförbundet har däremot gått in som delägare i företaget Promessa. De marknadsför metoden i sin broschyr ”*Vem bestämmer? Vad får man göra själv?*”. På senare tid har församlingsförbundet dock krävt att en vetenskaplig utredning måste göras av metodens miljöpåverkan.

Frystorkningsmetodens nya namn

Sedan en tid tillbaka marknadsförs frystorkningsmetoden under benämningen *promession* och anläggningen som man frystorkar i för *promatorium*. Båda benämningarna kommer från företagsnamnet *Promessa*.

Uttalandena från riksdag och departement

På en fråga från Margareta Sandgren (s) i riksdagen svarar dåvarande statsrådet Lena Hallengren (s) år 2005 att det råder olika uppfattningar om metodens miljömässiga, juridiska och ekonomiska konsekvenser och om etiska aspekter samt att det saknas forskning kring metoden. Det är inte heller klarlagt vilken folklig förankring metoden har. Hon konstaterar att regeringen följer försöksverksamheten och att den i avvaktan på resultaten inte avser ta några initiativ i frågan. I ett förtydligande i Kyrkans tidning slår hon fast att frystorkning kräver en lagändring för att kunna tillämpas på människor. Kanslirådet Kerstin Östmark på utbildnings- och kulturdepartementet säger också att det för tillfället inte finns några planer att utreda frystorkningsmetoden. Det kommer att ta mycket lång tid innan en eventuell lagändring skulle kunna träda i kraft.

Under våren/försommaren 2007 har nuvarande stadsrådet Lena Adelsohn Liljeroth (m) uttalat att hon vill ta initiativ till en lagändring som gör frystorkning möjlig som begravningsmetod. Enligt media har hon sagt att hon gärna vill driva på frågan om frystorkning. Hon tycker att det är intressant, och efter det hon har hört har jag en positiv inställning. Enligt tidningsuppgifter är hon inställd på att ta fram en departementspromemoria och låta den gå på remiss med syfte att få fram en ändring i begravningslagen.

Anna Aurén, ämnesråd för begravningsfrågor på Kulturdepartementet, bekräftade detta på SKKF:s konferens i maj 2007. Hon berättade då att regeringen under hösten troligtvis ska tillsätta en utredning för att se över begravningslagen. Denna översyn kommer då att även innefatta frågan om frystorkning.

Den 7 juni 2007 besvarade Kulturminister Lena Adelsohn Liljeroth en fråga från Lena Hallengren i riksdagen om hur finansieringen av begravningsmetoden med frystorkning av avlidna är tänkt att ske. Lena Hallengren ansåg att genom att införa ytterligare en begravningsmetod så kommer det att innebära väsentligt ökade kostnader. Hur ska detta finansieras? Kommer den obligatoriska begravningsavgiften att höjas eller ska det bli en

marknadsmässig avgift? Detta måste klargöras inte minst mot bakgrund av att det ligger kommersiella intressen bakom förslaget att tillåta frystorkning. Jag har inte uppfattat att svenska folket kräver att ytterligare en begravningsmetod ska införas. Kulturministern hänvisar i sitt svart till den kommande översynen av begravningslagen.

Skatteverket ger inte längre dispens

Tio avlidna förvaras i dag nedfrysta i avvaktan på att frystorkning ska bli en godkänd begravningsmetod, vid sidan av kistbegravning eller kremering. Skatteverket har beviljat dispenser från den nuvarande begravningslagen, men i höstas signalerade verket att inga fler dispenser beviljats förrän rättsläget klarnat. Susanne Wiigh Mäsak har överklagat beslutet till länsstyrelsen.

BAKGRUND

Metoden har ”utvecklats” och marknadsförs av Susanne Wiigh-Mäsak. Enligt bl a hemsidan för hennes utvecklingsbolag Promessas Organic AB så funderade hon i 20 år på sin idé om en ekologisk begravningsform innan den var mogen att presenteras. Och då sammanföll de ekologiska, miljömässiga och etiska frågeställningarna. Hon säger att hennes svar hämtats ur hennes biologiska kunskaper och ur ett etiskt tänkande. Den ekologiska begravningen minskar miljöpåverkan på några av våra viktigaste resurser; vatten, luft och jord.

Susanne Wiigh-Mäsak har i sitt utvecklingsarbete med metoden haft samarbete med en mängd företag till exempel Stena metall AB och AGA Gas AB.

Tidigt under 2006 ingick Promessa Organic AB i Sverige (PO) ett partnerskap för att stärka projektets organisation och styrning. Enligt hemsidan är den första milstolpen för det nyskapade Promessa United AG (PU) att ha en pilotpromotor körklar under den första halvan av 2007. Vidare anges att en lansering (i Stockholm) av promotorn i god tid ska tillkännages, för att ett stort antal intressenter från hela världen ska få chans att komma och se denna anläggning i verkligheten.

Den senaste informationen på hemsidan talar om att en intresse- och avsiktsförklaring har skrivits på i Sydkorea. Detta uttrycker behovet av 100 promotorer under de kommande 10 åren. Dessutom har Promessa United AG (PU) skrivit på ett kontrakt med en innovativ krematortillverkare i Nederländerna i syfte att utveckla och tillverka en minikremator. Promessa United har också skrivit en intresse- och avsiktsförklaring med ett svenskt krematorium, i syfte att leverera Promessa-konceptet. Enligt överenskommelsen ska leveransen av minikrematorn äga rum i det fjärde kvartalet 2007.

UTMÄRKELSER OCH INTERNATIONELLA KONTAKTER

Susanne Wiigh-Mäsak har med kraft marknadsfört sin idé om ekologisk begravning i hela världen. Hemsidan är full av rapporter om utmärkelser och kontakter.

Här ett litet utdrag:

”I våras blev Promessa Foundation för andra gången nominerad till ett pris från engelska Green Organization. I år utnämndes Promessa till en av de första internationella “Green Heroes for best environmental practice”.

I slutet av juni närvarade Promessa Organic vid det årliga Idea City-seminariet i Toronto, Ontario i Canada. Susanne hade bjudits in som en av 50 talare som höll föredrag under de tre

dagarna långa seminariet. Moses Znaimer, projektets skapare och konferencier gav Promessa VIP-status.

I juli hade Promessa den stora äran att få ett besök av en kinesisk Sophie-prisvinnare (2000), tillika miljörådgivare, Sheri Xiaoyi Liao, ordförande i den kinesiska organisationen Global Village of Beijing (Beijing Organizing Committee for The Games of the [XXIX Olympics](#)).

Federation of British Cremation Authorities (FBCA) bjöd in Promessa för en presentation på ett seminarium i slutet av september, i "Great Malvern", söder om Birmingham, UK.

Promessas engagerade representanter från Crewe and Nantwich Council Borough kyrkogårds- och krematorieansvarig Mary Slinn och verkställande direktör David Marren, som deltog i seminariet, distribuerade efter Promessas föredrag ett formulär för att mäta intresset från krematorier i Storbritannien. Ett signifikant antal deltagare visade sig direkt intresserade genom att skriva upp sig.

FBCAs sekreterare, Duncan McCallum, valdes till koordinator i i Crewe and Nantwichs råd för promession in Storbritannien.

Arkitekten Lodewyk Coetzee skapade som en del av sin avhandling i 2006, en plan för ett promatorium, en simulering i en gammal del av staden Port Elizabeth i Sydafrika. Det är ett fullständigt komplett exempel på hur man kan anpassa konceptet Promessa till verkligheten.

En grupp traditionellt religiösa infödda indier som kallas för Parser, med en 8000 år lång tradition av att lägga sina döda förfäder på så kallade tystnadens torn, så att de där kan tas om hand av gamar, har sökt upp Promessa, eftersom miljövanvård har gjort gamarna utrotningshotade.

Under november reste Promessa till Canada igen. Memorial Society of British Columbia, med sina ungefär 200.000 medlemmar, hade bjudit in och sponsrade resan för att få höra ett föredrag. Verkställande direktör Walter Johanson konstaterade efteråt: "Susannes föredrag var tydligt och övertygande."

Lees & Associates (L&A) är en landskapsarkitekturfirma i Vancouver, BC. Deras arbeten inom kyrkogårdsdesign, planering och ekologisk begravning passar utmärkt tillsammans med Promessa, och vi är glada att kunna åtnjuta ett samarbete med Erik Lees och hans team. L&A har företagit flera studier i västra Canada för att få ett bättre grepp om begravningsönskemål. De har på senare tid fått positiv genklang från nästan en tredjedel av de boende på tre olika orter.

I september gjorde estnisk TV ett dokumentärinslag om Promessa för det välkända estniska programmet "Pealtnägija".

Spontana och nyskapande produktioner som beskriver Promessa, dyker upp som inspiration och källa till eftertanke på webben; den senaste i raden är ett kort videoklipp, som kan beskådas på [YouTube](#).

Crewe and Nantwich Council Boroughs webbsida [lägger fram promession](#) på ett tilltalande sätt, och uppdateras regelbundet.

Metodens teknik

Tekniken presenterades första gången i Tallumpaviljongen i maj 2001. Följande är saxat ur den första marknadsföringen av tekniken.

Principen är enkel: kroppen sänks ner i ett bad med flytande kväve, den blir på några ögonblick totalt genomfrusen – och mycket skör, så skör att den går att krossa med ultraljud.

Därefter torkas den pulvriserade kroppen. Kvar blir ett torrt, organiskt pulver som kan gravsättas på tre decimeters djup i en liten, nedbrytbar specialkista som är större än en urna men mindre än en vanlig kista

Efter behandlingen är det enkelt att utskilja giftiga ämnen och hantera dem separat. Kvicksilver blir kvar i metallisk form. Även ämnen som riskerar att bildas vid kremering av kroppar undviks... (t ex) utsläpp av dioxin

Metoden kräver ingen förändrad ritual i kyrkan, men efter begravningen kan det vara annorlunda – särskilt för jorden där resterna av den döda grävs ned.

På hemsidan www.promessa.se beskriver Susanne W M hur hon ser på tekniken i dag:

Förutsättningen för en ekologisk begravning är att kroppen bevaras i en organiska form efter döden samt att den inte förstörs genom formalinbehandling, så kallad balsamering. Då kan den på ett värdigt sätt återföras till kretsloppet som ett värdefullt bidrag till den levande jorden... En viktig delösning är att ta bort det minst viktiga, nämligen de 70 procent vatten som en normalstor kropp består av. Rent tekniskt görs det i en helt sluten och individuell process där kroppen fryses i flytande kväve.

Inom en och en halv vecka fryses kroppen till minus 18 grader varefter den sänks ner i flytande kväve. Kroppen blir då mycket skör, och en lätt vibration omvandlar den till ett organiskt pulver som förs in i en vakuumkammare där vattnet ångar av. Det nu torra pulvret förs därefter genom en metallavskiljare där eventuella kroppsreservdelar och kvicksilver separeras. På samma sätt kan det vid behov hygieniseras.

Kvarlevorna är nu klara att läggas i en kista av majsstärkelse. Gravsättningen brådskar inte. Det organiska pulvret, som är i en hygienisk och luktfri form, påverkas inte då det förvaras torrt.

Gravsättningen sker ytligt i en levande jord som på 6-12 månader omvandlar kistan och dess innehåll till mull. I samband med gravsättningen kan på den avlidnes eller de anhörigas önskan en buske eller ett träd planteras tillsammans med kistan. Mullen som bildas ges då möjlighet att uppgå i det som planterats vilket kan bidra till en ökad insikt och respekt för det ekologiska kretsloppet allt levande är en del av. Växten står som en symbol för människan, och vi förstår vart kroppen tog vägen.



Susanne W M har under några år utvecklat metoden tillsammans med AB AGA. Detta företag ska också leverera det flytande kvävet som används i processen.

Jönköpings kyrkogårdsnämnd har beslutat att uppföra den första anläggningen med denna metod. Eftersom det inte är klart med hur man rent praktiskt ska hantera att gravsätta organsikt pulver väljer Jönköping att förbränna pulvret och gravsätta aska.

Från 2003 har det funnits en referensgrupp med representanter från begravningsverksamheten i Malmö, Borås, Jönköping och Stockholm för att diskutera metoden. Även Församlingsförbundet har ingått i gruppen. Från Stockholm har jag, Roland Palm, deltagit.

MARKNADENS SYNPUNKTER

Många både i Sverige och utomlands fascinerats av Susanne W M:s presentation av den nya metoden. Alla i branschen "köper" dock inte hennes argument. Flera frågetecken har ställts upp vad avser om metoden är:

- Laglig
- Tekniskt fullt utvecklad
- Ekonomisk
- Etisk
- Miljövänlig
- Ekologisk

Är metoden laglig?

Både Sveriges kyrkogårds- och krematorieförbund och Församlingsförbundet har i var sin helt oberoende utredning kommit fram till att metoden inte är laglig. Utredningarna har kommit fram till att såväl brottsbalken som transplantationslagen stadgar att det skulle vara straffbart att behandla en död kropp (ett stoft) på det sätt som metoden gör. Eftersom metoden inte finns angiven i begravningslagen så finns det inget lagrum som gör undantag från vad som får göras med stoftet som det finns vid en kremering. Lagen ger enligt den gjorda tolkningen inte heller utrymme för att använda medel från begravningsavgiften "vare sig till experiment eller forskning av det slag som diskuteras i fråga om frystorkning".

Tidigare statsrådet Lena Hallengren är enligt en artikel i Kyrkans tidning nr 7 2005 av samma uppfattning. ”... utan ändring av begravningslagen får ingen avliden människa begravas med frystorkning.” Enligt riksdagstrycket (2004/5:806) så ”följer (regeringen) försöksverksamheten och i väntan på de resultaten är det inte aktuellt att från regeringens sida ta några initiativ”.

Även Kerstin Östmark, kansliråd på utbildnings- och kulturdepartementet redovisar i Kyrkogården 1 2005 att ”det för tillfället inte finns några planer på att utreda frystorkningsmetoden” och att ”det förmodligen (tar) mycket lång tid innan den är klar och en eventuell lagändring träder i kraft”.

Under våren/försommaren 2007 har nuvarande stadsrådet Lena Adelsohn Liljeroth (m) uttalat att hon vill ta initiativ till en lagändring som gör frystorkning möjlig som begravningsmetod. Enligt media har hon sagt att hon gärna vill driva på frågan om frystorkning. Hon tycker att det är intressant, och efter det hon har hört har jag en positiv inställning. Enligt tidningsuppgifter är hon inställd på att ta fram en departementspromemoria och låta den gå på remiss med syfte att få fram en ändring i begravningslagen.

Under rubriken "ZERO MERCURY, Key issues and policy recommendations for the EU Strategy on Mercury" från december 2005, anger de europeiska miljöbyråerna promession som enda förslag för att undvika kvicksilerutsläppen från europeiska krematorier. (Promessas hemsida).

Socialstyrelsen företog medelst expertis en undersökning angående smittorisken i samband med promession. Deras slutsats är att det inte finns skäl att tro att någon ökad risk föreligger jämfört med traditionell begravning.

Skatteverket har konstaterat att de inte längre kan lämna dispens för att frysförvara avlidnas kroppar i avvaktan på att frystorkningsmetoden ska bli operativt användbar. Det betyder att de 10 kroppar som ligger frysta i avvaktan på frystorkning nu måste kremeras eller jordbegravas. Susanne Wiigh Mäsak har överklagat Skatteverkets beslut till Länsstyrelsen.

Fungerar tekniken?

”Frystorkningsmetoden” fungerar med andra material och användningsområden. Oftast kallas det då kryoteknik. Det visar att den bärande idén att superfrysa, pulvrисera, metallseparera och torka ett utsorterat pulvrисerat materialet fungerar. Svårigheten verkar vara att utveckla en teknik som kan fungera på en människokropp och ske i ett slutet system. Synpunkter från branschen har varit att kistan med stoftet måste kunna sättas in i ena änden av processanläggningen och i den andra ska dels metaller komma ut och dels det organiska pulvret förpackat på ett hygieniskt och etiskt riktigt sätt. I detta avseende har Promessa till dags dato inte presenterat någon lösning.

En aspekt som allmänt diskuterats i diskussionen är att få veta hur stor vibrationseffekt som behöver ”läggas på” för att den kryofrysta kroppen ska pulvrисeras i de millimeterstora delarna. Från början sas att detta skulle kunna ske med ultraljud. På Promessas hemsida talas om en ”lätt vibration”. Ett samtal med AB AGA:s utvecklingsansvarige år 2005 pekar dock på att det behövs betydligt större kraft än vad som tidigare angetts för att en hel kropp ska pulvrисeras. Hur stort ”våld” som måste användas har ännu inte presenterats.

Så sent som i tidningen Kyrkogården nr 1 2005 vidhåller dock Susanne W M att skakningen är lätt och att de framförda farhågorna är obefogade. I tidningen påpekar Susanne att ”skakningen, som framställs som kraftig, fast den bara är lätt”. Så än vet alltså ingen vad som är sanning och vad som är obefogade farhågor.

Läkare, tandläkare och tekniker som uttalat sig om möjligheten att skaka sönder biologiskt material och tänder säger att det med stor sannolikhet är synnerligen svårt att nå det önskade resultatet. Proteiner, benvävnad och tandemalj består av så långa molekyllängder att de svårligen skakas sönder till pulver. Enligt uppgift har en gris superfrysts i flytande kväve och hissats upp i en telfer i en maskinhall på Chalmers tekniska högskola. Man har sedan låtit grisen falla ner från taket (5 – 6 m högt) utan att grisen fallit sönder. Tandläkare har uttalat sig om att det behövs mycket stora krafter för att krossa tandsubstans och tandemalj för att kunna separera ut amalgamfyllningar.

Är metoden ekonomisk i jämförelse med t ex kremering?

Susanne W M anger att energiåtgången vid kremering motsvarar 23 liter eldningsolja per stoft. Någon motsvarande siffra anger Susanne numer inte för energiåtgången för en frystorkning. Hon hävdar däremot att kvävet inte ska belastas med någon kostnad eftersom det är en restprodukt vid tillverkning av syrgas. Om detta är rätt eller fel går att diskutera, men det måste trots allt gå åt energi för att kyla och komprimera kväve ur luft i gasfas till kväve i vätskefas samt att lagra och transportera gasen från fabrik till processanläggning. Och detta kostar säkert pengar. Dessutom behövs energi för att driva anläggningen samt att ventilerar ut den kvävgas som ångar av när stoften fryses. I dag har Susanne inte några kostnadskalkyler för frystorkningsmetoden i sin presentation.

Vid ett möte i Jönköping 2002 angav Susanne att en anläggning skulle kosta ca 10 Mkr att bygga och att varje kropp skulle kosta ca 300 kr att processa.

Denna siffra gäller om det organiska pulvret sedan skulle gravsättas direkt. Vilka kostnader som tillkommer om pulvret ska förbrännas finns inte angivet. Hur aktuella dessa siffror är också svårt att säga.

Anläggningen i Jönköping

Den anläggning som planeras i Jönköping ska enligt uppgift hyras från Promessa (och samarbetspartner). Jönköpings kyrkliga samfällighet planerar att göra en nybyggnad för anläggningen. Enligt tidningsuppgifter (Kyrkogården nr 1 2005) håller man på med att förbereda en ansökan om miljöprovning enligt miljöbalken för anläggningen. Och Lennart Angselius, som är kyrkogårdschef i Jönköping, säger att man ska sätta igång ”så fort vi får lagen på vår sida”. Det man planerar i Jönköping är att göra en efterförbränning av det frystorkade pulvret. En ansökan om miljöprovning måste, när det organiska pulvret ska förbrännas, innehålla åtgärder för rening av förbränningsgaser. SKKF har inom sin tekniska delegation gjort en bedömning att en sådan reningsanläggning måste innehålla i stort sett samma komponenter som vid ett ”vanligt” krematorium. Skillnaden är att man inte behöver avskilja kvicksilverånga. I övrigt måste man rena för stoftpartiklar, kväveoxider, koloxider och dioxin. Rening av rökgaser från dioxin görs oftast med samma teknik som rening från kvicksilverbaser det vill säga med ett kolfilter. SKKF har konstaterat att den tilltänkta anläggningen i Jönköping inte kommer undan med en så mycket lägre kostnad för rökgasrening än om de skulle byggt ett ”vanligt” krematorium. Skillnaden kan vara att det kanske går att förfina förbränningstekniken om man har ett torrt organiskt pulver i stället för

en hel död kropp i en kista. Enligt uppgift från länsstyrelsen i Jönköping kommer en handläggning av en miljöprövning att ta minst ett år.

Våren 2007 var anläggningen ännu inte färdigbehandlad på länsstyrelsen.

Är metoden etisk?

Även i denna fråga är branschen kluven. Många anser att det är oetiskt att kryofrysa stoftet och att utsätta det för så mycket våld att det sönderfaller i millimeterstora bitar. Andra hävdar att detta inte är värre än att vi använder askkvarnar för att slå sönder brännrester i våra krematorier. Många tycker att det är oetiskt med kryo-tekniken därför att detta inte är en "naturlig" process. Eld finns ju naturligt men inte dessa extremt låga temperaturer. Bränt kroppar har människor gjort sen urminnes tider!

Susanne W M däremot framhåller att de nu använda begravningsmetoderna är oetiska och att det enda etiska är frystorkningsmetoden. I resonemanget kopplar hon samman etik med sin syn på begravningsformernas miljöpåverkan:

Det är en stor skillnad på de olika begravningsformernas miljöpåverkan, och framförallt vid en jämförelse med den ekologiska begravningsmetoden.

Jordbegravning påverkar lak-, grund- och dricksvatten samt jorden och bidrar till syreminskning och övergödningen av haven. Orsaken är främst bristen på syre i jorden på det djup gravsättningen sker vilket medför att kroppen ruttnar istället för förmultna. Stora landområden tas i anspråk med höga krav på markbearbetning, dränering och rening. Energiåtgången är däremot liten och det sker ingen påverkan på luften.

Vid kremering av stoft är energiåtgången hög, motsvarande 23 liter eldningsolja samt 1/2 kg aktivt kol per kremering. Påverkan på luften är avsevärd. Vid förbränningen frigörs rökgaser, dioxin och koldioxid vilket ökar växthuseffekten, samt kvicksilver i gasform. Beräkningar visar att 1/3 av de totala kvicksilverutsläppen i Sverige kommer från krematorier. Små ytor tas i anspråk för gravsättningen, men sjöar och hav påverkas på samma negativa sätt som vid jordbegravning då askan redan vid det första regnet efter gravsättningen startar sin färd mot havet.

Den ekologiska begravningsformen (frystorkningsmetoden) är energikrävande vid framställningen av flytande kväve vilket dock inte behöver tillverkas för ändamålet då den är en biprodukt vid framställningen av syrgas. Däremot sker ingen påverkan på luft, sjöar och hav, lak-, grund- och dricksvatten och dess inverkan på jorden är positiv då det gravsatta stoftet ombildas till mull. Endast medelstora ytor tas i anspråk för gravsättning och det ges möjlighet att återanvända gammal gravmark. Kraven på dränering och rening är låga.

Enligt Susanne är alltså jordbegravning förkastlig för att stoftet ruttnar. Kremering är förkastlig för att kvicksilver släpps ut i luften och för att askan urlakas när den gravsätts eller sprids. Frystorkningsmetoden däremot anser hon inte ha några negativa effekter och påverkar bara jorden positivt.

Mot dessa påståenden står annan markvetenskaplig teori. Hennes enda absoluta sanning i detta avseende är att man genom frystorkningsmetoden på ett helt säkert sätt teoretiskt kan ta hand om och oskadliggöra kvicksilver i stoftens amalgamfyllningar.

I sitt etiska resonemang för Susanne W M också in en kretsloppsfilosofi som många attraheras av men som får många att reagera starkt.

Ekologisk begravning är en begravningsform som harmoniserar med det biologiska kretsloppet. Den allmänna miljöpåverkan, som är avsevärd vid andra gravsättningsformer, är vid ekologisk begravning enbart positiv.

I samband med gravsättningen kan på den avlidnes eller de anhörigas önskan en buske eller ett träd planteras tillsammans med kistan.

Mullen som bildas ges då möjlighet att uppgå i det som planterats vilket kan bidra till en ökad insikt och respekt för det ekologiska kretsloppet allt levande är en del av. Växten står som en symbol för människan, och vi förstår vart kroppen tog vägen.

Är metoden miljövänlig?

I Kyrkans tidning nr 8 2005 redovisas att en holländsk undersökning kommit fram till att frystorkningsmetoden är den begravningsmetod som har störst negativ inverkan på miljön. Professor Han Remmerswaal vid universitetet i Delft har använt en livscykelanalys och kommit fram till att frystorkning har ett ekoindex på 11 medan kistbegravning och kremering ligger på 5. Inte helt oväntat avfärdar Susanne W M studiens resultat.

I ”referensgruppen för frystorkningsmetoden” och i ett antal föredrag i branschen har Roland Palm fört fram att en grund gravsättning av organiskt pulver skulle kunna medföra miljömässiga problem med näringsläckage och deponigasutveckling.

Är metoden ekologisk?

Frystorkningsmetoden har i många sammanhang omtalats som ”ekologisk begravning”. Det är en beteckning som många inom branschen ifrågasätter. Vid SSIB:s höstkongress i Huddinge 2005 tog flera deltagare upp denna fråga med Susanne W M. Vid detta tillfälle backade hon och sa att hon aldrig hade kallat metoden för ekologisk begravning men vidhöll att den ändå var den mest miljövänliga. Trots det så står det ekologisk begravning både på Promessas hemsida och i Församlingsförbundets broschyr om vad man får göra själv vid begravningar.

Den som officiellt hårdast har kritiserat begreppet ekologisk begravning är professor Morgan Fröling från Göteborg Han är tekn dr i kemisk miljövetenskap på Chalmers tekniska högskola och ledamot i kyrkogårdsstyrelsen Göteborg. Hans kritik som finns i en artikel i Kyrkogården tar fasta på att frystorkning inte är en *ekologisk = naturlig process*. Temperaturer på –196 grader existerar inte naturligt. Metoden är inte ekologisk eftersom den har en stor negativ energibalans. Han efterfrågar också bevis på att metoden är *ekologisk = mindre miljöbelastande*.

Slutsatser och uppsummering

Frystorkningsmetoden har en bakomliggande teori som är tilltalande. Metodens stora fördel jämfört med kremering är att kvicksilver och andra metaller från den avlidnes kropp kan separeras ut. Dock måste tekniken i själva processen utvecklas så att man får en etisk och

sluten process - kistan in i ena ändan av processen och metall och organsikt pulver ut på den andra. Sen måste man skapa ett sätt att gravsätta som kan accepteras av alla. Dagens idé med grund gravsättning av det frystorkade pulvret är troligen inte acceptabel. Pulvret kan emellertid brännas och gravsättning göras i urna. Det ställer i sin tur krav på att processen måste förses med godkänd rökgasrening. Gravsättning av en kista med organiskt pulver bör av flera skäl ske betydligt djupare än de 50 cm som nu ingår i marknadsföringen av metoden.

Den metod för begravning som går under beteckningarna frystorkning/kryobegravning/ ekologisk begravning är inte färdigutvecklad för att föras ut till praktisk användning.

Jönköpings kyrkogårdsförvaltning har beslutat att bygga en anläggning där man ska använda tekniken men därefter bränna det frystorkade pulvret. Anläggningen ska hyras från Promessa (med samarbetspartner). Ansökan om tillstånd enligt miljöbalken har lämnats in för anläggningen under våren 2005. Handläggning av detta ärende beräknades ta minst ett år. Den är ännu inte avslutad. Anläggningen ska färdigställas när miljöprövningen och sätts i gång ”så snart de har lagen på sin sida”.

Från såväl den gamla som den nya regeringens håll anses att metoden är intressant men att den inte kan användas för människor utan en lagändring. Innan en lagändring kan göras måste metoden verifieras med forskning och tester. Regeringen kommer under hösten troligtvis ska tillsätta en utredning för att se över begravningslagen. Denna översyn kommer då att även innefatta frågan om frystorkning.

Flera delar inom branschen har framfört kritiska synpunkter på metoden och dess marknadsföring. Organisationer som SBF, Fonus och SKKF är kritiska. Andra som Svenska kyrkan representerade av ärkebiskopen och Församlingsförbundet har öppet visat sympati för metoden. De uttalar sig från etisk synpunkt och inte på någon djupare teknisk nivå.

Det fordras en vetenskaplig genomlysning av metodens för- och nackdelar innan det bör bli tal om att diskutera ett genomförande. Kyrkogårdsförvaltningen har genom Roland Palm bli i referensgruppen och i föredrag föreslagit att branschen gemensamt ska ta ett ansvar för denna utvärdering. ”Referensgruppen för frystorkningsmetoden” har diskuterat att en oberoende forskningsinstitution skulle få i uppdrag att studera vad som faktiskt händer när man gräver ner 30 kg animalisk substans 30 – 50 cm i jorden. Så har ännu inte skett.

Den biologiska nedbrytningen av den organiska substansen från kryometoden måste vetenskapligt studeras för att klargöra om den fungerar på det sätt som beskrivs i marknadsföringen av metoden.

Vid SKKF:s konferens i Norrköping i maj 2004 föreslog Roland Palm att detta borde göras på på enklast möjliga sätt för att snabbt kunna ta reda på

- a) hur nedbrytningsprocessen ser ut genom att mäta temperaturvariationerna i det nedgrävda provet,
 - b) om det sker en urlakning av näringsämnen från det organiska provet genom att samla upp lakvatten under det nedgrävda provet och
 - c) om det sker deponigasutsläpp från det nedgrävda provet genom att fånga upp bildad gas över det nedgrävda provet.
-

Så påverkas naturresurserna av de olika gravsättningsformerna:

Påverkan vid:	Jordbegravning	Kremering	Ekologisk begravning
Allmän miljö-påverkan	Avsevärd	Avsevärd	Positiv
Energiåtgång	Liten	Hög, motsv. 23 liter eldn.olja / gas samt 1/2 kg aktivt kol per kremering.	Hög, dock kan ”grön energi” användas.
Luft	Ingen	Rökgaser, Kvicksilver*, Koldioxid (växthuseffekt)	Ingen
Sjöar och hav	Övergödning Syreminskning	Övergödning Syreminskning	Ingen
Lakvatten	Ja**	Ja	Ingen
Grundvatten	Ja**	Ja	Ingen
Dricksvatten	Ja**	Ja	Ingen
Jord	Ja**	Ingen	Positiv påverkan***
Landområden	Stora ytor tas i anspråk, Höga krav på markbearbetning, dränering och rening.	Små ytor tas i anspråk.	Medelstora ytor. Möjligheter att återanvända gammal gravmark. Låga krav på dränering och rening.

* 1/3 av de totala kvicksilverutsläppen kommer från krematorier.

** Förutom övriga ämnen även formalin om kroppen balsamerats, vilket idag sker i relativt stor omfattning i storstäderna.

*** Jorden får ett tillskott i form av mull när kroppen förmultnar.

Så påverkas naturresurserna av de olika gravsättningsformerna:

Påverkan vid:	Jordbegravning	Kremering med rökgasrening (godkänd rökgasrening krävs från år 2007)	Ekologisk begravning
Allmän miljöpåverkan	Liten	Liten	Ännu inte utredd. Om det organiska pulvret inte hygieniserats genom till exempel stark upphettning kan risk finnas för spridning av patogena organismer.
Energiåtgång	Liten	Hög. Åtgår motsv. 23 liter eldn.olja / 20 m2 gas (40 kWh) samt ½ kg aktivt kol per kremering. Energiåtervinning vid kylning av rökgaser möjlig.	Hög. Åtgår ca 100 kg flytande kväve per kista (ca 96 kWh för tillverkning av flytande kväve). Pulvrering och torkning av det organiska pulvret kräver ytterligare ca 80 kWh. ”Grön energi” kan användas för framställning av flytande kväve.
Luft	Ingen	Små utsläpp av kvicksilver-ånga, nitrosa gaser, koldioxid, dioxin och stoft. Reningsgrad på mer än 95 %.	Risk för utveckling av så kallade deponigaser (till exempel ammoniak, metan och lustgas)
Sjöar och hav (Avståndet mellan gravplats och vattendrag är i dessa sammanhang så stort att eventuell miljöpåverkan tas omhand av de biologiska systemens självrenande förmåga på vägen till närmaste vattendrag.)	Ingen	Ingen	Ingen

<p>Lakvatten (Huvuddelen av det regnvatten som faller på en yta binds i den översta av växter uttorkande zonen.</p>	<p>Endast små mängder regnvatten passerar den zon där gravsättning sker.</p>	<p>Om aska strös ut eller grävs ner i minneslund lakas askans mineralsalter ut och förs neråt i markprofilen där de binds. Vid urngravsättning passerar relativt små mängder regnvatten den zon där gravsättning sker.</p>	<p>Regnvatten passerar eller binds i den zon där gravsättning sker. Risk för urlakning på grund av höga halter av främst kväve som frigörs när det organiska pulvret bryts ner. Huvuddelen av de urlakade ämnena binds i markprofilen.</p>
<p>Grundvatten (Avståndet mellan högsta grundvattenyta och gravsättningsdjup ska vara mer än 1 m.)</p>	<p>Nedbrytning av kista och kropp sker långsamt. Bildade näringsämnen, smitt-samma organismer o d binds och tas omhand i jorden omedelbart under kistbotten. Mycket liten risk att skadliga ämnen tillförs grundvattnet.</p>	<p>Närsalter i askan förs långsamt ut i markvätskan och binds till jordpartiklar. Närsalter som binds i växternas rotzon kan tas upp av växterna. Liten risk att närsalter når grundvattnet.</p>	<p>Stor mängd nedbrytbara kvävehaltiga ämnen finns i det organiska pulvret. Risk för urlakning av ammoniumkväve när överskott av regnvatten passerar den grunt placerade kistan. Huvuddelen av detta kväve binds dock i marken innan det når grundvattnet. Det höga innehållet av organiskt kväve kan ha en försurande effekt när bildat ammonium oxideras till nitrit.</p>
<p>Dricksvatten (Dricksvattentäkter ligger normalt på betydande avstånd från begravningsplatser.)</p>	<p>Ingen påverkan</p>	<p>Ingen påverkan</p>	<p>Ingen påverkan</p>

Jord	I jorden närmast kistan kan näringsämnen temporärt bindas. Bryts ner till för miljön ofarliga ämnen av markens mikroorganismer.	Viss övergående gödseffekt av kalcium och fosfor. Aska har högt pH- värde varför tillförsel av aska kan ha en viss ”kalkeffekt” vilket gör att urlakning försvåras.	Nedbrytning av det organiska pulvret kan lokalt ge upphov till höga ledningstal i markvätskan. Risk för försämrade näringsupptagning för växter.
Landområden	Vanlig gravstorlek 1,2 x 2,4 m. Krav på grävbarhet till minst 2 m djup. Krav på grundvatten på minst 3 m under markytan.	Vanlig gravstorlek 0,9 x 1,1 m för urngravar. Krav på grävbarhet till ca 1 m och grundvattenyta på ca 2 m djup. Möjligheter att återanvända gammal gravmark	Vanlig gravstorlek ca 1,1 x 1,1 m. Krav på grävbarhet till ca 0,5 m och grundvattenyta på ca 1,5 m djup. Möjligheter att återanvända gammal gravmark.