

## **Bedøvelse av laksefisk- status i forhold til forskrift og produktfeil**

Torbjørn Tobiassen, Hilde Herland, Morten Heide, Jens Østli, Geir Sogn-Grundvåg og Kjell Ø. Midling (Nofima) Ulf Erikson og Hanne Digre (SINTEF Fiskeri og havbruk)





Nofima er et næringsrettet forskningsinstitutt som driver forskning og utvikling for akvakulturnæringen, fiskerinæringen og matindustrien.

Nofima har om lag 420 ansatte. Hovedkontoret er i Tromsø, og forskningsvirksomheten foregår på seks ulike steder: Ås, Stavanger, Bergen, Sunndalsøra, Averøy og Tromsø.

Hovedkontor Tromsø  
Muninbakken 9–13  
Postboks 6122  
NO-9291 Tromsø  
Tlf.: 77 62 90 00  
Faks: 77 62 91 00  
E-post: [post@nofima.no](mailto:post@nofima.no)

Internett: [www.nofima.no](http://www.nofima.no)

# Rapport

 ISBN: 978-82-8296-020-5 (trykt)  
 ISBN: 978-82-8296-021-2 (pdf)

 Rapportnr.:  
 32/2012

 Tilgjengelighet:  
**Åpen**

<i>Tittel:</i> <b>Bedøvelse av laksefisk - status i forhold til forskrift og produktfeil</b>	<i>Dato:</i> 13.11.12
<i>Forfatter(e):</i> Torbjørn Tobiassen, Hilde Herland, Morten Heide, Jens Østli, Geir Sogn-Grundvåg og Kjell Ø. Midling (Nofima), Ulf Erikson og Hanne Digre (SINTEF Fiskeri og havbruk)	<i>Antall sider og bilag:</i> 36
<i>Oppdragsgiver:</i> Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond	<i>Prosjektnr.:</i> 21305
<i>Tre stikkord:</i> Bedøvelse, laks, kvalitet	<i>Oppdragsgivers ref.:</i> FHF #900697
<i>Sammendrag:</i> <p>Bakgrunnen for dette prosjektet var en diskusjon med laksenæringen om hvorvidt elektrisk bedøvelse kan påføre skader på laks som gir blødninger i filet. I dette prosjektet har vi kartlagt næringens egen oppfatning av utfordringer knyttet til bedøvelse og produktfeil. Det ble gjennomført en spørreundersøkelse samt intervju av lakseslakterier, røykeri- og fileteringsbedrifter. Resultatene fra spørreundersøkelsen viste at de fleste slakteriene ikke har vesentlige utfordringer med kvalitet, det er imidlertid noen som rapporterer om store utfordringer knyttet opp mot kvalitet. Resultatene viser at problemene med ryggknekk og blodflekker i forbindelse med strømbedøving er redusert. I tillegg ble det utført en kartlegging av hvilken type bedøvelse slakteriene benyttet og om alle var klar for utfasingen av CO<sub>2</sub> etter 1. juli 2012. Per nå er det totalt 50 slakterier i Norge og av disse deltok 39 anlegg i spørreundersøkelsen. I september 2012 var det bare 2 slakterier som ikke hadde faset ut CO<sub>2</sub>. Det ene slakteriet har dispensasjon og det andre legger om etter ombygging. I dag benyttes slag eller strøm hver for seg for bedøving av fisken, eller i kombinasjon.</p> <p>Teknologien for å sikre god bedøving og kvalitet er tilgjengelig, men industrien påpeker viktigheten av å ha en kontrollert og jevn flyt av fisk gjennom slaktelinjen for å sikre god kvalitet og velferd.</p>	
<i>English summary:</i> <p>The background for this project is a discussion about whether electrical anesthesia can cause damage to the salmon filet and cause muscle bleeding. In this project, we surveyed the industry's own view of the challenges related to anesthesia and product failures. It was carried out a survey and interviews with several salmon slaughterhouses and smokehouses as well as processing companies. The results of the survey showed that most slaughterhouses do not have big challenges with quality, but some however reported challenges related to quality.</p> <p>Problems with broken backbones and bloodspots related to electrical stunning are reduced. A survey of which types of anesthesia were used in slaughterhouses and whether the industry was ready for the phasing out of CO<sub>2</sub> after 1 July 2012. As of now there are a total of 50 slaughterhouses operating and of these, 39 participated in the survey.</p> <p>In September 2012 there were only two slaughterhouses that hadn't phased out CO<sub>2</sub>.</p> <p>Technologies to ensure good anesthesia and quality are available, but the industry points out the importance of having a controlled and steady flow of fish through the slaughter line to ensure good quality and welfare.</p>	

# Innhold

<b>1</b>	<b>Bakgrunn.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Problemstilling og mål .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Gjennomføring og metode .....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Tilgjengelig teknologi for bedøvelse og avliving av laks.....</b>	<b>5</b>
4.1	Slagbedøving .....	5
4.2	Strømbedøving.....	6
<b>5</b>	<b>Status for lakseslakteriene i forhold til type bedøvelse som benyttes .....</b>	<b>8</b>
5.1	Status i forhold til type bedøvelse som benyttes hos alle lakseslakterier i Norge ....	8
5.2	Status for lakseslakteriene som deltok i spørreundersøkelsen i forhold til type bedøvelse og bløggemetode som benyttes. ....	9
5.2.1	Oversikt over hvilke metoder som benyttes i forbindelsen med bedøving av laksen .....	9
5.2.2	Status for lakseslakteriene som svarte på spørsmål i forhold til type bløggemetode som benyttes .....	9
5.2.3	Slakterienes egen vurdering av bedøvingsystemene.....	10
<b>6</b>	<b>Resultater fra spørreundersøkelse og intervju med slakteriene.....</b>	<b>11</b>
6.1	Håndtering av fisken inn til slakting.....	11
6.1.1	Transport av laksen inn til slakteriet .....	11
6.1.2	Grad av stress etter transport til slakteriet .....	12
6.1.3	Bruk av ventemerde.....	12
6.1.4	Flytting av laks inn i slakteriet.....	13
6.1.5	Levendekjøling .....	14
6.1.6	Stressnivå på fisken før den blir bedøvet .....	14
6.1.7	Biologiske parameterers innvirkning på bedøvelseffektiviteten/bedøveren	15
6.2	Spørsmål relatert til kvalitet og slakting.....	17
6.2.1	Årstidsvariasjoner knyttet opp mot kvalitetsutfordringer.....	17
6.2.2	Slakterienes vurdering av feil bløgging, feilslag og blødning i fileten .....	18
6.2.3	Feil bløgging i forhold til bedøvelsesmetode .....	19
6.2.4	Feil bløgging i forhold til bløggemetode.....	19
6.2.5	Feil slag i forhold til bedøvelsesmetode.....	20
6.2.6	Blødning i filet i forhold til bedøvelsesmetode.....	21
6.3	Kvalitetsfeil på laks .....	21
6.3.1	Dårlig utblødning i forhold til bedøvelsesmetode .....	22
6.3.2	Dårlig utblødning i forhold til bløggemetode .....	23
6.3.3	Konsistens i forhold til bedøvelsesmetode .....	24
6.3.4	Blodflekker i forhold til bedøvelsesmetode .....	24
6.3.5	Blodflekker i forhold til bløggemetode .....	25
6.3.6	Kuttskader i forhold til bedøvelsesmetode.....	25
6.3.7	Kuttskader i forhold til bløggemetode .....	26
6.4	Reklamasjoner knyttet opp mot kvalitet .....	27
6.5	Resultater fra røykeri og filetbedrifter.....	27
<b>7</b>	<b>Kunnskapsdeling i prosjektet.....</b>	<b>30</b>
<b>8</b>	<b>Oppsummering og konklusjon .....</b>	<b>32</b>
8.1	Type bedøvelse som benyttes i slakteriene .....	32
8.2	Næringens egen oppfatning av utfordringer knyttet til bedøvelse og produktfeil ...	32

# 1 Bakgrunn

Fra 1. juli 2012 innførte Mattilsynet forbud mot bruk av CO<sub>2</sub>-bedøving i lakselakterier. Som en konsekvens av dette, ble det fortløpende utvikling av alternative metoder. Vitenskapskomiteen for mattrygghet (VKM) konkluderte i sin rapport; "Risikovurderinger knyttet til bruk av gass, slag mot hodet og strøm til bedøving av fisk", at best fiskevelferd kan oppnås med bruk av elektrisk bedøving eller slagmaskin for bedøving/avliving.

Mattilsynet viste i sitt brev av 13. desember 2010 at slakteriene er i ferd med å gå bort fra bruk av CO<sub>2</sub> og at det pr mai 2010 var 24 av 70 slakterier som fortsatt benyttet CO<sub>2</sub> til bedøving. Av de resterende slakteriene benyttet cirka halvparten elektrisk bedøvelse på dette tidspunktet. Bruk av strøm til bedøvelse har økt mest og er den dominerende metoden blant de som skal erstatte CO<sub>2</sub>. Seaside AS har i dag montert elektrisk bedøving ved cirka 40 slakterier (Frode Kjølås, Intrafish september 2011), mens Stranda Prolog AS er hovedleverandør av slagsystem ved cirka 12 slakterier (Klaus Hoseth, Intrafish september 2011).

Mattilsynet har uttrykt bekymring for fiskevelferden ved bruk av strøm til bedøvelse hvor fisk kommer inn med sporden først. Det finnes imidlertid nå teknologi som snur fisken med hodet først (Melbu System AS). I tillegg påpeker Mattilsynet i sitt brev til Fiskeri- og kystdepartementet (FKD) at det fortsatt er behov for forskning på bedøvelsesmetoder for fisk og spesielt med tanke på effekt av strøm på uthvilt fisk.

I de senere årene har det vært diskusjon omkring skader hos laks som gir blødninger i muskel. Blødningene skal ha sammenheng med elektrisk bedøvelse, og dette har ført til nylige oppslag i fiskeripressen. Signaler fra brukere av elektrisk bedøving tyder på at det periodevis oppstår skader i form av ryggknekk og blødninger. Det er stor spredning i anslagene for andel laks med ryggknekk; dette varierer fra 2 til 20 %. Det er en krevende jobb å fremskaffe presis informasjon rundt problemstillingen. Dokumentasjon på effekt av elektrisk bedøvelse må derfor ta høyde for fiskens fysiske tilstand ved slakting. I tillegg må det tas høyde for ulik praksis ved håndtering, trenging, transport og pumping, da dette kan gi store utslag. Tidspunkt for anskaffelse, varierende kunnskap rundt bruken, rutiner for rengjøring og service er andre viktige faktorer som spiller inn. I tillegg er det også lansert teorier om at beinstruktur i fisk kan variere fra distrikt til distrikt.

På samme måte er det knyttet usikkerhet til hvor effektive slagsystemene er etter noen tids drift, hvor godt de bedøver (treffpunkt) og hvor presis bløggingen (blodtapping og avlivning) er. Det er derfor naturlig å innhente tilsvarende data fra aktører som anvender slag-/bløggemaskiner.

Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF) ved representanter for slakteriene og forskere ved Nofima og SINTEF Fiskeri og Havbruk mente at det på bakgrunn av dette er hensiktsmessig å foreta en kartlegging av slakteriene. Uavhengig av teknologi er det viktig å kartlegge status for å se etter sammenhenger mellom bedøvelsesmetoder og kvalitetsfeil. En slik kartlegging vil danne grunnlaget for å utarbeide målrettede eksperimentelle aktiviteter videre fremover, samt gi en god oversikt over hvor mange slakterier som ikke var klar for implementering av CO<sub>2</sub>-forbudet som trådte i kraft fra 1. juli 2012.

## 2 Problemstilling og mål

Dette prosjektet har utgangspunkt i diskusjonen om skader hos laks som gir blødninger i filet og som kan være forårsaket av elektrisk bedøvelse.

I tillegg til å undersøke andre kjente kvalitetsutfordringer knyttet opp mot bedøvelse av laks, har vi også sett på følgende:

1. Hva er oppfatningen av sammenhengen mellom skader laks får fra elektrisk bedøvelse og faktorer som velferd, utmattelse, innstilling av spenning, eksponeringstid, mengde fisk?
2. Er det sammenfall mellom næringens oppfatning av eget skadeomfang og målt omfang?
3. Hvilke utfordringer har slag-metoden i forhold til velferd og skader?

Det mangler en fullgod oversikt over næringens teknologivalg. I tillegg mangler det en oversikt over hvordan næringen selv evaluerer sitt teknologivalg.

Følgende konkrete mål er satt opp for prosjektet:

- Utarbeidelse av anonymisert intervjuprotokoll og spørreskjema for å samle inn data fra slakteriene.
- Innhente status ved norske slakterier i forhold til dato for anskaffelse, type bedøvelse (%-strøm, % -slag og % - "ikke godkjent" per 1. juli 2012).
- Kartlegging av næringens egen oppfatning av utfordringer knyttet til bedøvelse og produktfeil gjennom intervju og spørreskjema.
- Beskrivelse av næringens egenkontroll i forhold til slakteriforskrift og produktfeil.
- Etterprøving av utvalgte slakterier gjennom intervju og tilfeldige uttak ved røykerier.
- Sammenlignerresultatene fra slakteriene med røykerienes oppfatning av kvalitetsutfordringer.
- Dette prosjektet skal sette FHF bedre i stand til å etterspørre ny kunnskap innen området og formulere hovedprosjekt innen slakting av laks med oppstart i 2012.

### 3 Gjennomføring og metode

Prosjektet er finansiert av Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF).

Det ble utnevnt en styringsgruppe fra industrien som bestod av:

- Kurt Oppedal, Marine Harvest
- Børge Holm, Nordlaks
- Pål Kleven, Lerøy Hydrotech
- Knut Larsen, Mainstream Hammerfest

**I prosjektet skulle en kartlegge lakseslakterienes egen oppfatning av utfordringer knyttet til bedøvelse og produktfeil, gjennom intervju og spørreskjema.**

Tidlig ble det bestemt at prosjektet skulle utvides til å innebefatte alle bedøvelsesmetoder, i motsetning til i prosjektbeskrivelsen hvor en i utgangspunktet bare skulle se på kvalitetsutfordringer rundt strøm som bedøvelse. I tillegg ble det bestemt at når en skulle gjennomføre en stor spørreundersøkelse blant flest mulig lakseslakterier, så skulle en benytte anledningen til å spørre om andre faktorer knyttet opp mot kvalitet.

#### ***Kvalitativ metode – intervju***

Intervju brukes for å kunne gå i dybden på ett eller flere tema man ønsker å undersøke. Intervju kan også anvendes eksplorativt, for å sørge for at alle aspekter av problemstillingene i prosjektet dekkes i en påfølgende kvantitativ undersøkelse. Målet er å oppnå en grundig og omfattende informasjon om informantenes erfaringer og tanker om et tema. I prosjektet ble en strukturert intervjuguide benyttet for å belyse de ulike problemstillingene og målene i prosjektet.

For å utforme intervjuguide og spørreskjema ble kompetanse hentet fra forskere som jobber med fagfeltet til vanlig, dette for å sikre kvaliteten på både intervjuguide, selve intervjuene, samt spørreskjemaet. I tillegg ble det satt sammen en gruppe av fagfolk, som i tett dialog med representanter fra styringsgruppen, utarbeidet et første utkast til intervju.

Intervjuguiden ble testet i en medlemsbedrift i styringsgruppen, og deretter korrigert. Etter dette ble det gjennomført 9 telefonintervju med lakseslakterier. Disse slakteriene ble valgt ut fra hvilken metode de benytter for å bedøve fisken. Fordelingen var slik:

- Strøm bedøving: 5 slakterier.
- Slag bedøving: 3 slakterier.
- CO<sub>2</sub>: 2 slakterier.

Intervjuene ble analysert og anvendt til to formål. Først ble resultatene fra de 9 intervjuene benyttet til å utforme et elektronisk spørreskjema som ble sendt ut til alle lakseslakteriene i Norge. Deretter ble de anvendt for å utdype resultatene fra spørreundersøkelsen.

#### ***Kvantitativ metode - spørreskjema***

For å støtte opp under resultatene som ble generert av den kvalitative undersøkelsen, ble det gjennomført en kvantitativ spørreskjemaundersøkelse. Denne skulle bidra til at man i

større grad kunne kvantifisere de eventuelle forskjeller som den kvalitative metoden avdekket.

Alle slakteriene ble kontaktet per telefon og ble forklart hva undersøkelsen gikk ut på. Videre oppga hver bedrift hvilken person som var mest relevant for å svare på spørreskjemaet. (Kontaktperson i bedriften mottok deretter en link til et nettbasert spørreskjema.) Det elektroniske nettbaserte spørreskjemaet ble utformet slik at alle slakteriene fikk en egen kode tilsendt på mail for så å kunne gå inn på nettsiden for å svare på skjemaet.

Alle spørsmålene/påstandene i spørreskjemaet ble vurdert på en 7-punkts skala der ytterpunktene var "helt uenig" (1) og "helt enig" (7), "lite problem" (1) og "stort problem" (7), samt "liten utfordring" (1) og "stor utfordring" (7). Alle spørsmål hadde også et ekstra alternativ "vet ikke". Videre var det spørsmål der bedriftene skulle fylle inn forskjellige typer informasjon.

**Eksempel på utforming av spørsmål:**

Hvis slag, ta stilling til følgende påstand:

	Helt uenig						Helt enig	Vet ikke
	1	2	3	4	5	6	7	
Feilslag er et stort problem i vårt system	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kan du fortelle litt om bedriften (slakteriet)?

- Antall ansatte \_\_\_\_\_
- Årlig omsetning i 2011 \_\_\_\_\_
- Slakte volum 2011 (tonn) \_\_\_\_\_
- Foredling (ja/nei) \_\_\_\_\_
- Antall skift \_\_\_\_\_
- Skift lengde \_\_\_\_\_
- Produksjonsvolum per skift \_\_\_\_\_
- Maksimalt produksjonsvolum per skift \_\_\_\_\_

Linken til spørreskjemaet ble sendt ut til alle 50 lakselakterier og svarprosenten var på 78 % av antallet og volummessig dekket det 85 % av slaktet laks.



## 4 Tilgjengelig teknologi for bedøvelse og avliving av laks

En bakgrunn for at prosjektet ble gjennomført var at CO<sub>2</sub> skulle fases ut. Bedrifter som fortsatt benyttet CO<sub>2</sub> ble likevel tatt med i prosjektet. I denne gjennomgangen velger vi likevel bare å presentere de bedøvelsesvariantene som selges til næringen i dag. **Informasjonen er hentet fra utstysleverandørene.**

### 4.1 Slagbedøving

#### ***Første generasjon som ble montert på norske anlegg er SI5***

Fisk avsiles, kommer inn i motstrømsbasseng, svømmer inn til hver kanal for slagbedøvelse, etter slag går fisken inn i en fiskevender blir snudd og påført bløggensnitt. Deretter over et kontrollbord for etterkontroll med manuelle maskiner. Dette utstyret krever 2–3 personer for optimal drift per 4 kanaler, kapasitet per 4 kanaler er typisk 60 fisk pr min. SI5 krever noe vedlikehold, og det kreves service per 150.000 bevegelser per kanal. Service blir utført av slakteriets teknikere.

#### ***Andre generasjon, SI7***

Grunnprinsippet er det samme som for SI5, men på denne er det en mye mer kontrollert innmating til hver kanal, dette gjøres med klaffer i hver kanal, som slipper fisken inn til maskin, slagfeltet er større og treffraten høy, ved normalt sultet og kondisjonert fisk på 5 kg oppgir produsenten en nøyaktighet over 99 %. Arbeidstrykket (lufttrykket) til maskinene er også lavere, ned fra 8 bar til 5 bar. Dette resulterer i lavere vedlikeholdskostnader og stabile maskiner. Nå kan du kjøre anlegg med kapasitet på over 120 fisk per minutt med en bemanning på 2 personer. Det er levert anlegg av denne typen med kapasitet på godt over 200 fisk per min, med bemanning på 3, maks 4 personer. Dette under normale driftsforhold.

#### ***Tredje generasjon, SI7combi***

Prinsippet for innsvømming er det samme som for SI7, men nå er bløgge- og slagmaskinen bygd sammen til én maskin, da forsvinner fiskevenderen, utstyret tar mindre plass. Treffsikkerheten under normale forhold vil ligge som på SI7, men bløggesikkerheten er bedre, da en slipper fiskevenderen. Både SI7 og SI7combi har elektronisk styring, for setting av driftsparametre og serviceintervaller. Hvis kunde har rett nettverk kan utstysleverandøren logge seg på for å endre settinger eller gjøre feilsøk. Vedlikeholdsutgifter til SI7 combi er redusert i forhold til tidligere modeller som SI5.

#### ***Hvordan best drifte anlegget***

Fisken fordeles til 2x4 kanalers system med svøm-inn motstrømsbasseng, der en 4-kanaler får større fisk og en 4 kanaler får små fisk. Dette gjøres for at maskinene skal kunne jobbe med jevnest mulig fiskestørrelse. Det er ikke kritisk for maskinen om det er til dels stor variasjon i størrelsen på fisken, men det blir lettere å treffe samme bløggepunkt på hver fisk når du sorterer først. I tillegg er det et etterkontrollbord for visuell sjekk av fisk. En slik dobbel 4 kanaler trenger ca. 350–400 m<sup>3</sup>/t med vann til motstrøms bassenget, likeså kommer det ca. 600 m<sup>3</sup> med vann fra fiskepumpen. Dette vannet går gjennom et filter for uttak av urenheter og lus, der rett på sjøen. Det kan også slaktes direkte fra brønnbåt, der vannet går tilbake til brønnbåt. Dette brukes ved sanitærslakt. Slakteprosessen blir da 100 % lukket.

For å drifte et adferdsbasert anlegg som dette optimalt, blir det mye høyere fokus på fiskevelferd. Høyt stressnivå gjør at anlegget virker vesentlig dårligere. Noe av det viktigste er selve trengingen på ventemerid, det er viktig å ikke ha for store avkast slik at det kommer jevnt med fisk. Hvis en trenger for hardt, vil det komme for mye fisk som resulterer i stopp i pumpingen. Ellers er det viktig at parametere på luft-trykk og luftmengde til maskiner er riktig, samt vann-nivå i motstrømsbasseng og vannstrøm er riktig justert. Dette er settinger en ikke trenger å etterse ofte, da det brukes samme innstillinger hver dag.

## 4.2 Strømbedøving

Når det gjelder bedøving med strøm, så finnes det mange ulike versjoner av denne. Det gjelder utformingen av bedøveren, lengde, rader med lameller, ulike strømparametere og om bedriftene har rettvider av fisken. I tillegg er det slik at noen av slakteriene stiller på strømparametere selv uten å ha tilstrekkelig kunnskapen til det, og i tillegg ikke har gode nok vedlikehold- og renholdsrutiner. De fleste slakteriene har god kunnskap om justering av strømparametere og rutiner.

Rettvider av fisken har blitt utviklet i flere faser som et samarbeid mellom et lakseslakteri og utstyrsleverandør. De har nå kommet frem til en rettvider som fungerer godt. Fisken pumpes eller håves i basseng som er en del av rettvideren, og så svømmer den med strømmen ut av bassenget og inn i strømbedøveren. Slik sikres det at laksen kommer med hodet først inn i strømbedøveren og at den blir raskt bedøvet.

Utformingen av strømbedøveren har det vært knyttet store utfordringer til, og det har vært en tidkrevende prosess å løse problemene. Konstruksjonen på strømbedøveren har blitt endret i flere faser. De har gått over fra enn nesten ren metallkonstruksjon og over til integrering av nylon i bedøveren. Veggene og andre komponenter ble konstruert av nylon for å redusere muligheten for krepstrøm og unngå eiring. I tillegg har lengden og antall lameller blitt redusert. De nye utgavene av strømbedøveren har fått nytt styreskap med motorisert strømforsyning som skal sikre stabile strømparametere. Tidligere utgaver hadde ikke en slik strømforsyning som medførte tap av spenning når fisken kom inn i bedøveren. Eksponeringstiden til fisken i gjennom bedøveren kan endres ved å regulere hastigheten på bandet. Noen slakteri har et pc-styrt program hvor de kan overvåke og regulere strømparametere i bedøveren.

Her gis en oversikt over hva som er viktig i forbindelse med strømbedøving:

- Ensretter av fisken, slik at fisken kommer med hode først inn i bedøveren.
- Ny type bedøver, med nylonvanger og kort eksponeringstid (5 sekunder).
- Nytt styreskap som går til 130 volt, med motorstyring av strømstyrke.
- Anbefaling om drift av el-bedøvelse: spenning på 110 volt med en kontaktid på 5 sekunder skal være tilstrekkelig for å sikre god bedøving og unngå skader.

### **Kritiske punkt**

Det er viktig å unngå kortslutning/krepstrømmer i el-bedøver. I den forbindelse er renhold et stikkord:

- Syrevask av sidevanger.
- Syrevask av fingre.
- Syrevask av transportbånd.

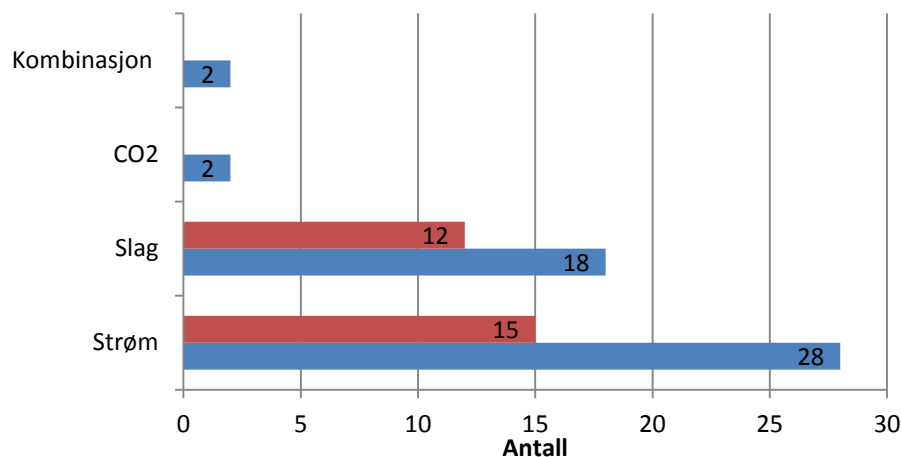
- Måling av OHM for å sjekke at det ikke er kortslutning (krypstrømmer) mellom fingre og transportbånd.
- For å unngå skader på fisk er det viktig at el-bedøveren ikke stanses og startes med fisk i bedøveren.
- Jevn og kontrollert flyt av fisk inn i ensretter og el-bedøver er viktig.
- Det må ikke ligge mer enn ett lag fisk i el-bedøveren.

**Når det gjelder strømbedøving, er teknologien og styringsrutinene lagt opp i forhold til å sikre effektiv bedøvelse og god kvalitet.**

## 5 Status for lakseslakteriene i forhold til type bedøvelse som benyttes

Her gis en oversikt over status i forhold til type bedøvelse som benyttes av lakseslakteriene i Norge. Denne informasjonen ble i tillegg til spørreundersøkelsen samlet inn per telefon selv om ikke alle slakteriene deltok i spørreundersøkelsen.

### 5.1 Status i forhold til type bedøvelse som benyttes hos alle lakseslakterier i Norge



*Figur 1 Fordelingen mellom metodene som benyttes i forbindelse med bedøving av laks. De røde søylene viser antallet for slagbedøving som benytter swim-in og for strømbedøving de som har ensretter av fisken (gjelder tall fra april 2012). Oversikten gjelder for alle lakseslakteriene i Norge (n=50) i september 2012.*

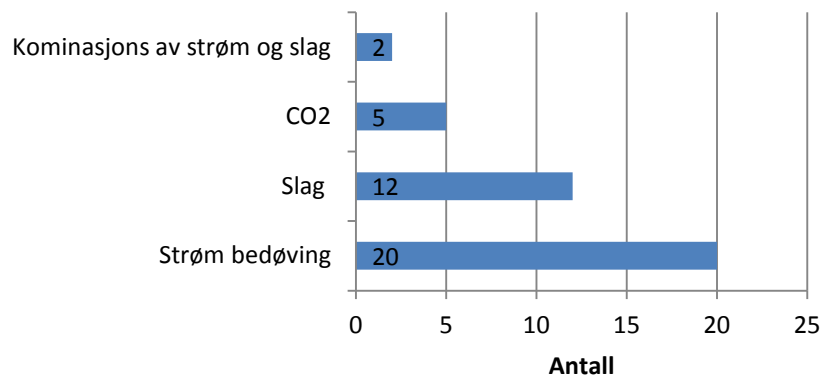
Av totalt 50 lakseslakterier er det 28 stykker som benytter strøm til bedøving og 18 stykker som bruker slagmetoden. Bruk av CO<sub>2</sub> er redusert til 2 stykker, hvor det ene slakteriet har søkt om dispensasjon og det andre venter med å endre metode til ombyggingen av slakteriet er gjennomført. To slakteri benytter kombinasjon av strøm og slag.

**Nesten alle slakterier var klar for innføringen av CO<sub>2</sub> forbudet 1. juli 2012.**

## 5.2 Status for lakseslakteriene som deltok i spørreundersøkelsen i forhold til type bedøvelse og bløggemetode som benyttes.

Som nevnt tidligere var det 39 av totalt 50 lakseslakterier som deltok i spørreundersøkelsen. Her vises svarene fra de 39 slakteriene i forhold til hvilke type bedøvelse de benytter, det gis også en oversikt over hvilken metode bedriftene benytter for å bløgge fisken.

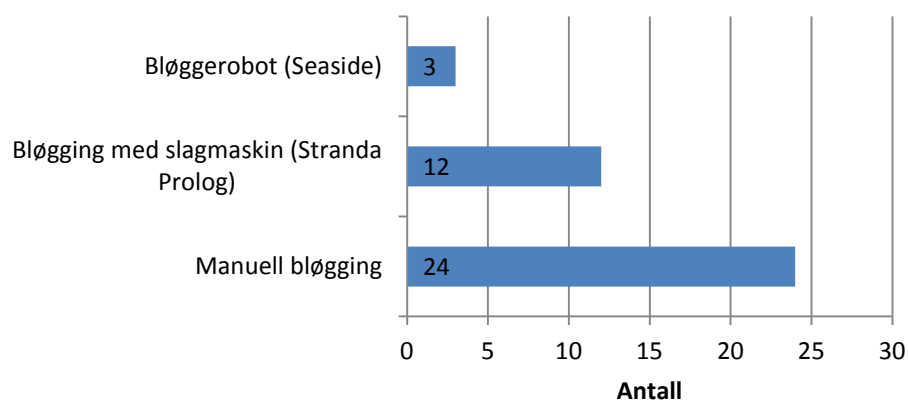
### 5.2.1 Oversikt over hvilke metoder som benyttes i forbindelsen med bedøving av laksen



Figur 2 Fordelingen av bedøvelse og avlivingsmetodene blant de lakseslakteriene som svarte på spørreundersøkelse (n=39)

Figur 2 viser at 20 av de 39 slakteriene som svarte på spørsmålet benyttet strøm for å bedøve laksen, mens 12 slakteri benyttet slag som metode. Spørreundersøkelsen ble gjennomført i april/mai 2012 og da var det enda 5 slakteri som benyttet CO<sub>2</sub>, dette tallet er redusert til 2 i september 2012. Det ble også benyttet kombinasjon av strøm og slag på 2 av slakteriene.

### 5.2.2 Status for lakseslakteriene som svarte på spørsmål i forhold til type bløggemetode som benyttes



Figur 3 Type bløggemetode lakseslakteriene i spørreundersøkelsen benyttet (n=39)

24 av totalt 39 som svarte på spørsmålet oppgav at de benyttet manuell bløgging som metode, 12 slakterier bruker bløgging i kombinasjon med slagmaskin (Stranda Prolog). 3 slakteri benytter bløggerobot fra Seaside.

### 5.2.3 Slakterienes egen vurdering av bedøvingssystemene

Tallene som presenteres under er hentet fra spørreundersøkelsen.

- Strømbedøving
  - Hvor stor prosentandel blir ikke bedøvet? Alle slakteriene som svarte oppgav verdier mellom 0–2 % som ikke blir bedøvet.
  - Hvor stor prosentandel får ryggknekk? De aller fleste av slakteriene som svarte oppgav verdier mellom 0–5 %, mens 2 stykker oppgav verdier opp mot 20–40 % som kunne oppstå.
  - Hvor stor prosentandel får blødning i fileten? De aller fleste slakteriene som svarte oppgav verdier mellom 0–5 %, mens 2 stykker oppgav verdier opp mot 10–25 % som kunne oppstå.

Når det gjelder strømbedøverene ser vi at slakteriene har sagt at de bedøver veldig godt, samtidig som andel ryggknekk ikke er stor. Det må nevnes at noen bedrifter svarte at i enkelt tilfeller kunne det være svært høye tall, helt opp mot 40 %. Når det gjelder blødning i fileten var også tallene lave, men også her var det enkelt slakterier med høye tall (25 %). Data her stemmer godt overens med den informasjonen som kom frem i telefonsamtalene og intervjuene.

- Slagbedøving
  - Hvor stor prosentandel blir ikke bedøvet? 0–3 %
  - Hvor stor prosentandel blir feil bløgget? 0–8 %
  - Hvor stor prosentandel kommer feil inn i slagmaskinen? 0–8 %

For slagbedøving er også tallene som slakteriene oppgir lave, den fungerer godt med hensyn på bedøvelse (0–3 % blir ikke bedøvet). De som har bløgging oppgir at dette fungerer godt, men litt variasjon i svarene er det. Det er heller ikke en stor andel av fisken som kommer feil inn i slagmaskinen.

Informasjonen fra slakteriene går på at det er viktig å ha en kontrollert og optimalisert flyt av fisk gjennom slaktelinjen for å opprettholde god velferd og kvalitet. Samtidig er det viktig at bedøvelsessystemene er optimalisert og godt vedlikeholdt.

### **Opplæring av personell som jobber med bedøving og avlaving av laksen**

I spørreundersøkelsen ble slakteriene spurt om fiskevelferd var et tema ved opplæring/kursing av personell som jobber med bedøving og avlaving av laksen. Av de som svarte var det ca. 65 % som svarte ja, mens 35 % ikke hadde dette som tema ved opplæring.

## 6 Resultater fra spørreundersøkelse og intervju med slakteriene

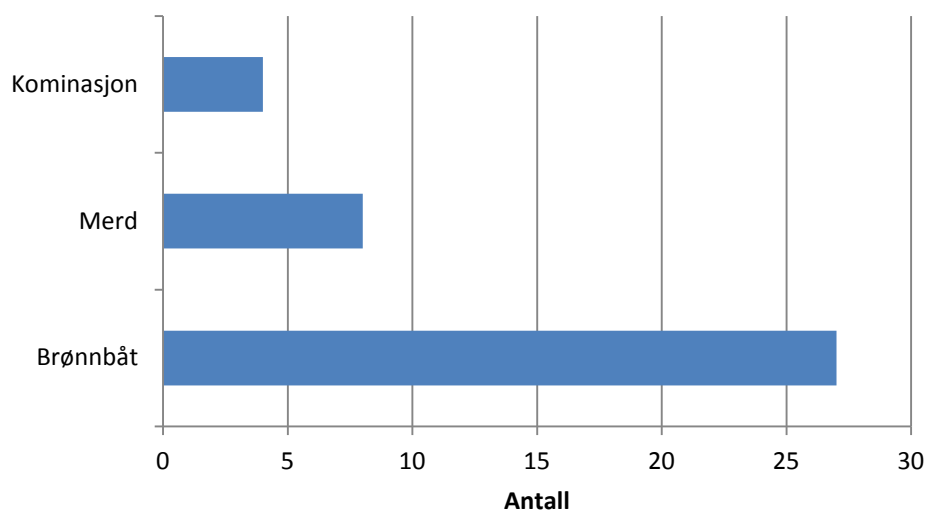
I dette kapitlet presenteres resultatene fra de svarene vi mottok fra lakseslakteriene som deltok i spørreundersøkelse. I tillegg er kommentarer fra telefonsamtaler og intervjuene brukt i forbindelse med drøfting av resultatene.

- Resultatene som vises er bedriftenes egen vurdering av seg selv.

### 6.1 Håndtering av fisken inn til slakting

I prosjektet ble det samlet inn informasjon om andre elementer i slakteprosessen enn akkurat de som gikk på kvalitet. Resultatene fra dette presenteres først for å gi en oversikt over hvordan fisken håndteres før slakting.

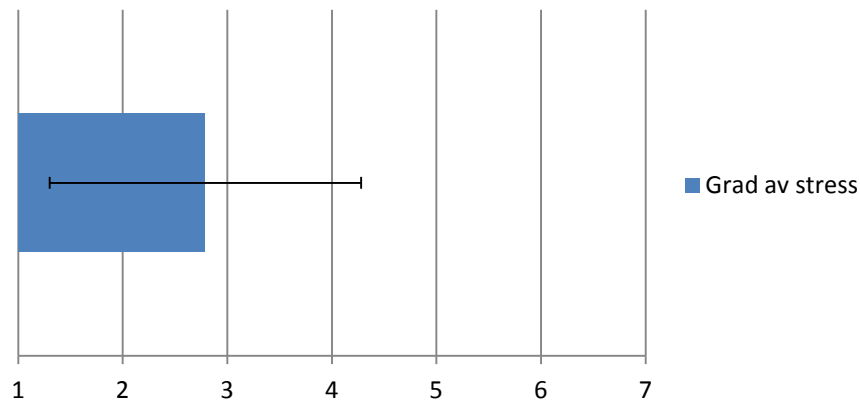
#### 6.1.1 Transport av laksen inn til slakteriet



*Figur 4* Hvordan laksen transporteres til slakteriene. Det var 39 slakterier av totalt 50 som svarte på dette. Tekst øverste bar: "kombinasjon"

Figuren viser at de aller fleste av bedriftene frakter laksen ved hjelp av brønnbåt (N=27), mens 8 stykker sleper merdene inn til slakteriene. I tillegg er det 4 stykker som kombinerer metodene.

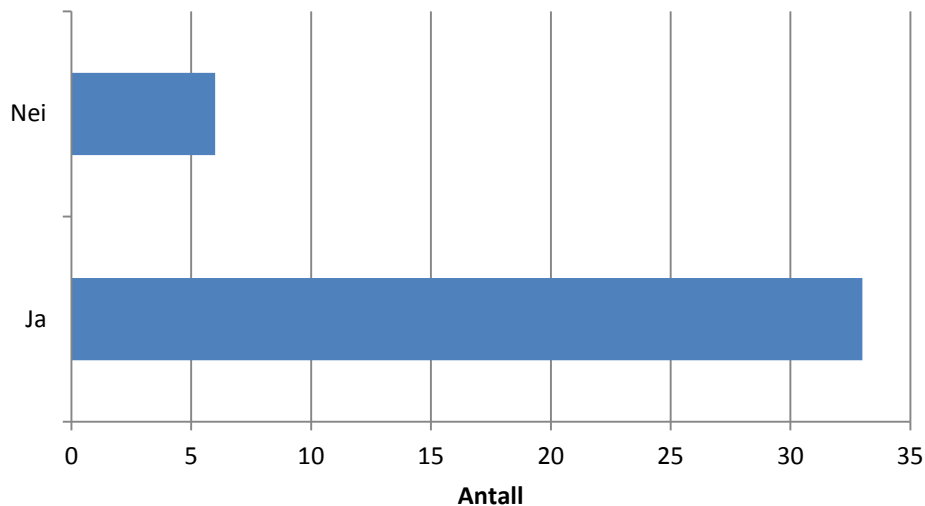
### 6.1.2 Grad av stress etter transport til slakteriet



*Figur 5* Hvor mye bedriften opplever at fisken er stresset etter transport til slakteriene. Skalaen går fra 1 til 7, hvor mye fisken er stresset, 1 er liten grad av stress og 7 er stor grad av stress.

Bedriftene har her gitt et svar på hvor mye stresset laksen deres er etter transport til slakteriet. Gjennomsnittsverdien for de 39 slakteriene ligger tett under 3, noe som viser at de mener at laksen ikke er nevneverdig stresset etter transport. Når vi har sett på bakgrunnsdataen er det 7 stykker av de 39 som rapporterer mellom 5–6, noe som viser at de mener at laksen deres er stresset etter transport.

### 6.1.3 Bruk av ventemerdd



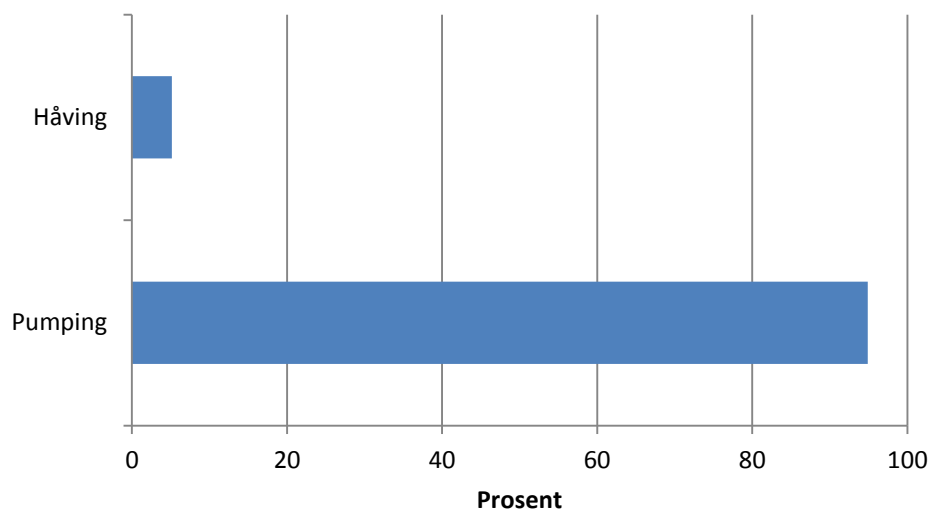
*Figur 6* Hvor mange som benytter ventemerdd før slakting og de som ikke benytter dette. Av de som svarte på spørsmålet er det ett slakteri som kombinerer bruk av brønnbåt og ventemerdd (dette anlegget er tall inn i ventemerddgruppen).



Slakteriene svarte her på om de benyttet ventemerd før slakting (figur 6). Av de som svarte på spørreundersøkelsen svarte 33 (ca. 85 %) at de benyttet ventemerd, mens 6 bedrifter ikke benyttet ventemerd.

I spørreundersøkelsen ble bedriftene spurt om de hadde en minstetid for hvor lenge fisken skulle stå i ventemerden etter transport. Her svarte 20 av slakteriene at fisken minimum skulle stå 24 timer etter transport og 8 slakteri oppga 12 timer som minstetid. Noen slakterier hadde ikke noen spesielle krav til minstetid før slakting.

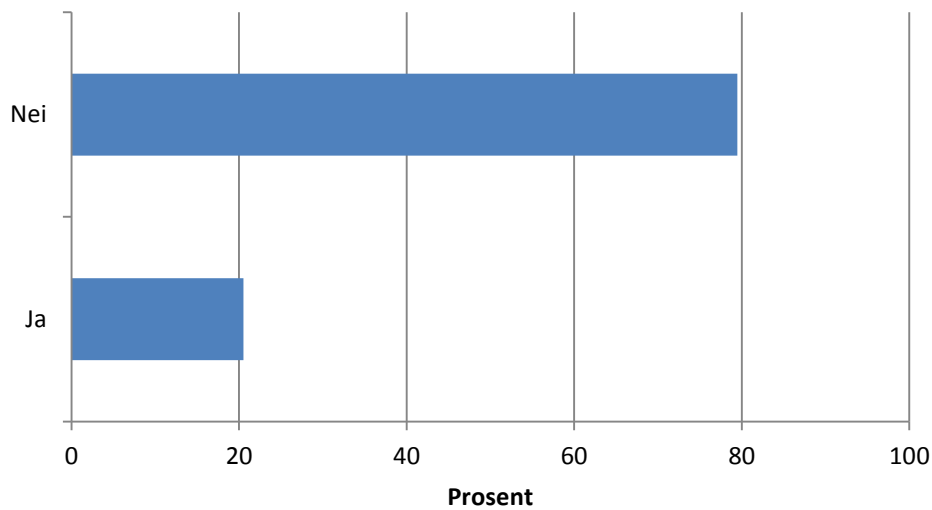
#### 6.1.4 Flytting av laks inn i slakteriet



*Figur 7* Hvordan slakteriene flytter fisken inn i slakteriet. Av 39 som svarte er det cirka 95 % (37 stykker) som benytter pumping og cirka 5 % (2 stykker) som benytter håving.

Bedriftene svarte her på hvordan de flytter fisken inn i slakteriet enten fra ventemerden eller brønnbåten. Det er bare en liten andel av slakteriene som benytter håving som metode for å flytte fisken inn i slakteriet. De fleste har pumper for å gjøre denne jobben og det henger sannsynligvis sammen med at slaktet volum per enhet blir stadig større. Flyten av fisk gjennom anlegget går raskere og en er avhengig av en jevn flyt av fisk, noe som er lettere å oppnå ved bruk av pumper.

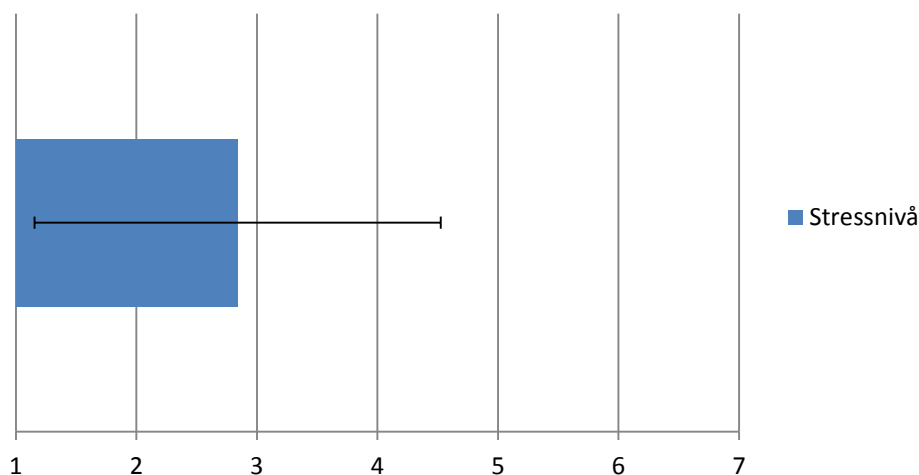
### 6.1.5 Levendekjøling



Figur 8 Andelen (i prosent) av 39 slakterier som benytter levendekjøling

Her ble bedriftene spurt om de benytter levendekjøling eller ikke. 79,5 % (31 stykker) av de lakseslakteriene som svarte benytter ikke levendekjøling og 20,5 % (8 stykker) bruker dette. Utviklingen er at flere går bort fra levendekjøling av fisken, selv om det i telefonsamtalene og intervjuene kom fram at flere ønsket å beholde eller tilbakeføre levendekjøling. Tilbakemeldinger gikk også på at kjølingen er problematisk etter at levendekjøling ble faset ut.

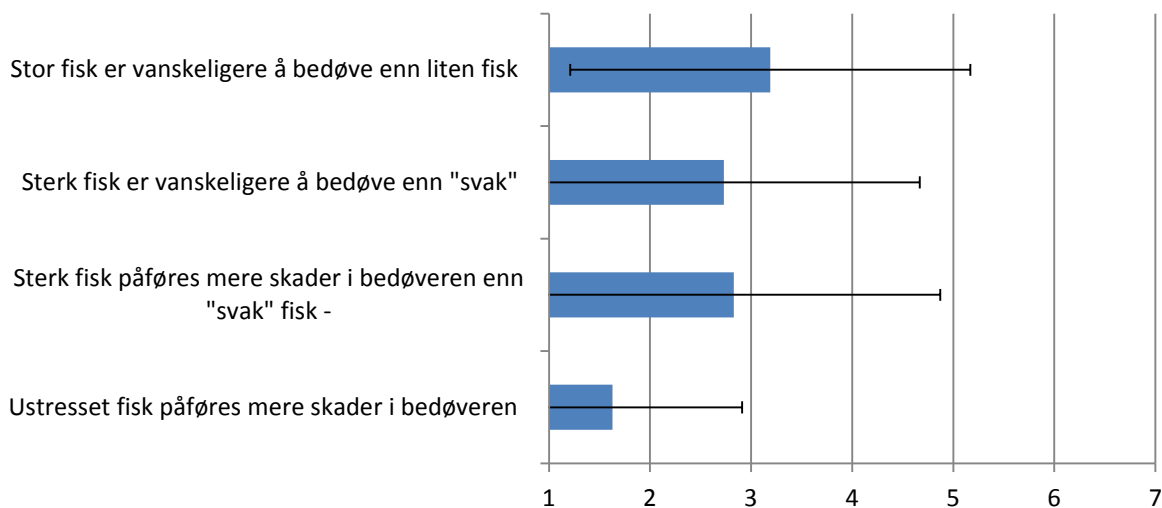
### 6.1.6 Stressnivå på fisken før den blir bedøvet



Figur 9 Hvor mye lakseslakteriene mener fisken er stresset før den blir bedøvet. Skalaen går fra 1 til 7, i hvor stor grad laksen er stresset, 1 er liten grad og 7 er i stor grad.

Figur 9 viser svarene fra slakteriene om hvor mye de mener laksen er stresset før den blir bedøvet. Gjennomsnittsverdien ligger rett under 3, noe som indikerer lavt stressnivå. Standardavviket er stort, noe som indikerer stor variasjon blant slakteriene. Når vi ser nærmere på dataene, er det 6 av slakteriene som ligger på verdier mellom 5 og 7, noe som indikerer at de har svart at deres laks har et høyt stressnivå før bedøving. Dette ble også bekreftet under samtalene og intervjuene som ble gjennomført før spørreundersøkelsen.

### 6.1.7 Biologiske parameterers innvirkning på bedøvelseffektiviteten/bedøveren



Figur 10 Hva slakteriene svarte når de ble bedt om å svare på ulike påstander. Skalaen går fra 1 (helt uenig) til 7 (helt enig).

Slakteriene ble bedt om å svare på ulike påstander på en skala fra 1 (helt uenig) til 7 (helt enig). En påstand gikk ut på at det er vanskeligere å bedøve stor fisk enn liten fisk, gjennomsnittsverdien her var 3,2 som viser at slakteriene plasserer seg veldig nært midten og er verken enig eller uenig med påstanden. Standardavviket var veldig stort, noe som indikerer at slakteriene er veldig uenige i sin vurdering av påstanden.

Neste påstand var om sterk fisk er vanskeligere å bedøve enn svak fisk, slakteriene ga en gjennomsnittsverdi på 2,7 noe som viser at slakteriene totalt sett er litt uenige i denne påstanden. Allikevel viser variasjonen i svarene fra slakteriene at noen er helt uenige, mens andre er mer enige i påstanden.

Slakteriene skulle på en skala fra helt enige (7) eller helt uenige (1) si seg enige i om sterk fisk påføres mer skader i bedøveren enn svak fisk. Gjennomsnittsverdien var på 2,8. Også her var variasjonen i svarene stor, noe som viser at totalt sett er slakteriene litt uenig i påstanden. Variasjonen viser at noen er mer enige, mens andre er uenige i at sterk fisk påføres mer skade i bedøveren enn svak fisk.

Den siste påstanden som slakteriene skulle svare på var om ustresset fisk påføres mer skade i bedøveren. Gjennomsnittsverdien var på 1,6 noe som viser at slakteriene var uenige i påstanden, selv om det var litt variasjon i svarene.

Svarene fra slakteriene i Figur 9 er litt overraskende og da spesielt påstandene:

- Sterk fisk påføres mer skader i bedøveren enn svak fisk
- Ustresset fisk påføres mer skade i bedøveren

Vi hadde forventet at slakteriene skulle være enig i påstandene, det vil si at sterk og ustresset fisk påføres mer skader i bedøveren.

## 6.2 Spørsmål relatert til kvalitet og slakting

Her presenteres svarene fra spørreundersøkelsen som gikk på kvalitet. Som nevnt tidligere omhandler dette ikke bare kvalitet knyttet opp mot slakting.

### Slakterienes egen vurdering av seg selv knyttet opp mot kvalitetsutfordringer og slakteprosessen.

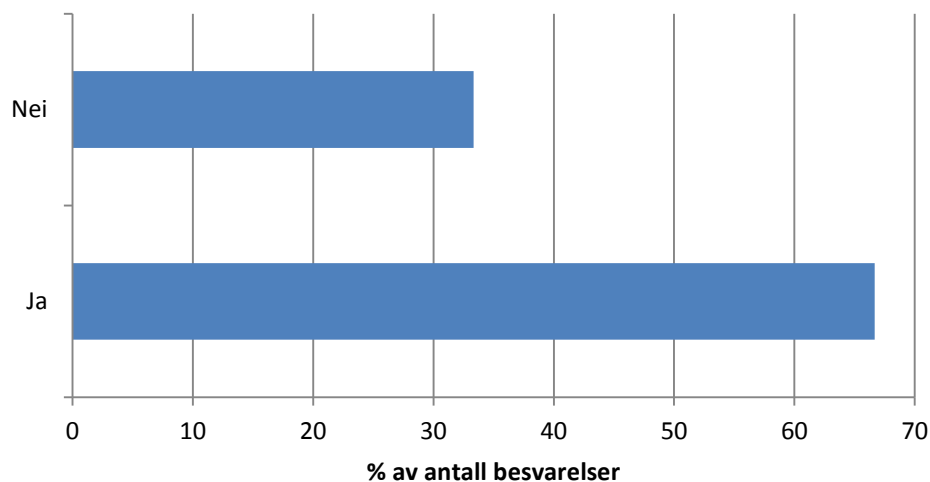
I spørreundersøkelsen ble slakteriene bedt om å angi hvor ofte de gjennomførte filetprøver:

- 13 stykker som sjelden eller aldri gjennomførte filetprøver.
- 17 stykker som daglig tok filetprøver.
- 9 stykker tok ukentlige filetprøver.

Antall fisk for de slakteriene som tar filetprøver varierer fra 3 stykker til mange hundre for de som har filetlinje. De med filetlinje får en visuell kontroll av fisken sin så lenge de produserer filet selv.

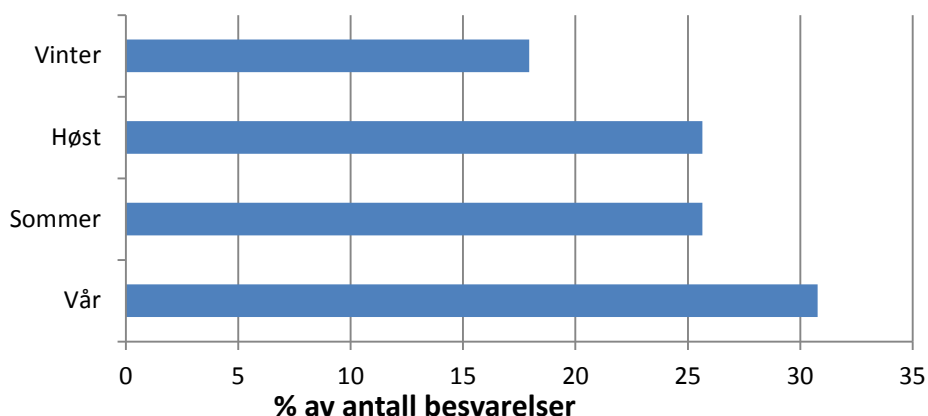
#### 6.2.1 Årstidsvariasjoner knyttet opp mot kvalitetsutfordringer

Bedriftene svarte her på om de mente at kvalitetsutfordringer kunne knyttes opp mot spesifikke årstider og eventuelt hvilke.



Figur 11 Hvor mange av slakteriene i prosent som mener at kvalitetsutfordringer er knyttet opp mot årstider

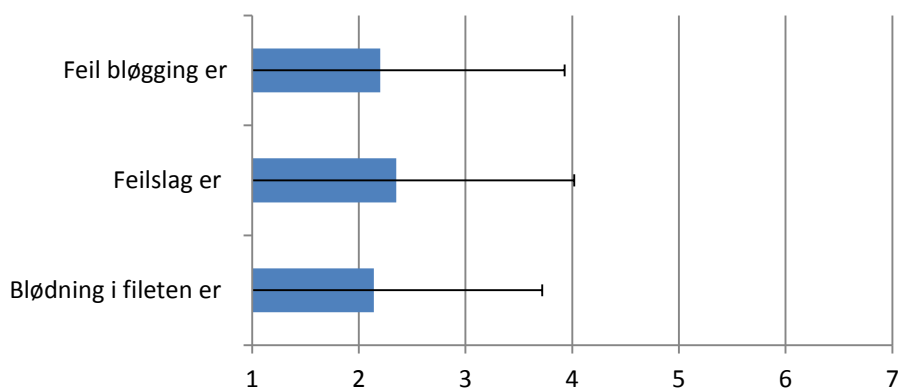
Figur 11 viser at ca. 67 % av de som svarte på spørsmålet mente at kvalitetsutfordringer er knyttet opp mot årstider. De som svarte ja på spørsmålet ble bedt om å angi hvilken årstid problemet var størst. Svaret på det vises i Figur 12.



Figur 12 Viser i prosent hvilken årstid bedriftene mente at kvalitetsutfordringene er størst

Bedriftene oppgir våren som den årstiden hvor kvalitetsutfordringene er størst. Deretter følger sommer og høst som rangeres likt. Tidligere har høsten vært den årstiden hvor en har rapportert mest kvalitetsutfordringer. Det må nevnes at flere av slakteriene rapporterer at kvalitetsutfordringen ikke lenger er like konsentrert til årstider og kan forekomme gjennom hele året. Dette stemmer godt overens med det som kom frem i spørreundersøkelsen.

### 6.2.2 Slakterienes vurdering av feil bløgging, feilslag og blødning i fileten



Figur 13 Her vises svarene fra lakseslakteriene på hvor stort problem feilbløgging, feilslagsalg og blødning i fileten er på en skala fra 1 (lite problem) til 7 (stort problem)

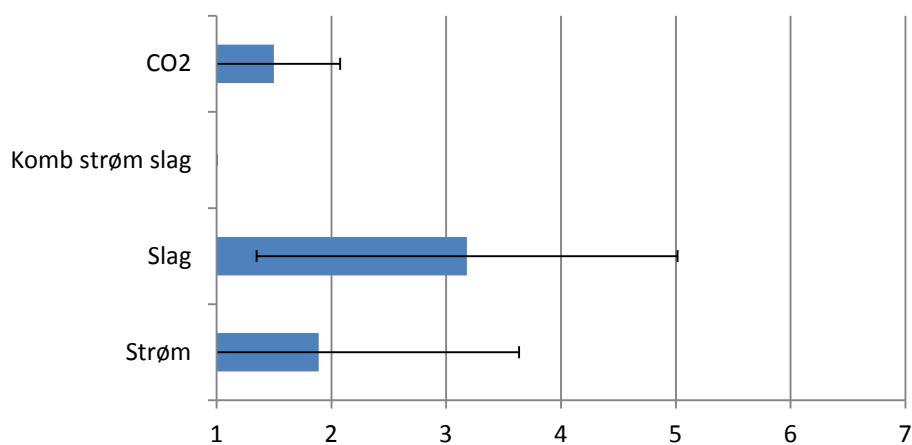
Slakteriene ble her bedt om å angi hvor stort problem feilbløgging, feilslag og blødning i fileten er. Gjennomsnittsverdiene i Figur 13 er lave, noe som indikerer at problemene ikke er stort, men standardavviket er høyt og viser at variasjonen mellom hva slakteriene har svart er stor.

Når en ser på bakgrunnsdataene for feil bløgging er det 5 stykker som rapporterer mellom 5-7. Dette indikerer at det er et stort problem for disse bedriftene. Under intervjuene og telefonsamtalene kom det tilbakemeldinger om at bløgging kunne være utfordrende og da spesielt maskinell bløgging.

For feilslag er det 3 slakteri som har svart mellom 4-7 og for blødning i filetene er det 3 slakterier som har svart mellom 6-7, som viser at disse slakteriene har store problemer knyttet opp mot dette. Når det gjelder blødning i fileten fikk vi i intervjuene og telefonsamtalene tilbakemeldinger fra noen av slakteriene om at de etter tilpasninger av bedøvelsesutstyret hadde løst problemet og at problemene var minimale, mens andre hadde store problemer, noe som stemmer godt med resultatene fra spørreundersøkelsen.

For å se nærmere på hva som ligger bak svarene ville vi se på sammenhengen mellom svarene som slakteriene har gitt og hvilken bedøvelsesmetode og eventuelt bløggemetode slakteriet benytter. Resultatene vises i figur 14 og 15.

### 6.2.3 Feil bløgging i forhold til bedøvelsesmetode

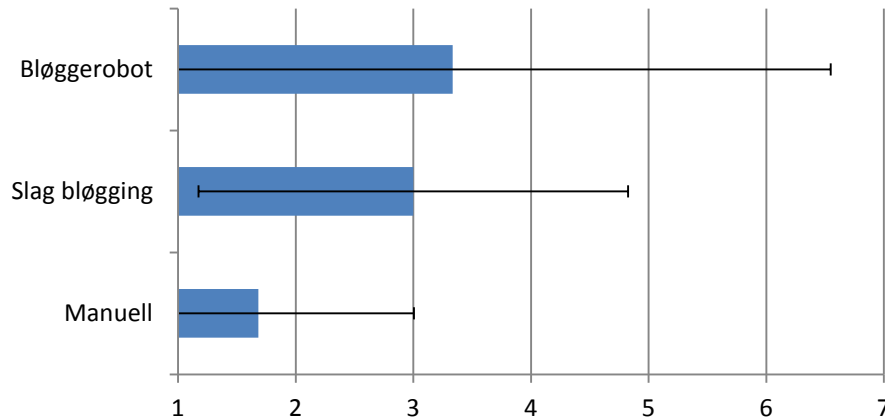


Figur 14 Her vises resultatene for feilbløgging i forhold til hvilken type bedøvelsesmetode slakteriene benytter. Skalaen går fra 1 (lite problem) til 7 (stort problem).

Slakteriene som benytter slagmetode til bedøving av fisk har gitt den høyeste verdien. Disse slakteriene har svart at de har et større problem knyttet opp mot feilbløgging enn slakteriene som benytter andre bedøvelsesmetoder. Variasjonen blant slakteriene som benytter slag- og strømbedøving er stor.

### 6.2.4 Feil bløgging i forhold til bløggemetode

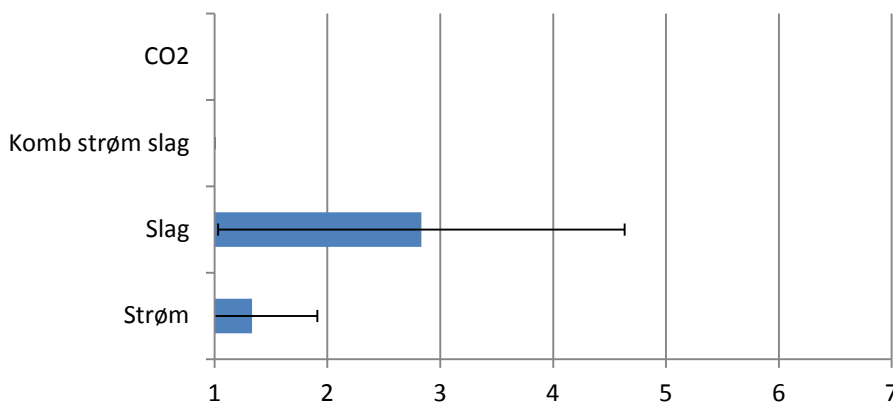
Ut fra dataene i spørreundersøkelsen vet vi at metoden for bløgging av fisk varierer innad blant bedøvelsesmetodene, derfor ville vi se på om feilbløgging kunne knyttes opp mot bløggemetoden. Resultatet vises i Figur 15.



Figur 15 Her vises sammenhengen mellom bløggemetode og feilbløgging. Skalaen går fra 1 (lite problem) til 7 (stort problem).

Figur 15 viser at slakteriene som benytter bløggeroboten har oppgitt en verdi som er høyere enn de andre. Gjennomsnittet i gruppen er lavt og spredningen viser at noen er veldig godt fornøyd med hvordan bløggeroboten fungerer, mens andre mener at den fører til et stort problem. De som har bløgging kombinert med slag har gitt en verdi som er litt lavere, men også i denne gruppen er variasjonen stor. De som har manuell bløgging har svart at de har lite problemer knyttet opp mot feilbløgging.

### 6.2.5 Feil slag i forhold til bedøvelsesmetode

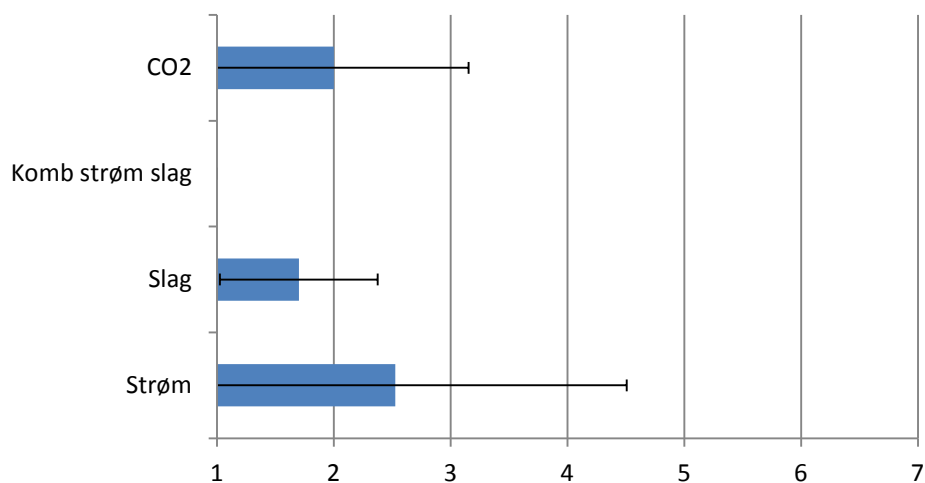


Figur 16 Her vises sammenhengen mellom bedøvelsesmetode og feilslag. Skalaen går fra 1 (lite problem) til 7 (stort problem).

Slakteriene ble her bedt om å angi hvor stort problem feilslag var. Som forventet ligger slakteriene som benytter slagbedøving høyest her, med en verdi opp mot 3, og variasjonen i gruppen er stor. Hos noen slakterier sier de at slagmetoden fungerer godt, mens andre svarer at feilslag kan være et stort problem. Denne variasjonen stemmer i tillegg godt overens med tilbakemeldinger som kom i telefonsamtalene. De som hadde den nye utgaven av slagbedøveren var fornøyd og sa at den taklet variasjon i størrelse på fisken bedre enn den eldre modellen og dermed gav mindre feilslag.



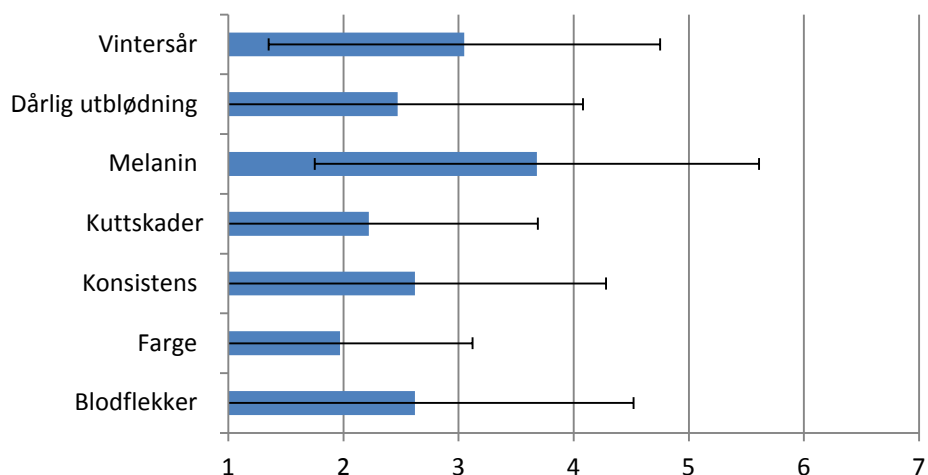
## 6.2.6 Blødning i filet i forhold til bedøvelsesmetode



Figur 17 Her vises sammenhengen mellom hva slakteriene har svart på blødning i fileten i forhold til hvilken bedøvelsesmetode de benytter. Skalaen går fra 1 (lite problem) til 7 (stort problem).

Verdiene i Figur 17 er lave men de som benytter strøm har gitt høyere verdi enn slakteriene som benytter andre metoder. Variasjonen i svarene fra gruppen som benytter strøm er stor, noe som viser at noen ikke har problemer knyttet opp mot blødning i fileten, mens andre har det. Bakgrunnsdataene viser at det er to slakterier som har svart 7, noe som indikerer at problemet er stort for dem.

## 6.3 Kvalitetsfeil på laks



Figur 18 Hvor store utfordringer ulike kvalitetsproblemer utgjør for slakteriene som svarte på spørreundersøkelsen. På skalaen utgjør 1 en liten utfordring, mens 7 er en stor utfordring.

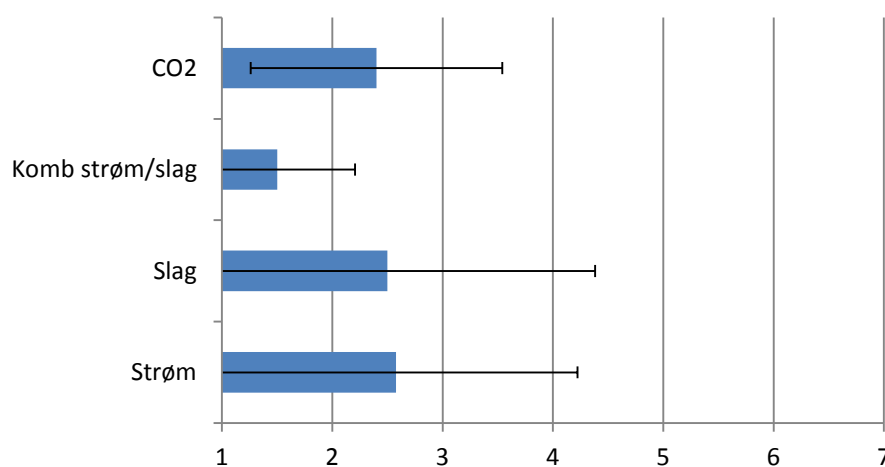
Her skulle slakteriene svare på hvor stor utfordring ulike kvalitetsfeil utgjorde for dem. Figur 18 viser at gjennomsnittsverdien for bedriftene er relativt lave, men at standardavviket er stort. Stort standardavvik viser at variasjonen mellom svarene som er kommet fra bedriftene er stor og at det er noen som ikke har store utfordringer, mens andre har store utfordringer. Melanin i fisken er den kvalitetsutfordringen som slakteriene gir høyest gjennomsnittsverdi (3,7) og er dermed den største utfordringen for lakseslakteriene. Denne informasjonen stemmer godt overens med de tilbakemeldingene vi fikk i intervjuene vi gjennomførte med filet- og røykeribedrifter. Vintersår følger deretter med en verdi rundt 3.

Blodflekker har gjennomsnittsverdi på 2,6 noe som er relativt lave verdier, men variasjonen i svarene er stor. Dette stemmer godt med de tilbakemeldingene som er kommet i intervjuene og telefonsamtalene, hvor noen rapporterte om få problemer, mens andre hadde store problemer. Når vi går inn i bakgrunnsdataen fra spørreundersøkelsen viser det seg at 7 av lakseslakteriene oppgir verdier mellom 5–7 for blodflekker, noe som indikerer at disse har store utfordringer knyttet opp mot blodflekker.

Når det gjelder konsistens har 5 av slakteriene oppgitt verdier mellom 5–7 for problem knyttet til konsistens, noe som viser at de har store utfordringer knyttet opp mot det. Hovedtyngden er slakterier som benytter strøm til bedøving. Utfordringer rundt konsistens er rapportert inn av både filet- og røykelaksprodusenter som et voksende problem.

Når det gjelder dårlig utblødning er gjennomsnittsverdien 2,5 som indikerer at for de fleste bedriftene er ikke dette en stor utfordring. Når en ser på bakgrunnsdataene er det 5 slakterier som har svart mellom 5 og 7 på spørsmålet og som dermed viser at dette er en stor utfordring for dem. Utblødning var et moment som ofte kom opp som tema i telefonsamtalene, og da problemer med koagulering av blodet. Dette førte til mye restblod i gjellene og redusert utblødning. Dette ble rapportert både av slakterier som hadde strøm- og slagbedøving. Det stemmer godt med resultatene som vises i Figur 19.

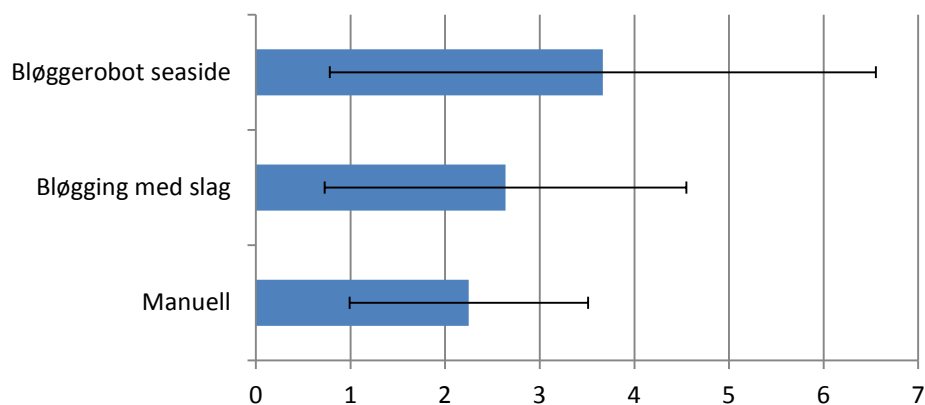
### 6.3.1 Dårlig utblødning i forhold til bedøvelsesmetode



Figur 19 Sammenhengen mellom hva slakteriene har svart i forhold til dårlig utblødning og hvilken bedøvelsesmetode de benytter. På skalaen utgjør 1 en liten utfordring, mens 7 er en stor utfordring for bedriften.

Slakteriene ble her bedt om å svare på hvor stor utfordring dårlig utblødning er for dem, deretter har vi sortert svarene ut fra type bedøvelsesmetode som benyttes. Resultatene i Figur 19 viser at slakteriene har oppgitt lave gjennomsnittsverdier, men at variasjonene er store. Det vil si at noen har svart at de ikke har problemer med utblødningen, mens andre har utfordringer knyttet opp mot det. Gruppen som skiller seg ut er kombinasjonen mellom strøm og slag som ligger lavere en de andre. Svarene i spørreundersøkelsen viste at type bløggemetode som benyttes varierer innad blant bedøvelsesmetodene, derfor er det interessant å se på dårlig utblødning knyttet opp mot bløggemetode, noe som gjøres i Figur 20.

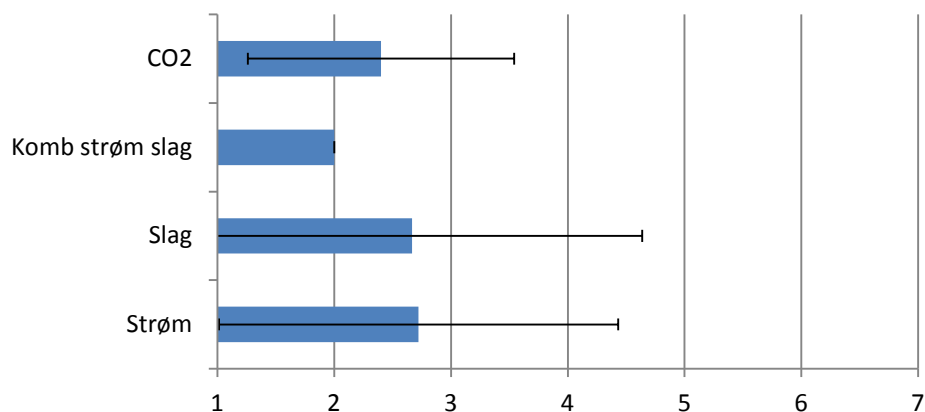
### 6.3.2 Dårlig utblødning i forhold til bløggemetode



Figur 20 Sammenhengen mellom hva slakteriene har svart i forhold til dårlig utblødning og hvilken bløggemetode de benytter. På skalaen utgjør 1 en liten utfordring, mens 7 er en stor utfordring for bedriften.

Når en sorterer svarene på bløggemetode i forhold til dårlig utblødning, er det gruppen som benytter bløggerobot som har høyest verdi. Noe som viser at dette er en større utfordring for dem enn de andre metodene, antallet i gruppen er lite og variasjonen er stor. De som har maskinell bløgging i kombinasjon med slagbedøving har svart at de har mindre utfordringer knyttet til dårlig utblødning enn bløggeroboten, men også i denne gruppen er variasjonen stor. De som driver med manuell bløgging har oppgitt lavere verdi, noe som tilsvarer en mindre utfordring, også her er standardavviket stort.

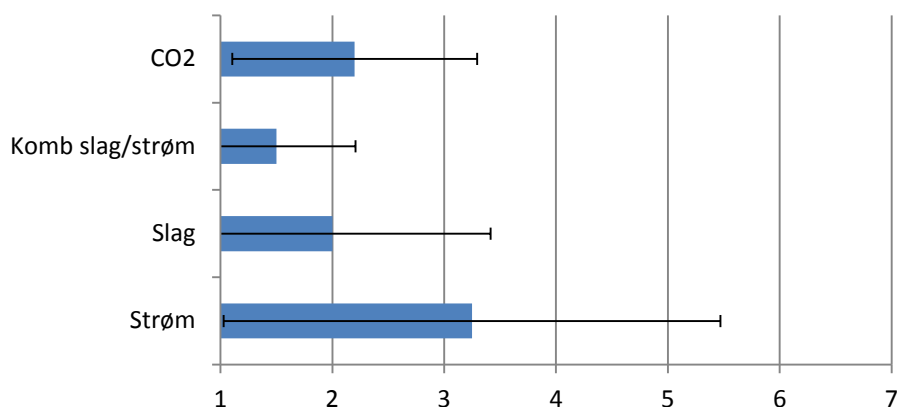
### 6.3.3 Konsistens i forhold til bedøvelsesmetode



Figur 21 Sammenhengen mellom hva slakteriene har svart med hensyn til konsistens og hvilken bedøvelsesmetode de benytter. På skalaen utgjør 1 en liten utfordring, mens 7 er en stor utfordring for bedriften.

Resultatene i Figur 21 viser at snittverdiene er lave. Det er dermed liten forskjell mellom bedøvelsesmetoden i forhold til konsistens. Standardavvikene er store, noe som viser at variasjonen innad i gruppene er stor. Slakteriene som benytter kombinasjonen mellom strøm og slag ligger litt lavere enn de andre og har svart at de har mindre utfordringer knyttet opp mot konsistens.

### 6.3.4 Blodflekker i forhold til bedøvelsesmetode

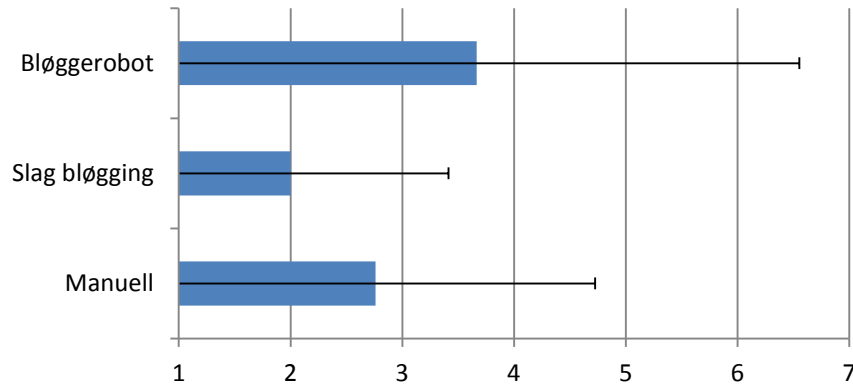


Figur 22 Her vises sammenhengen mellom hva slakteriene har svart om blodflekker utgjør en utfordring og hvilken bedøvelsesmetode de benytter. På skalaen utgjør 1 en liten utfordring, mens 7 er en stor utfordring for bedriften.

Når vi ser på sammenhengen mellom hva som er svart og hvilken type bedøvelsesmetode slakteriene benytter, viser det seg at de som bruker strøm har en større utfordring i forhold til blodflekker enn de andre metodene. Variasjonen i svarene fra strømgruppen er høy og viser at noen har små utfordringer mens andre har store utfordringer. Fem slakterier ligger mellom

6–7 som indikerer at det er en stor utfordring med blodflekker. Som nevnt tidligere stemmer dette godt overens med det som ble rapportert i telefonsamtalene og intervjuene.

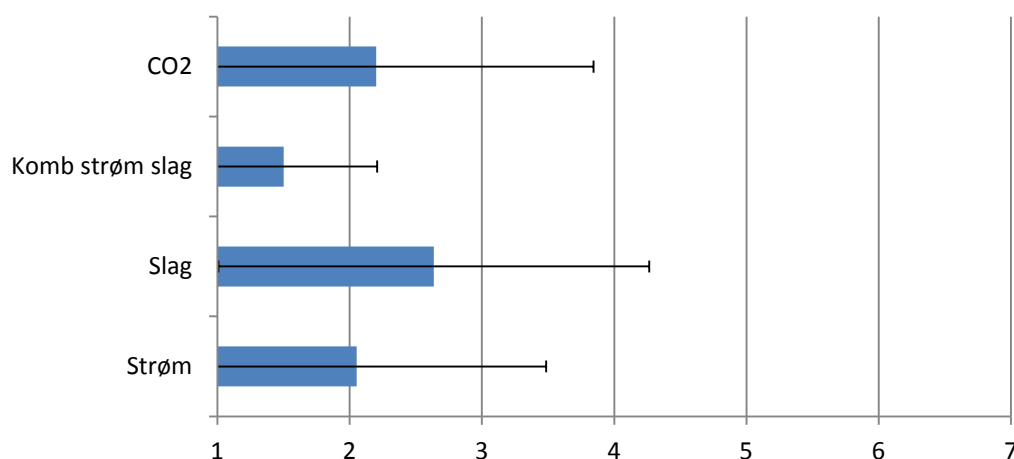
### 6.3.5 Blodflekker i forhold til bløggemetode



Figur 23 Sammenhengen mellom hva slakteriene har svart om blodflekker utgjør en utfordring og hvilken bløggemetode de benytter. På skalaen utgjør 1 en liten utfordring, mens 7 er en stor utfordring for bedriften.

Her har vi gått inn i bakgrunnsdataene og sett på hvilke svar slakteriene har gitt ut i fra hvilken bløggemetode de benytter. De slakteriene som benytter bløggeroboten har gitt en verdi 3,7 som er høyest, etterfulgt av manuell bløgging. De som benytter bløgging kombinert med slagmaskinen har gitt klart lavest verdi. Alle gruppene har stort standardavvik. Det viser at noen har svart at blodflekker er en liten utfordring, mens andre har svart at det er en stor utfordring.

### 6.3.6 Kuttskader i forhold til bedøvelsesmetode

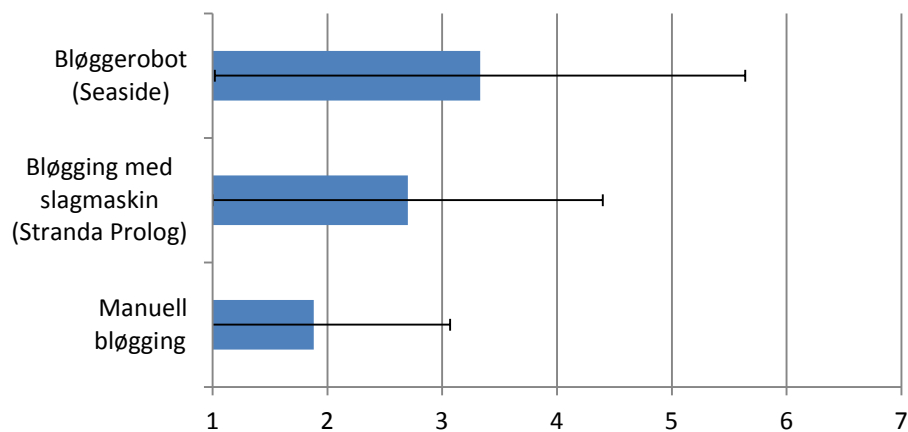


Figur 24 Sammenhengen mellom hva slakteriene har svart om kuttskader og hvilken bedøvelsesmetode de benytter. På skalaen utgjør 1 en liten utfordring, mens 7 er en stor utfordring for slakteriet.

Resultatene i Figur 24 viser at det er slakteriene som har slagbedøvelse som har oppgitt høyest verdi for kuttskader. Gjennomsnittsverdiene for de andre bedøvelsesmetodene er lav, mens standardavvikene er store, noe som viser at variasjonen med hensyn på kuttskader er stor innad i gruppene. Slakteriene som benytter kombinasjonen mellom strøm og slag ligger lavere en de andre.

For å undersøke om det kunne være bløggemetoden som påvirker kuttskader, så vi nærmere på svarene fra de som hadde ulike typer av bløgging. Figur 25 viser sammenhengen mellom kuttskader og bløggemetode.

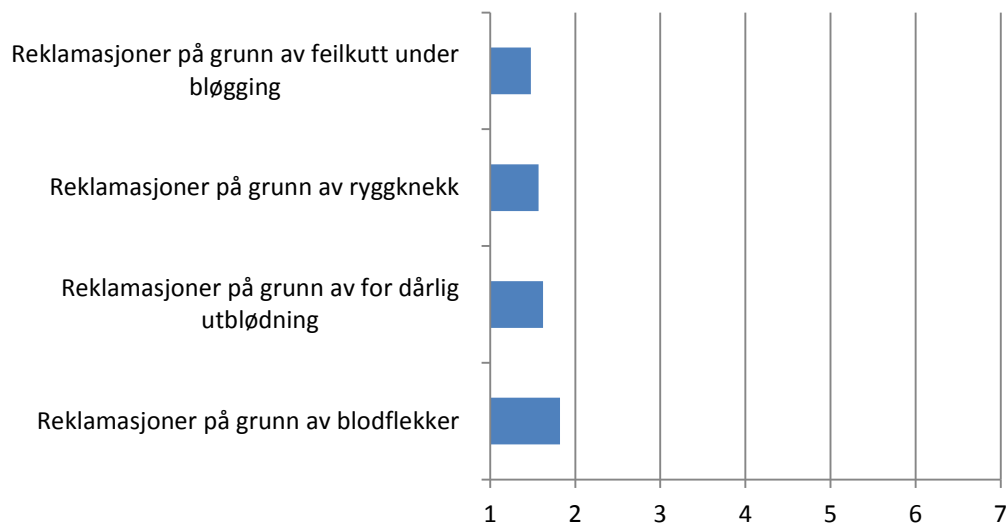
### 6.3.7 Kuttskader i forhold til bløggemetode



Figur 25 Sammenhengen mellom hva slakteriene har svart om kuttskader og hvilken bløggemetode de benytter. På skalaen utgjør 1 en liten utfordring, mens 7 er en stor utfordring for bedriften.

Når svarene i spørreundersøkelsen sorteres på bløggemetode ser vi at de som benytter bløggeroboten har størst utfordringer knyttet opp mot kuttskader, etterfulgt av de som har bløgging i kombinasjon med slag. Variasjonen innad i disse gruppene er stor noe som viser at noen har store utfordringer knyttet opp mot kuttskader og andre ikke. De som driver manuell bløgging oppgir at de har mindre utfordring rundt kuttskader. Variasjonen i gruppen er også stor her.

## 6.4 Reklamasjoner knyttet opp mot kvalitet



Figur 26 Hva slakteriene har svart i forhold til reklamasjoner i forhold til ulike kvalitetsfeil. På skalaen utgjør 1 et lite problem, mens 7 er et stort problem.

Figur 26 viser at slakteriene har sagt at det er svært få problemer med reklamasjoner knyttet opp mot feilkutt, ryggknekk, utblødning og blodflekker. Dette stemmer godt overens med de tilbakemeldingene som slakteriene har kommet med i forhold til kvalitetsproblemer, hvor de i liten grad har rapportert om store problemer. Som nevnt tidligere er det noen slakterier som sliter med store problemer og man burde kanskje forvente noen reklamasjoner i den forbindelse. Vi snakket med en del røykeri og filetbedrifter og de fortalte at det ikke var vits i å reklamere, fordi det sjelden førte frem og kanskje bare gjorde situasjonen rundt kjøp av råstoff vanskelig. Det skal nevnes at de store utenlandske foredlingsbedriftene hadde god oversikt over norske slakterier som de ikke ville kjøpe laks av på grunn av for dårlig kvalitet.

## 6.5 Resultater fra røykeri og filetbedrifter

Et av målene i prosjektet var å:

- Sammenligne resultatene fra slakteriene med røykerienes oppfatning av kvalitetsutfordringer.

Det ble gjennomført intervju med røykerier og filetbedrifter i:

- Norge
- Danmark
- Polen
- Frankrike, Norges sjømatråd i Frankrike ble kontaktet, deres representant jobber tett med røykeriforeningen i landet.

I intervjuene ble det ikke lagt noen form for begrensninger når det gjaldt tilbakemeldinger, men slaktning og kvalitet var hovedtemaet. I tilbakemeldingene fra Frankrike er det ikke fokus på prosjektets problemstillinger, fokuset der er rettet mot listeriaproblematikken.

Foredlingsbedriftene hadde innspill i forhold til bedøvelsesmetodene. Ved noen av bedriftene mente man at elektrobedøving fungerer godt og problemfritt såfremt bedøverene er riktig innstilt med hensyn til spenning/strømstyrke. I tillegg må eksponeringstiden (tiden fisken utsettes for strøm) være riktig. Bruk av slagmaskin kan også være en god metode dersom slaget treffer på riktig sted på hodet. Ved en bedrift ble det hevdet at metoden de brukte til bedøving og bløgging på 90-tallet også fungerte godt. Dette var RSW levendekjøling i kombinasjon med CO<sub>2</sub> hvorpå gjellebuene ble kuttet på én side før fisken fikk blø ut i kaldt vann. Ved en av bedriftene mente man at bruk av slagmaskiner er den helt klart beste metoden for bedøving (avliving) dersom en ønsker best mulig produktkvalitet. Elektrobedøving er blitt bedre, men det er fremdeles problemer med blodflekker, bloduttredelser og prikker i ferdig røkt laks. De mente å ha sett at kjøttet hos elektrobedøvd fisk kunne være bløtere i tekturen, noe som de mener skyldes stress. Videre ble det hevdet at bruk av CO<sub>2</sub> for bedøving egentlig er klart best, selv om bruk av denne metoden nå er forbudt. For øvrig kan det nevnes at denne bedriften har flere slakteanlegg, der noen slakteanlegg har mekanisk bedøving (slagmaskin), mens andre har elektrobedøving.

Det må nevnes at spesielt bedriftene i Danmark og Polen sitter på store mengder tall (databaser) og kunnskap knyttet opp mot kvaliteten på norsk laks. Tilbakemeldingene fra bedriftene var i hovedtrekk veldig like og de mest relevante presenteres under.

Melanin er et av de største problemene som ble rapportert, noe som stemmer godt overens med dataene fra spørreundersøkelsen.

Blodflekker på grunn av ryggknekk, er et redusert problem, men forekommer fortsatt. Noen sa at det ikke var det største problemet, da de kunne kutte vekk blodflekken før produksjon. Andre røykeri sa at det var større problemer med blodflekker og rent utbyttetap. Fisken må fileteres før problemene blir synlige og slakteriet ser ikke alle problemene som kommer frem etter filetering og røyking.

Når det gjelder blodproblematikken rapporterte røykeriene at det er forskjell på blodflekker knyttet opp mot bedøvelse, og bloduttredelser og blodprikker i ferdig røkt laks. De snakket om blod i filet på grunn av dårlig utblødning og dette problemet har økt. Det største problemet er at blodflekkene kommer frem etter at det er produsert røykelaks. Da er det lagt ned mye penger i produksjon og kostnadene har økt. Blodet kommer frem under vakuumering og i tillegg vises godt på produktene som kuttes i skiver. Disse må da nedklasses, og det er en del reklamasjoner knyttet opp mot dette.

Dårlig konsistens (bløthet) og spalting ble rapportert som problemer knyttet opp mot laksen og da spesielt etter noen dager med lagring.

Dårlig farge på fileten etter noen dagers lagring ble også nevnt som en utfordring.

Fileter som skal benyttes til røyking blir sortert ut, der kun de beste filetene blir benyttet. Til tross for dette blir omlag 2 % av filetene nedklassifisert etter røyking. Dette skyldes i hovedsak for høyt fettinnhold, lav fasthet (tekstur) og dårlig farge. Likeså ble det hevdet at dårlig nedkjøling førte til problemer med oksidasjon av fett.



Bedriften har få reklamasjoner relatert til blodflekker i filet siden eventuelle blodflekker skjæres bort før pakking. Videre benyttes egne pakkespesifikasjoner med hensyn til hvor stor grad av blodflekker som tillates i filetene.

Spesielt de små røykeriene og filetbedriftene fortalte at reklamasjoner på innkjøpt fisk kan forekomme til slakteri, men som regel fører ikke dette frem ovenfor slakteriene.

## 7 Kunnskapsdeling i prosjektet

Styringsgruppen i prosjektet bestemte underveis at resultatene fra og den kunnskapen som var opparbeidet gjennom slakteprosjekter i FHF de siste årene skulle deles med flest mulig i næringen. Derfor ble det lagt ned et stort arbeid i å arrangere et møte med tema *bedøvelse av laks med fokus på velferd og kvalitet*. Møtet ble organisert av Nofima og FHF i fellesskap.

I møtet ble det lagt opp til kunnskaps- og erfaringsutveksling mellom møtedeltakerne. På møte deltok ca. 60 personer fra lakseslakterier, oppdrettsnæringen, forskere, Mattilsynet og utstysleverandører av bedøvelses- og avlivingsystemer for laks. Tretti lakseslakterier var representert. Det var stort engasjement, og deltakerne delte velvillig på erfaringer og kunnskap rundt temaet.

### ***På møte ble følgende foredrag holdt:***

- Børge Holm, Nordlaks: Erfaringer med strømbedøving.
- Kurt Einar Karlsen, Lerøy Aurora: Erfaringer med slag bedøving.
- Sture Utheim, Stranda Prolog.
- Mattilsynet ved Inger Fyllingen med: Slakteriforskriftens krav til fiskevelferd.
- Forskere fra Nofima og SINTEF fiskeri og Havbruk deltok også:
  - Torbjørn Tobiassen, Nofima: Spørreundersøkelse hos lakseslakterier i forhold til bedøvelsessystemer og kvalitet.
  - Ulf Erikson, SINTEF Fiskeri og havbruk: Slakting av laks i stor skala
  - Bjørn Roth, Nofima: Elektrobedøving av laks effekt på velferd og kvalitet.
  - Cecilie Mejdell, Veterinærinstituttet: Risikopunkter for dårlig velferd ved slakting.

### ***Sammendrag med noen konklusjoner fra samlingen:***

- Erfaringer fra drift av el-bedøvelse har vist at ensretting av fisk er viktig og fungerer godt slik det er nå. Problemer med blodflekker er praktisk talt borte etter at anlegget ble ombygget.
- Drift av slagmaskiner: God fiskevelferd er en forutsetning for å lykkes med denne typen anlegg. Gir positive effekter hvis en ønsker pre-rigor filetering.
- Selv om de fleste lakseslakterier har bedøvelses- og avlivingsystemer som fungerer veldig godt, er det fortsatt noen som sliter.
- Anbefaling fra Nofima om drift av el-bedøvelse: Spenning på 110 volt med en kontaktid på 5 sekunder er tilstrekkelig for god bedøving.
- Innspill fra næringen om at restblod i gjeller og fisk er et økende problem. Dette kan påvirke kvaliteten og holdbarheten til fisken.
- På møte ble viktigheten av å ha en kontrollert og optimalisert flyt av fisk gjennom slaktelinjen påpekt som noe av det viktigste for å opprettholde god velferd og kvalitet.
- Levende kjøling var tema under diskusjon. Mattilsynet understreket at det er opp til brukerne å dokumentere god fiskevelferd for slik praksis og at en kan henvise til anerkjente kilder.
- Det kan være behov for å utrede kjøling av fisk på grunn av nye krav om temperatur under 2°C ved pakking. Så lav temperatur kan være vanskelig å oppnå uten at fisken er godt nedkjølt før slakt. Her er likevel motsetning mellom å kjøle kraftig ned før bedøvelse hvis en er avhengig av at fisken skal kunne svømme for egen maskin.

*Konklusjon:* Alternativene til CO<sub>2</sub> bedøvelse er på plass i et flertall av slakteriene. Noen slakterier benytter fortsatt CO<sub>2</sub>, men de er alle i ferd med å sette inn nye løsninger. På møtet kom det fram at det har vært store utfordringer for de som var tidlig ute, men at det nå skal være mulig å få til en forsvarlig bedøving og avliving av laks ved alle anlegg.

Det er også positivt å registrere at det er stor grad av konsensus mellom hva industri, utstysleverandører, veterinærer, Mattilsynet og forskerne mener om status for slakting.

Viktig møte med nettverksbygging, mellom næringen, forskning og FHF. Det ble uttrykt behov for flere slike møter i næringen.

## 8 Oppsummering og konklusjon

Diskusjoner rundt skader hos laks som gir blødninger i filet, forårsaket av elektrisk bedøvelse er bakgrunnen for dette prosjektet. Som nevnt tidligere ble prosjektet utvidet til å omhandle alle typer bedøvelse.

Det ble først gjennomført intervjuer og ringerunder til bedriftene. Informasjonen som kom frem dannet grunnlaget for selve spørreskjemaet.

### 8.1 Type bedøvelse som benyttes i slakteriene

Gjennom prosjektet er det skaffet en oversikt over hvilke typer bedøvelse norske slakterier benytter:

**Det var 5 slakterier som per 1. juli 2012 fortsatt brukte CO<sub>2</sub>. I september 2012 var det 2 slakterier som ikke hadde lagt om, det ene hadde søkt om dispensasjon og det andre skulle endre når ombyggingen av slakteriet var ferdigstilt.**

### 8.2 Næringens egen oppfatning av utfordringer knyttet til bedøvelse og produktfeil

Den største andelen av bedriftene oppgir våren som den årstiden hvor kvalitetsutfordringene er høyest, deretter følger sommer og høst som rangeres likt. Det må nevnes at flere av slakteriene rapporterer i telefonsamtaler og i intervju at kvalitetsutfordringen ikke er konsentrert til spesielle årstider og kan forekomme gjennom hele året. Dette stemmer godt med det som kom frem i spørreundersøkelsen.

**Det som er viktig i forhold til resultatene er at slakteriene i gjennomsnitt har svart at utfordringen knyttet opp mot kvalitet i forbindelse med slakting er liten, men at variasjonen i svarene var stor. Det vil si at noen få slakterier hadde store utfordringer.**

Melanin i fisken er den kvalitetsutfordringen som slakteriene gir høyest gjennomsnittsverdi og dermed er den største utfordringen for lakseslakteriene, denne informasjonen stemmer godt overens med de tilbakemeldingene vi fikk i intervjuene vi gjennomførte med filet- og røykeribedrifter.

Blodflekker/blødning i filetene er knyttet opp mot strømbedøving. Slakteriene rapporterte at gjennom utbedring og optimalisering av prosessen er problemet redusert, men det er noen slakterier som fortsatt sliter med dette. Røykeriene og filetbedriftene rapporterte det samme.

Når det gjelder dårlig utblødning var ikke dette en stor utfordring for de fleste slakteriene. Men når en ser nærmere på dataen fra spørreundersøkelsen, er det noen slakterier som rapporterer dette som en utfordring. Utblødning var i tillegg et tema som kom opp i telefonsamtalene og i intervjuene. Problemer med koagulering av blodet, noe som medførte mye restblod i gjellene og redusert utblødning. Dette ble rapportert både av slakterier som hadde strømbedøving og slakterier med slagbedøving. Utfra tilbakemeldingen fra røykeri og filetbedriftene er utblødning et økende problem.

Når det gjelder konsistens har noen slakterier rapportert utfordringer rundt dette. Utfordringer rundt konsistens er rapportert inn som et økende problem av både filet- og røykelaks bedrifter.

Når det gjelder kuttskader så viser svarene fra slakteriene at de som benytter bløggeroboten har de største utfordringer knyttet opp mot kuttskader etterfulgt av de som har bløgging i kombinasjon med slag, mens de som bruker manuell bløgging har de minste utfordringene knyttet opp mot kuttskader.

Det rapporteres om få reklamasjoner i forhold til ovenfor nevnte parametere. For blodflekker i forbindelse med strømskader er antall og omfang redusert.

### ***Sammenfatning av slakterienes egen vurdering av seg selv***

Problemer med ryggknekk og blodflekker knyttet opp mot strømbedøving er redusert. Ved å bruke nyeste utgave av strømbedøveren og anbefalte kjøreparametere og rutiner skal dette kunne unngås.

- Svarene fra slakteriene viser at det er få store problemer, men noen slakterier sliter med noen utfordringer.

Nytteverdien av prosjektet er flere, blant annet viser det seg at kvalitetsutfordringen i forhold til slakting av laksen ikke er så stor, og at problemene mest sannsynligvis kan løses ved å optimalisere bedøvelsesutstyret og prosessen. Prosjektet har vist at de aller fleste slakteriene har lagt om bedøvningsmetoden for å tilfredsstille kravene fra Mattilsynet. Prosjektet har skaffet oversikt over hvilken bedøvelsesteknologi som er tilgjengelig og kunnskapen om hvordan bedøvelsesutstyret bør benyttes og hva som er viktig for å sikre god velferd og kvalitet på fisken. Prosjektet har synliggjort enkelte områder som det er knyttet utfordringer til, og deler av industrien har fokus på dette. Dette gjelder problematikken rundt utblødning og kjøling.

Selv om problemene er få og ikke så store for de fleste slakteriene, påpeker industrien viktigheten av å ha en kontrollert og jevn flyt av fisk gjennom slaktelinjen for å sikre god kvalitet og velferd.

Som nevnt tidligere var et av målene med prosjektet at det skulle sette FHF i stand til å etterspørre ny kunnskap innen området og formulere et hovedprosjekt innen slakting av laks med oppstart i 2012. Etter hvert som prosjektet skred frem og resultatene fra prosjektet ble presentert, kom styringsgruppen frem til at det ikke var behov for et nytt prosjekt innenfor dette området. I stedet ble det bestemt å arrangere et møte hvor målet var å spre den kunnskapen som var opparbeidet i prosjektene rundt bedøving som FHF har fått gjennomført de siste årene. Et slikt møte ble gjennomført i september i 2012, med godt oppmøte og engasjement fra slakterier, utstyrsleverandører og forskning.

