

## Slakting uten bedøving før avblødning

*Cecilie M. Mejdell*

*Vonne Lund*





Veterinærinstituttets rapportserie · 2 - 2008

**Tittel**

Slakting uten bedøving før avblødning

**Publisert av**

Veterinærinstituttet · Pb. 8156 Dep. · 0033 Oslo

Form omslag: Graf AS

**Bestilling**

kommunikasjon@vetinst.no

Faks: + 47 23 21 60 01

Tel: + 47 23 21 63 66

ISSN 0809-9197

ISSN 1890-3290 elektronisk utgave

Forslag til sitering:

Mejdell CM, Lund V. Slakting uten bedøving før avblødning. Veterinærinstituttets rapportserie 2-2008. Oslo: Veterinærinstituttet; 2008.

© Veterinærinstituttet

Kopiering tillatt når kilde gjengis



Veterinærinstituttets rapportserie  
*National Veterinary Institute's Report Series*  
**Rapport 2 · 2008**

## Slakting uten bedøving før avblødning

*Forfattere*

*Cecilie M. Mejdell*

*Vonne Lund*

*Oppdragsgiver*

*Mattilsynet*

*31. januar 2008*

*ISSN 0809-9197*

*ISSN 1890-3290 elektronisk utgave*



**Veterinærinstituttet**  
*National Veterinary Institute*



## Innhold

Sammendrag .....	6
Bakgrunn .....	6
Hva er religiøs slakting .....	7
Dyrevelferdsmessig vurdering .....	7
Mattilsynets spørsmål .....	8
Effekt av bedøving på hjerteaktivitet .....	8
Elektrisk bedøving med kun applisering på hodet .....	8
Elektrisk bedøving der strøm føres gjennom både hode og kropp .....	9
Gassblandinger .....	9
Bolt pistol/fritt prosjektil .....	10
Kjøttkvalitet .....	10
Oppsummering .....	11
Referanser .....	12

## Sammendrag

Veterinærinstituttet har på oppdrag fra Mattilsynet vurdert sannsynlighet for hjertestans før blodtapping ved ulike bedøvningsmetoder på slakteri samt betydningen eventuell hjertestans måtte ha på kjøttkvalitet. Rapporten inngår som en del av Mattilsynets utredning av slakting uten bedøving før avblødning.

Tradisjonelt har religiøs slakting, herunder muslimsk halal-slakt og jødisk kosher-slakt, foregått uten bedøving av dyret. I dag aksepterer mange muslimer at slaktedyr bedøves før halsen overskjæres. Forutsetningen er at bedøvelsen er reversibel eller i det minste at dyrets hjerte ikke stanser før hoveddelen av avblødningen er gjennomført.

Storfe. I Norge brukes kun boltpistol/fritt prosjektil ved slaktebedøving av storfe. Ved optimalt treff vil metoden gi en hjernerystelse med bevissthetstap og en irreversibel hjerneskade. Det er likevel risiko for at dyret gjenvinner bevissthet om det ikke stikkes innen foreskrevet tid, som er satt til maksimalt 60 sekunder. Hjertet påvirkes ikke direkte og vil kunne fortsette å slå i flere minutter. Mange muslimer har derfor akseptert bruk av boltpistol som halal (Anil *et al.* 2006, Wege 2005). Elektrisk bedøving av storfe benyttes i New Zealand i forbindelse med halal-slakt, også for eksport (Berg 2005a,b).

Småfe. I Norge benyttes vanligvis elektrisk bedøving av småfe, og kun dyrets hode eksponeres for strøm. Dette vil gi en fullt reversibel og kortvarig bedøvelse, og hjertet påvirkes ikke. Det er viktig at avblødning påstartes raskt for å unngå at dyret gjenvinner bevissthet og sensitivitet. Metoden godkjennes som halal av mange muslimer (Anil *et al.* 2004).

Fjørfe. Det benyttes elektrisitet eller gassbedøving. Ved den type elektrisk bedøving som alminnelig benyttes i Norge, vil strøm passere fuglens kropp i tillegg til hjernen. Dette vil kunne føre til hjertefibrillering og hjertestans. Ved å øke strømfrekvensen fra det tradisjonelle 50 Hz til 200-1500 Hz vil hjertestans kunne unngås, og slik slaktebedøving er godkjent som halal i bl.a. Storbritannia (Wesche 2005). Gassbedøving (gassblandinger med eller uten CO<sub>2</sub>) er de siste årene tatt i bruk ved noen norske fjørfeslakterier. Gassbedøving vil etter noe tid kunne resultere i dyrets død, men omfanget avhenger av oppholdstiden i gassatmosfæren. Bedøving av fjørfe med gassblandinger der CO<sub>2</sub> inngår er godkjent som halal av noen muslimer (Lankhaar og Nieuwlaar 2005).

Kanin. Det kan benyttes elektrisitet eller boltpistol til slaktebedøving. Vi har ikke funnet vitenskapelige data som belyser Mattilsynets spørsmål når det gjelder kanin. Man må anta at kanin ikke skiller seg nevneverdig fra det som er angitt over for henholdsvis boltpistol og elektrisk bedøving med kun hodeapplisering.

Kjøttkvalitet. Ulike bedøvningsmetoder kan påvirke kjøttkvaliteten og avblødningsgraden. Det er imidlertid ikke dokumentert at grad av utblødning eller kjøttkvalitet påvirkes negativt av bedøving som sådan, når man sammenlikner med slakting uten forutgående bedøving.

## Bakgrunn

Avblødning av slaktedyr uten forutgående bedøving har vært forbudt i Norge siden 1929, dvs. allerede før vår første dyrevernslov ble vedtatt i 1935. Kravet har siden vært opprettholdt ved revisjoner av lovverket, og har blitt utvidet til å omfatte oppdrettsfisk. Landbruks- og matdepartementet ba høsten 2007 Mattilsynet om å få utredet dyrevelferdsmessige sider ved slakting uten forutgående bedøving av dyret. Bakgrunnen for dette er en debatt i EU i forbindelse med at slaktedirektivet skal revideres og trolig få status som "regulation". Status som "regulation" innebærer at medlems- og EØS-landene blir direkte bundet av lovteksten. I dag har EU krav om at dyr skal være bedøvd før halskarene overskjæres, men direktivet åpner for at landene kan gjøre unntak fra kravet i forbindelse med slakting for religiøse minoriteter. De fleste land, unntatt Norge, Sverige, Sveits og Island som har eksplisitte påbud om å bedøve dyr før avblødning, utfører på dette grunnlag noe slakting uten forutgående bedøvelse. Enkelte EU-land gjennomfører hoveddelen av saueslaktingen på denne måten. Debatten går på om dette fortsatt skal være opp til hvert enkelt land, eller om landene kan bli forpliktet til å gjøre unntak for religiøse hensyn.

Mattilsynet har oversendt saken til Vitenskapskomiteen (VKM) for vitenskapelig utredning vedrørende dyrevelferd og til Rådet for dyreetikk for etisk vurdering. Begge instanser konkluderer med at dyr som

avlives ved blodtapping uten forutgående bedøvelse utsettes for alvorlig lidelse. VKM sier at husdyr derfor alltid bør bedøves før de avlives med blodtapping (VKM 2008), og Rådet for dyreetikk mener at det er uetisk å sette hensynet til religiøse skikker foran hensynet til dyrs lidelse (Rådet for dyreetikk 2007). Saken er også oversendt Veterinærinstituttet for utredning av noen spesifikke faglige spørsmål.

## Hva er religiøs slakting

Jøder og muslimer har i sine religiøse skrifter regler for hvilke dyr som kan spises eller ikke, og hvordan dyr skal slaktes. Tradisjonelt har både jødisk kosher-slakt (shechita) og muslimsk halal-slakt foregått uten noen form for bedøving av dyret før avblødning. Kosher og halal-slakting avviker riktignok når det gjelder knivens utforming og de religiøse ritene rundt slaktingen, men prinsippene er for øvrig relativt like. Slaktedyret fikseres og halsen inkludert dens arterier og vener, muskulatur, spiserør og luftrør overskjæres inn til virvelsøylen med en skarp kniv. Dette skal ideelt gjøres med ett snitt. Dyret er ved full bevissthet når snittet legges. Dyret mister etter hvert bevisstheten og dør deretter, som følge av blodtrykksfall og blodtap, fysiologisk sjokk, oksygenmangel i hjernen og opphørt mulighet for respirasjon.

Historisk sett hadde reglene en funksjon for å sikre mattrygghet og folkehelse, og bidro på enkelte områder også til en forbedring av datidens behandling av slaktedyrr. De religiøse kravene er mest detaljerte og derfor også mest rigide for jødene. Kravet om at dyret skal være ved full bevissthet når halssnittet legges er absolutt. Heller ikke hele slakteskrotten er kosher, dvs. tillatt å spise. I følge opplysninger fra et amerikansk slakteri regnes kun framparten som kosher, og bakpartene selges på det ordinære markedet (Berg og Jakobsson 2007). Muslimene synes å være mer fleksible når det gjelder bruk av slaktebedøvelse. I mange land aksepteres at dyret er bedøvd før halsen overskjæres, forutsatt at det brukes en metode som gir et reversibelt bevissthetstap eller i det minste at hjertet fortsatt slår under avblødningen (Berg 2005b). New Zealand har eksempelvis betydelig eksport av halal-kjøtt, også til land i Midt-Østen, der sauer og storfe er bedøvd med elektrisk strøm før avblødning (Berg 2005a,b). Norske muslimer har i mange år hatt tilgang på kjøtt slaktet ved norske slakterier. Det er i den forbindelse gjort tilpasninger i prosedyren som tilfredsstillende religiøse krav, men der dyret er bedøvd på det tidspunktet halsen overskjæres, og behandlingen av levende dyr for øvrig samsvarer med regelverket ved ordinær slakting.

Norge importerer i dag kosher-slaktet kjøtt til den jødiske minoriteten.

## Dyrevelferdsmessig vurdering

Behandling av levende dyr på slakteriet forut for fiksering reiser ikke spesifikke velferdsmessige utfordringer ved slakting uten bedøvelse sammenliknet med ordinær slakting. Imidlertid kreves det en langt sterkere fiksering av slaktedyret når halssnittet skal legges uten forutgående bedøvelse enn det som er vanlig når dyret bedøves. Dette gjelder spesielt store dyr som storfe. Her er det konstruert egne bokser eller feller som holder storfeet helt fast (Berg og Jacobsen 2007). Fiksering er en kjent stressfaktor for dyr. En vanlig brukt felle ("Weinberg pen") snur dessuten dyret over på ryggen før snittet legges, en stilling som innebærer betydelig ekstra stress og som dessuten øker sannsynligheten for aspirasjon av blodet som samler seg i snittflaten og derfor vil kunne gi "drukningsfølelser" hos et bevisst dyr (Grandin og Regenstein 1994, Dunn 1990, OIE 2006).

Ved både muslimsk og jødisk slakting skal det brukes en meget skarp kniv. Likevel kan det i praksis være vanskelig å komme dypt nok med ett snitt, spesielt på større okser (Berg og Jacobsen 2007). Området der snittet legges er rikelig innervert, og å legge et slikt snitt på et ikke bedøvd dyr påfører utvilsomt dyret betydelig lidelse (Daly *et al.* 1988, Kalweit *et al.* 1989, FVE 2002, EFSA 2004). Fysiologiske reaksjoner etter snittlegging og sannsynlige lidelser for dyret er oppsummert av EFSA (2004) og gjengitt av Vitenskapskomiteen (2008). Varigheten av lidelsene for dyret avhenger av tiden til tap av sensitivitet og bevissthet.

Vitenskapelige undersøkelser om tid til bevissthetstap forårsaket av blodtap for ulike arter er gjengitt i Veterinærinstituttets rapport "Funksjonelle parametre ved bedøving/avliving ved slakteri - krav til metode og utstyr" (Mejdell og Lund 2007). Litt avhengig av hvilke målemetoder som er benyttet (isoelektrisk EEG eller bortfall av hjernerrespons på ytre stimulering, uttrykt som enten VER - visually

evoked responses eller SER - somatosensory evoked responses) tyder vitenskapelige undersøkelser på at sauer mister bevisstheten etter gjennomsnittlig ca. 14 sekunder og høns etter 60 sekunder (30 sekunder ved dekapitering). Vi har ikke funnet vitenskapelige data om dette for kanin, og heller ikke egne data for geiter. Hvis snittet ikke er fullstendig vil tiden til bevissthetstap kunne øke betydelig. Hos sau er det vist at denne øker til ca. 70 sekunder om bare den ene sidens blodkar overskjæres. Storfe har blodtilførsel til hjernen også via arterier som ligger beskyttet av halsvirvlene. Disse vil ikke overskjæres ved halssnittet. Derfor vil storfe kunne være ved bevissthet betydelig lenger enn andre arter slaktedyr. Hos storfe regner man at det gjennomsnittlig tar 55 sekunder (variasjon 20 - 102 sekunder) før dyrets hjerne ikke responderer på synsinntrykk (VER) etter overskjæring av begge carotisarteriene og begge jugularvenene. Undersøkelse av tid til tap av reaksjon i hjernen på stimulering av hud (SER), som også måles ved hjelp av EEG, viser tilsvarende et gjennomsnitt på 77 sekunder (variasjon 32 - 126). Det er altså store individuelle forskjeller hos storfe, og spesielt kalver kan ha hjerneaktivitet i flere minutter (Daly *et al.* 1988). På grunn av de spesielle anatomiske forholdene hos storfe som medfører at dyret kan være ved bevissthet lenge, anvender noen slakterier såkalt "post cut stunning", dvs. at dyret skytes med boltipistol etter at halssnittet er lagt. Dette vil forkorte dyrets lidelser. I praksis kan det imidlertid vise seg å vanskelig å bedøve dyret umiddelbart etter snittlegging, ikke minst gjelder dette fikseringsbokser som vender dyret på rygg før snittleggingen, og der man snur dyret tilbake i opprett stilling før det skytes. Noen slakterier har dessuten en religiøs begrunnet regel om at dyret kan skytes tidligst 30 sekunder etter snittlegging. Berg og Jakobsson (2007) registrerte på sine studiebesøk i Østerrike og USA at det tok fra 12 sekunder til 5 minutter fra snittlegging til bedøving. Finland og Danmark som tidligere har tillatt religiøs slaktning av storfe forutsatt "post cut-stunning", praktiserer ikke lenger religiøs slaktning av storfe (Berg 2007).

Veterinærinstituttet mener at dyrevernmessige betraktninger helt klart tilsier at slaktedyr skal bedøves før snittlegging.

## Mattilsynets spørsmål

Mange muslimske samfunn godtar at slaktedyret er bedøvd på det tidspunkt halssnittet legges. De er imidlertid opptatt av at dyret fortsatt skal være i live, dvs. at bedøvelsen er reversibel eller i det minste at hjertet fortsatt slår under avblødningen.

Mattilsynet etterspør informasjon om:

- 1) hvor stor andel av husdyrene storfe, sau/geit, fjørfe og kanin som får hjertestans før maksimal stikketid etter applisering av ulike bedøvningsmetoder (elektrisitet, gass, boltipistol/fritt prosjektil)
- 2) hvor god blodtømmingen blir på dyr med hjertestans etter bedøving sammenliknet med dyr uten hjertestans
- 3) hvilken betydning en eventuell dårligere blodtømming pga. slik hjertestans har for slaktets kvalitet og holdbarhet

## Effekt av bedøving på hjerteaktivitet

### Elektrisk bedøving med kun applisering på hodet

Elektrisk bedøving der strøm kun appliseres på hodet ("head only stun") er reversibel ved de spenninger og strømstyrker som normalt benyttes på slakteriene. Man kan her med all sannsynlighet regne med at hjertet slår på samtlige dyr, og at døden forårsakes av blodtapet, ikke strømeksponeeringen. Den bevisstløse tilstand etter "head only" elektrisk bedøving er kort, og blodtapping bør påbegynnes innen få sekunder. "Head only" elektrisk bedøving benyttes vanlig på småfe (og gris) i Norge, og kan brukes på kanin (EFSA 2006). Utstyr finnes også for småskala avliving av fjørfe (EFSA 2004). Småfe bedøves enten mens de går løse i en bunge eller de føres fram enkeltvis på et bånd (conveyer) til bedøvningsstedet. Elektroden appliseres på hver side av hodet ved hjelp av en "tang", slik at strøm passerer hjernen. Bevissthetstap skal inntreffe innen 0,5 sekunder. EFSA angir at bedøvelsen er kortvarig og at avblødning bør påbegynnes umiddelbart. Gjeldende norske krav er maksimalt 20 sekunder fra avsluttet bedøving til avblødning påbegynnes, og dette er i 2007 foreslått redusert til 8 sekunder. Metoden kan også anvendes på storfe, men er ikke i bruk i Norden.

New Zealand slakter imidlertid storfe med denne bedøvningsmetoden ("head only") og kjøttet blir sertifisert som halal og eksporteres til en rekke muslimske land. Prosedyren er detaljert beskrevet av Berg



(2005a,b). Dyret fikseres i en boks og bedøves ved at strøm passerer mellom en muleplate og en nakkeelektrode plassert bak dyrets ører. Halsnittet legges ganske umiddelbart, innen 5 sekunder etter bedøving. Deretter settes det på en elektrisk stimulering i 15-30 sekunder for å kontrollere sparkerefleksene (kloniske kramper), mens slakteren åpner brystaperturen og overskjærer de store blodkarene vena cava og aorta, eller aller helst *trunchus brachiocephalicus* (som også tar forsyningen til vertebralarteriene). Brystsnittet er vanligvis lagt innen 20 sekunder etter bedøving.

### **Elektrisk bedøving der strøm føres gjennom både hode og kropp**

Elektrisk bedøving der strøm i tillegg til å passere hjernen også passerer hjertet ("head to back stun"), vil kunne indusere hjertefibrillering og eventuelt hjertestans. Denne metoden brukes i enkelte land på småfe og storfe (og gris), men ikke i Norge.

Metoden er imidlertid vanlig på fjørfe. Fjørfe bedøves da etter at de er hengt opp enkeltvis etter beina. Hodet passerer et vannbad, der strøm vil ledes fra en elektrode i vannbadet gjennom fuglens hode og kropp til metallbøylen som beina er festet i. Hjerteraktiviteten vil da kunne påvirkes. Konsekvensen for hjertet vil imidlertid avhenge av strømspesifikasjonene, spesielt strømmens frekvens. Eldre utstyr bruker gjerne 50 hertz og her vil hjertefibrillering eller hjertestans inntre ofte. Nyere utstyr benytter høyere frekvenser (200-1500 hertz) og her er hjertestans veldig uvanlig (Charlotte Berg, personlig meddelelse). Ved halal-slaktning av fjørfe i Storbritannia brukes derfor høye frekvenser (Wesche 2005). Dersom spenningen skrues ned, slik at strømstyrken gjennom dyret blir lavere, vil heller ikke hjertestans inntre, men da risikerer man at noen dyr ikke blir tilstrekkelig bedøvd, og dessuten at variasjonen mellom dyr når det gjelder varigheten av bedøvelsen blir større (EFSA 2004). Lankhaar og Niewelaar (2005) opplyser at i den grad bedøving aksepteres ved religiøs slaktning (halal) av fjørfe, er elektrisk bedøving den mest brukte metoden.

"Head to back" elektrisk bedøving benyttes så vidt vites ikke for halal-slakt av pattedyr.

### **Gassblandinger**

Gassbedøving benyttes først og fremst ved slaktning av gris (CO<sub>2</sub> i høye konsentrasjoner, 80-90 %), men i økende grad også til fjørfe, da med ulike gassblandinger. I Norge foregår gassbedøving av fjørfe på slakteri foreløpig (per 2007) på dispensasjon. Velferdsmessig har gass sin store fordel ved at man unngår å håndtere og henge opp levende fugler etter beina, de kan bedøves i sine transportkasser. Metoden betegnes gjerne CAS - "controlled atmosphere stunning". Beskrivelse av ulike gassblandinger mv. er gitt i en egen rapport (Mejdell og Lund 2006).

Gassblandinger der CO<sub>2</sub> inngår med middels høye (30-40 %) til høye konsentrasjoner vil føre til en bedøvelse i ordets egentlige forstand. Dyret blir bevisstløst, men hjerteaksjon og respirasjon er til stede og bedøvelsen er reversibel: Dyret vil våkne opp igjen om det tas ut av gassatmosfæren. Dersom oppholdstiden forlenges, vil en økende andel av dyrene være irreversibelt bevisstløse eller endog døde. Dette gjelder både svin og høns. To europeiske prosjekter (VOLAIR og AIR) har imidlertid ettervist at hjertet fortsatt slår på det tidspunktet fuglene normalt tas ut av gasskammeret og at de kan gjenvinne hjerneaktivitet. For gassblandinger med CO<sub>2</sub> er dermed konklusjonen at gassen fører til bevissthetstap og at hjertet først påvirkes etter noe lengre tids eksponering. Lankhaar og Niewelaar (2005) angir at gassbedøving med CO<sub>2</sub> benyttes ved religiøs slakt (halal) av fjørfe i flere land i Europa. Dersom oppholdstiden i gassatmosfæren reguleres ned slik at ingen fugler dør av CO<sub>2</sub>-gassen, er det imidlertid viktig at bevissthetsstatus kontrolleres og avblødning påbegynnes umiddelbart etter at de kommer ut av kammeret, for å redusere risikoen for at de gjenvinner bevissthet før de dør av blodtapet.

Gassblandinger uten CO<sub>2</sub> som er i kommersiell bruk ved slakterier, består av inerte gasser som nitrogen eller argon eller en blanding av disse. Disse gassene er ikke anestetiske i seg selv og virker ved å fortrenge oksygen. De brukes derfor i konsentrasjoner på over 90 %, der gassatmosfæren dermed inneholder mindre enn 2 % restoksygen. Virkningsmekanismen er hypoksi. Bevissthetstapet er reversibelt, og varigheten av den bevisstløse tilstand er angitt å være noe kortere enn for CO<sub>2</sub>. Når eksponeringstiden øker, vil oksygenmangelen etter hvert føre til at fuglene dør. Ved de oppholdstider som benyttes i kammeret ved slakteriene i Norge, vil de fleste fjørfe være dypt bevisstløse, kanskje irreversibelt bevisstløse, når de kommer ut av gasskammeret. Det kan heller ikke utelukkes at noen av fuglene dør av anoksi. På grunn av kortere marginer mellom bevissthetstap og død, og kortere varighet av bedøvelsen, krever eventuell anvendelse av gassystemer basert på kun nitrogen og/eller argon ved halal-slaktning nøye tilpasninger for å sikre at fuglene forblir bevisstløse til de dør av blodtapet.

Gass skal være i bruk ved slaktebedøving av kaniner i Europa, men velferdskonsekvenser er ikke vitenskapelig undersøkt (EFSA 2006).

## Boltpistol/fritt prosjektil

Ved denne metoden skytes dyret med en boltpistol der en fast bolt trenger inn i dyrets hjerne, eller med en slaktemaske der et fritt prosjektil avfyres inn i hjernen. Sistnevnte er lite brukt pga. sikkerhetsrisiko for personell. Boltpistol er den eneste metoden som benyttes til storfe (og hest) i Norge og metoden brukes av og til på småfe og kan dessuten benyttes til kanin (EFSA 2006). Ved optimalt treff der boltene trenger inn i hjernen med høy hastighet, vil metoden gi en hjernerystelse med bevissthetstap og en irreversibel hjerneskada som følge av direkte ødeleggelser av hjernevev. Massive blødninger kan videre skade vitale hjernesentre i hjernestammen og dermed livsfunksjoner som respirasjon. EFSA (2004) angir at bevissthetstap hos storfe etter bedøving med boltpistol kan vare opp til 10 minutter, og mange dyr vil antakelig dø som følge av hjerneskaden uten å gjenvinne bevissthet. Det er imidlertid en reell risiko for at dyret midlertidig gjenvinner bevissthet om det ikke stikkes innen foreskrevet tid, som er satt til maksimalt 60 sekunder. Hjertet påvirkes ikke direkte og vil fortsette å slå en tid. Vi har ikke funnet tidsangivelser i litteraturen for hvor mange minutter dette dreier seg om, men alle kilder som omtaler hjertefunksjon sier at hjertet ikke stopper som en direkte følge av bedøvelsesmetoden. Boltpistol som bedøvningsmetode godkjennes derfor av mange muslimer som aksepterer elektrisk bedøvelse (Anil *et al.* 2006, Wege 2005).

## Kjøttkvalitet

Ulike bedøvningsmetoder kan påvirke kjøttkvaliteten, ikke minst har knokkelbrudd og blodflekker i muskulaturen vært et kjent problem ved noen typer elektrisk bedøving av svin, fjørfe og laks. Også rask pH-senkning i muskulaturen hos gris og laks er rapportert ved elektrisk bedøving. Fordelen med "head to back" elektrisk bedøving sammenliknet med "head only"-metoden er i første rekke at muskelkontraksjonene eller krampene som følger med elektrisk bedøving blir mindre uttalte, noe som er positivt av kvalitetshensyn. Dette gjelder også ved bruk av høyfrekvent strøm sammenliknet med 50 Hz (Daly 2005), risikoen for slakteskader reduseres. Det er strømmens direkte innvirkning på muskulaturen og ikke en effekt på hjertet som resulterer i slakteblødninger (Daly 2005). CO<sub>2</sub>-bedøving gir mindre forekomst av petechiale blødninger i muskulaturen enn elektrisitet både hos svin og fjørfe, igjen fordi man unngår de sterke muskelkontraksjonene elektrisitet gjerne forårsaker. Inerte gasser (argon, nitrogen) er hos fjørfe angitt å resultere i mer muskelkrampene enn gassblandinger med CO<sub>2</sub>.

Det er imidlertid ikke dokumentert at grad av utblødning eller kjøttkvalitet påvirkes negativt av bedøving som sådan, når man sammenlikner med avblødning uten forutgående bedøving. Tvert i mot tyder flere undersøkelser på at kjøttkvalitetsparametre er upåvirket, i noen tilfelle faktisk bedre med bedøving enn uten. Anil *et al.* 2006 sammenliknet boltpistol fulgt av halssnitt med muslimsk halssnitt uten forutgående bedøvelse på storfe og fant ingen signifikante forskjeller for utblødningstid eller blodtømming, målt ved hjelp av flere ulike metoder. Det var snarere en tendens til bedre avblødning etter bedøving. Anil *et al.* 2004 sammenliknet utblødning hos sau uten bedøving sammenliknet med elektrisk bedøving og boltpistol og fant at slakting uten bedøving ikke forbedret blodtømmingen. Det var her en tendens til elektrisk bedøving ga bedre blodtømming enn både boltpistol og ingen bedøving. Kallweit *et al.* 1989 fant ikke forskjeller i relativt hemoglobinnhold i muskulatur hos sauer og kalver bedøvd med boltpistol sammenliknet med shechita (jødisk slakting). Griffiths *et al.* 1985 fant høyere hemoglobinnhold i kjøttet etter halal-slakt uten bedøving enn med bedøving, et funn de tilskrev mindre forekomst av krampene hos bedøvd dyr. I forbindelse med elektrisk bedøving av fjørfe vil bruk av høyere frekvens (Hz) minske muskelkontraksjonene og dermed kunne gi mindre frekvens av slakteblødninger enn slakting uten bedøvelse. "Head only" bedøvelse av fjørfe vil også redusere krampene som vingeflapping og dermed risikoen for blodflekker (EFSA 2004).

Man mener i dag at det er tyngdekraften og muskelavslapning heller enn hjertets pumping som er viktigst for en god avblødning. Elisiv Tolo skriver følgende i artikkelen "Religiøs slakting" i Animalias rapport "Kjøttets tilstand 2007":

"Det er en vanlig oppfatning at hjertet må slå for å få tilfredsstillende avblødning. Diverse undersøkelser har vist at man ved slakting uansett metode ikke kan samle opp mer enn vel 50 % av den totale blodmengden. Avblødningsgraden påvirkes ikke av bedøving med boltpistol, mens elektrisk bedøving uten hjertestans faktisk kan gi bedre avblødning. Det blodet som ikke kan

samles opp, befinner seg i stor grad i indre organer, men noe er alltid igjen i muskulaturen. Mengden restblod i muskulaturen påvirkes altså lite av om dyrene slaktes med eller uten bedøving. Selv om man bruker en metode hvor dyrene faktisk dør før blodtapping (elektrisk bedøving med hjertestans eller gassbedøving med lang oppholdstid), påvirkes ikke mengden restblod i muskulaturen. Ved stikking av sjuke dyr eller dyr som allerede har vært døde en stund, kan avblødningen derimot bli dårlig.”

Charlotte Berg, tidligere Djurskyddsmyndigheten i Sverige, har i sin rapport til regjeringen (2007) gjennomgått en stor mengde rapporter, bøker og artikler om emnet rituell slakting. Hun har ikke funnet dokumentasjon på at slakting uten bedøvelse gir best avblødning eller at bedøving i seg selv skulle innebære risiko for dårlig avblødning eller annen negativ effekt på kjøttkvalitetsparametre.

Kjøttets holdbarhet er angitt å bli redusert ved dårlig avblødning, fordi blod er et godt substrat for bakterier. Siden det ikke kan påvises forskjell i blodinnhold i kjøtt fra dyr som er slaktet uten bedøving sammenliknet med dyr som er bedøvd, er det ingen grunn til å tro at holdbarheten påvirkes av dette forhold.

## Oppsummering

Elektrisk bedøving der strøm kun passerer dyrets hjerne vil være fullt reversibel og dyret vil gjenvinne normal førlighet om det ikke avbløs. Hjertet påvirkes ikke. Elektrisk bedøving der strøm også ledes gjennom dyrets kropp vil kunne påvirke dyrets hjerteaksjon og føre til hjertestans. Ved bruk av høyfrekvent vekselstrøm er imidlertid hjertestans uvanlig. Bedøving med boltipistol kan ikke karakteriseres som en reversibel bedøvningsmetode, men hjertet vil fortsette å slå en tid. Gassbedøving gir først bevissthetstap og påvirker deretter hjertefunksjonen etter hvert som eksponeringstiden øker. Dersom man tilstreber en slaktebedøving der hjertet fortsatt slår under avblødningen, er elektrisk bedøving (“head only”) uproblematisk. Dersom strøm også skal ledes gjennom kroppen, bør strømmens frekvens økes. Ved bruk av boltipistol kan eventuelt tiden til påbegynt avblødning reduseres for å sikre at hjertet slår under avblødningen. Ved gassbedøving vil regulering av oppholdstid i gasskammeret i kombinasjon med redusert tid til påbegynt avblødning kunne ivareta både dyrevernhensyn og religiøse hensyn. Det er ikke påvist at bedøving av slaktedyr påvirker utblødningsgrad og kjøttkvalitet negativt sammenliknet med slakting uten bedøvelse. I dag godkjenner derfor mange muslimske grupper både elektrisk bedøving, boltipistol og gass som bedøving før slakting.

## Referanser

- Anil MH, Yesildere T, Aksu H, Matur E, McKinstry JI, Erdogan O, Hughes S, Mason C. 2004. Comparison of religious slaughter of sheep with methods that include pre-slaughter stunning, and the lack of differences in exsanguinations, packed cell volume and meat quality parameters. *Animal Welfare*, 13, 387-392.
- Anil MH, Yesildere T, Aksu H, Matur E, McKinstry JI, Weaver HL, Erdogan O, Hughes S, Mason C. 2006. Comparison of halal slaughter with captive bolt stunning and neck cutting in cattle: exsanguinations and quality parameters. *Animal Welfare*, 15, 325-330.
- Berg C. 2005a. Regeringsoppdrag om religiøs slakt. Rapport fra Djurskyddsmyndigheten Dnr. 2004-1532. 26s
- Berg C. 2005b. Religiøs slakt en internasjonell utblick. *Svensk Veterinärtidning*, vol 57, 11:33-40
- Berg C. 2007. Regeringsoppdrag om religiøs slakt. Rapport fra Djurskyddsmyndigheten Dnr. 2006-1844. 30s
- Berg C og Jacobsen T. 2007. Bedövning efter snittläggning i samband med religiøs slakt. *Svensk veterinärtidning* 16, 21-28
- Daly C. 2005. The use of alternative electrical frequencies for stunning of livestock before religious slaughter. I: Tierschutz bei der rituellen Schlachtung / Animal Welfare at Ritual Slaughter. Proceedings fra Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft (DVG)-seminar i Berlin april 2005, s 77-84.
- Daly CC, Kallweit E, Ellendorf F. 1988. Cortical function in cattle during slaughter: conventional captive bolt stunning followed by exsanguinations compared with shechita slaughter. *Veterinary Record* 122, 325-329
- Dunn CS. 1990. Stress reactions in cattle undergoing ritual slaughter using two methods of restraint. *Veterinary Record*, 126, 522-525
- EFSA (European Food Safety Authority). 2004. AHAW/04-027 Welfare aspects of animal stunning and killing methods.
- EFSA(European Food Safety Authority). 2006. Opinion on the Welfare aspects of the main systems of stunning and killing applied to commercially farmed deer, goats, rabbits, ostriches, ducks, geese and quail.
- FVE (Federation of veterinarians in Europe). Slaughter of animals without prior stunning. Position paper. Berlin 2002.
- Grandin T, Regenstein JM. 1994. Religious slaughter and animal welfare: a discussion for meat scientists. *Meat Focus International* 115-123
- Griffiths GL, McGrath M, Softly A, Jones C. 1985. Blood content of broiler chicken carcasses prepared by different slaughter methods. *Veterinary Record* 117, 382-385
- Kallweit E, Ellendorf F, Daly C, Smidt D. 1989. Physiological reactions during slaughter of cattle and sheep with and without stunning. *Deutsch Tierärztlicher Wochenschrift* 96, 89-92
- Lankhaar JAC, van de Nieuwelaar J. 2005. Ritual slaughter of poultry and the use of controlled atmosphere stunning (CAS) and electrical stunning. I: Tierschutz bei der rituellen Schlachtung / Animal Welfare at Ritual Slaughter. Proceedings fra Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft (DVG)-seminar i Berlin april 2005, s 85-88.
- Mejdell CM, Lund V. 2006. Storskala avlaving av fjørfe utenfor slakteri og bruk av gass til bedövning av fjørfe i slakter - dyrevernmessige aspekter. Veterinærinstituttets rapportserie nr. 11, 2006. 43s
- Mejdell CM, Lund V. 2007. Funksjonelle parametre ved bedövning/avlaving ved slakteri - krav til metode og utstyr". Veterinærinstituttets rapportserie nr. 10, 2007. 15s
- OIE. Terrestrial Animal Health Code 2006. Appendix XXII, article 3.7.5.6.

Rådet for dyreetikk 2007. Rituell slakting. Pressemelding 01.12.07. <http://org.umb.no/etikkuvalget>

Tolo E. 2007. Religiøs slakting. I Kjøttets tilstand 2007. Animalia. 4-13.

VKM (Vitenskapskomiteen) 2008. Risikovurdering - Slakting uten forutgående bedøving. <http://www.vkm.no>

Wege V. 2005. Halal-slaughter of cattle after captive bolt stunning. I: Tierschutz bei der rituellen Schlachtung / Animal Welfare at Ritual Slaughter. Proceedings fra Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft (DVG)-seminar i Berlin april 2005, s 92.

Wesche P. 2005. Slaughter for halal purposes in a white meat and red meat plant in the UK. I: Tierschutz bei der rituellen Schlachtung / Animal Welfare at Ritual Slaughter. Proceedings fra Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft (DVG)-seminar i Berlin april 2005, s 89-91.



Veterinærinstituttet er et nasjonalt forskningsinstitutt innen dyrehelse, fiskehelse, mattrygghet og dyrevelferd med uavhengig forvaltningsstøtte til departementer og myndigheter som primæroppgave. Beredskap, diagnostikk, overvåking, referansefunksjoner, rådgivning og risikovurderinger er de viktigste virksomhetsområdene.

Veterinærinstituttet har hovedlaboratorium i Oslo og regionale laboratorier i Sandnes, Bergen, Trondheim, Harstad og Tromsø, med til sammen ca. 330 ansatte.

[www.vetinst.no](http://www.vetinst.no)

#### Tromsø

Stakkevollvn. 23 · 9010 Tromsø  
9010 Tromsø  
t 77 61 92 30 · f 77 69 49 11  
[vitr@vetinst.no](mailto:vitr@vetinst.no)

#### Harstad

Havnegata 4 · 9404 Harstad  
9480 Harstad  
t 77 04 15 50 · f 77 04 15 51  
[vih@vetinst.no](mailto:vih@vetinst.no)

#### Bergen

Bontelabo 8 b · 5003 Bergen  
Pb 1263 Sentrum · 5811 Bergen  
t 55 36 38 38 · f 55 32 18 80  
[post.vib@vetinst.no](mailto:post.vib@vetinst.no)

#### Sandnes

Kyrkjev. 334 · 4325 Sandnes  
Pb 295 · 4303 Sandnes  
t 51 60 35 40 · f 51 60 35 41  
[vis@vetinst.no](mailto:vis@vetinst.no)

#### Trondheim

Tungasletta 2 · 7047 Trondheim  
7485 Trondheim  
t 73 58 07 27 · f 73 58 07 88  
[vit@vetinst.no](mailto:vit@vetinst.no)

#### Oslo

Ullevålsveien 68 · 0454 Oslo  
Pb 8156 Dep. · 0033 Oslo  
t 23 21 60 00 · f 23 21 60 01  
[post@vetinst.no](mailto:post@vetinst.no)

