



Velferd i Fishglobe 30K

- Veileder for kartlegging og vurdering

Innhold

1. Innledning	2
2. Miljøbaserte velferdsindikatorer	2
3. Gruppebaserte velferdsindikatorer	3
4. Individbaserte velferdsindikatorer:	4
4.1. Generell veiledning – hvordan bruke scoringssystemet:	4
4.2. Spesifikk veiledning på velferdsindikatorer:	5
4.3. Individbaserte velferdsindikatorer på populasjonsnivå	6
5. Tiltaksplan og avbruddskriterier	7
5.1. Tiltaksplan	7
5.2. Avbruddskriterier	8
5.2.1. Gjellehelse	8
5.2.2. Dødelighet	8
5.2.3. Kroppssår	9

1. Innledning

Denne veilederen gir en oversikt over vurderingskriterier og -verdier for kartlegging og oppfølging av fiskevelferd i FG 30 K. Organiseringen er beskrevet i dokumentet Overvåkning av velferd i Fishglobe NS.

Veilederen er i hovedsak basert på LaksVel-protokollen og Fishwell Standardisert operasjonell velferdsovervåking for laks i matfiskanlegg, og er tilpasset ut fra de erfaringer som er opparbeidet gjennom 20 produksjonssykluser i FG 3,5K på lokaliteten 11922 Oanes sjø i Rogaland. Veilederen er utarbeidet av Nova Sea AS i samarbeid med HaVet Fiskehelse og Fishglobe Technologies.

2. Miljøbaserte velferdsindikatorer

De miljøbaserte velferdsindikatorer beskriver miljøbetingelser i oppdrettsenheten som er premissgivende for fiskens helse og velferd. Oversikt over måleparametere, metodikk og ev. grenseverdier som skal benyttes i Fishglobe er gjengitt i tabell under.

Parameter	Målepunkt og grenseverdier
Oksygen	Måles i inntaksrør, avløpsrør og i tanken på 18, 9 og 2 meters dybde Grønt, gult, oransje og rødt nivå er gjengitt i figuren for temperaturområdet 4 – 20°C. Ved vanntemperaturer under 7°C vil lav oksygenmetning sjelden være en utfordring i åpne merdsystemer. Ved temperaturer over 19°C kan det være utfordrende å sikre fisken tilstrekkelig oksygen uten ekstra tilsetning, men fisken vil også begynne å slite bare som følge av temperaturen. Grenseverdier for oksygenmetning ved 4-20°C. Ved fastsetting av vurderingskriterier for oksygenmetning er det tatt utgangspunkt i kjente minimums-verdier som sikrer normal aktivitet hos frisk ustresst fisk¹³, som representerer grensen mellom rødt og oransje nivå. For å ta høyde for variasjon i oksygenbehov som kan skyldes helsestatus, stressnivå etc. er det lagt til 10% margin for gult nivå og 20% for grønt nivå.

Temperatur	Måles i inntaksrør, avløpsrør og i tanken på 18, 9 og 2 meters dybde Temperatur (°C) <table><tr><td><2</td><td>2-7</td><td>7-10</td><td>10-16</td><td>16-17</td><td>17-19</td><td>>19</td></tr></table> <i>Velferdspåvirkning av vanntemperatur. Fargekodene må sees på som omtrentlige, da temperaturen sin velferdspåvirkning avhenger av en rekke faktorer, f.eks. om temperaturen er stigende eller fallende, stressnivå og tilstedeværelse av patogener i vannet.</i>	<2	2-7	7-10	10-16	16-17	17-19	>19
<2	2-7	7-10	10-16	16-17	17-19	>19		
Saltholdighet	Måles på 9 meters dybde							
Turbiditet	Måles på 9 meters dybde Verdier og trender sees i forhold til utvikling på andre parametere							
Gassovermetning (TGP)	Måles nær overflaten Trender er viktig, økende verdier drøftes fortløpende med fiskehelsetjenesten							
CO ₂	Måles i avløpet. Anbefalt maksverdi: 15 mg/l							
pH	Måles i avløpet							
TAN	Metodikk og grenseverdier avklares							

3. Gruppebaserte velferdsindikatorer

Atferdsinntrykk

Grad 0 Ingen avvik	Normal atferd med ingen eller svært få individer med avvikende atferd
Grad 1 Antydning	Normal atferd av de aller fleste, men mindre grupper avvikende individer som ikke deltar i stimen («sturer», «svimere» eller «taperfisk»)
Grad 2 Moderat	Tydelig avvikende atferd av store deler av gruppen eller en økende eller betydelig del av gruppen med unormal atferd eller sykdomsatferd
Grad 3 Alvorlig	Svært tydelig avvikende atferd, eller store deler av gruppen med atferd som tyder på dårlige miljøforhold eller sykdom, gjerne knyttet til økt dødelighet

Adferdsinntrykk registreres manuelt via kamera av personell på førsentral. Dette vil supplere de automatiske vurderingene i Aquabyte.

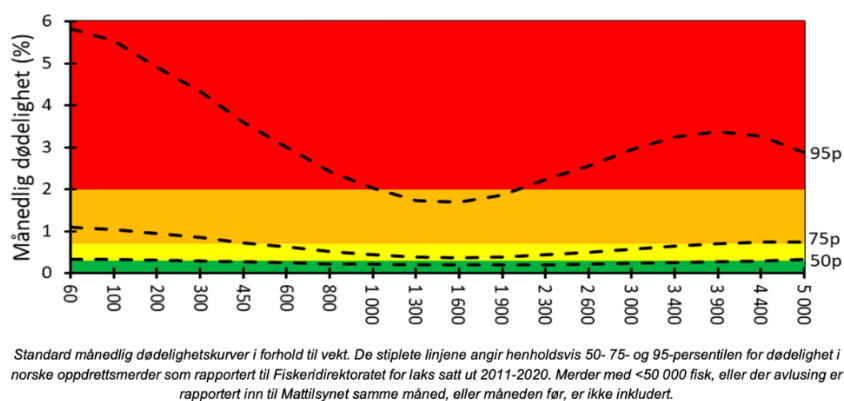
Appetittvurdering

Grad 0 Ingen avvik	Fisken har den siste uken vist stor interesse for føret og spist minst like mye som forventet ut fra gitt størrelse og temperatur
Grad 1 Antydning	Fisken har den siste uken vist noe svakere fôringsatferd enn normalt og spist noe mindre enn forventet ut fra gitt fiskestørrelse og temperatur
Grad 2 Moderat	Fisken har den siste uken vist tydelig svakere foringsaktivitet enn normalt og spist betydelig mindre enn forventet ut fra gitt fiskestørrelse og temperatur
Grad 3 Alvorlig	Fisken har den siste uken vist lite interesse for føret og spiser svært lite

Adferdsinntrykk registreres manuelt via kamera av personell på førsentral. Dette vil supplere de automatiske vurderingene i Aquabyte

Dødelighet

	Månedlig	Ukentlig	Døgn
Grad 0 Ingen avvik	0,0-0,3 %	0,0-0,07 %	0,0-0,01 %
Grad 1 Antydning	0,3-0,7 %	0,07-0,17 %	0,01-0,025 %
Grad 2 Moderat	0,7-2,0 %	0,17-0,49 %	0,025-0,7 %
Grad 3 Alvorlig	> 2 %	> 0,49 %	> 0,7 %



4. Individbaserte velferdsindikatorer:

4.1. Generell veiledning – hvordan bruke scoringssystemet:

	Grad 0 Ingen avvik	Grad 1 Antydning	Grad 2 Moderat	Grad 3 Alvorlig, fisk vurderes avlivet
Generelt inntrykk	En sunn uskadet og avviksfri fisk	En mindre skade eller avvik, som normalt antas å ha lite påvirkning på velferden, men som likevel indikerer at noe ikke er helt optimalt	En tydelig skade eller avvik, typisk skader av moderat betydning for fisken eller som vil leges under normale omstendigheter	En alvorlig skade eller avvik som antas å ha store konsekvenser for fiskens velferd og helse. For individer som gis skår 3 på en eller flere indikatorer vil en ofte vurdere avlusing

4.2. Spesifikk veiledning på velferdsindikatorer:

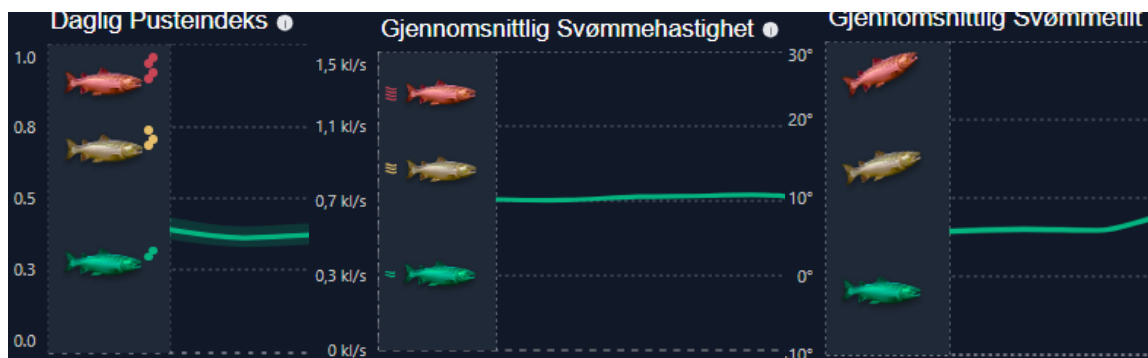
	Grad 0 Ingen avvik	Grad 1 Antydning	Grad 2 Moderat	Grad 3 Alvorlig, fisk vurderes avlivet
Helhetsinntrykk	Ingen avvik	Minimale til milde avvik	Tydelige avvik	Ekstreme avvik
Ryggradsdeformitet	Ingen mistanke om deformitet	Antydning til eller mistanke om deformitet	Tydelig deformitet	Ekstrem deformitet
Avmagring	Ingen avvik	Ekstrem deformitet	Avmagret (tynn)	Svært avmagret ("taperfisk")
Kjønnsmodning	Ingen avvik	Begynnende tegn som forlengelse av kjeve og krokdannelse. Fortsatt blank farge	Mørkere, men fortsatt hovedsakelig sølvfarget. Tydelig forlengelse av kjeven hos hanner.	Full gytedrakt med gulaktig farge. Bakkroppen kraftigere enn på umoden laks.
Skjelltap	Ingen avvik	Noe skjelltap, enkelte små felt med skjelltap, eller mange enkeltskjell (spraglet)	Moderat skjelltap, større felt på fisken med tydelig skjelltap	Stort skjelltap, store områder av fisken med tydelige skjelltap
Hudblødning	Ingen avvik	Enkelte røde prikker, eller mindre og svake felt.	Tydelige røde felt (<10 % av kroppen)	Store røde felt (>10 % av kroppen)
Kroppssår	Ingen avvik	Lite eller helet sår (ikke arr). Ikke ned til muskel (intakt underhud)	Flere små score i 1-sår eller ett mindre og åpent sår	Alvorlige større åpne sår som viser gjennom til muskel eller bukhule
Snutesår	Ingen avvik	Tegn til snutesår	Tydelig snutesår	Ekstrem skade på snute
Kjevedeformitet	Ingen avvik	Tegn til deformitet	Tydelig deformitet	Ekstrem deformitet
Øyeblikking	Ingen avvik	Blakking utenfor og/eller opp til 10 % av linseåpningen	10-50 % av linseåpningen er blakket	>50 % av linseåpningen er blakket
Øyeskade	Ingen avvik	En liten blødning	Tydelig blødning eller annen skade	Stor skade, antatt blindt øye
Gjellelokk	Ingen avvik	Litt forkortet gjellelokk, en kan skimte gjellene	Tydelig forkortet. Gjellevev godt synlig	Kraftig forkortet. Mye av gjellevevet er synlig
Gjellestatus	Ingen avvik	Tegn til forandringer	Uttalte forandringer	Svært store forandringer
Finnestatus	Ingen avvik	Litt skader	Tydelige skader	Ekstreme skader

Disse registreringene dekkes gjennom Aquabyte-systemet og manuelle scoringer gjennomført av personell på anlegget og fiskehelsetjenesten.

4.3. Individbaserte velferdsindikatorer på populasjonsnivå

Tabell: Oversikt over grenseverdier for velferdsparametere i aquabyte WISE

WISE			
Velferdsindikator	Skår 1 (grenseverdier)	Skår 2 (grenseverdier)	Skår 3 (grenseverdier)
Kroppssår	Grønn: <10 Gul: ≥ 10	Grønn: < 5 Gul: ≥ 5 Rød: ≥ 7,5	Grønn: <2,5 Gul: ≥ 2,5 Rød: ≥ 5
Skjelltap	Grønn: < 50 Gul: ≥ 50	Grønn: < 15 Gul: ≥ 15 Rød: ≥ 25	Grønn: < 7,5 Gul: ≥ 7,5 Rød: ≥ 15
Snuteskade	Grønn: < 10 Gul: ≥ 10	Grønn: < 5 Gul: ≥ 5 Rød: ≥ 7,5	Grønn: < 2,5 Gul: ≥ 2,5 Rød: ≥ 5
Gjellelokkdeformitet	Grønn: < 10 Gul: ≥ 10	Grønn: < 5 Gul: ≥ 5 Rød: ≥ 7,5	Grønn: < 2,5 Gul: ≥ 2,5 Rød: ≥ 5
Deformitet overkjeve	Grønn: < 10 Gul: ≥ 10	Grønn: < 5 Gul: ≥ 5 Rød: ≥ 7,5	Grønn: < 2,5 Gul: ≥ 2,5 Rød: ≥ 5
Deformitet underkjeve	Grønn: < 10 Gul: ≥ 10	Grønn: < 5 Gul: ≥ 5 Rød: ≥ 7,5	Grønn: < 2,5 Gul: ≥ 2,5 Rød: ≥ 5
Ryggradsdeformitet	Grønn: < 10 Gul: ≥ 10	Grønn: < 5 Gul: ≥ 5 Rød: ≥ 7,5	Grønn: < 2,5 Gul: ≥ 2,5 Rød: ≥ 5
Øyeblikking	Grønn: < 10 Gul: ≥ 10	Grønn: < 5 Gul: ≥ 5 Rød: ≥ 7,5	Grønn: < 2,5 Gul: ≥ 2,5 Rød: ≥ 5
Øyeskade	Grønn: < 10 Gul: ≥ 10	Grønn: < 5 Gul: ≥ 5 Rød: ≥ 7,5	Grønn: < 2,5 Gul: ≥ 2,5 Rød: ≥ 5
Utstående øye	Grønn: < 10 Gul: ≥ 10	Grønn: < 5 Gul: ≥ 5 Rød: ≥ 7,5	Grønn: < 2,5 Gul: ≥ 2,5 Rød: ≥ 5
Kjønnsmodning	Grønn: < 10 Gul: ≥ 10	Grønn: < 5 Gul: ≥ 5 Rød: ≥ 7,5	Grønn: < 2,5 Gul: ≥ 2,5 Rød: ≥ 5



Figur: Indeksvisning for adferdsparametere i Aquabyte ADFERD

5. Tiltaksplan og avbruddskriterier

5.1. Tiltaksplan

Velferdsregistreringene danner grunnlag for en kontinuerlig dokumentasjon av velferdseffekter i Fishglobe 30K. Velferdsindikatorene graderes etter skalaen 0-3, og tiltaksplanen i forhold til registrerte velferdsindikatorer er vist i tabell under.

Tabell: Tiltaksplan for fiskevelferd i Fishglobe. DL=Driftsleder. FHT= Fiskehelsetjeneste. Prod = Leder sjøproduksjon.

Gradering	0	1	2	3
Strakstiltak	Ingen	Igangsette tiltak for å komme på nivå 0	Igangsette tiltak for å komme ned på nivå 0 eller 1	Igangsette tiltak for å komme ned på nivå 0 eller 1
Ansvar	DL Fishglobe	DL Fishglobe	DL Fishglobe	DL Fishglobe
Varsling	Ingen	FHT, Prod	FHT, Prod	FHT, Prod
Oppfølging	Rutine	Ukentlig helsemøte	Ukentlig helsemøte samt innkalling til oppfølgingsmøte med plan for effektive tiltak	Innkalling til hastemøte. Vurdering av status og akutte tiltak evt. avbrudd

Målet med velferdsregistreringssystemet og tiltaksplanen er at man til enhver tid skal ha god oversikt over velferden i anlegget slik at man raskt kan igangsette tiltak når velferdsscore utvikler seg i negativ retning. Systemet vil da ikke bare fange opp status, men også trender i utvikling. Akutte, alvorlige hendelser vil ofte utløse akutte tiltak i tillegg til beredskapsplaner, men det er oftest slik at redusert velferd vil utvikle seg over tid. Det samme gjelder igangsatte tiltak som forbedrer velferden, disse vil ofte også kunne trenge noe tid for å få oppnå ønsket effekt på velferden.

De konkrete tiltakene følger de til enhver tid oppdaterte beredskapsplaner, prosedyrer og brukerhåndbøker. Disse er basert på eksisterende prosedyreverk og oppdateres for Fishglobe basert på erfaringene fra Fishglobe 3,5K (Vedlegg: *Oppsummering produksjon i FG 3,5K*) justert for teknologiske forbedringer implementert i FG 30K.

5.2. Avbruddskriterier

Tiltak som utløses på oransje og røde nivåer vil suppleres av vurderinger som synliggjør prognose og forventet effekt av tiltakene langs en tidslinje. Dersom igangsatte tiltak ikke resulterer i en positiv trend i henhold til velferdskriteriene, så vil en utløsning av avbruddskriterier som utsortering av syk og skadet fisk, evakuering av Fishglobe, nødslakt eller destruksjon vurderes.

For endelige avbruddskriterier for drift i Fishglobe er velferdsindikatorerne dødelighet og kroppssår valgt. Erfaringene fra 3,5 K viser at gjellehelse og sårutvikling er de viktigste årsakene til redusert velferd. Sårutvikling kan få store velferdsmessige konsekvenser for populasjonen uten at det reflekteres i dødelighetstall, å ha avbruddskriterier på en slik parameter vil derfor være viktig. Vurderingen av velferdseffekter av gjellehelse er komplisert og består av både manuelle og automatiske registreringer. Registreringene vil kunne romme forhold rundt diagnostiske metoder, forekomst av sykdommer og adferdsanalyser. Det vil derfor være komplisert å sette konkrete avbruddskriterier basert på gjellehelse alene. På lik linje med andre sykdommer vil vedvarende orange til røde nivåer måtte utløse vurderinger av om produksjon i globen kan fortsette, og hvilke tiltak som evt. må igangsettes ut fra årsak, prognose og evt. muligheter for behandling.

5.2.1. Gjellehelse

Redusert gjellehelse hos oppdrettslaks er svært komplekst fordi gjellene både er et livsviktig åndedretts- og utskillelsesorgan, og samtidig en barriere mot miljøet. Skader eller sykdom kan skyldes mange faktorer som parasitter, bakterier, virus, alger, miljøpåvirkning og håndtering, og ofte virker flere faktorer samtidig. Dette gjør både diagnostikk, behandling og forebygging krevende, og det reduserer fiskens robusthet mot andre stressorer. I et sammensatt årsaksbilde er det derfor svært vanskelig å predikere hvorvidt en viss reduksjon i gjellehelse gir en forventet konkret effekt, og hvorvidt dette faktisk er knyttet til forhold i Fishglobe. En redusert gjellehelse på populasjonsnivå gir seg raskt utslag i forøket dødelighet.

Som følge av kompleksiteten knyttet til gjellehelse settes avbruddskriteriet for gjellehelse som dødelighet, og følger samme system som for dødelighet av andre årsaker.

5.2.2. Dødelighet

For dødelighet er avbruddskriteriene satt til rødt nivå på ukentlig basis i 6 sammenhengende uker. Tidshorisonten er da den tiden som man maksimalt har for å få velferdsforbedrende effekt av igangsatte tiltak.

Tabell: Scoring av dødelighet for månedlige, ukentlige og døgnlige verdier

	Månedlig	Ukentlig	Døgn
Grad 0 Ingen avvik	0,0-0,3 %	0,0-0,07 %	0,0-0,01 %
Grad 1 Antydning	0,3-0,7 %	0,07-0,17 %	0,01-0,025 %
Grad 2 Moderat	0,7-2,0 %	0,17-0,49 %	0,025-0,07 %
Grad 3 Alvorlig	> 2 %	> 0,49 %	> 0,07 %
Stoppkriterie - Varighet		6 uker sammenhengende	

5.2.3. Kroppssår

Fisk som settes inn i FG 30K skal ha en god status når det kommer til skinnhelse og sår. Det være viktig å følge opp sårstatus i anlegget og kartlegge hvorvidt sårutvikling kan knyttes til teknologien, det er også viktig å registrere denne parameteren da sårutvikling ofte ikke reflekteres i dødelighet.

Utvikling av sår vil følge de etablerte rutiner i Nova Sea men med tilpasninger for teknologien. Produksjonen i FG blir avbrutt dersom en ser at igangsatte tiltak ikke gir en tilstrekkelig bedring i løpet av et tidsintervall. Avbrudd vil bli utløst på gradering 3 (rød) i tabell under dersom en ikke har lyktes med forbedrende velferdstiltak tidsintervall oppgitt i tabell.

Tabell: gradering av sårstatus og varighet før avbrudd iverksettes

Gradering	0	1	2	3	Varighet før avbrudd
Score 1	0	<10	>10		
Score 2	<5		>5	>50	60 dager
Score 3	<2,5		>2,5	>25	30 dager