

# Bedömning av hälsa och välfärd i odlingen -visuella välfärdsindikatorer



Henrik Sundh

SWEMARC

*Blå mat – centrum för framtidens sjömta och  
Institutionen för biologi och miljövetenskap*

*Göteborgs Universitet*

# Kap 3. LEVNADSMILJÖ OCH MILJÖSKYDD



## Syfte

Skapa förutsättningar för god fiskvälfärd med välmående fiskar. Att säkerställa verksamheter som är hållbara både utifrån driftsäkerhetssynpunkt och utifrån miljöaspekten, och därigenom väl fungerande produktiva odlingar både på kort sikt och över ett längre tidsperspektiv.

## 3.1. Djurvälfärd

### 3.1.1 Anläggning och utrustning

### 3.1.2 Djurtäthet

### 3.1.3 Vattenkvalitet och -temperatur

### 3.1.4 Ljus och skuggning

### 3.1.5 Strömsättning

### 3.1.6 Kassar



# Kap 5. Skötsel



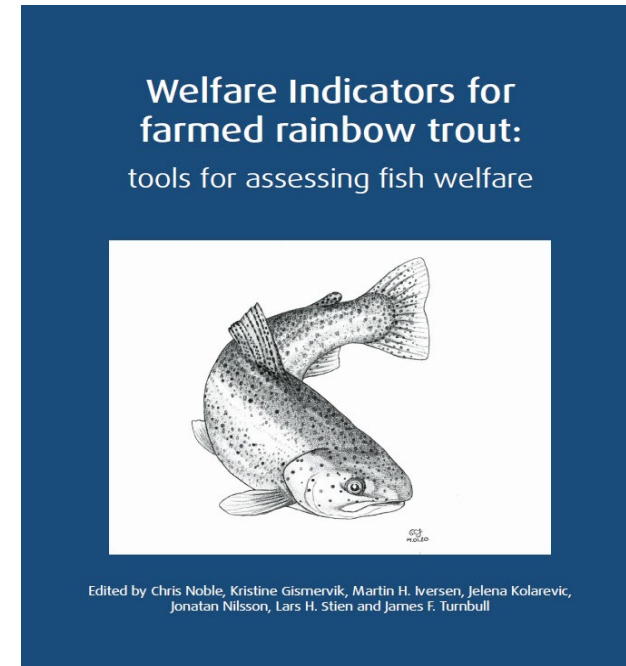
## Syfte

Att säkerställa att djurhållning och hantering följer djurskyddslagstiftningen och tar hänsyn till fiskens förutsättningar och behov. Samt att därigenom begränsa risken för skador, stress och efterföljande sjukdomsutbrott hos fisken.

- **5.1 Djurhållning**
- **5.2 Hantering**
  - **5.2.1 Trängning**
  - **5.3 Märkning av fisk**
  - **5.4 Sortering**
  - **5.5 Transport av levande fisk**



# Välfärdsguider för Atlantlax och regnbåge

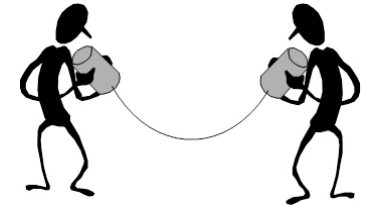


<https://nofima.com/results/the-english-version-of-the-fishwell-atlantic-salmon-welfare-handbook-is-out-now/>

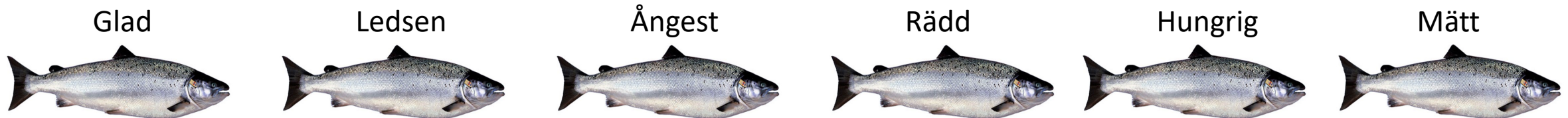
<https://nofima.com/results/new-handbook-on-welfare-indicators-for-farmed-rainbow-trout/>



# Hur kan man vara säker på att välfärden är hög?



- Kommunikationssvårigheter med fisk – framför allt kopplat till känslor.



- Vi måste förlita oss på observationer av fisk och miljö **som vi vet** är kopplade till välfärd eller som utgör en risk för reducerad välfärd.
- Till vår hjälp finns en rad väldefinierade och användarvänliga **välfärdsindikatorer** på olika nivåer som tillsammans ger en sammansatt bild av nuvarande välfärdsstatus.

# Vad innefattar begreppet välfärd (livskvalitet)?

## Fiskvälfärd

-den grad som fiskens grundläggande, arts specifika behov tillfredställs!

### Känslor

(t.ex. hunger, mättnad, smärta, panik, "glädje")

### Resurser

- Föda
- Näring

### Miljö

- Respiration
- Salt/vattenbalans
- Temperaturreglering
- Vattenkvalitet

### Hälsa

- Kroppsvård
- Hygiene
- Säkerhet och skydd

### Beteende

- Kontrollerat beteende/balans
- Social kontakt
- Vila
- Utforskning



# Vad karaktäriserar en bra välfärdsindikator?

1. Ger en korrekt skattning av fiskens välfärd
2. Är enkel att använda på odlingen
3. Är pålitlig
4. Är repeterbar
5. Är jämförbar
6. Är korrekt och för ändamålet beroende på fiskart och odlingssystem

## Observera miljön ”miljöindikatorer”

### T.ex

Vattenkvalitet (syre, TAN, koldioxid,  
pH, temperatur)

## Observera fisken ”fiskindikatorer”

### Gruppobservation:

1. Dödlighet
2. Tillväxt
3. Aptit
4. Beteende
5. Fjäll och blod i vattnet

### Individobservation:

1. Andningsfrekvens
2. Deformiteter på gällock
3. Gälstatus och gälblekning
4. Ögonskador och status
5. Deformiteter på ryggrad
6. Fenskador/fenstatus
7. Fjälltapp och skinnstatus
8. Konditionsfaktor
9. Grad av utmärgling

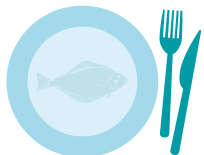


# MILJÖOBSERVATIONER I ODLING

Rekommenderade välfärdsparametrar för regnbåge.

Water quality parameter	Ova / Alevins	Fry to Ongrowers
O <sub>2</sub> (mg L <sup>-1</sup> ) minimum	7.0	7.0
O <sub>2</sub> (% saturation) min. at exit	90	70
NH <sub>3</sub> ammonia (mg L <sup>-1</sup> )	< 0.025 (< 0.02*)	< 0.025 (< 0.02*)
CO <sub>2</sub> (mg L <sup>-1</sup> )	< 10 (< 2 <sup>§</sup> )	< 10 (< 2 <sup>§</sup> )
Temp (°C) Min-Max	1 – 10	1 – 12 (fry/fingerlings) 1 – 16 (ongrowers) (< 21 <sup>§</sup> )
pH Min-Max	7 – 8 (6.5 - 8.5 <sup>§</sup> )	7 – 8 (6.5 - 8.5 <sup>§</sup> )
Turbidity (mg L <sup>-1</sup> )	< 25.0	< 25.0
Nitrite (mg L <sup>-1</sup> )	< 0.2	< 0.2
Nitrate (mg L <sup>-1</sup> )	N/A	< 50
Aluminium (mg L <sup>-1</sup> ) labile	0.075*	0.075*

# GRUPPOBSERVATIONER I ODLING

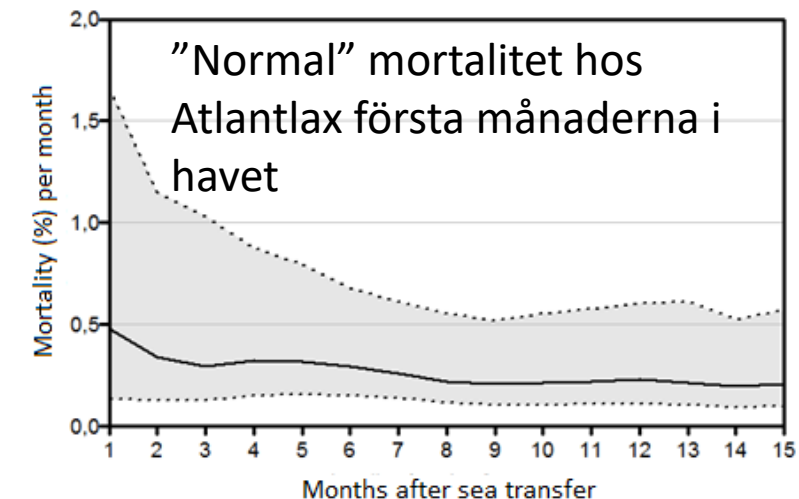
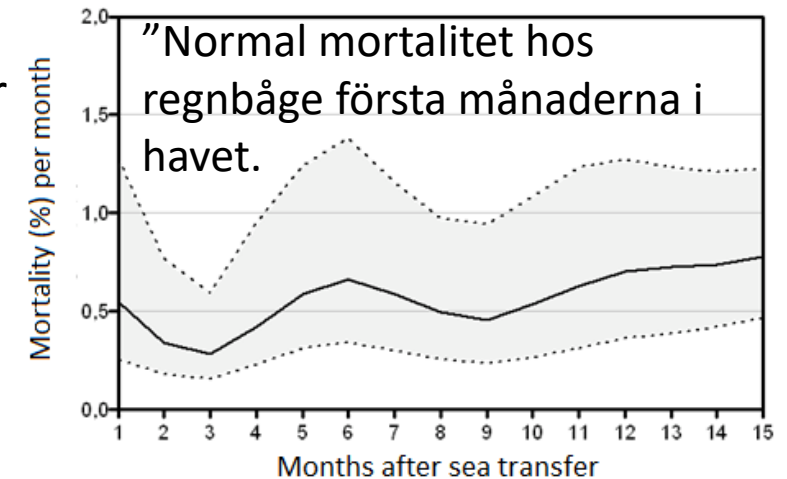


# 1. Dödlighet

- Hög eller stigande dödlighet kortsiktigt o långsiktigt är tydligt tecken på välfärdsproblematik = något eller några av fiskens behov som inte tillgodoses.
- Måste först fastställa "normal" dödlighet innan man bedömer om det är onormalt.
- Kortsiktig mortalitet skattar hur fisken har det i "nuet" jämfört med tidigare. Långsiktig mortalitet omfattar en hel produktionscykel och är bra att utvärdera odlings -plats, -system, -metod.

## Obs:

- Viktigt att alltid ta reda på orsaken till dödlighet så man snabbt kan vidta rätt åtgärder och förhindra framtida problem.
- Mortalitet "ser" inte individens välfärd (före döden).
- Ingen mortalitet ≠ bra välfärd!



## 2. Tillväxt

- Kanske den mest använda indikatorn.
- Låg tillväxt (kortsiktigt och långsiktigt) kan vara en konsekvens av kronisk stress och därför en bra indikator på välfärd.
- För att vara säker på orsaken till dålig tillväxt bör man komplettera med andra indikatorer på kronisk stress (fysiologiska).

### **Obs:**

- Viktigt att alltid ta reda på orsaken till låg tillväxt gentemot förväntad tillväxt i det livsstadie fisken befinner sig i.
- Stor variation i tillväxt kan innebära att man ger för lite mat – då de dominerande, mer aggressiva individerna tar alla resurser=dålig välfärd för resterande fisk. Kan också leda till konkurrens och aggression=dålig välfärd.
- Fisk kan genomgå stadier “fysiologisk anorexi” under vissa livsstadier då de normalt tappar aptit=dålig tillväxt≠dålig välfärd.

# 3. Aptit

- Att äta och ha tillgång till föda är ett av fiskens mest grundläggande behov.
- Om fisken väljer att äta då föda finns tillgänglig beror på en rad faktorer där aptit är viktig.

- **Aptiten bestäms av:**

- fiskens näringsstatus, inklusive energireserver
- mättnad (magens fyllnadsgrad)
- säsongsvariationer i motivation att äta.
- stress

**Obs:**

- När fisken bestämmer sig för att äta kan aptiten påverkas av t.ex. graden av konkurrens och matens sammansättning (fisken äter inte=ingen aptit).
- Miljön bestämmer och påverkar aptiten mycket! Nyckelfaktorer är: temperatur, ljusförhållanden, syremättnad, hälsostatus.
- Fysiologisk anorexi under vissa livsstadier förklaras med minskad/tappad aptit.
- Perioder med fasta är normalt för fisken. Dock kan de leda till ökad aggression med skador som följd.
- Fisken bör alltid matas i förhållande till aptit.



# 4. Beteende

- Fiskens kroppsspråk kan “berätta” för oss hur den mår och uppfattar omgivningen på ett mkt bra sätt! Indikerar tidigt fiskens upplevelser utan att vi behöver hantera/stressa fisken.
- Beroende på odlingssystem kan man behöva kameror, ekolod.
- Exempel på parametrar är **simmönster, fenhållning, andningshastighet** (gälrörelser), **pigment förändringar** i hud, **respons vid matning, positionering**.

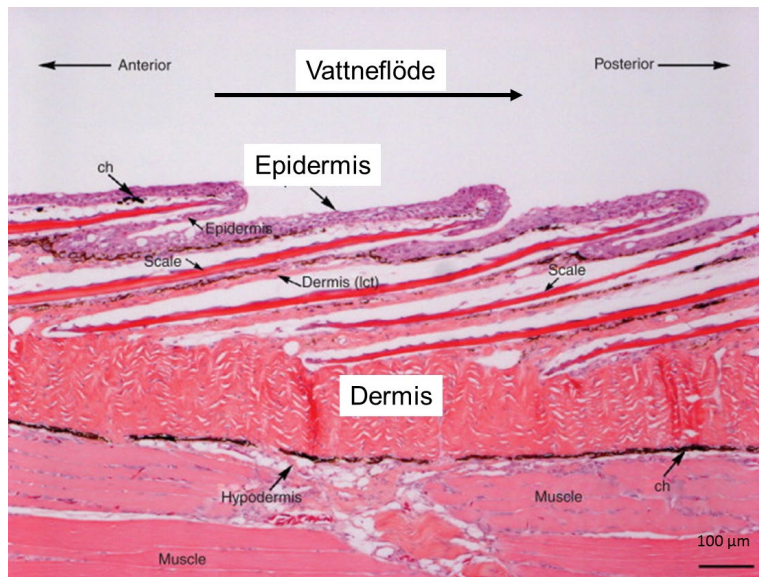
## Obs:

- Utforskande beteende och förväntan inför matning är tecken på bra välfärd.
- Avsaknad av respons vid matning, introduktion av “nya objekt” (potentiella faror), stereotypt simmönster eller...
- ....att fisken “fryser fast” kan vara tecken på sjukdom, stress=dålig välfärd.
- Flykt/skydd beteende: fisk som försöker gräva ner sig i botten på en tank eller kasse, eller grupper av fisk som klumpar ihop sig kan känna sig stressade/hotade.
- Aggressivt beteende som nafsande på fenor, jagande och attacker är tecken på dålig välfärd.
- Fisk som vaggar fram och tillbaka eller skrubbar sig mot nät eller tankvägg kan var kopplat till upplevd smärta.



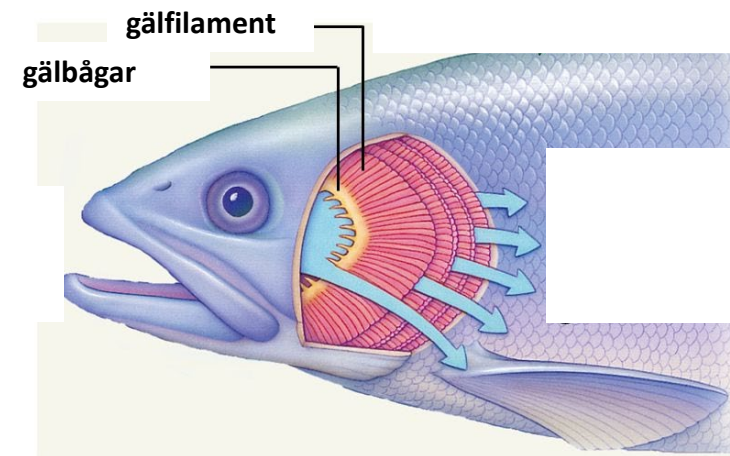


# 5. Fjäll och blod i vattnet

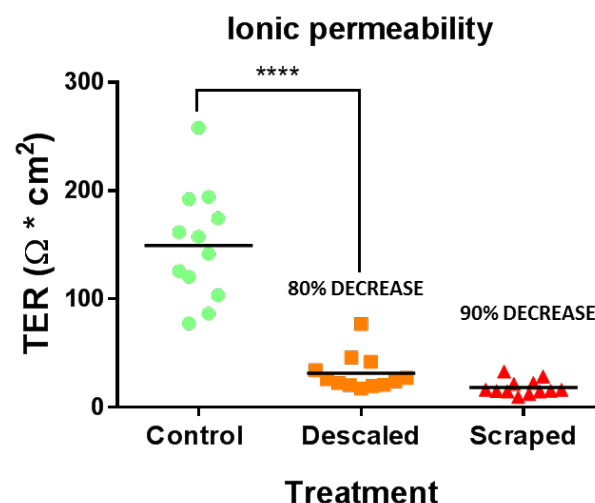


(Elliot 2011, Juvenile *O. mykiss*)

## Countercurrent Flow



- Gälar, fenor och skinn fyller viktiga funktioner.
- Viktiga barriärer mot omgivningen och är bl.a viktiga för upprätthållandet av salt- vattenbalansen och skydd mot bakterier, virus.

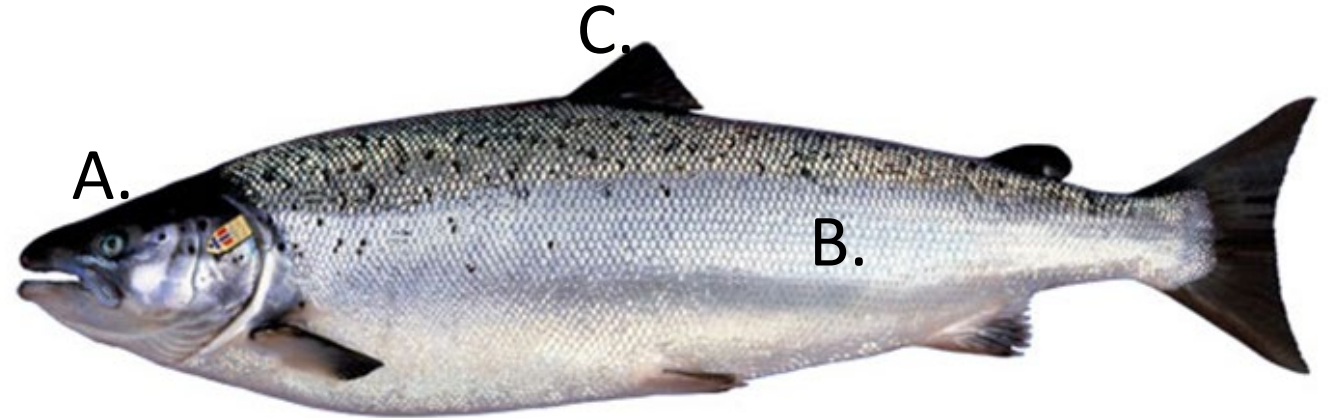


- Gälar och skinn har hög blodtillförsel och fysiska skador på gälar och skinn (fjälltapp) kan resultera i att blod läcker ut ur fisken. Detta medför också att bakterier och virus kan ta sig in



# INDIVIDOBSERVATIONER I ODLING

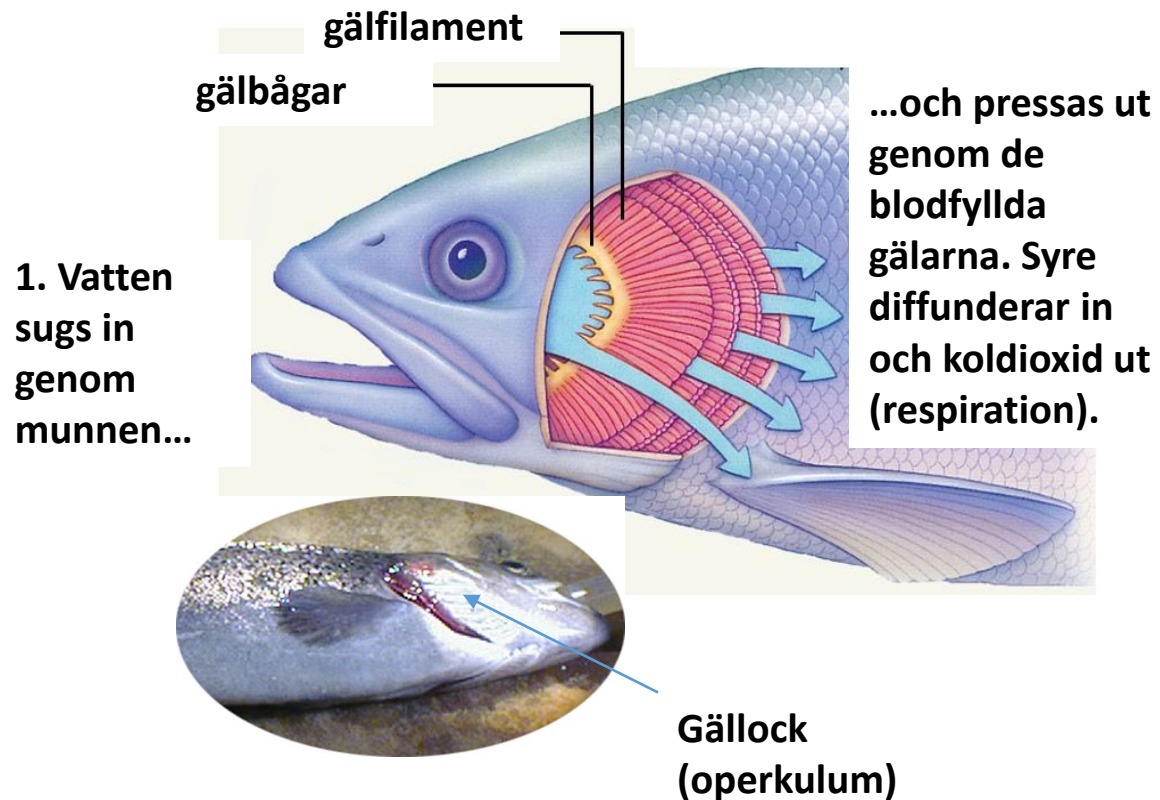
1. Andningsfrekvens (A)
2. Deformiteter på gällock (A)
3. Gälstatus och gälblekning (A)
4. Ögonskador och status (A)
5. Deformiteter på mun (A)
6. Deformiteter på ryggrad (B)
7. Grad av "utmärgling" (B)
8. Konditionsfaktor (B)
9. Fjälltapp och skinnstatus (B)
10. Fenskador/fenstatus (C)





# Gälar

## Countercurrent Flow



## Välfärdsmarkör:

Ventilationshastighet, dvs hur ofta och hur kraftigt andas fisken.

# Gälar

Deformerat  
gällock

1.



Gällock täcker bara delvis gälen.

2.



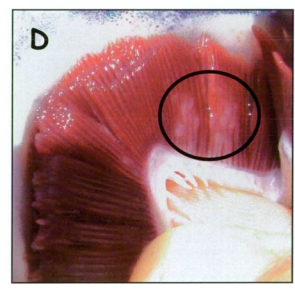
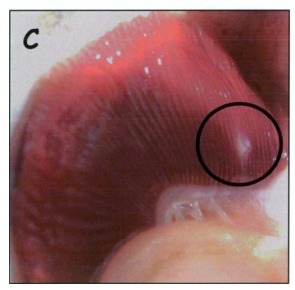
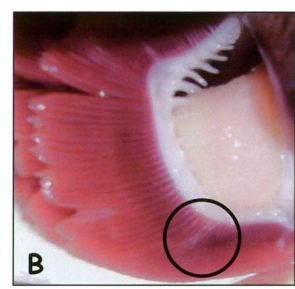
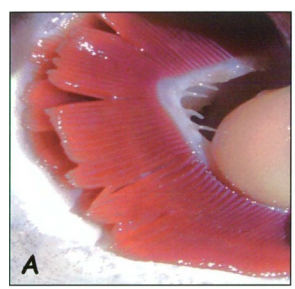
Gällock saknas på en av gälarna-gäle exponerad.

3.



Båda gällocken saknas-  
båda gälarna exponeras.

Gälblekning



Bagley, 2006)



# Ögon

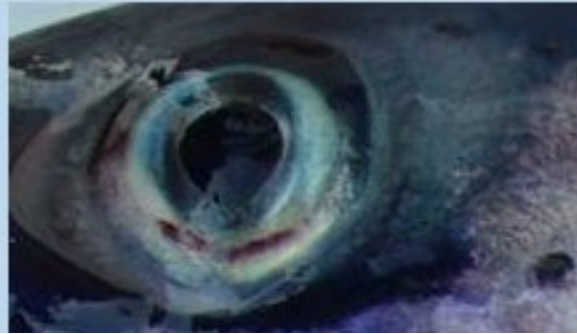
Blödningar i ögat

1



Mindre blödningar.

2

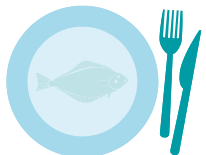


Större blödningar eller skada.

3



Stora blödningar/med fysiska skador. Punkterat öga.





# Ögon

Utbuktande ögon.

1



Ögat buktar ut lite.

2



Moderat utbuktning av ögat.

3



Kraftig utbuktning av ögat.

# Ögon



0. Ingen katarakt



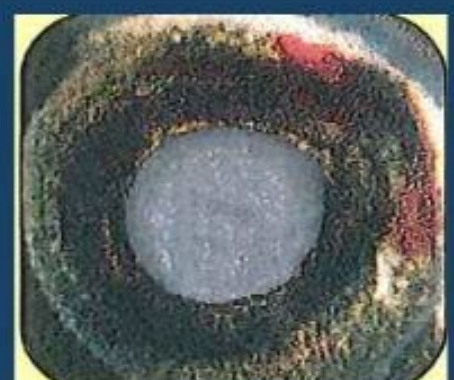
2. Katarakt som täcker mindre än 10% av linsen.



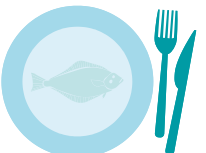
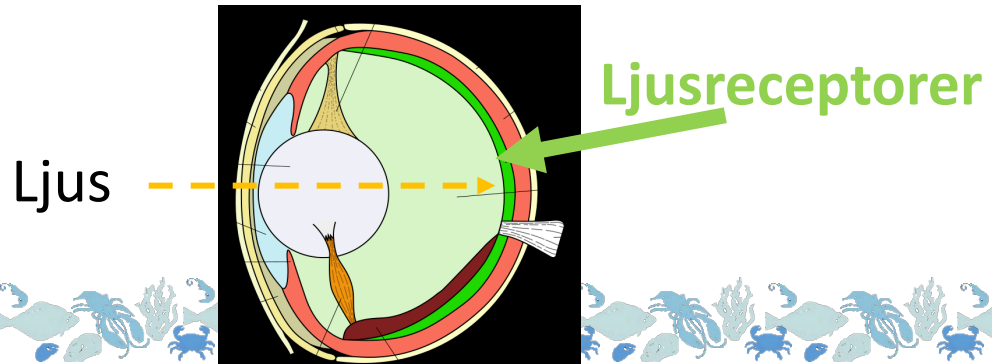
2. Katarakt som täcker 10-50% av linsen.



3. Katarakt som täcker 50-75% av linsen.



4. Katarakt som täcker mer än 75% av linsen.



# Mun

Missbildning på  
överkäke

1.



Misstänkt missbildning.

2.



Tydlig missbildning.

3.



Kraftig missbildning där  
käken pekar bakåt.

Missbildning på  
underkäke



Misstänkt missbildning.



Tydlig missbildning.



Kraftig missbildning där  
käken pekar bakåt.



# Ryggradsdeformation

Missbildning på  
ryggrad

1.



Tecken på missbildning.

2.



Tydlig missbildning på ryggraden (kort stjärtspole).

3.



Svår missbildning.

# Konditionsfaktor (K)

- Ett välanvänt mått på näringsstatus.
- Mått på förhållande mellan vikt & längd.
- Korrelerar väl med fettinnehåll.
- Hög K om fisken är rund, lågt K om fisken är långsmal.

$$K=100(V/L^3)$$

V (g)

L (cm)



Högt K



K=1.6 (slakt)



K=0.9 - 1 (smolt)

K<0.9 tyder på utmärgling

- Svårt att definiera ett värde för bra eller dåligt eftersom längd/vikt förhållandet ändrar sig med livscykeln.



# ”Utmärgling” tapers (norska) loosers (engelska)



”Utmärgling”

1.



Potentiellt utmärglad.

2.



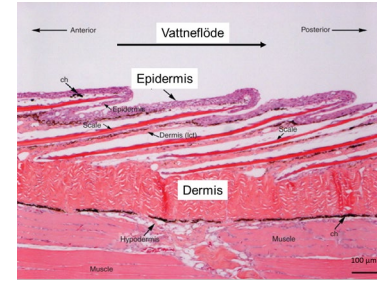
Utmärglad.

3.



Extremt utmärglad.

# Skinnstatus och "fjälltapp"



1.

2.

3.

Blödningar i  
skinnet



Mindre blödningar, ofta på buk.



Stora områden med blödningar,  
ofta med fjälltapp.



Kraftiga blödningar, ofta med  
omfattande fjälltapp, sår och  
ödem.

Skinnskador  
och sår.



Ett litet sår (<25mm).



Flera små sår.



Stora kraftiga sår, ofta med  
muskeln exponerad (>25mm).

Fjälltapp



Förlust av enstaka fjäll.



Mindre ytor med fjälltapp  
(<10% av fisken)..

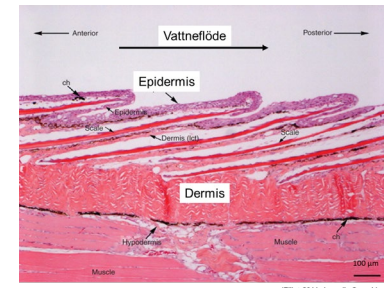


Stora ytor med fjälltapp  
(>10% av fisken)..



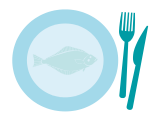


# Fenstatus och fensskador



(Elliot 2011, Juvenile O. mykiss)

	1	2	3
<b>Läkt fenskada.</b>			
	Fenan nästan helt intakt.	Halva fenan kvar.	Fenan nästan helt borta.
<b>Aktiv fenskada, med delning och blödningar.</b>			
	Fenan nästan helt intakt.	Halva fenan kvar.	Halva fenan kvar.



# Take-home message

Welfare indicators		Environment				Health			Behaviour				Resources		
		Needs	Respiration	Osmotic balance	Thermal reg.	Good water q.	Body care	Hygiene	Safety and prot.	Beh. control	Social contact	Rest	Exploration	Sexual beh.	Feeding
Group	Mortality rate	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Behaviour	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Surface activity					x	x		x			x			
	Appetite	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Growth	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Scales or blood in the water	x	x					x	x						
	Disease	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Individual	Gill beat rate	x			x			x	x						
	Sea lice	x	x			x	x	x							
	Gill bleaching and gill status	x	x				x			x					
	Condition factor													x	x
	Emaciation state		x				x							x	x
	Sexual maturity stage		x										x		
	Smoltification stage		x												
	Vertebral deformation								x		x				
	Fin damage (non-active)								x		x				
	Fin status		x				x	x							
	Scale loss and skin condition		x				x	x							
	Eye damage and status						x	x	x					x	x
	Deformed opercula	x													
	Abdominal organs						x	x							x
	Vaccine-related pathology													x	x
Blood	Cortisol		x					x	x	x		x		x	
	Osmolality		x												
	Ionic composition		x												
	Glucose							x						x	x
	Lactate							x	x		x				

