

# RAPPORT

## FORELØPIG RISIKOVURDERING FOR ALTERNATIVE BEHANDLINGSMÅTER FOR SLAKTEAVFALL

KÅRE FOSSUM  
PETTER HOPP  
HELGA R. HØGÅSEN  
Veterinærinstituttet Oslo



Veterinærinstituttet

## RISIKOVURDERING FOR ALTERNATIVE BEHANDLINGSMÅTER FOR SLAKTEAVFALL

Vi viser til brev fra Landbrukstilsynet datert 8.12.2000 angående Risikovurdering for alternative behandlingsmåter for slakteavfall. Spørsmålene som reises i brevet er behandlet av en arbeidsgruppe ved Veterinærinstituttet bestående av:

Professor Kåre Fossum, seniorrådgiver  
Forsker Petter Hopp, seksjon for epidemiologi  
Forsker Helga Høgåsen, seksjon for epidemiologi

Spørsmålene som stilles i dette brevet er omfattende og arbeidsgruppen har ikke sett det som mulig å komme med en kvantitativ risikovurdering innen den tidsrammen som er stilt til rådighet. I denne rapporten har derfor arbeidsgruppen valgt å belyse de mest aktuelle sider av problemstillingen og gi en vurdering av aktuelle forhold.

De foreløpige konklusjoner av vurderingen er:

1. Risikoen for spredning av BSE og beslektede sykdommer ved bruk av norsk *kjøttbenmel* til gjødsel/jordforbedringsmiddel på beitearealer og dyrket jord anses som neglisjerbar med dagens smittepress. Fjerning av SRM og effektiv varmebehandling antas å ville redusere mengde smittestoff til et neglisjerbart nivå. Det er imidlertid avgjørende at man har en effektiv kontroll av disse prosessene og av sykdomssituasjonen.
2. Risikoen for spredning av BSE og beslektede sykdommer ved bruk av *kompostert slakteavfall* er høyere, siden de aktuelle smittestoffene mest sannsynlig ikke inaktiveres under komposteringsprosessen. Faren for at smittestoff kan akkumuleres eller oppformerer i miljøet er dessuten til stede. Det er i dag påbudt med sterkere varmebehandling av animalske proteiner til bruk i dyrefôr. Dersom samme krav skal legges til grunn for bruk som gjødsel / jordforbedringsmiddel, bør kompostert slakteavfall ikke tillates brukt på beitearealer eller jord benyttet til produksjon av grønnsaker og fôrplanter.

Arbeidsgruppen ser det som svært ønskelig å kunne følge opp arbeidet med en kvantitativ risikovurdering. Dette forutsetter imidlertid at man skaffer presis informasjon om slakteavfall (natur, mengde og opprinnelse), ulike anvendelser, ulike teknologier, størrelsen på arealene som ønskes gjødslet, nærhet til dyr, tetthet av dyrene i området, andre gjødselkilder, mengde avfall fra privathusholdninger, storhusholdninger og husdyrbruk, flyt av varer over ulike geografiske områder, m.m. Det forutsetter også at man bruker avanserte modelleringsmetoder som kan håndtere usikkerheten relatert til den begrensede kunnskapen man har i dag om denne type smittestoff.

Veterinærinstituttet planlegger å søke ORIO (Organiske restprodukter – ressurser i omløp) om midler til å bygge en simuleringsmodell for resirkuleringen av organisk avfall i Norge. Den vil ta hensyn til ulike veier og behandlingsmetoder ved resirkulering av avfallet, og vil kunne brukes til å forutsi hvilken effekt ulike løsninger

vil ha på utvalgte smittestoff eller miljøtoksiner. En slik modell vil bidra til å gi et bedre svar på spørsmålene som ble stilt i Landbrukstilsynets henvendelse. Det antas imidlertid at det vil ta ca to år å samle inn nødvendige data og bygge en slik modell, med mindre betydelige tilleggsressurser settes inn. Veterinærinstituttet vil også ta kontakt med Landbruksdepartementet for å be om tilleggsstøtte til et slikt prosjekt.

Vedlagt følger vår foreløpige vurdering av de spørsmålene Landbrukstilsynet har stilt.

Oslo, 28.01.01

Kåre Fossum

Petter Hopp

Helga Høgåsen

## RAPPORT (28.01.01)

### RISIKOVURDERING FOR ALTERNATIVE BEHANDLINGSMÅTER FOR SLAKTEAVFALL

#### Overførbare spongiforme encefalopatii med hovedvekt på norske forhold

Bovin spongiform encefalopati (BSE) hører til sykdomsgruppen overførbare spongiforme encefalopatii (transmissible spongiform encephalopathy, TSE) sammen med skrapesyke hos småfe, overførbar mink encefalopati (transmissible mink encephalopathy, TME), kronisk avmagringssykdom hos hjortedyr (chronic wasting disease, CWD), og Creutzfeldt-Jakob sykdom (CJD) hos menneske. CJD opptrer i flere former hvorav den nyeste varianten, variant CJD (vCJD) er satt i sammenheng med sykdommen BSE (Will et al., 1996). Det samme er felin spongiform encefalopati (FSE), som er påvist hos ulike kattedyr (Bradley, 1997).

Skrapesyke forekommer i Norge, og er påvist i 63 saueflokker siden 1981. Sykdommen antas å kun forekomme i en liten del av de norske sauebesetningene. Selv om de fleste tilfellene har vært registrert på Sør-Vestlandet, må man anta at man kan finne sykdommen i alle deler av landet (Hopp et al., 2000). Sykdommen har et langt sykdomsforløp, og det går lang tid fra dyrene har fått infeksjonen til man ser klinisk sykdom. Skrapesykeagenset er påvist i en rekke forskjellige organer og sekreter hos sau, bl.a. sentralnervesystemet, lymfoide organer og placenta (Review av Hoinville, 1996).

Diagnostisk sett er sau smittet med BSE-agens vanskelig å skille fra sau med skrapesyke. Det må derfor tas i betraktning at det finnes en teoretisk risiko for at BSE forekommer blant norske sauer. Forsøk på å skille BSE-smittet sau fra sau med skrapesyke er et viktig mål i Europa, og vi håper at problemet vil bli løst innen få år. Innen dette er fastslått anbefaler vi at tiltak inkluderer muligheten for at BSE-agens kan være til stede.

BSE er ikke påvist hos storfe i Norge (Hagen et al., 2000). Det er utført to risikoanalyser som vurderer risikoen for at BSE skal finnes i landet. En geografisk risikoanalyse utført av EU konkluderer med at det er "highly unlikely" at BSE forekommer på storfe i Norge. Konklusjonen baserer seg i det vesentlige på at Norge har hatt svært liten import av storfe, og at det ikke har vært importert kjøttbeinmjøl (Anon., 2000c). Dette taler også imot at BSE-smitte til norske småfe kan ha oppstått. Risikovurderingen tar dessuten hensyn til at skrapesyke er påvist i Norge. Bakgrunnsdataene som er benyttet i risikovurderingen er levert av Dyrehelsetilsynet (Anon., 1998b).

I en risikovurdering levert av Veterinærinstituttet vurderes muligheten for at import av ett eller flere dyr med BSE fører til at BSE-agenset oppformerer i næringskjeden ved resirkulering gjennom kjøttbenmel. Vurderingen konkluderer med at med den behandling og bruk av kjøttbenmel som er og har vært, vil en eventuell BSE-smitte raskt bli redusert og ikke kunne opprettholde en epidemi uten ny tilførsel av smitte utenfra (Anon., 2000b). Derfor gir heller ikke påvisningen av FSE hos én norsk katt i 1994 (Bratberg et al., 2000) grunn til bekymring. Dette tilfellet viser at vi har innført smittestoff for BSE til landet, trolig gjennom britisk kattefôr, men i mengder som antas lett å kunne håndteres av avfallssystemet vårt.

I disse risikovurderingene er imidlertid betydningen av andre smitteveier enn kjøttbenmel i fôr ikke vurdert, fordi de til sammen antas ikke å kunne vedlikeholde en epidemi hos



storfe (Donnelly et al., 1997). Det er altså gjort grove vurderinger som kun gjelder risikoen for at en stor epidemi kan oppstå. Vurdering av risikoen for sjeldne tilfeller er mye mer kompleks og krever betydelig større innsats enn det som så langt er gjort.

Etter at ovenfor nevnte risikovurderinger ble utført er det relevant å nevne følgende nye momenter som kan tenkes å ha betydning.

- I tråd med EU-direktiv blir nå risikoavfall mhp BSE (specified risk material, SRM) fjernet fra slakt av storfe og småfe, og destruert. Dette øker ytterligere sikkerheten for at et eventuelt BSE-agens ikke resirkuleres i næringskjeden, og er med på å redusere ytterligere risikoen for en oppblomstring av BSE i Norge.
- Det har vist seg å være vanskelig å skaffe tilveie dokumentasjon på at temperaturkravene ved behandling av kjøttbenmel er blitt overholdt. Slik dokumentasjon er nødvendig for at man skal kunne stole på risikovurderingene gjort ovenfor. Det anses som viktig at oversiktlig dokumentasjon om anvendte betingelser ved varmebehandling gjøres lettere tilgjengelig av ansvarlige myndigheter i fremtiden.
- Det er blitt kjent at det er importert store mengder råvarer i tollkategorien 2301.1000 "Mel og pelleter av kjøtt, fleisk eller slakteavfall; grakse, utjenelig til menneskeføde". Det er viktig å få fastsatt hva slags materiale dette er og hvordan det har vært benyttet i produksjon, for å kunne fastslå om dette materialet kan ha bidratt til øket risiko for BSE i landet.

Det første punktet reduserer eksisterende risiko, de to neste kan øke den hvis det viser seg å ha vært en reell svikt i kontrollrutiner.

Når det gjelder de andre animale TSE antar man at disse ikke utgjør noe problem i den norske dyrepopulasjonen. TME og CWD er ikke påvist på norske dyr (Krogsrud et al., 2000).

### **Vurdering av slakteavfall med hensyn på kontaminering av TSE- smittestoff**

Slakteavfallet blir inndelt i høyrisikoavfall og lavrisikoavfall i henhold til "Forskrift om transport og behandling av animalsk avfall, og anlegg som behandler animalsk avfall" (Anon., 1999a). Dessuten gir "Forskrift om spesifisert risikomateriale med hensyn til overførbare spongiforme encefalopatiser (SRM)" bestemmelser om bruk av SRM (Anon., 2000a).

I sistnevnte forskrift forstås ved spesifisert risikomateriale (SRM) (Anon., 2000a, §3)

1. hodeskallen inkludert hjerne og øyne samt mandler, ryggmarg og bakre del av tynntarmen (ileum) fra storfe eldre enn 12 måneder,
2. hodeskallen inkludert hjerne og øyne samt mandler og ryggmarg fra sau og geit eldre enn 12 måneder, eller som har en frambrutt blivende fortann, og
3. milt fra sau og geit.

Dessuten er listen noe utvidet for dyr fra Storbritannia, Nord-Irland og Portugal.

SRM omfatter de viktigste organer av storfe der BSE-smittestoff er påvist. Videre dekker SRM også de viktigste organer fra småfe der skrapesyke-smittestoff er påvist. I følge beregninger basert på organenes vekt og smittsomhet hos syke dyr, inneholder SRM, etter det regelverket som gjelder i Norge, ca 93% av smittestoffet fra et dyr i eller nær sykdomsfasen (Anon., 1999b). SRM skal destrueres og ikke håndteres slik at det kan komme inn i næringsmidler, fôr, gjødsel og jordforbedringsmidler (Anon., 2000a). SRM vil dermed ikke inngå i høyrisikoavfall eller lavrisikoavfall. Derimot vil andre potensielt smittebærende deler, som småfetarm, kalvetarm (inntil ny forskrift foreligger),



avskjæringsdeler med høyt innhold av nervevev og lymfoid vev, fortsatt kunne finnes i høyrisikoavfall eller lavrisikoavfall.

Høyrisikoavfall i henhold til forskrift (Anon., 1999a, §3) er definert som:

animalsk avfall som utgjør eller mistenkes å utgjøre en alvorlig helsefare for dyr eller mennesker, herunder:

- a) alle typer pattedyr og fugler som holdes som husdyr eller i fangenskap unntatt kjæledyr, og som har dødd (avlivet eller selvdød) på driftsenheten uten å være slaktet for konsum, herunder dødfødte og ufødte dyr.
- b) døde pattedyr, fugler og akvakulturdyr, herunder kjæledyr, som Statens dyrehelsetilsyn - fylkesveterinæren treffer særskilte bestemmelser om,
- c) pattedyr, fugler og akvakulturdyr som blir avlivet i forbindelse med bekjempelse av sykdom,
- d) animalsk avfall, herunder blod, fra pattedyr og fugler som ved kjøttkontrollen er funnet å ha hatt tegn på sykdom som er overførbart til menneske eller til andre dyr,
- e) pattedyr og fugler eller de deler av disse som ved slakting ikke har vært gjenstand for post mortem undersøkelse ved kjøttkontrollen bortsett fra huder, skinn, klauver, fjær, ull, horn, blod og liknende produkter,
- f) alt kjøtt og alle næringsmidler av animalsk opprinnelse unntatt fisk og fiskeprodukter, som er bedervet eller vesentlig forurenset og derved representerer en alvorlig helsefare for dyr eller mennesker,
- g) dyr, ferskt kjøtt, fjørfekjøtt, akvakulturdyr, vilt- og viltkjøtt, melkeprodukter som ved veterinær grensekontroll viser seg å ikke oppfylle de dyrehelsemessige vilkårene for innførsel, med mindre de tilbakevises til eksportlandet, eller de tillates innført på særskilte vilkår,
- h) pattedyr og fugler som har dødd under transport, med mindre det dreier seg om nødslakting av dyrevernhensyn,
- i) animalsk avfall, melk, kjøtt eller kjøttprodukter samt avfall av akvakulturdyr som inneholder restkonsentrasjoner av stoffer som representerer en alvorlig helsefare for dyr eller mennesker eller produkter av animalsk opprinnelse som anses uegnet til folkemat på grunn av forekomst av slike restkonsentrasjoner,
- j) akvakulturdyr som viser kliniske tegn eller som ved slakting viser patologiske tegn på sykdom som er overførbart til fisk, samt deler av og avfall fra slike dyr.

Lavrisikoavfall er i henhold til forskrift (Anon., 1999a, §3) definert som:

animalsk avfall med unntak av det som er definert som høyrisikoavfall, og som ikke utgjør noen alvorlig fare for spredning av sykdommer som kan overføres til mennesker eller dyr, herunder:

- a) kjøtt, kjøttprodukter, melk og melkeprodukter som ikke lenger kan omsettes som næringsmidler som følge av utgått holdbarhetsdato, og som ikke skal behandles videre i næringsmiddelproduksjon,
- b) ferskt avfall fra akvakulturdyr fra anlegg som fremstiller fisk eller fiskeprodukter til konsum.

Importerte produkter av storfe, og importerte storfe fra land med BSE vil dermed kunne inngå i høyrisikoavfall og lavrisikoavfall. Det samme gjelder importerte produkter fra andre arter som kan ha vært foret med infisert kjøttbenmel, bl.a. hele fjørfe. Dette bør det tas hensyn til ved kvantifisering av risikoen for spredning av BSE og fastsettelse av generelle regler for avfallshåndtering.

Ut fra ovenstående kan man gi en grov vurdering av risikoen for at slakteavfallet i Norge er kontaminert med BSE-smittestoff eller tilsvarende agens. Risikoen for at BSE finnes i



Norge er svært liten, og mengde BSE-agens i slakteavfall etter uttak av SRM må antas å være nær null. Derimot vet vi at skrapesyke forekommer i Norge, og vi må anta at noe av slakteavfallet inneholder smittestoff. Konsentrasjonen er trolig høyest i høyrisikoavfall.

### **Behandling og bruk av slakteavfall i Norge**

Nedenfor skisseres aktuelle behandlingsmåter og derpå følgende bruk av høyrisiko- og lavrisikoavfall. Listen er satt opp i samarbeide med Geir Smolan, Landbrukstilsynet.

#### *Behandling og bruk av høyrisikoavfall*

Sterilisering - Kjøttbenmel – Fôr til ikke-drøvtyggere

Sterilisering - Kjøttbenmel – Jordforbedring og gjødsel

Koking - Pelsdyrfôr

Forbrenning - Deponering

#### *Behandling og bruk av lavrisikoavfall*

Kompostering – Jordforbedring og gjødsel (grøntareal, beiteareal, dyrket mark)

Sterilisering - Kjøttbenmel – Fôr til ikke-drøvtyggere

Sterilisering - Kjøttbenmel – Jordforbedring og gjødsel

Koking - Pelsdyrfôr

Forbrenning - Deponering

Med "Sterilisering" forstås behandling ved minst 136°C/3 bar/20 min eller 133°C/3 bar/40 min (Anon., 1999a).

I tillegg til ovennevnte behandlingsmåter tillater forskriftene også sterilisering med derpå følgende deponering både av høyrisiko- og lavrisikoavfall. Siden denne behandlingsmåten i praksis er lite aktuell, er den ikke vurdert av arbeidsgruppen. Vi er også blitt informert om at det kunne vært ønskelig med en vurdering av nye måter å behandle slakteavfall på. Det henvises i den sammenheng til en prosess basert på sterke syrer (pH~0,5) og temperatur som i dag benyttes på avløpsslam og matavfall. Vi er enig at det er svært interessant å få vurdert også dette, men tror at slike nye prosesser må vurderes særskilt og grundigere enn denne rapporten tillater.

#### *Kompostering*

Kompostering innebærer en biologisk nedbryting av materialet og en moderat temperaturøkning. Det er ikke angitt spesifikke temperatur og tidskrav til komposteringsprosessen i "Forskrift om transport og behandling av animalsk avfall, og anlegg som behandler animalsk avfall" (Anon., 1999a). Etter dagens praksis vil kompostering normalt gå over en tidsperiode på 2-4 uker ved en temperatur på ca. 65°C. TSE-agenset er svært varmeresistent, og varmen som oppnås under kompostering kan ikke forventes å ha betydning for nedbrytingen av TSE-agenset. Effekten av biologisk nedbryting ved kompostering er ikke undersøkt. Imidlertid er det kjent at agenset er svært resistent mot proteinspaltende enzymer (Taylor, 2000). I et forsøk har materiale sterkt kontaminert med TSE-agens blitt gravd ned i jord for så å bli testet for tilstedeværelse av agens etter tre år. I forsøket ble smitteeffekten redusert ca. 100-1000 ganger etter 3 år (Brown and Gajdusek, 1991). Måten forsøket var utført på gjør at man ikke kan si noe om når denne reduksjonen skjedde i løpet av treårsperioden. Det antas imidlertid at 2-4 uker kompostering vil ha liten eller ingen effekt på TSE-agens.

Kompost benyttes som gjødsel og jordforbedringsmiddel. Ved praktisk erfaring har man sett at skrapesykeagens beholder sin infektivitet i miljøet i mange år (Sigurdarson, 1991), og man har observert at TSE-agens kan tas opp i midd (Wisniewski et al., 1996) og



fluelarver (Post et al., 1999). Dersom man benytter kompost der TSE-agens er tilstede, vil TSE-agens beholde sin infektivitet over lang tid på det arealet der komposten er benyttet. Spredning på overflaten eller innblanding i jord vurderes å gi liten forskjell i risiko, siden man ikke kan se bort fra at invertebrater vil kunne bringe materialet opp til overflaten og dermed gjøre smittestoffet tilgjengelig. Storbritannias SEAC (Spongiform Encephalopathy Advisory Committee) uttalte tilsvarende syn i sitt åpne møte 28 nov. 2000 (Anon., 2000d).

Kompost kan kun benyttes som behandlingsmåte for lavrisikoavfall. Risikoen for at slikt avfall inneholder BSE-agens anses som minimal, risikoen for at det inneholder skrapesykeagens noe høyere. Skrapesykeagens vil trolig ikke kunne smitte over til menneske, men vil kunne smitte til forskjellige dyrearter. Vi anser derfor dette å utgjøre en risiko hovedsakelig på beitearealer og areal som benyttes til fôrplanter. Vi vil imidlertid framheve at det her trolig er snakk om svært lave konsentrasjoner av smittestoff og vi antar at risikoen for at skrapesyke overføres på denne måten er minimal sammenholdt med faren for smitte mellom sauer som deler beite, bruk av sauegjødsel etc. Sammenholdt med andre risiki som sau utsettes for, utgjør ikke bruk av kompostert lavrisikoavfall noen reell risiko for lokal spredning av skrapesyke. Imidlertid er det grunn til å vurdere risikoen for at smitte spres til nye områder, hvis slakteavfallet ikke resirkuleres innenfor det området som slaktedyrene kommer fra.

Dersom man skal legge til grunn at gjødsel og jordforbedringsmidler skal være like trygt som fôrvarer, bør slakteavfall gjennomgå en behandlingsprosess som er betydelig mer effektiv mot TSE-agens enn kompostering.

### *Sterilisering*

Sterilisering av slakteavfall til produksjon av kjøttbenmel innebærer en oppvarming under trykk til 133°C i minst 40 minutter eller 136°C i 20 minutter (Anon., 1999a). Ved oppfylning av disse kravene vil ca 99,9 % av TSE-agens være inaktivert. Det er derfor svært lite sannsynlig at norsk kjøttbenmel inneholder BSE-smitte, og lite sannsynlig at det inneholder skrapesykesmitte.

I en kasus-kontroll studie gjort ved Veterinærinstituttet konkluderes det med at spredning av skrapesyke mellom sauebesetninger i Norge forklares best ved at sau er blitt overført mellom besetninger og at det har vært kontakt mellom sau i forskjellige besetninger ved avls- og beitesamarbeide. Studien finner ingen sammenheng mellom kraftfôrbruk og forekomst av skrapesyke, men studien har ikke styrke til å sikkert utelukke at en slik spredning gjennom fôr kan ha skjedd (Hopp et al., 2001). Den innskjerping som har skjedd i lovverket de siste 10 årene gjør det imidlertid svært lite sannsynlig at slik spredning forekommer i dag. Vi mener derfor at både høyrisiko- og lavrisiko slakteavfall i Norge, som har vært igjennom en steriliseringsprosess, kan benyttes til dyrefôr for ikke-drøvtyggere, gjødsel og jordforbedring, både på arealer der dyr beiter og på andre arealer.

### *Koking til pelsdyrfôr*

Kravene til koking av slakteavfall for bruk i pelsdyrfôr er 100°C i 30 minutter. Denne prosessen vil ikke inaktivere TSE-agens. Bruk av slikt fôr vil derfor gi mulighet for at skrapesykeagens overføres til mink og dermed kunne gi TME. TME er satt i sammenheng med at mink er blitt føret med avfall inneholdende sau med skrapesyke eller andre dyr med TSE (Bradley, 1997). Praktisk erfaring tyder på at TME er en sykdom som raskt gir symptomer på mange dyr i pelsdyrsoppdrett. Det er dermed trolig at et utbrudd av TME ville bli oppdaget og at skrapesyke på sau i Norge i praksis ikke har vært en smitekilde inn til mink. Med dagens fjerning av SRM er risikoen redusert her også. Vi mener derfor at





dagens praksis med koking av slakteavfall kan fortsette så lenge Norge kan betraktes som fritt for BSE.

Mink bør imidlertid betraktes som en potensiell bærer av TSE-smitte med oppformeringsmuligheter, slik at det bør sikres at minkskrotter ikke gis muligheten til å smitte næringskjeden.

#### *Forbrenning*

Forbrenning vil inaktivere TSE-agens og må anses som en trygg behandlingsform.

### **Eksisterende risikovurderinger relatert til organisk gjødsel**

#### *Anbefalinger fra EU's Scientific Steering Committee (SSC)*

I Opinion av 24-25 september 1998 uttalte SSC følgende angående bruk av pattedyrmateriale til gjødsel (Anon., 1998a):

- i land med høy risiko for BSE bør ikke materiale fra storfe brukes som gjødsel
- i land med neglisjerbar risiko for BSE representerer organisk gjødsel med innhold av materiale fra pattedyr en neglisjerbar risiko for mennesker, dyr, og miljø, og kan derfor anvendes.
- i andre land:
  - vev som er kjent å kunne inneholde smittestoff bør behandles like strengt som kjøttbenmel eller hydrolyserte proteiner; de kan da brukes som gjødsel, men bør ikke inntas av drøvtyggere eller mennesker.
  - vev der det ikke er påvist smittestoff (blod, horn, høver..) kan anvendes; de bør ikke spises av drøvtyggere eller mennesker.

Storbritannia har høy risiko for BSE og har forbudt bruken av kjøttbenmel som gjødsel siden 1998 (Anon., 1998a).

Norge, i likhet med New-Zealand, Australia, Chile, Paraguay, Argentina, har neglisjerbar risiko for BSE. I følge denne vurdering representerer ikke gjødsling med slakteavfall, uansett behandling, noe betydningsfull fare for spredning av BSE i Norge.

#### *Risiko for kontaminering av drikkevannet med BSE-agens i Storbritannia*

Etter at Storbritannia bestemte seg for å slakte ned ca 800 000 storfe over 30 måneder i 1996, ble det reist spørsmål ved faren for at drikkevannet ble kontaminert gjennom avløp fra slakteri, destruksjonsanlegg, eller etter deponering av kadavre. Det ble gjort en kvantitativ risikovurdering som konkluderte med at et menneske ville innta en smittedose hvis det drakk 2 liter vann per dag i 45 millioner år (Gale et al., 1998).

Konklusjonen viser betydningen av å kvantifisere risikoer. Den kan imidlertid ikke uten videre brukes i gjødselsammenheng, siden hovedelementet i vurderingen var at BSE-agenset er klebrig og nærmest uløselig i vann, slik at det binder seg til partikler og finnes derfor kun i minimale mengder i vann.

#### *Risiko ved bruk av behandlet kondensat fra destruksjonsanlegg på landbruksarealer*

I Storbritannia er kjøttbenmel forbudt som gjødsel. Det er nylig blitt vurdert hvorvidt kondensat av dampen produsert under fabrikasjonen av kjøttbenmel er smittefarlig, fordi det kan inneholde små mengder kjøttbenmel. Tre kvantitative risikovurderinger er gjort ved 3 ulike destruksjonsanlegg. Det anbefales at partikler filtreres vekk fra kondensatet for å fjerne smitterisikoen assosiert med kjøttbenmel (Gale et al., 2000).



Konklusjonen kan selvfølgelig ikke brukes i norsk sammenheng, siden smitterisikoen i Norge er neglisjerbar i forhold til Storbritannia. Per 2. jan. 01 var det registrert 177.567 tilfeller av BSE i Storbritannia, i en storfepopulasjon ca 10 ganger større enn den norske.

### **Konklusjon**

Norsk slakteavfall kan i enkelte tilfeller inneholde meget små mengder smittestoff for skrapesyke, i verste fall også BSE. Denne type smittestoff er svært resistent mot nedbrytning, men er til gjengjeld avhengig av levende organismer for å oppkonsentreres. Vi mangler i dag presis kunnskap om hvordan mengde smittestoff endres i miljøet etter bruk som gjødsel. Vi vet imidlertid at noe smitte må antas å være tilstede flere år etter at infisert materiale er spredd i miljøet.

Kompostering av slakteavfall vil ikke inaktivere TSE-agens dersom det er tilstede. Det er i dag påbudt med sterkere varmebehandling av animalske proteiner til bruk i dyrefôr. Dersom samme krav skal legges til grunn for bruk som gjødsel / jordforbedringsmiddel, bør kompostert slakteavfall ikke tillates brukt som gjødsel /jordforbedringsmiddel på beitearealer eller jord benyttet til produksjon av grønnsaker og fôrplanter. Dersom det likevel ønskes brukt er det behov for å vurdere smittefaren forbundet med en slik anvendelse av slakteavfallet i forhold til andre smittekilder, som kompostert avfall fra husholdninger, gjødsel fra levende dyr, samt andre smitteveier. I påvente av en slik vurdering anbefales kompostert slakteavfall ikke brukt på beitearealer eller jord benyttet til produksjon av grønnsaker eller fôrplanter.

Sterilisering og forbrenning er å anse som trygge behandlingsformer med hensyn på TSE-agens, så lenge smitepresset er lavt. Vi anser det derfor som trygt å bruke kjøttbenmel til gjødsel, også på beitearealer, så lenge behandlingsprosessen er tilfredsstillende kontrollert.

Koking av slakteavfall til pelsdyrfôr inaktiverer ikke eventuelle TSE-agens. Dette har så langt ikke ført til noe utbrudd av sykdom hos pelsdyr her i landet, men vi bør være forberedt på at slikt kan skje, på bakgrunn av det faktum at vi har skrapesyke.

Det er vanskelig å vurdere bruk av kjøttbenmel som gjødsel/jordforbedringsmiddel opp mot bruk til dyrefôr. I begge tilfeller vil noe kjøttbenmel kunne bli spist av småfe og storfe, enten som resultat av spredning på beitearealer, eller som følge av krysskontaminering av storfefôr. Så lenge varmebehandlingen er effektiv og smitepresset er lavt antas dette ikke å utgjøre noen fare for småfe og storfe siden eventuell forekomst av smittestoff antas å være neglisjerbar.

Det er vanskelig å vurdere bruk av kjøttbenmel som gjødsel opp mot totalforbud av all bruk av slakteavfall. Effekten av et totalforbud, med forbrenning av materialet, vil være å fjerne den lille mengden smittestoff som finnes i behandlet kjøttbenmel. Effekten av et slikt tiltak bør imidlertid vurderes opp mot andre smittekilder, som for eksempel levende småfe infisert med skrapesyke-agens og importerte matvarer fra land med BSE. Det er viktig med en totalvurdering av avfallsproblematikken i forhold til BSE og beslektede sykdommer. Et totalforbud av all bruk av slakteavfall har liten hensikt hvis man ikke for eksempel vurderer faren ved å benytte kompost fra privathusholdninger, som teoretisk, i visse tilfeller, kan inneholde større mengder BSE-agens.



## Referanser

- Anon., 1998a. Opinion of the Scientific Steering Committee on the safety of organic fertilisers derived from mammalian animals. EU-commission, Scientific steering committee: [http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/ssc/out28\\_en.html](http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/ssc/out28_en.html), pr. 25/1/2001a
- Anon., 1998b. Status of Norway with regard to transmissible spongiform encephalopathies (TSE). Statens dyrehelsetilsyn, Oslo, 21 s.
- Anon., 1999a. 5. nov. Nr. 1148: Forskrift om transport og behandling av animalsk avfall, og anlegg som behandler animalsk avfall. Nor. Lovtid. Avd. I: 2567.
- Anon., 1999b. Opinion of the Scientific Steering Committee on the Human Exposure Risk (HER) via food with respect to BSE - Adopted on 10 December 1999. 1-26. EU-commission, Scientific steering committee: [http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/ssc/out67\\_en.pdf](http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/ssc/out67_en.pdf), pr. 25/1/2001b
- Anon., 2000a. 20. nov. Nr. 1163: Forskrift om spesifisert risikomateriale med hensyn til overførbare spongiforme encefalopatii (SRM). Nor. Lovtid. Avd. I: 2434-2438.
- Anon., 2000b. Faglige vurderinger omkring BSE. Svar på henvendelse fra Statens dyrehelsetilsyn av 3. mars 2000. Veterinærinstituttet, Oslo, 23 s.
- Anon., 2000c. Report on the assessment of the geographical BSE-risk (GBR) of Norway. 1-36. EU-commission, Scientific steering committee: [http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/ssc/out134\\_en.pdf](http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/ssc/out134_en.pdf), pr. 25/1/2001c
- Anon., 2000d. SEAC: Public summary of meeting on 28 November 2000. 1-8. Spongiform encephalopathy advisory committee: <http://www.maff.gov.uk/inf/newsrel/seac/seac600.htm>, pr. 25/1/2001d
- Bradley, R., 1997. Animal prion diseases. I: Collinge, J., Palmer, M.S. (Eds.), Prion diseases. Oxford university press, Oxford, s. 89-129.
- Bratberg, B., Ueland, K., Benestad, S.L., 2000. Et tilfelle av feline spongiform encefalopati hos katt i Norge. Nor. Vet. Tidsskr. 112: 396-399.
- Brown, P., Gajdusek, D.C., 1991. Survival of scrapie virus after 3 years' interment. Lancet 337: 269-270.
- Donnelly, C.A., Ferguson, N.M., Ghani, A.C., Woolhouse, M.E., Watt, C.J., Anderson, R.M., 1997. The epidemiology of BSE in cattle herds in Great Britain. I. Epidemiological processes, demography of cattle and approaches to control by culling. Philos. Trans. R. Soc. Lond B Biol. Sci. 352: 781-801.
- Gale, P., Dee, A., King, P., 2000. Risk assessment for the disposal of treated rendering plant ruminant condensate to agricultural land. Report No. CO 4937: 1-18. Ministry of agriculture, fisheries and food, United Kingdom: <http://www.maff.gov.uk/animalh/bse/public-health/cond-rep.pdf>, pr. 25/1/2001
- Gale, P., Young, C., Stanfield, G., Oakes, D., 1998. Development of a risk assessment for BSE in the aquatic environment. J. Appl. Microbiol. 84: 467-477.
- Hagen, G., Thorud, K.E., Hoel, K., Støvring, M., 2000. Skrapesjuka og andre overførbare spongiforme encefalopatii: Forvaltningsmessige forhold i Norge (in Norwegian, English summary). Nor. Vet. Tidsskr. 112: 381-385.
- Hoinville, L.J., 1996. A review of the epidemiology of scrapie in sheep. Rev. Sci. Tech. 15: 827-852.
- Hopp, P., Bratberg, B., Ulvund, M.J., 2000. Skrapesjuka hos sau i Norge: Historikk og epidemiologi (in Norwegian, English summary). Nor. Vet. Tidsskr. 112: 368-375.
- Hopp, P., Ulvund, M.J., Jarp, J., 2001. A case-control study on scrapie in Norwegian sheep flocks. Prev. Vet. Med. Submitted.
- Krogsrud, J., Hopp, P., Bratberg, B., Ulvund, M.J., 2000. Prionsjukdommer - en generell introduksjon. Nor. Vet. Tidsskr. 112: 321-329.
- Post, K., Riesner, D., Walldorf, V., Mehlhorn, H., 1999. Fly larvae and pupae as vectors for scrapie. Lancet 354: 1969-1970.



- Sigurdarson, S., 1991. Epidemiology of scrapie in Iceland and experience with control measures. I: Bradley, R., Savey, M., Marchant, B. (Eds.), Sub-acute spongiform encephalopathies. Proceedings of a seminar in the CEC agricultural research programme, held in Brussels, 12-14 November 1990. Kluwer Academic Publishers, 3300 AA Dordrecht, s. 233-242.
- Taylor, D.M., 2000. Inactivation of transmissible degenerative encephalopathy agents: A review [see comments]. *Vet. J.* 159: 10-17.
- Will, R.G., Ironside, J.W., Zeidler, M., Cousens, S.N., Estibeiro, K., Alperovitch, A., Poser, S., Pocchiari, M., Hofman, A., Smith, P.G., 1996. A new variant of Creutzfeldt-Jakob disease in the UK. *Lancet* 347: 921-925.
- Wisniewski, H.M., Sigurdarson, S., Rubenstein, R., Kascsak, R.J., Carp, R.I., 1996. Mites as vectors for scrapie. *Lancet* 347: 1114.

