



Vitenskapskomiteen for mat og miljø

Norwegian Scientific Committee for Food and Environment

Dyrevelferd ved bedøving og avliving av fisk i oppdrett

Åsa Maria Espmark

VKM, Faggruppen for dyrehelse og dyrevelferd

19. juni 2025





Vitenskapskomiteen for mat og miljø

Norwegian Scientific Committee for Food and Environment

Rapport: Assessment of welfare aspects of stunning and killing of farmed fish in Norway

Disse har jobbet med rapporten:

Åsa Maria Espmark, Endre Grimsbø (ekstern), Sonal Patel, Espen Rimstad, Kristin Opdal Seljetun, Marco Antonio Vindas, Grete Helen Jørgensen, Janicke Nordgreen, Ingrid Olesen, Sokratis Ptochos og Tor Atle Mo

Agenda:

- Hovedpunkter
- Faglige detaljer





Vitenskapskomiteen for mat og miljø

Norwegian Scientific Committee for Food and Environment

Hovedpunkter

Oppdrag fra Mattilsynet

Hovedkonklusjoner

Metode

Oppdrag fra Mattilsynet

Mattilsynet ber om en kunnskapsgjennomgang og vurdering av dyrevelferd knyttet til metoder og utstyr for bedøving og avliving av fisk i oppdrett. Hovedfokus skal være på fisk som bedøves og avlives på slakterier inkludert destruksjonsslakt.



Mattilsynet ber VKM om å:

- Vurdere hva som bør være kriterier for dokumentasjon av metoder for å sikre at fisk i oppdrett bedøves og avlives smertefritt og med minst mulig stress.
- Beskrive hvordan anatomiske, fysiologiske og atferdsmessige ulikheter påvirker dyrevelferden ved bruk av metoder til bedøving og avlivning av fiskeartene, og hvordan dette eventuelt påvirker kriterier for dokumentasjon.
- Oppsummere kunnskap og risikobilde knyttet til dyrevelferden ved metoder for bedøving og avliving som er aktuelle for fisk i oppdrett i Norge. Fiskearter som omfattes av oppdraget er listet opp i vedlegg 1.

Hovedkonklusjoner

Det mangler dokumentasjon på at fisken er bevisstløs fra bedøving til død ved utblødning.



Det er nødvendig å dokumentere tiden det tar fra fiskene bedøves til de får tilbake bevisstheten. Dette er viktig kunnskap for å hindre at fisken våkner opp under tiden mellom bedøvelse og død, ettersom det kan medføre smerte og lidelse hos fisken ved avliving.



Det er nødvendig med mer kunnskap om avblødningstiden (tiden det tar fra blodkar kuttes til hjerneaktiviteten opphører) siden dette skal skje mens fisken er bevisstløs.

De største velferdsutfordringene



De største utfordringene er mangel på kunnskap om varighet av bevisstløsheten etter bedøvelse, og tiden det tar fra blodkar kuttet til fisken er død.



Tiden varierer mellom artene, og mangler dokumentasjon.



Det finnes ikke tilstrekkelige metoder for å undersøke om fisken er bevisstløs og død på slakteriene, for å sikre at den ikke opplever smerte og lidelse.



Mangel på kunnskap kan føre til uhensiktsmessig bruk av utstyr, som medfører risiko for dårlig velferd

Metode

Arter

Matfisk	Ikke matfisk / villfisk
Laks	Rognkjeks
Regnbueørret	Berggylt
Ørret	Bergnebb
Røye	Grønngylt
Torsk	Grasgylt
Kveite	Sei
Piggvar	Hyse
Flekksteinbit	
Yellowtail kingfish	

Bedøvelse og avlivingsmetoder

Bedøvelsesmetoder	Avlivingsmetoder
Elektrisk bedøvelse	Gjellkutting
Slagbedøvelse	Hjertestikk
	Hjernestikk
	Kverning

Metode – oppsummering av kunnskap



Bredt litteratursøk i relevante databaser (januar 2025), basert på definerte inklusjons- og eksklusjonskriterier. Manuelt tilleggssøk.

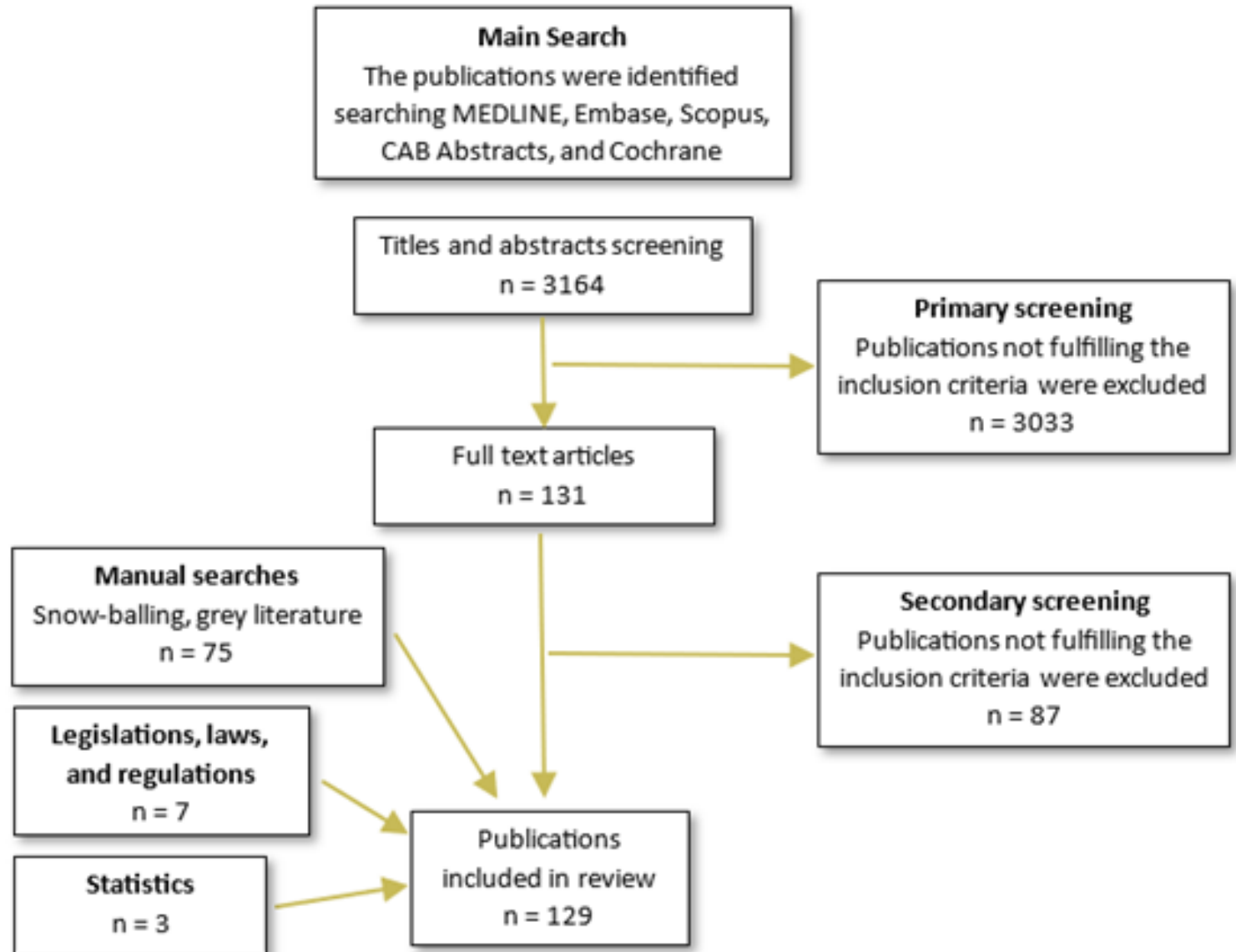


Systematisk gjennomgang av alle treff



Fagfellevurderte publikasjoner og offentlige rapporter (f.eks fra EFSA).

Metode – innhenting
av data etter definert
sett av inklusjons og
eksklusjonskriterier





Vitenskapskomiteen for mat og miljø

Norwegian Scientific Committee for Food and Environment

Faglige detaljer

Arbeidsmetode

Hovedfunn

Behov for kunnskap

Bidragstere

Navn	Rollle	Tilhørighet
Åsa Maria Espmark	Faglig leder for prosjektgruppe	VKM Faggruppen for dyrehelse og dyrevelferd
Endre Grimsbø	Ekstern i prosjektgruppe	
Sonal Patel	Prosjektgruppe	VKM Faggruppen for dyrehelse og dyrevelferd
Marco Antonio Vindas	Prosjektgruppe	VKM Faggruppen for dyrehelse og dyrevelferd
Espen Rimstad	Prosjektgruppe	VKM - Leder av faggruppen for genmodifiserte organismer - legemidler
Tor Atle Mo	Prosjektgruppe	VKM - Leder av faggruppen for dyrehelse og dyrevelferd
Kristin Opdal Seljetun	Prosjektgruppe	VKM - Prosjektleder
Grete Helen Jørgensen	Godkjenning	VKM Faggruppen for dyrehelse og dyrevelferd
Janicke Nordgreen	Godkjenning	VKM Faggruppen for dyrehelse og dyrevelferd
Ingrid Olesen	Godkjenning	VKM Faggruppen for dyrehelse og dyrevelferd
Sokratis Ptochos	Godkjenning	VKM Faggruppen for dyrehelse og dyrevelferd

Hovedfunn – hvordan måle bevisstløshet?

- EEG (elektroencefalogram) er vurdert til å være den beste og mest objektive metoden - men ikke velegnet i kommersiell skala ettersom man måler elektrisk aktivitet over hjernen med elektroder på hver enkelt fisk
- VOR (øyerulling) alene er ikke egnet som metode, ettersom man har registrert aktivitet over hjernen med EEG selv i fravær av VOR
- VER (Visuelt evoked response) og SEP (Somatosensorisk evoked potential) er heller ikke alene gode bevis på bevisstløshet ettersom begge kan være fraværende selv om EEG kan måles
- Atferd: likevekt, respirasjon, muskel reflekser
- For elektrisk bedøving: epileptiske anfall
- Teknologiske egenskaper som beviselig fører til bevisstløshet, f.eks slagkraft med definert energi, strømstyrke...

Elektrisk bedøvelse

Bevisstløshet oppnås ved å utsette hjernen for et elektrisk felt og dermed en elektrisk stimulering.

- Hvis det gjøres riktig, vil det elektriske feltet og strømmen gjøre fisken bevisstløs uten at den opplever lidelse
 - Fisk som er elektrisk bedøvet betraktes ikke som permanent bevisstløs, dvs. at de forventes å våkne igjen
1. Våt bedøving - bedøvingen utføres i et vannbad
 2. Tørr bedøving - fisken fjernes fra vannet og plasseres mellom elektriske elektroder

Det eksisterer dokumentasjon om effekt av el-bedøvelse på alle inkluderte arter, men referansene er få og ikke direkte sammenlignbare. Protokoller mangler



Foto: Kristin Opdal Seljetun

Slagbedøvelse

- Slagbedøvelse er definert som en bedøvingsmetode hvor fisken er ute av vannet og får et slag mot skallen over hjernen
- Energien fra dette slaget kan være tilstrekkelig til å forårsake umiddelbar død hos fisken
- Slagbedøvelse kan utføres manuelt, halvautomatisk eller automatisk

Dokumentasjon av effekt av slagbedøvelse er funnet for laks, regnbueørret og piggvar, men mangler for de andre artene. Dokumentasjonen er mangelfull og ikke sammenlignbar. Protokoller mangler.

Gjellekutting – metode for avliving

- Gjellekutting kutter blodårene i gjellene og er en vanlig metode som brukes til avliving av fiskearter i Norge
- Fiskens gjeller kuttes enten manuelt eller ved bruk av automatiske maskiner
- Gjellebuene kuttes på én eller begge sider

Dokumentasjon av effekt av gjellekutting er funnet for laks, regnbueørret og piggvar, men ikke for de andre artene.

Dokumentasjonen er mangelfull og ikke sammenlignbar. Protokoller mangler

Hjertestikk – metode for avliving

- Hjertestikk i denne rapporten betyr at blodstrømmen fra hjertet, kuttes
- Bedøvelses- og avblødningsprosessene kan utføres som én prosess i automatiserte maskiner

Dokumentasjon av effekt av hjertestikk er funnet kun for laks og en type maskin

Hjernestikk (spiking) – metode for avliving

- Hjernestikk er en avlivingsmetode hvor fisken først tas ut av vannet og holdes i en kontrollert posisjon. Deretter settes en skarp pigg direkte inn i hjernen gjennom toppen av hodet ved hjelp av en mekanisk enhet, vanligvis en trykklufts-pistol.
- Metoden er lite egnet for fisk av størrelse som er relevant for norsk oppdrett

Det er funnet en publikasjon om effekt av hjernestikk hos laks, og ingen for de andre artene

Kverning – metode for avliving

- Ved kverning forårsaker roterende kniver umiddelbar fragmentering og død av fisken
- Det er en egnet metode for behandling av syk fisk eller fisk som ikke er ment for menneskelig konsum
- I rapporten vurderes kun kverning som en metode for avliving av fisk eller når noen fisk er levende eller døende når de kastes i kvern

Dokumentasjon om effect av kverning er ikke funnet

Bestillingsdel 1 – Kriterier for dokumentasjon av metoder

Dokumentasjon av metoder for bedøvelse - labstudier	Dokumentasjon av metoder for bedøvelse på slakteri	Dokumentasjon av metoder for avliving - labstudier	Dokumentasjon av metoder for avliving på slakteri
EEG sammen med andre indikatorer, f.eks VER. Validering av EEG mot andre metoder	Bruk av EEG eller VER ikke mulig på slakteri	Behov for dokumentasjon av utblødningstid til avsluttet hjerneaktivitet for forskjellige arter og avlivingsmetoder validert med EEG.	Dokumentasjon av utblødningstid som er egnet for arten som blir slaktet, er nødvendig.
Behov for dokumentasjon for ulike arter, størrelse og ved bruk av ulike metoder.	Behov for validering av EEG mot andre operasjonelle indikatorer for ulike arter og størrelser	Behov for validering av EEG mot andre operasjonelle indikatorer for ulike arter og størrelser	Arts-spesifikke og metode-spesifikke protokoller for 1) utblødningstid, 2) tid før bevissthet gjenvinnes (<10 min), r nødvendig
	Behov for kvantifisering av fiskens atferd i relasjon til teknologiske indikatorer ved utstyr (f.eks volt, Joule)	Behov for dokumentasjon av utblødningstid av å kutte alle gjellebuer på en vs. begge sidene, for hver art og størrelse	Dokumentasjon av kapasiteten til maskinen som skal kverne fiskearter og størrelsen det gjelder

Bestillingsdel 2 – Artsforskjeller

- Fiskestørrelse vil påvirke effektiviteten av bedøvelse- og avlivingsmetoder, ettersom enkelte maskiner er tilpasset for fiskestørrelse
- Individuelle størrelsesforskjeller innen en fiskegruppe kan begrense maskinens ytelse
- For tørr elektrisk bedøvelse vil artsvariasjoner i kroppsfasong, fettinnhold og skinn påvirke fordelingen av det elektriske feltet i fisken
- På grunn av forskjeller i anatomi og kraniekonstruksjon, er automatiserte maskiner for slagbedøvelse ikke tilpasset for, og derfor ikke egnet for alle fiskearter
- I utblødningsprosessen viser noen publikasjoner at laksefisker mister hjernens funksjon raskere enn bunnlevende fiskearter

Bestillingsdel 3 – Kunnskap og risikobilde

Elektrisk bedøvelse	Slagbedøvelse
Systemer må testes under laboratorieforhold for å dokumentere evnen til å bedøve dyrene umiddelbart, før de tas i bruk kommersielt.	Slagbedøvelse vil forårsake smerte og skader dersom fisken treffes på feil sted på hodet, på halen eller med for lite kinetisk energi
Effektivitet avtar med økende mengde fisk i maskinene	Automatisk slag og utblødning: optimal bedøvelse og utblødning avhenger av nøyaktig posisjonering av både slagbolten og kniven, og effekten må dokumenteres
Retningen på fisken som kommer inn i bedøveren kan påvirke dyrevelferd og tiden det tar fra første eksponering av elektrisitet til dyret er bevisstløst.	Dersom fisken er svak, syk, døende eller stresset, øker risikoen for at de kommer inn i maskinen i feil retning og dermed blir utsatt for feilplassert slag
Elektrisk bedøving vil vanligvis ikke føre til permanent tap av bevissthet.	Den kinetiske energien og stempelhastigheten for å oppnå bevisstløshet avhenger av fiskestørrelse og art. For flatfisk må individuell variasjon i hjerneplassering tas i betraktning.

Bestillingsdel 3 – Kunnskap og risikobilde

Gjellekutting	Hjertestikk
Utblødningstid til tap av hjerneaktivitet har ikke blitt tilstrekkelig studert.	Presisjon og timing er kritisk for hjertestikk, og fisken må være riktig plassert for å sikre nøyaktig innsetting av kniven.
Om gjellekutting på begge sider resulterer i raskere død sammenlignet med kutting på en side, har ikke blitt studert for noen av fiskeartene i denne rapporten.	Immobilisering innebærer begrensning av fiskens muligheter for bevegelse, noe som midlertidig kan hemme velferd dersom fisken ikke blir riktig bedøvet.
Automatisk gjellekutting: optimalisering er viktig for å minimere antall fisk som er feilkuttet eller ikke kuttet. Studier mangler.	Etter hjertestikk blir hovedpulsåren kuttet, og blodsirkulasjonen i fisken vil opphøre helt. Varigheten fra hjertestikk til dødstidspunktet har ikke blitt studert hos fisk.

Bestillingsdel 3 – Kunnskap og risikobilde

Hjernestikk	Kverning
Behov for presis lokalisering av hjernen. Vanskeligheter med presisjon i slaget har blitt beskrevet.	Levende fisk som kommer inn i kvernen mens de er ved bevissthet vil oppleve smerte.
Artsspesifikk kunnskap om hjernens plassering og nødvendig bevegelsesenergi for bolten å trenge gjennom kraniet er nødvendig.	Før levende fisk kvernes må det kontrolleres at den er forsvarlig bedøvd eller drept.
Korrekt immobilisering av fisken er viktig for riktig plassering av slaget. Immobilisering kan midlertidig hemme velferd.	Rotasjonen på knivene i kvernen må være kontinuerlig, og kraften og hastigheten må ikke reduseres når fisk, uansett mengde og størrelse, passerer gjennom kvernen.
VKM kjenner ikke til at hjernestikk er brukt i slakteprosesser i Norge.	

Kunnskapshull

- Det er begrenset dokumentasjon på effektiviteten av bedøvelses- og avlivingsmetoder for de ulike fiskeartene som er inkludert i denne rapporten, for alle beskrevne metoder
- Mest dokumentasjon er å finne for el-bedøvelse, men EEG målinger mangler for flere arter, og det mangler verifisering av EEG mot andre indikatorer som kan måles på slakteri
- For å sikre artsspesifikk dokumentasjon av effekten av de forskjellige bedøvelses- og avlivingsmetoder, er det nødvendig med gjentak av studier og standardisering av design
- Regelverket angir at lengden på bevisstløshet for laks må være minimum 10 minutter. Imidlertid mangler dokumentasjon om varigheten av bevisstløshet etter bedøving for laks og andre akvakulturarter
- Tiden det tar for å oppnå død etter utblødning bør dokumenteres for hver art, der faktorer som gjellekutt på en vs to sider, hjertestikk og relevante abiotiske forhold (f.eks. vanntemperatur) som gjenspeiler virkelige slakteforhold vurderes

Følg VKM på nett, i sosiale medier og via nyhetsbrevet



VKM Vitenskapskomiteen
for mat og miljø
20 år i 2024
Norwegian Scientific Committee
for Food and Environment

Motta VKMs nyhetsbrev

Meld deg på vårt nyhetsbrev og motta jevnlig oppdateringer om VKMs
aktivitet med mat og miljørisikovurderinger.

E-postadresse *

Mobil

