

Dokumentasjon av metode for retningsorientering av laksefisk før slaktebedøving

*Cecilie M. Mejdell
Kristine Gismervik*





Veterinærinstituttets rapportserie · 15 - 2009

Tittel

Dokumentasjon av metode for retningsorientering av laksefisk før slaktebedøving

Publisert av

Veterinærinstituttet · Pb. 750 Sentrum · 0106 Oslo

Form: Graf AS

Hanne Mari Jordsmyr, Veterinærinstituttet

Forsidefoto: C. Mejdell, Veterinærinstituttet

Bestilling

kommunikasjon@vetinst.no

Faks: 23 21 60 01

Tel: 23 21 63 66

ISSN 1890-3290 elektronisk utgave

Forslag til sitering:

Mejdell, CM, Gismervik, K. Dokumentasjon av metode for retningsorientering av laksefisk før slaktebedøving. Veterinærinstituttets rapportserie 15-2009. Oslo: Veterinærinstituttet; 2009.

© Veterinærinstituttet

Kopiering tillatt når kilde gjengis

Dokumentasjon av metode for retningsorientering av laksefisk før slaktebedøving

Forfattere

Cecilie Marie Mejdell, prosjektleder
Kristine Gismervik

Oppdragsgiver

Melbu Systems as, 8446 Melbu

25. november 2009

ISSN 1890-3290 elektronisk utgave



Innhold

Sammendrag	8
1. Bakgrunn.....	9
2. Beskrivelse av prinsipp for ensretter fra Melbu Systems as	9
3. Gjennomføring av besøket	10
3.1. Slakteriet	10
3.2. Registreringsmetode og forhold av betydning besøksdagen	10
4. Resultater	11
4.1. Effektivitet av ensretter	11
4.2. Oppholdstid i ensretterne	13
4.3. Fiskens adferd	13
4.4. Annet	13
5. Konklusjon	13
6. Referanser	14

Sammendrag

Melbu Systems as har utviklet en innretning som orienterer levende laksefisk, slik at den kan leveres med hodet først inn i Stansas elektrobedøver. Systemet ble evaluert av Gismervik og Mejdell fra Veterinærinstituttet ved et besøk ved Nordlaks' anlegg på Stokmarknes 22.10.09. Ved slakteriet er det installert to slaktelinjer med en ensretter hver, før elektrisk tørr-bedøving i Stansas elektrobedøver. Hver ensretter består av et kar med vann, der vanntilførsel skjer gjennom en perforert bunnplate som strekker seg tvers over karet. Karet har tre formede utganger, og fisken følger medstrøms ut. Den ene (A) ensretteren hadde en effektivitet på 99 % og den andre (B) på 94 %, samlet 97 %. Fisk som kom baklengs ut, var i de fleste tilfelle dyttet med ut av annen fisk. Dette skjedde nesten utelukkende når fisketettheten i karet var høy. Ensretter B hadde større tilførsel av fisk, men i perioder med lavere fiskeflow var effektiviteten også her på 98 %. Laksens kondisjon så ikke ut til å ha betydning for resultatet, innenfor variasjonen angjeldende dag. Således var ensrettingen like effektiv på slutten av et avkast (mer utmattet fisk) sammenliknet med begynnelsen. Fiskens adferd syntes ikke å være negativt påvirket av ensretteren. Fisken viste rolig, eksplorativ adferd så lenge fisketettheten var lav. Instrumenter for kontroll med vannkvalitet var ikke montert. God vannkvalitet kan ivaretas gjennom å redusere bruk av resirkulert vann. Svært høy effektivitet kan forventes med utstyret om man klarer de logistiske utfordringene med jevn og moderat tilførsel av fisk.

1. Bakgrunn

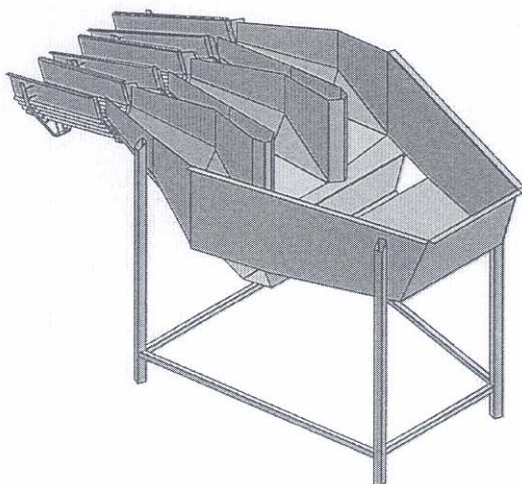
I forbindelse med utfasing av CO₂ som bedøvningsmetode, jfr. forskrift om slakterier og tilvirkingsanlegg for akvakulturdyr, er det stor interesse for alternative metoder for å bedøve slaktefisk. En lovende metode er elektrisk bedøving. Et viktig forbedringspunkt ved elektrisk bedøving der fisken blir bedøvd ute av vann, som Stansas elektrobeøver, er å kunne retningsstyre fisken slik at den kommer med hodet først inn i bedøveren (EFSA 2009, Mejdell et al. 2009). Når fisk kommer tilfeldig inn fra avsiling, vil mange fisk komme med sporden først. Disse vil dermed eksponeres for smertefull elektrisk stimulering i flere sekunder. Først når hodet kommer i berøring med begge elektrodene i kretsen, vil strøm passere fiskens hjerne og kunne gjøre den bevisstløs. Slakteriforskriften krever i § 14 at bedøving skal skje ved egnet metode som ikke påfører fisken vesentlig stress eller smerte. For å oppfylle forskriftskravet er det viktig at fisken er orientert riktig.

Målet med oppdraget var en uavhengig dokumentasjon av effekten av ensretteren under vanlig, kommersiell slakting samt gi en vurdering av dets egnethet i forhold til dyrevelferd, jfr. slakteriforskriften § 12 som krever at metoder, tekniske innretninger og utstyr som brukes til fisk, skal være egnet ut fra hensynet til fiskevelferd.

2. Beskrivelse av prinsipp for ensretter fra Melbu Systems as

Ensretteren har i oppgave å retningsstyre laksefisk, slik at denne leveres med hodet først til slaktebedøving. Melbu sitt system er basert på at fisken frivillig lar seg følge *med* vannstrømmen. Andre adferdsbaserte systemer som er utviklet for laksefisk, for eksempel slagmaskinen SI-5 fra Seafood Innovation i Australia og merkemaskinen fra Northwest Marine Technology i USA, er bygget på at fisken svømmer *mot* strøms.

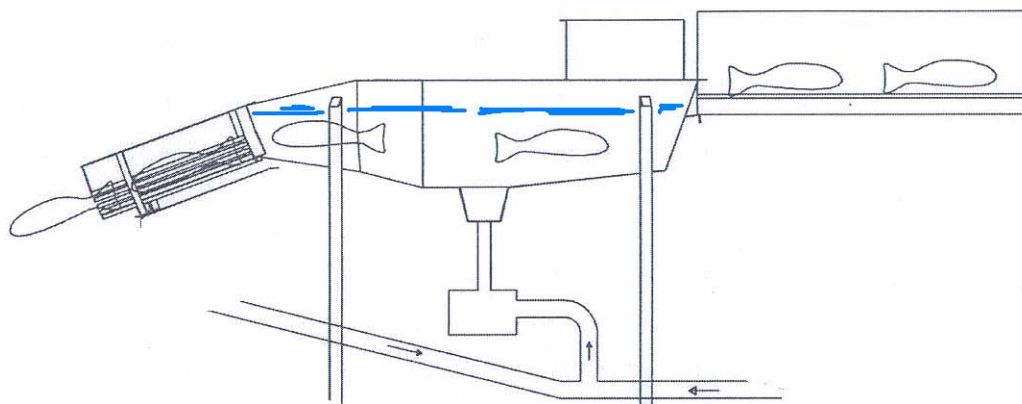
Det er søkt patent på utstyret (søknad nr. 20090707). Skisser av ensretteren finnes i figur 1 og 2. Ensretteren består av et kar som totalt er ca. 2,5 m langt og der bredden går fra 0,8 m til 1,8 m. Dybden er 0,55 til 0,65 m. Vanntilførselen skjer gjennom bunnen midt i karet. Utløpet skjer gjennom tre avsmalende utganger. Det står ca. 10 cm vann over terskelen der vann strømmer ut. Rennene fortsetter deretter skrått ned og fungerer som avsiling før fisken fortsetter inn i elektrobeøveren. Utgangene fører til hvert sitt spor i elektrobeøveren.



Figur 1. Skisse av kar for ensretting fra Melbu Systems as.

Fisk pumpes/håves på vanlig måte opp fra slaktermerd. Vannet siles fra og farten dempes før fisken slippes opp i karet, i den smale enden (til høyre på figur 1). Vannet i karet tilføres gjennom en perforert plate i

bunnen. Vannkilden er resirkulert vann fra avsilingen av pumpevann så vel som avsiling etter karet. Mengden vann fra den ene eller andre kilden kan reguleres.



Figur 2. Ensretteren fra Melbu Systems as sett fra siden. Fisk fra merd kommer inn fra høyre. På venstre side ledes fisken gjennom avsiling ned til bedøving. Vann samlet opp fra avsiling før og etter karet ledes opp gjennom bunnen.

3. Gjennomføring av besøket

3.1. Slakteriet

Besøket ble gjennomført på Nordlaks' anlegg på Stokmarknes. Slakteriet har p.t. en kapasitet på 270 tonn per dag, men er i ferd med å utvide. På grunn av underkapasitet på ventemerder ved anlegget, har fisken vanligvis kort oppholdstid mellom inntransport og slakting.

Ved trengning er det utplassert en person ved slaktemerden. Det benyttes en dobbel Tendos vakuumpumpe som er plassert på kaia. Det er to slaktelinjer. Ved hver linje er det installert en ensretter fra Melbu Systems as og en Stansas elektrobedøver á tre spor. Utstyret ble installert i mars 2009. Levendekjøling benyttes ikke. Det er manuell bløgging. Utblødning foregår i RSW kjøletank. Det er videoovervåking og kontakt mellom personene på kaia og bløggerne for å kunne styre tilgang av fisk.

De to ensretterne er like, men likevel litt forskjellig utformet når det gjelder plassering av innløpet for tilførsel av fisk. Samme pumpeløp og avsiling forsyner de to ensretterne med fisk.

Både ensretterne og elektrobedøverne er uten lokk og derfor meget lett tilgjengelig for inspeksjon. Det var ikke oksygenmåler eller annen instrumentell overvåking av vannkvalitet i ensretteren.

3.2. Registreringsmetode og forhold av betydning besøksdagen

Den 22.10.2009 ble det slaktet laks med en gjennomsnittlig tyngde på 6 kg. Den hadde hatt et opphold i ventemerd på 12 timer før påbegynt slakting.

Effektiviteten av ensretteren, dvs. evnen til å retningsorientere fisken, ble registrert ved at to observatører telte fisk som ikke var orientert riktig, dvs. kom baklengs ut fra ensretteren i forhold til totalt antall fisk. Det ble til sammen 3,5 timers observasjonstid. Observatørene gjorde registreringer på begge ensrettere. Det ble registrert fisk fra slutten av et avkast i en merd, og starten på et avkast i en annen merd.

Ved ankomst viste det seg å være en vakuumfeil i den ene pumpen. Feilen rettet før det ble begynt å slakte fra neste merd. Funksjonen av ensretteren ble således vurdert både på påkjent fisk (fisk fra slutten av avkast, med feil på en pumpe) og relativt lite påkjent fisk (begynnelsen av et avkast, med normalt fungerende pumpe) i forhold til normal variasjonen i fiskens kondisjon ved slakteriet.

Fiskens adferd, herunder svømmemønster, aktivitet, stressreaksjoner og annen adferd samt eventuelle avvik ble notert. I en periode med relativt liten tilførsel av fisk, der det var mulig å følge enkeltfisk visuelt, ble fiskens oppholdstid i ensretteren registrert. I perioder med mye fisk, ble noen fisker merket med en strips rundt sporden. Fisken ble så sluppet ut i ensretteren, og tiden til den passerte ut ble registrert.



Figur 3. Bildet til venstre: Her ses laks idet den kommer inn i ensretteren (bak til høyre i bildet). Utgangene ses foran i bildet. Bildet til høyre viser detalj av fisk i utløpet (venstre og midtre utløp) og avsilingen er synlig i sporet til høyre. Foto: C. Mejdell og Kai Jensen

4. Resultater

4.1. Effektivitet av ensretter

Til sammen ble det registrert retning på 2650 laks, og av disse kom 2566 med hodet først og 84 med sporden først. Dette gir en samlet effektivitet av ensretteren på 97 %. Resultatene fra de to ensretterne er vist hver for seg i tabell 1, da det var relativt stor forskjell på effektiviteten.

Tabell 1. Tabellen viser effektiviteten av ensretter fra Melbu system as 22.10.09

	Ensretter A	Ensretter B	Totalt
Antall laks registrert	1400	1250	2650
Antall med sporden først	17	70	87
% med hodet først	98,8	94,4	96,7

De observerte forskjellene mellom A og B synes å ha to hovedårsaker:

- 1) Ensretter B fikk hele tiden større tilførsel av fisk, slik at tettheten av fisk var høyest der. Det var under høy fisketetthet at fisk ikke klarte svømme tilbake, men ble dyttet baklengs ut av ensretteren av annen fisk. I alle observerte tilfeller der fisken hadde plass til å svømme tilbake om den kom baklengs mot utgangen, klarte den det.

- 2) I ensretter B lå noe av innredningen (tilførselssystemet) delvis over karet og kastet skygge i karet. Dette var antakelig årsaken til at laksen trakk over til motsatt side av karet. Det ble derfor særlig stor trafikk ved ett av utløpene, slik at "lokal" trengsel kunne forårsake av fisk ble presset ut baklengs der, også om den totale mengden fisk i ensretteren var moderat.

I perioder med god styring med moderat tilførsel av fisk, hadde ensretter A nær 100 % effektivitet og ensretter B 98 %.

Innenfor dagens variasjon i fiskens kondisjon denne dagen, hadde kondisjon ingen effekt på ensretterens effektivitet. Kondisjon ble imidlertid ikke målt, kun stipulert ut fra antatt stresspåvirkning i de to gruppene som ble slaktet mens vi registrerte: laks fra begynnelsen av et avkast i ny merd sammenliknet med fisk fra slutten av avkastet i en merd og der fisken dessuten var utsatt for høyt vakuum i en av pumpene.

Direkte observasjon av enkeltfisk underbygger dette, tydelig påkjent fisk ble ikke dratt baklengs ut av karet så lenge det var nok plass til å svømme tilbake.



Figur 4. Bildet viser laks i elektrobedøveren og når den kommer ut på bløggbordet, etter bruk av ensretteren. All fisk er orientert samme vei. Foto: K. Gismervik

4.2. Oppholdstid i ensretterne

I perioder med lite fisk i karene varierte oppholdstiden fra 10 sekunder til 2,5 minutt. I perioder med stor tilførsel av fisk og dermed høy tetthet, ble oppholdstiden målt til 18-40 sekunder. Under sistnevnte situasjon var det imidlertid få fisk det ble registrert tid på.

4.3. Fiskens adferd

I perioder med moderat eller liten tilførsel av fisk, viste laksen rolig svømmeadferd og undersøkende (eksplorativ) adferd mens den var i ensretteren. I perioder med stor tilførsel av fisk var det stresspreget, høy aktivitet. Dette tyder på at den stressrelatert adferden skyldes fisketettheten og ikke forhold ved karet i seg selv.

I ensretter A ble det observert en del tilfeller av laks som ble "hengende" på terskelen ved utløpet. Dette kunne være opp til 13 sekunder, før laksen enten svømte ut eller klarte vrikke seg tilbake. Det antas at dette har sammenheng med en noe lavere vannstand over terskelen i ensretter A enn i B, der fenomenet ikke ble observert. Det er angitt at vannstanden bør stå 10 cm over terskelen, men det var ikke mulig å få målt dette ved vårt besøk. Fiskens størrelse har trolig betydning for hvor lett den blir hengende, og denne dagen ble det slaktet stor fisk. Å bli hengende på buken delvis ute av vann vil stresser fisken og bør unngås. Produsenten opplyser at en ny versjon av ensretteren er justert for å unngå dette.

4.4. Annet

Detaljer ved monteringen av ensretteren synes å være viktig for et godt resultat. I ensretter B ble det eksempelvis "kø" i det høyest trafikkerte utløpet i forbindelse med for stor tilførsel av fisk. Tilhørende spor i elektrobedøveren klarte ikke ta unna, og fisk ble stående å slå i rennen, ute av vann. Slike hendelser er uheldig både for fiskevelferd og kvalitet. Dessuten vil overfylning i elektrobedøveren kunne gi spenningsfall og -variasjon, som også er uheldig med tanke på raskt bevissthetstap og tilstrekkelig varighet av bedøvelsen, sannsynligvis også risiko for slakteskader.

5. Konklusjon

Ensretteren fra Melbu System as viste seg som et meget effektivt virkemiddel for å orientere fisk riktig inn til bedøving. Ved god kontroll med tilførsel av fisk inn i ensretteren og moderat fisketetthet, kom 98 % av laksen ut med hodet først. God styring av fiskeflyten er viktig for å oppnå jevn og høy sikkerhet på retningsorienteringen. Svært høy effektivitet er mulig om man klarer de logistiske utfordringene med jevn og moderat tilførsel av fisk.

Laksens kondisjon så ikke ut til å påvirke effektiviteten av ensretteren, innenfor variasjonen i kondisjon som ble observert denne dagen.

Det kunne ikke påvises at fiskens adferd ble påvirket negativt av ensretteren i seg selv, og fisken viste rolig svømmeaktivitet og undersøkende adferd så lenge fisketettheten var lav til moderat.

Det vil være en fordel med utstyr for å overvåke vannkvaliteten i ensretteren. Som forebyggende tiltak bør en i minst mulig grad resirkulere vannet i ensretteren.

6. Referanser

European Food Safety Authority (EFSA). 2009. Species-specific welfare aspects of the main systems of stunning and killing of farmed Atlantic salmon. The EFSA Journal; 2012: 1-77.

http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1211902440910.htm

Forskrift om slakterier og tilvirkningsanlegg for akvakulturdyr <http://www.lovdata.no/cgi-wift/liles?doc=/sf/sf/sf-20061030-1250.html>

Mejdell CM, Midling KØ, Erikson U, Evensen TH, Slinde E. Slaktesystemer for laksefisk i 2008 – fiskevelferd og kvalitet. Veterinærinstituttets rapportserie nr. 1, 2009.

<http://www.vetinst.no/nor/Forskning/Publikasjoner/Rapportserie/Rapportserie-2009/1-2009-Evaluering-av-slaktesystemer-for-laksefisk-fiskevelferd-og-kvalitet>



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. 360 ansatte.

www.vetinst.no

Tromsø

Stakkevollvn. 23 b · 9010 Tromsø
9010 Tromsø
t 77 61 92 30 · f 77 69 49 11
vitr@vetinst.no

Harstad

Havnegata 4 · 9404 Harstad
9480 Harstad
t 77 04 15 50 · f 77 04 15 51
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

Sandnes

Kyrkjev. 334 · 4325 Sandnes
Pb 295 · 4303 Sandnes
t 51 60 35 40 · f 51 60 35 41
vis@vetinst.no

Trondheim

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

Oslo

Ullevålsveien 68 · 0454 Oslo
Pb 750 Semtrum · 0106 Oslo
t 23 21 60 00 · f 23 21 60 01
post@vetinst.no

