

Aquacultuur: een balans tussen productie en welzijn

Hans van de Vis, Edward Schram en Wout Abbink



Hans van de Vis

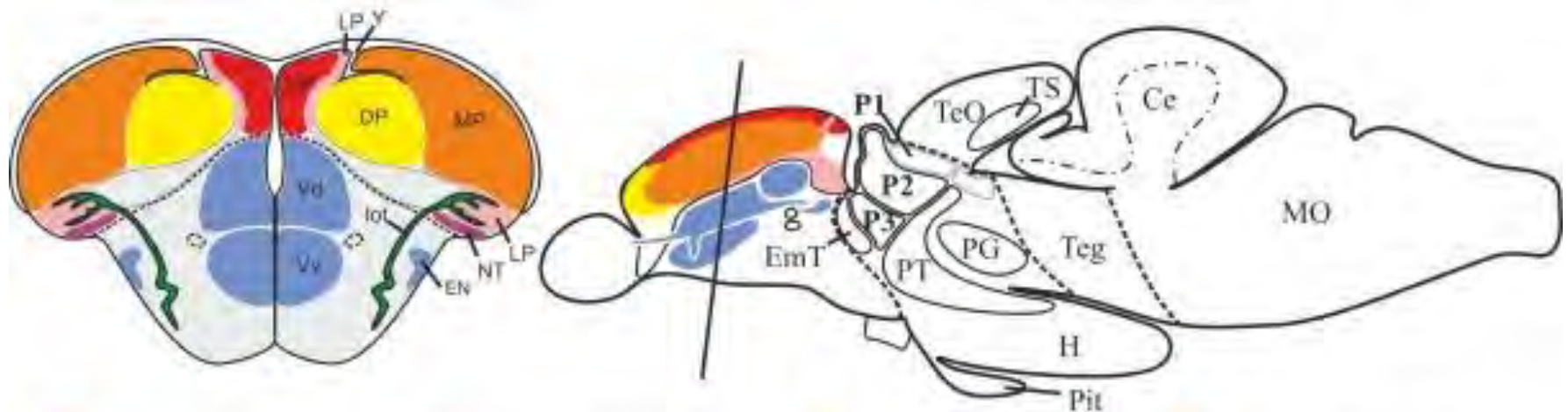
- Opleiding: BSc in chemie, MSc in biochemie,
- Werk: PhD WUR, TNO, RIVO, IMARES, LSR.
- Streven naar een balans tussen het welzijn van vissen en de bedrijfsvoering vind ik belangrijk.
- Ik werk samen met bedrijven en (inter)nationale onderzoekpartners.

Welzijn van vissen?

- Kabeljauw associeert twee in-tijd-gescheiden gebeurtenissen (trace conditioning) en heeft daarvoor een lang geheugen (meer dan 88 dagen!); zalm en heilbot kunnen dat ook.
- Er bestaat in vissen een bewustzijnsafhankelijk en feitelijk geheugen waaraan toekomstige gebeurtenissen gespiegeld kunnen worden.

Welzijn van vissen?

- Palliale gebieden in vissen: structuren voor leergedrag, angst, bewustzijn.
- Dorsomediaal pallium
- Lateraal pallium
- Mediaal pallium



- ventral pallium (VP)
- lateral pallium (LP)
- dorsal pallium (DP)
- medial pallium (MP)
- subpallium

Welzijn van vissen

- Er is geen scherp omschreven definitie beschikbaar voor welzijn van dieren.
- Essentieel is dat bij aantasting van het welzijn een dier overbelast is en dat is te meten door analyse van gedrag, groei, voerinnname, (neuro)fysiologische, immunologische en histologische parameters.
- Chronische stress kan leiden tot veranderingen in gedrag, fysiologie, een verhoogde kans op ziektes en tot slot tot mortaliteit



Welzijn van vissen- stress

- Stress is een reactie in het gedrag en de fysiologie op een prikkel.
- Is stressrespons is normale en zelfs wenselijke reactie! Een dier herstelt hiervan.
- Als een stressrespons leidt tot een overbelasting van het dier is er sprake van een onwenselijke situatie.
- Aantasting van welzijn komt in ook in de natuur voor.



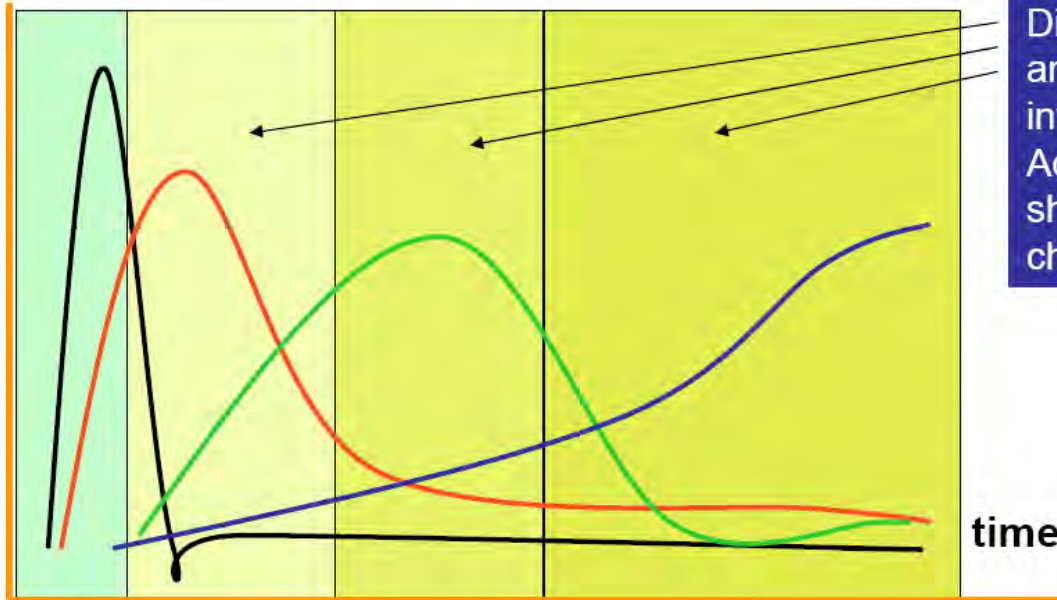
Welzijn van vissen- stress

- *....cortisol levels in a fish may return to normal within a few hours to a day following a brief (seconds to minutes) handling stressor, while the immune system can take at least a up to a week to do so (Maule et al., 1989).*



Welzijn van vissen: tijdschaal

magnitude



Different cells and tissues involved. Adequate timing should be chosen.

seconds

minutes

hours

days → months

Adrenaline
Nervous
Gene
expression

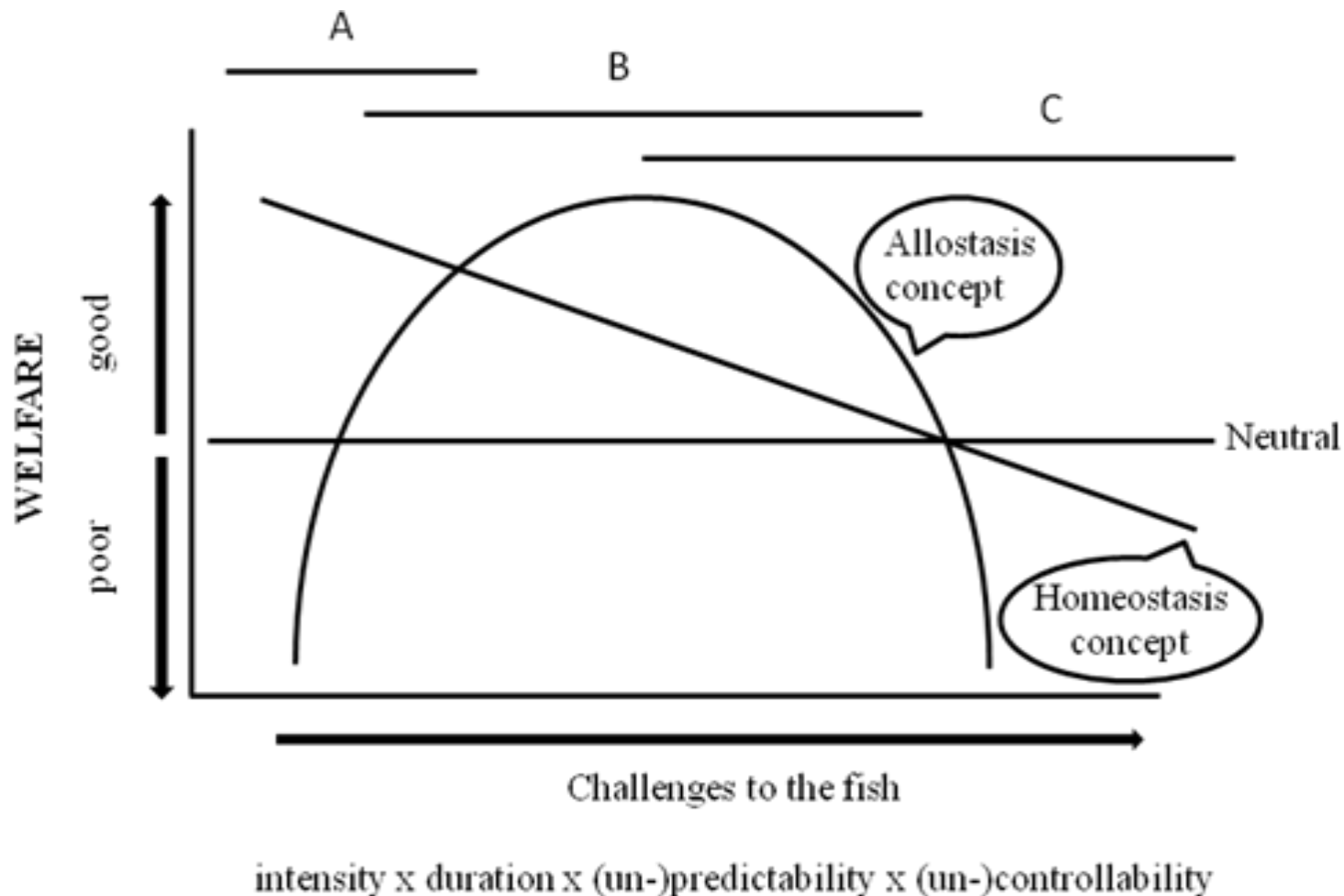
Cortisol
Immune
Osmotic

Metabolic
Immune

Performance: disease resistance
growth
reproduction



Welzijn van vissen- allostase



Welzijn van vissen- overbelasting

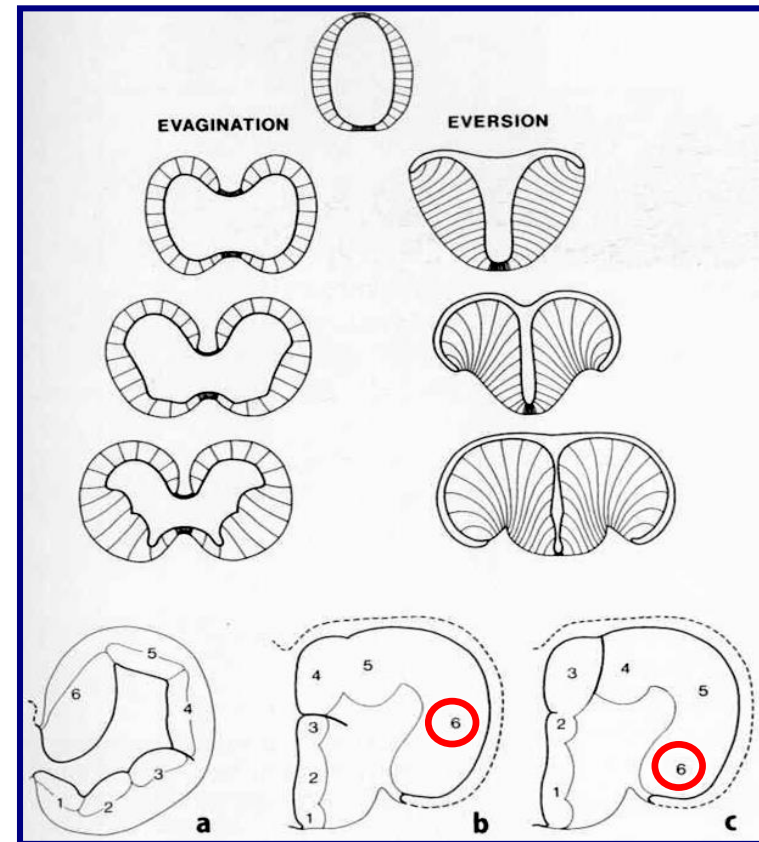
- In het geval de balans doorslaat (de vissen raken overbelast) is de vraag aan de orde of dit acceptabel is.
- Let wel dit is een maatschappelijke/ethische vraag en geen biologische.
- Een eenduidig antwoord op de vraag is niet eenvoudig, tenzij er wetgeving of consensus is.

Welzijn van vissen

- Ontwikkeling telencefalon in gewervelde dieren

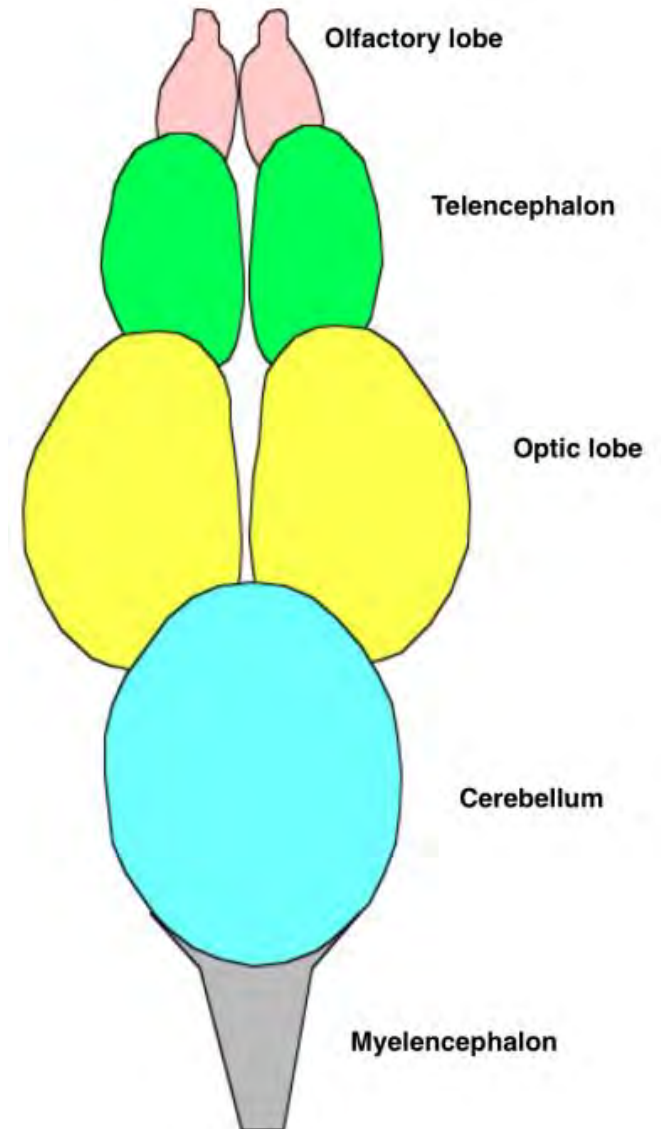
a. Salamanders en
zoogdieren

b & c Vissen



Welzijn van vissen

- Een model van de hersenen bij vissen



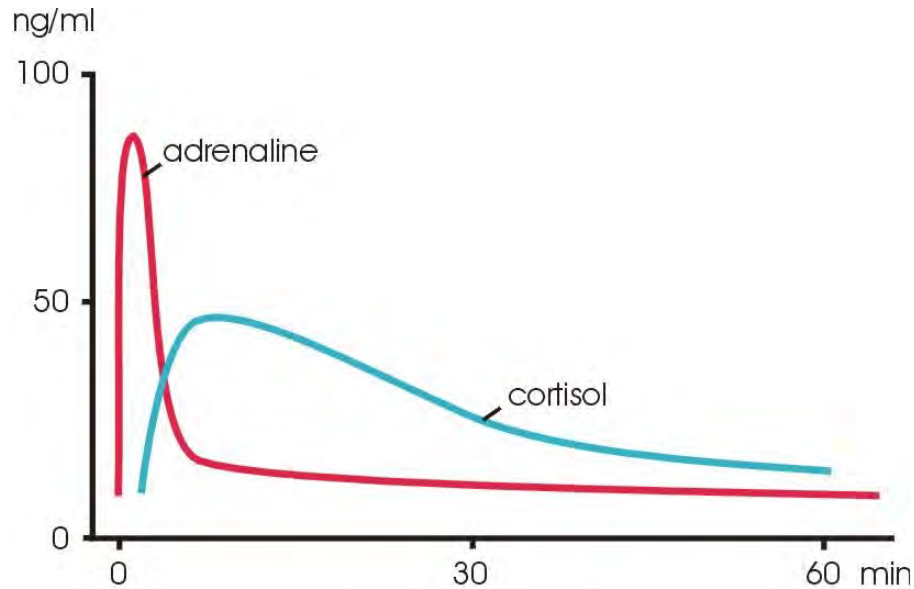
Welzijn van vissen

Factoren van belang voor het welzijn

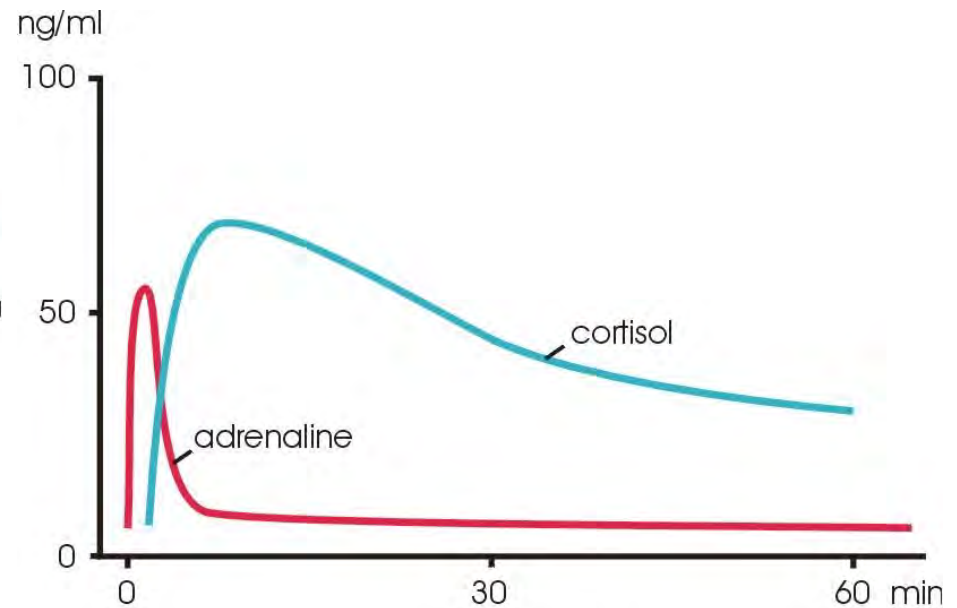
- Vissoort
- Karakter van een individuele vis (reactief vs. proactief)
- Levensstadium van een vis
- Fysiologisch stadium van een vis
- Technologieën gebruikt de kweek: houderij van ouderdieren, vermeerdering, transport, opkweek, transport en het slachtproces.



“Karakter” van vissen



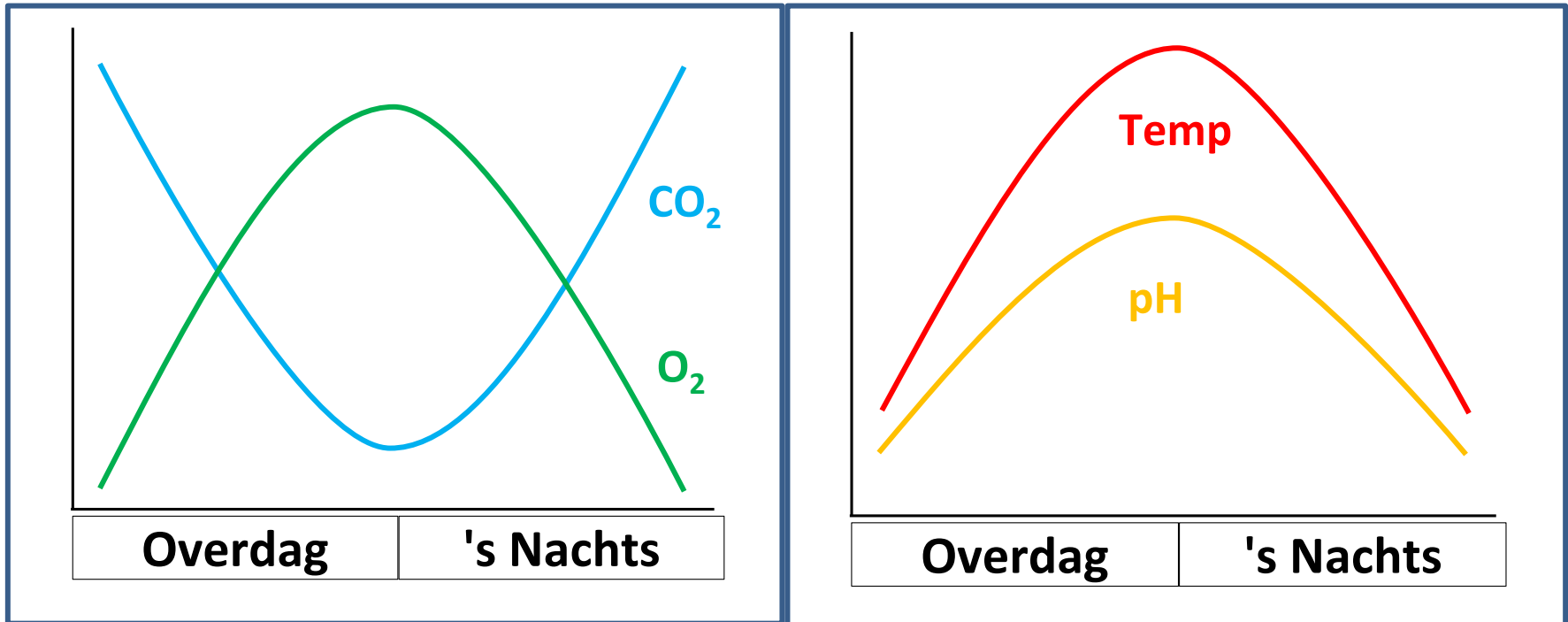
Proactieve vis



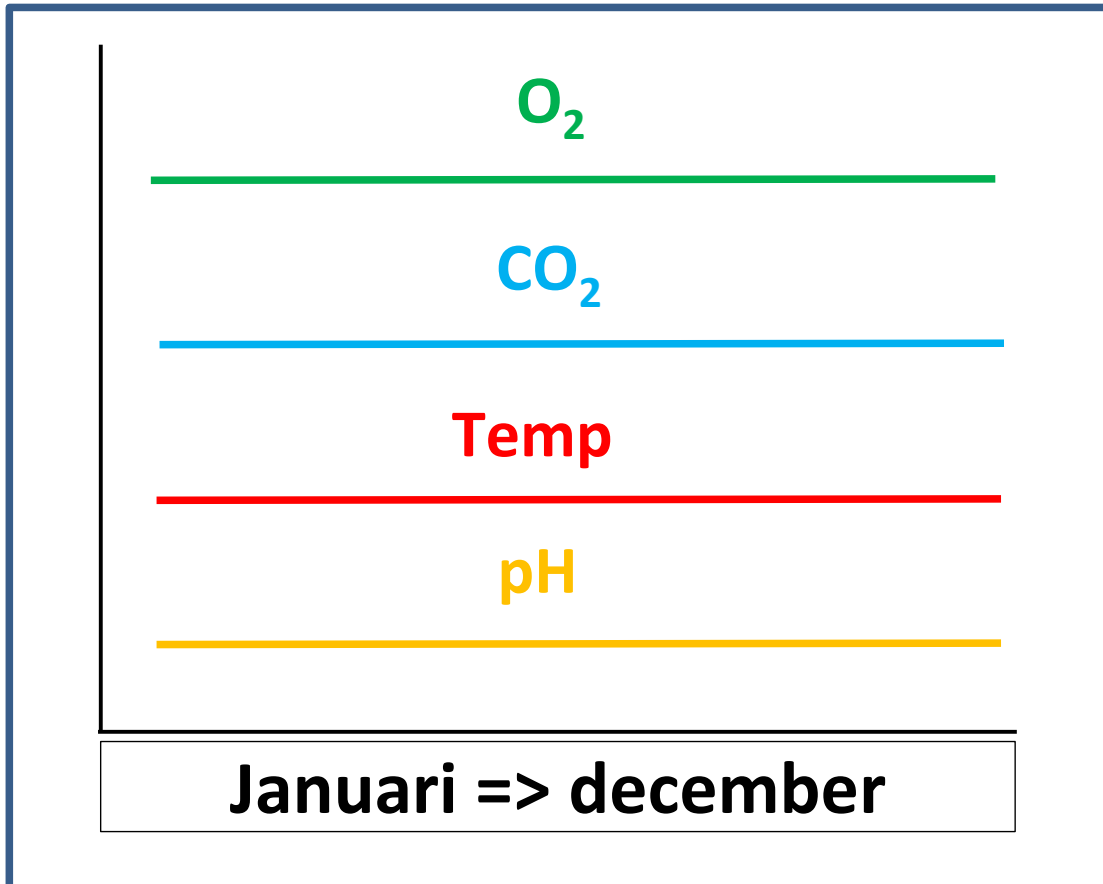
Reactieve vis



Adaptatievermogen en tolerantie- natuur en open kweeksystemen



Adaptatievermogen en tolerantie- gesloten kweeksystemen



Verskil in adaptatievermogen & tolerantie tussen vissoorten!



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Verschillen tussen habitats

Stenohaline



Euryhaline



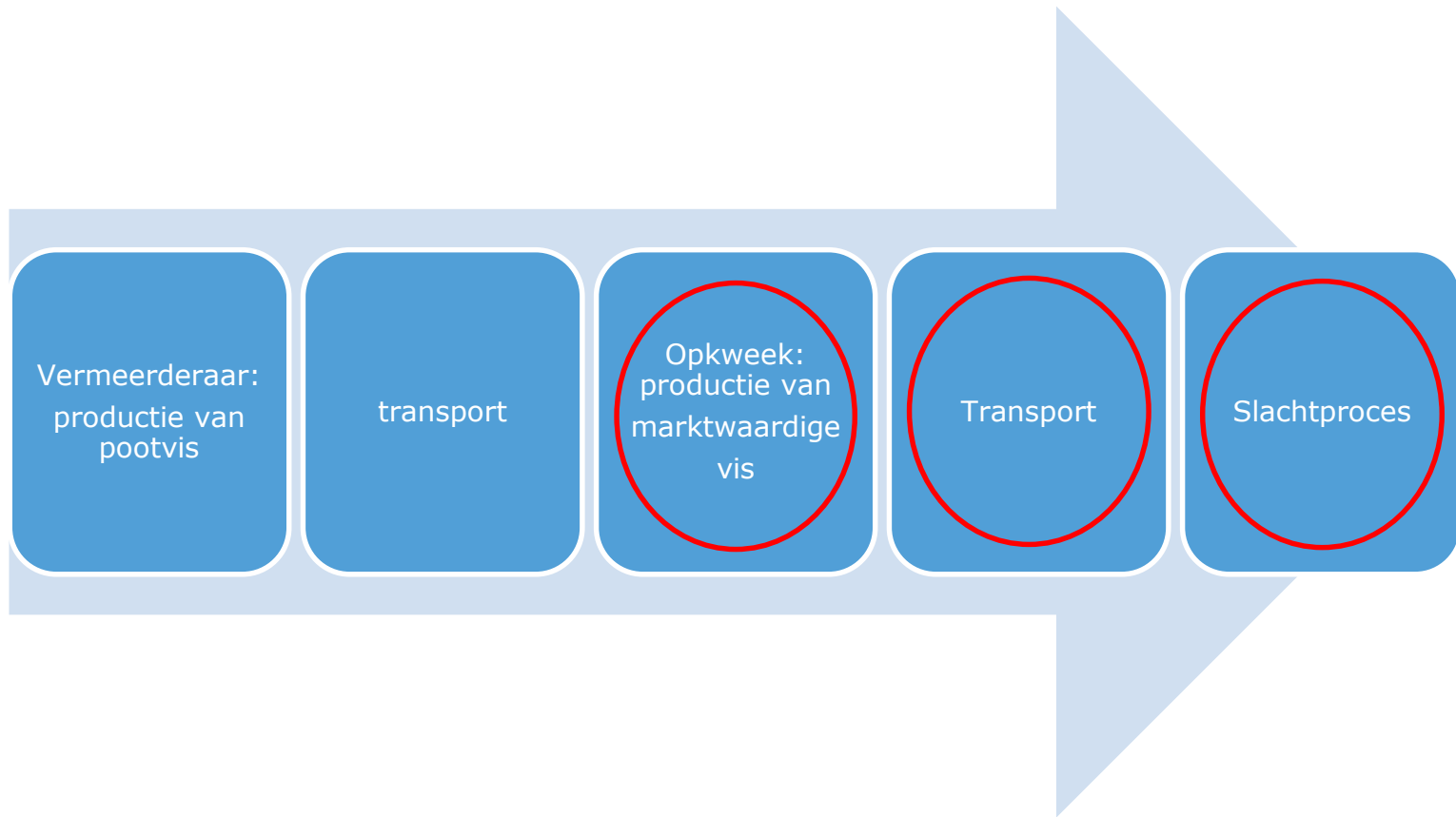
Welzijn en perceptie

Vermijd antropomorfisme, d.w.z. het toeschrijven van menselijke eigenschappen aan dieren.

Onderwerp	Rangschikking Semi- kwantitatieve risico beoordeling	Burgeroordelen
Agressie	1	
Transport Waterkwaliteit tijdens kweek	2 2	2
Kannibalisme	3	
Dichtheid	4	3
Sorteerproces	5	
Onverdoofd doden	6	1

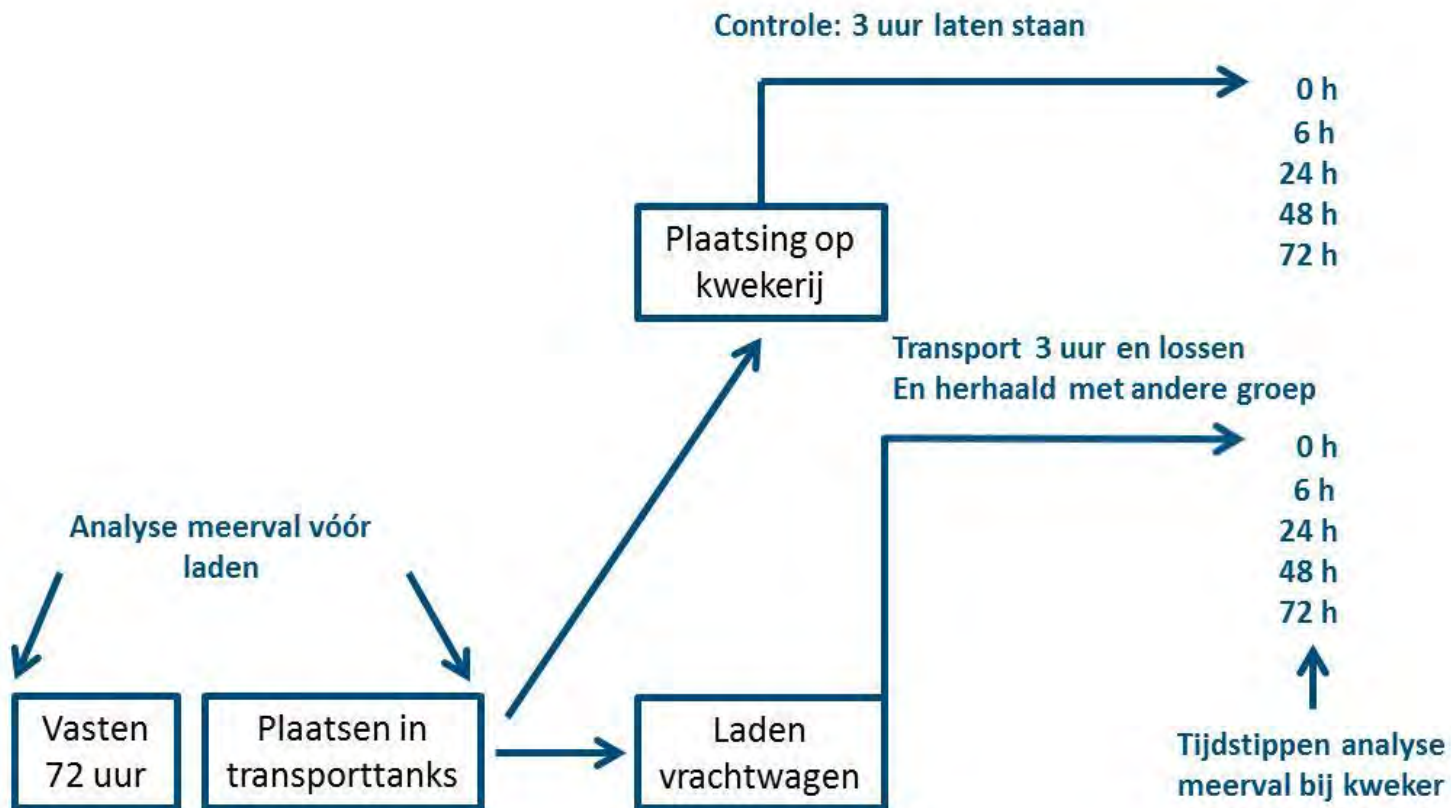


Aquacultuurketen: onderzoeksprojecten



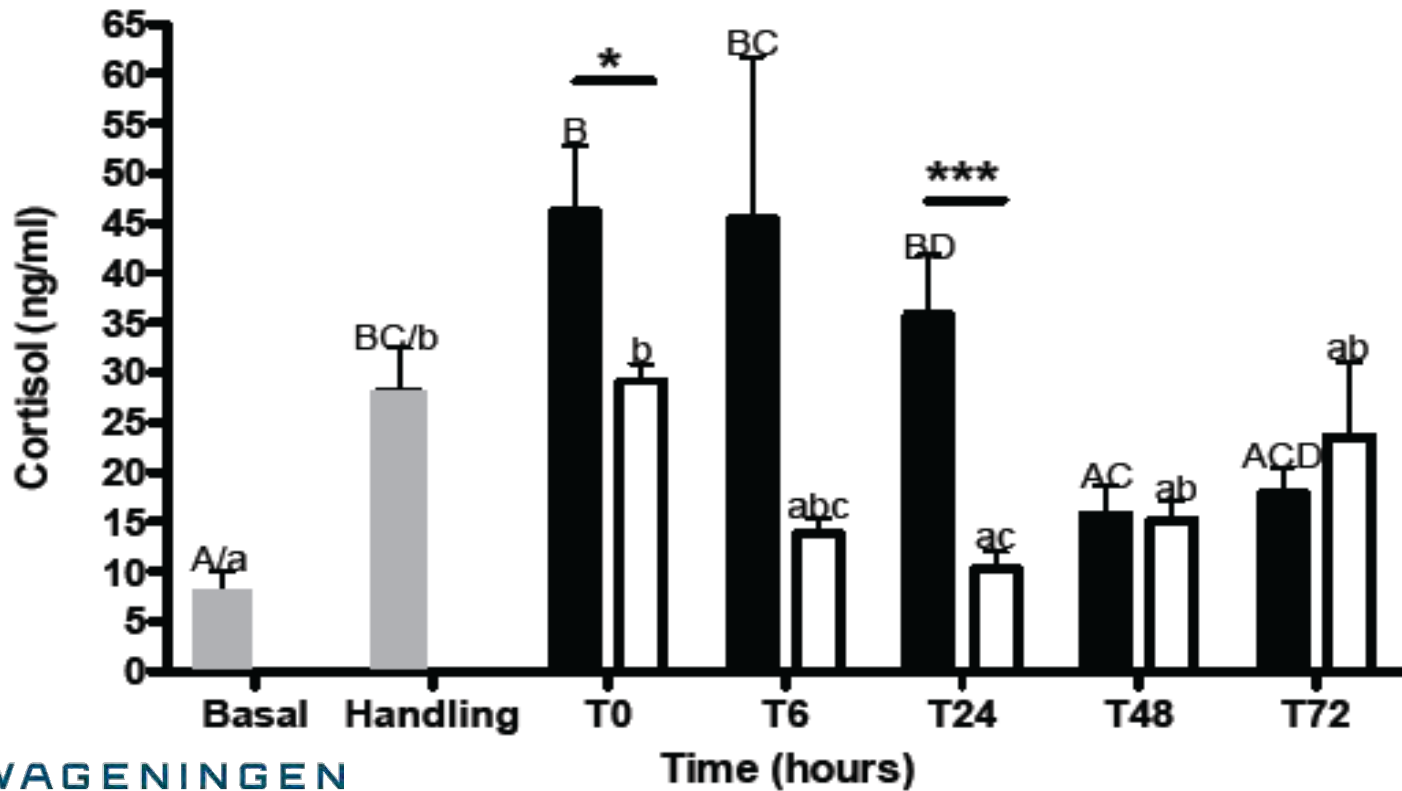
Transportexperiment

■ Afrikaanse meerval



Transportexperiment

- Afrikaanse meerval



Transportexperiment

Afrikaanse meerval

- Hersteltijd voor cortisol 48 uur
- Geen mortaliteit.
- Grenswaarden voor waterkwaliteit niet overschreden (500 kg vis/1000 l)
- Aanbeveling: extra stressoren vermijden.



Transportexperiment

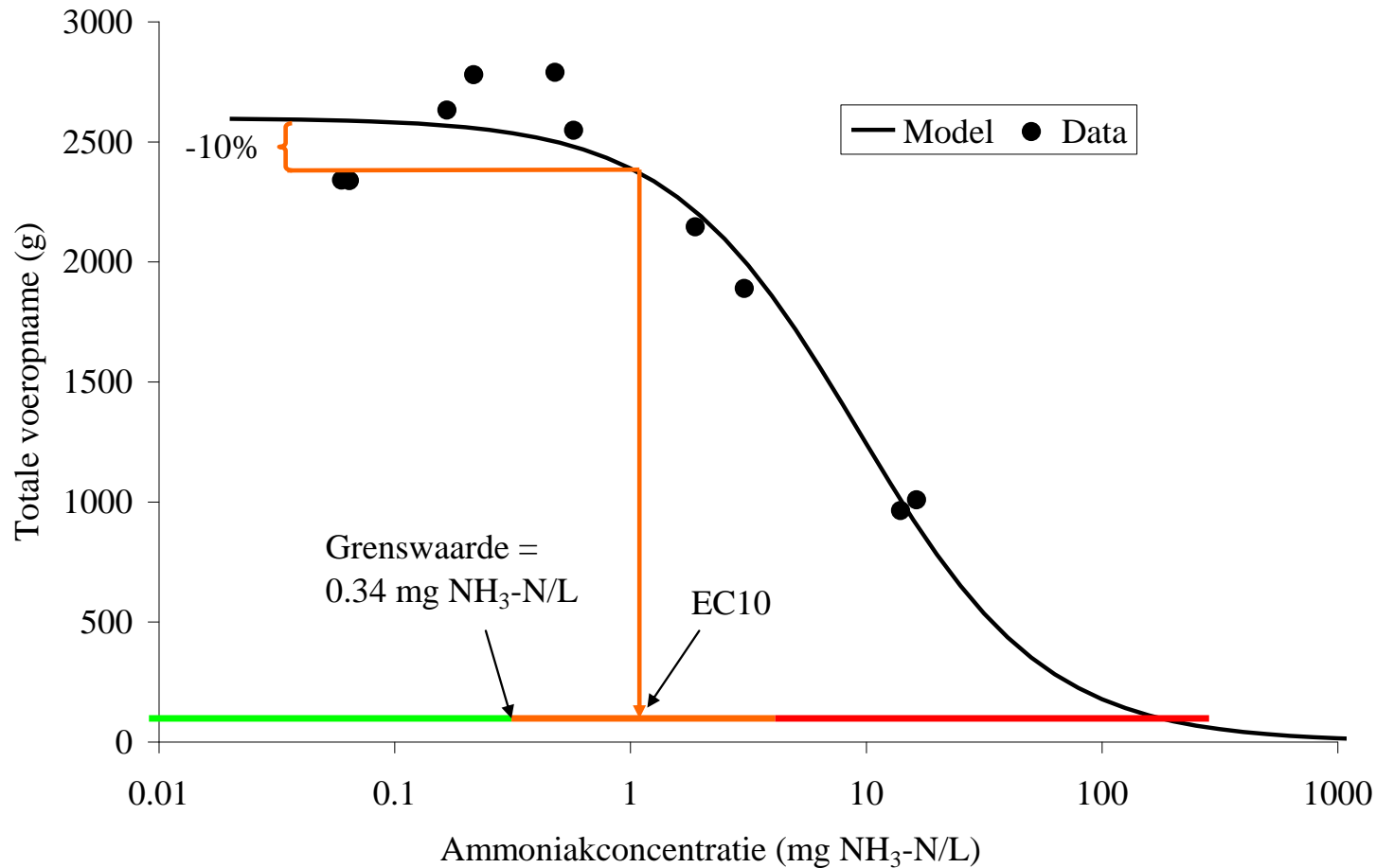
Europese paling

- In dier dat geen voer krijgt metabolisme > 72 h verhoogd. Geen mortaliteit
- Grenswaarden voor waterkwaliteit niet overschreden (270-290 kg vis/1000 l).
- Aanbeveling: extra stressoren vermijden.

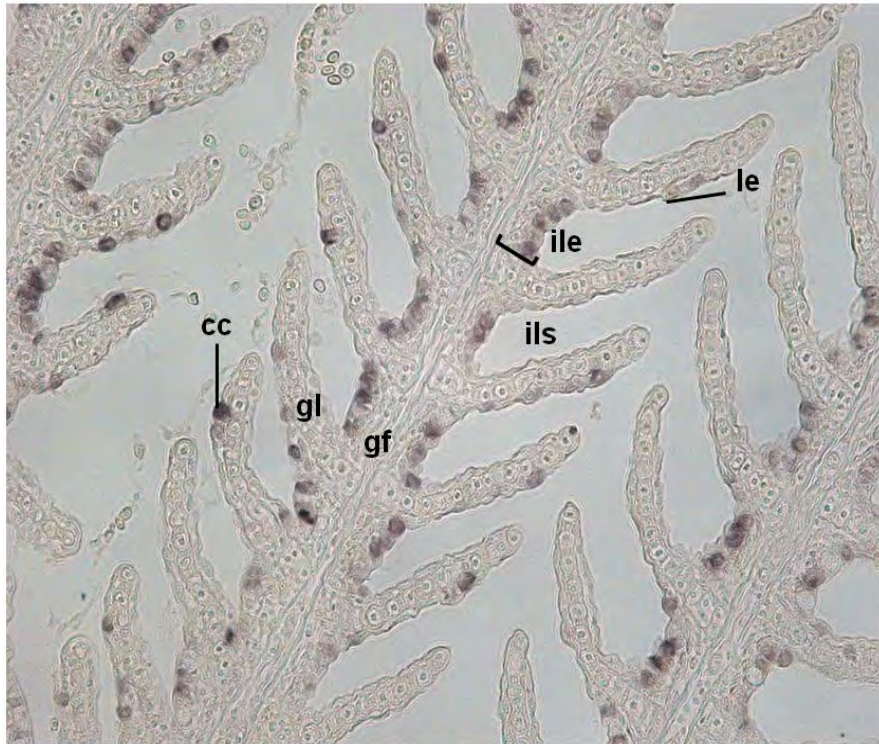


Opkweek- waterkwaliteit en welzijn

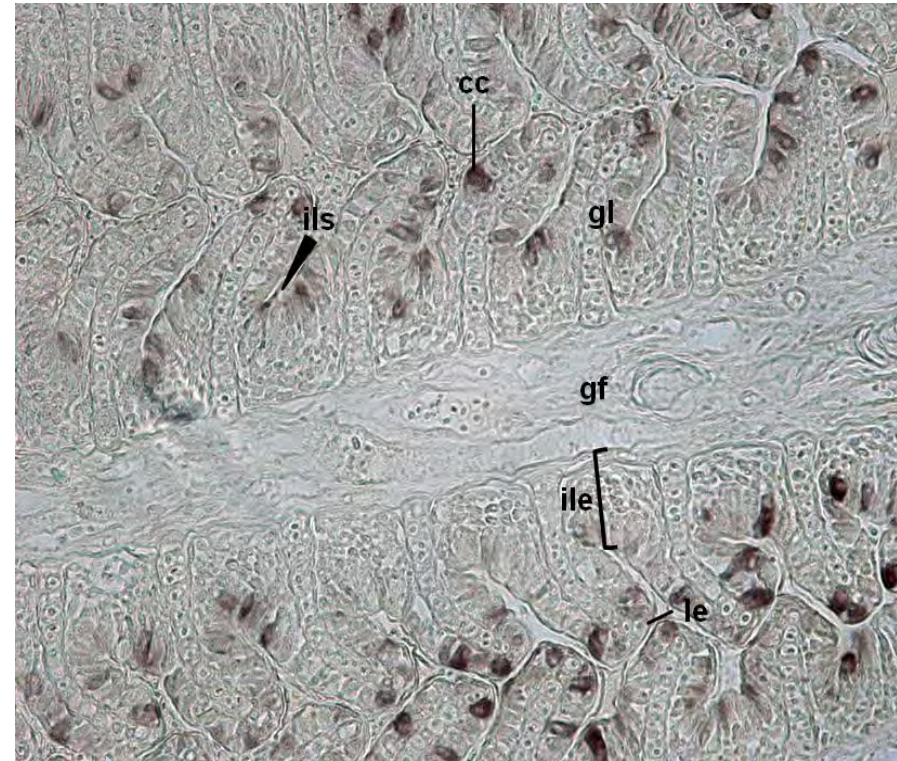
- Afrikaanse meerval: grenswaarde voor ammoniak



Opkweek- waterkwaliteit en welzijn



Control



1084 µM NH₃

gradual

Swollen. Inter-lamellar space absent

Migration of the cells toward the lamellae

Not happening in NO₃⁻ experiment, and for pike perch

cc: chloride cell
gf: gill filament
ile: inter-lamellar epithelium

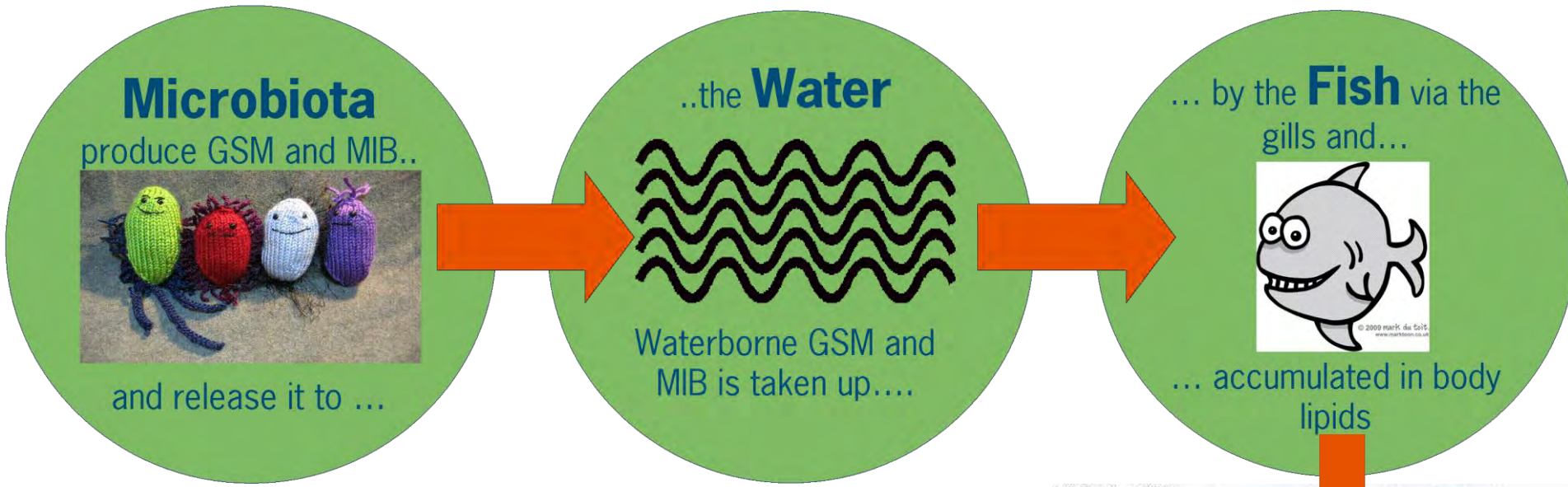
gl: gill lamellae
ils: inter-lamellar space
le: lamellar epithelium

Opkweek- waterkwaliteit en welzijn

Vissoort	Parameter	Resultaat
A. meerval	Ammoniak (NH ₃)	Grenswaarde = 0,34 mg NH ₃ -N/L
A. meerval	Nitraat (NO ₃ ⁻)	Grenswaarde = 140 mg NO ₃ -N/L
Tong	Temperatuur	Optimale temp voor groei = 22,7°C Geprefereerde temp = 28°C
Snoekbaars	Ammonia (NH ₃)	Grenswaarde = 0,05 mg NH ₃ -N/L
Snoekbaars	Nitraat (NO ₃ ⁻)	Geen effect tot 350 mg NO ₃ -N/L
A. meerval	Nitriet (NO ₂ ⁻)	Grenswaarde = 0,6 mg NO ₂ -N/L
Paling	Ammoniak (NH ₃)	Grenswaarde = 0,07 mg NH ₃ -N/L NB. de controlegroep groeide traag



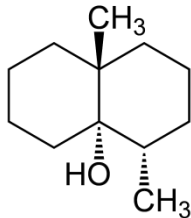
Opkweek- waterkwaliteit en grondsmak



Passief ?

Actief?

Afsterven cellen?



© Original Artist
Reproduction rights obtainable from
www.CartoonStock.com



Opkweek- waterkwaliteit en grondsmak

Huidige praktijk

- Afzwemmen voor verkoop
- Vissen tijdelijk in water zonder geosmine & MIB
- Uitscheiding van geosmine en MIB

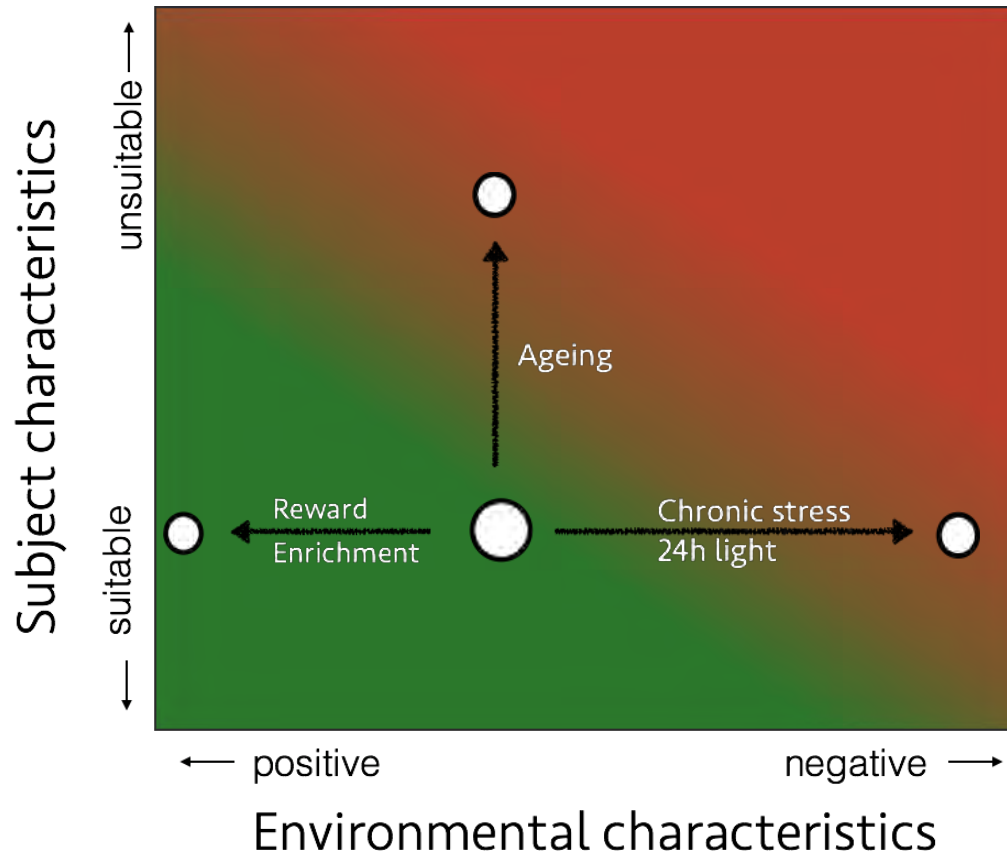


Opkweek- waterkwaliteit en grondsmaak

- Biotransformation van geosmine vindt mogelijk (toch) plaats in paling en forel.
- Zwemactiviteit versnelt de uitscheiding van geosmine.
- Een hoger debiet over afzwemtanks leidt bij paling NIET en bij zalm WEL tot snellere geosmine uitscheiding.
- Voeren van tilapia tijdens het afzwemmen leidt tot een snellere uitscheiding van geosmine.



Evenwicht tussen welzijn en houderij?



Fish & Environment

Line



Chronic stress



24 hour licht



Enrichment



Age



Reward



Evenwicht tussen welzijn en productie?

- Voldoen aan behoeften van vissen is essentieel. De dieren worden weerbaarder.
- Tankverrijking is geen juist woord!
- Kennis over behoeften van vissen is beperkt
- Zomaar een structuur aanbrengen in een tank kan averechts uitpakken.



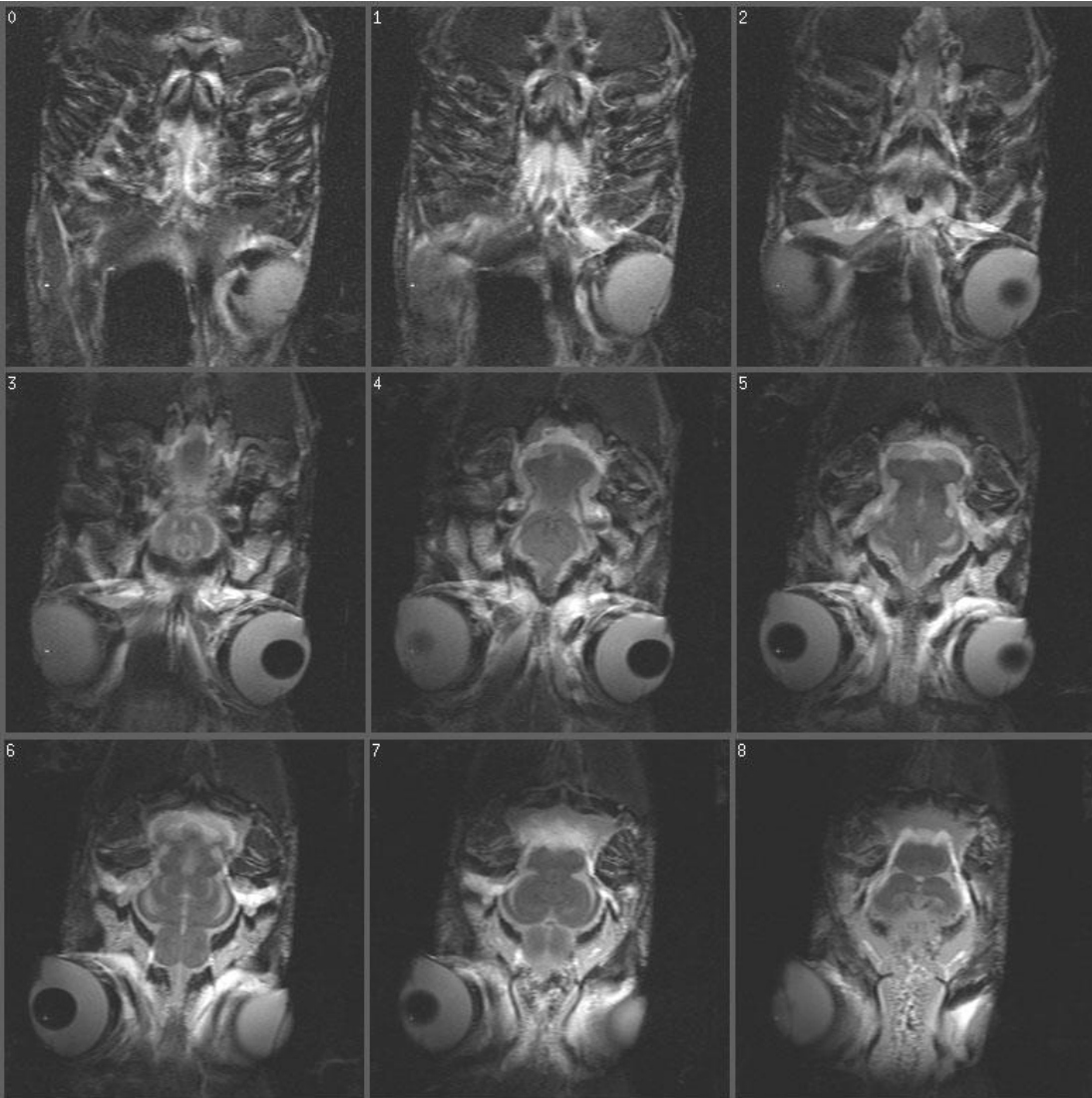
Verdoven en doden

Proces van verdoven en doden bestaat uit 4 stappen

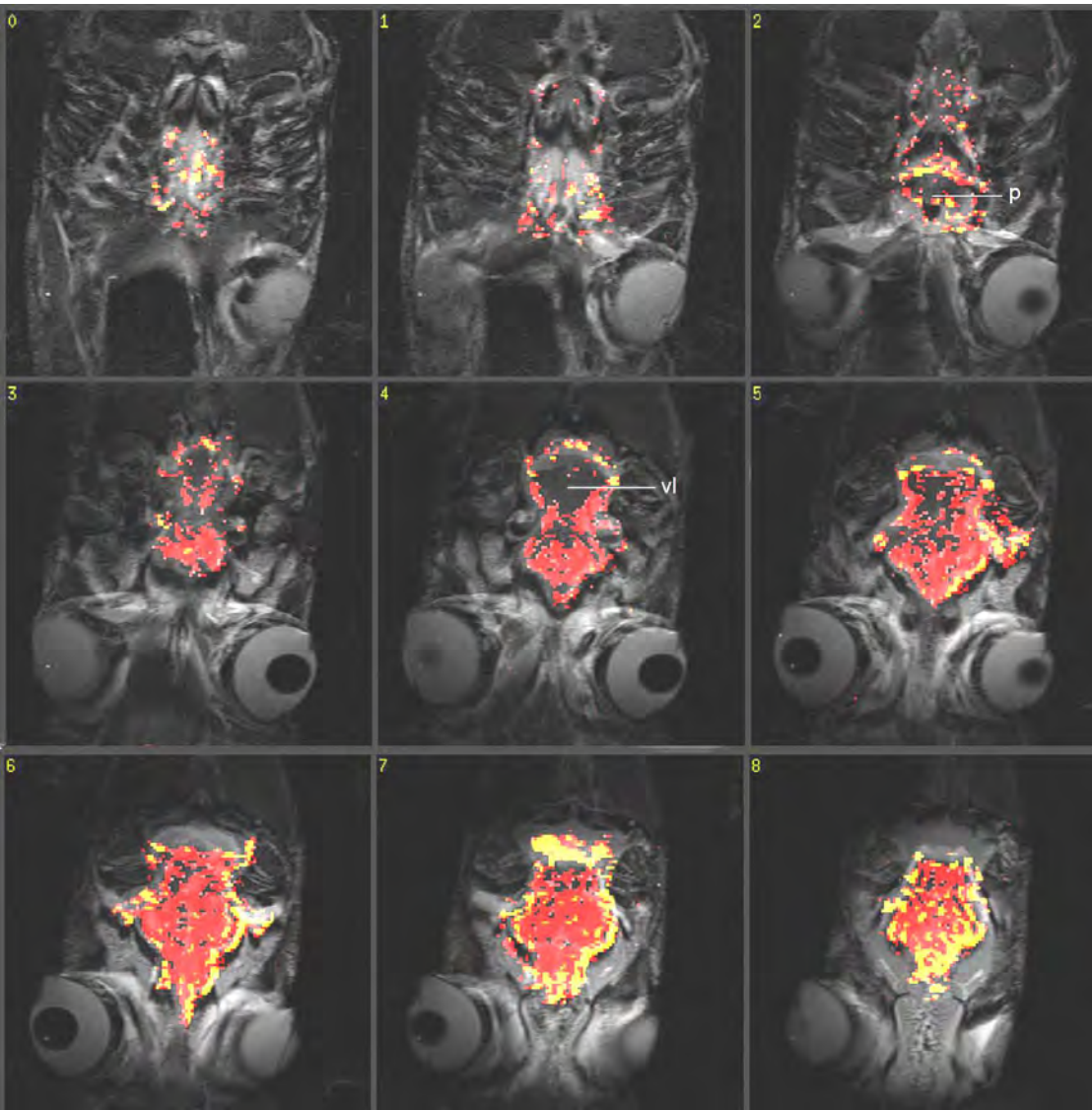
- Brengen naar de slachtruimte
- Fixeren om het bedwelmen te vereenvoudigen
- Bedwelmen van het dier (opwekken bewusteloosheid en gevoelloosheid zonder vermijdbaar ongerief)
- Doden (dier mag niet bijkomen)



Doden door een temperatuurschok



Doden door een temperatuurschok



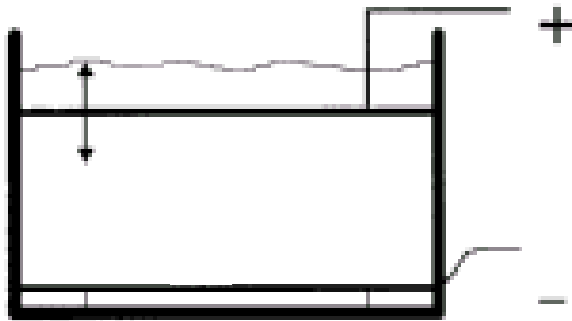
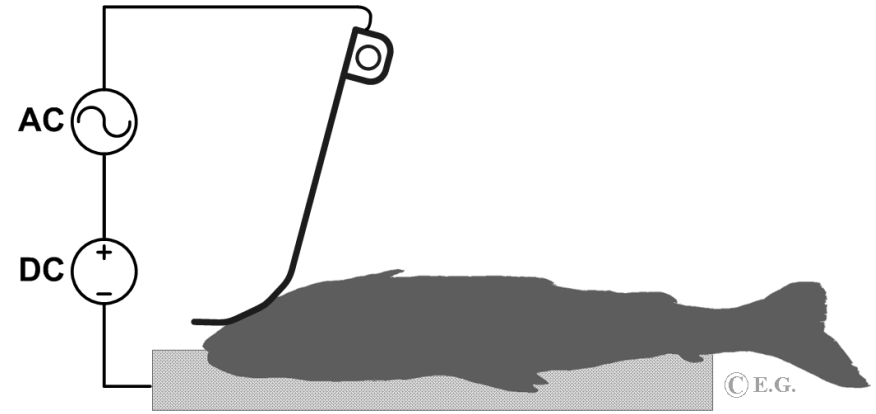
Verdoven en doden

Implementatie (EFSA)

- Proof of concept: EEG in combinatie met gedrag
 - Specificaties: stroomsterkte, veldsterkte, spanning, duur blootstelling
 - Percussie: luchtdruk
 - Tijdsinterval tussen verdoven en doden voor stroom
- Testen onder (semi-)praktijkomstandigheden: voldoet apparatuur aan specs?. Geen pre-schokken i.g.v. stroom. Specs. voor doden na elektrisch verdoven.



Verdoven en doden



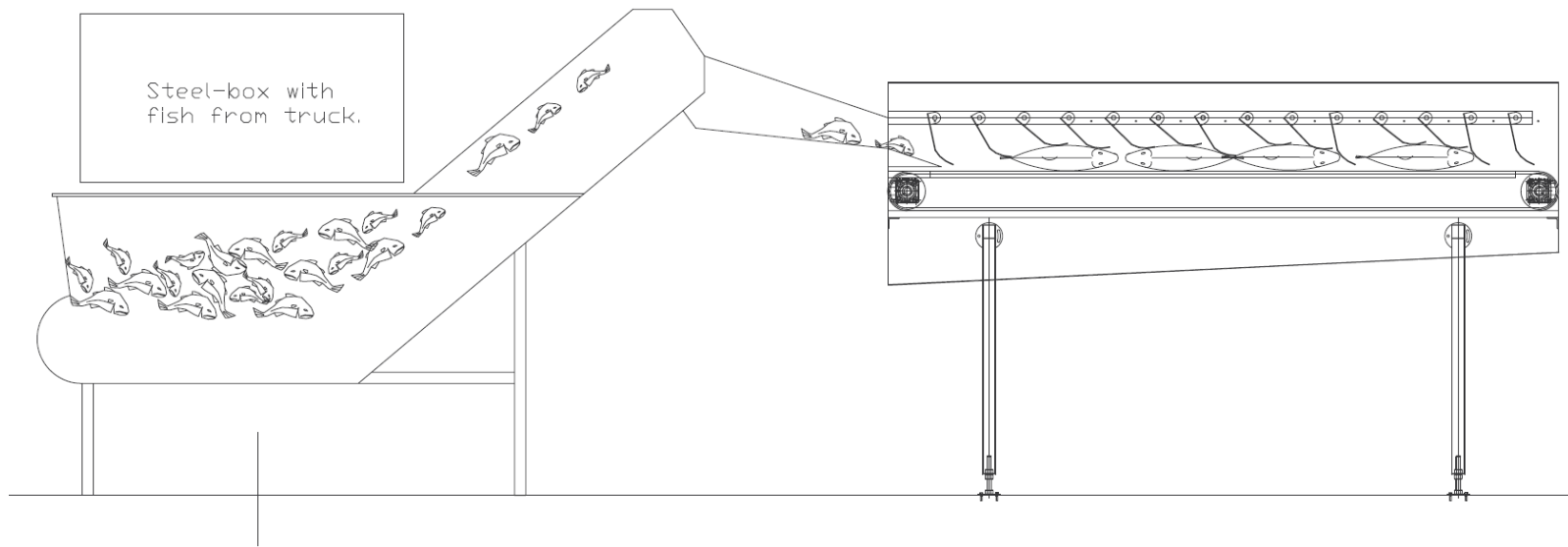
Verdoven en doden

Vissoort	Parameter	Resultaat
A. meerval	Specificaties	0,36 A _{rms} door iedere vis, hiervoor is 150 V _{rms} nodig. Tenminste 5 s gevolgd door koelen in ijswater of ontkoppen
Claresse meerval	Specificaties	0,36 A _{rms} door iedere vis, hiervoor is 150 V _{rms} nodig. Tenminste 5 s gevolgd door koelen in ijswater of ontkoppen
Europese paling	Specificaties	1,3 A _{rms} door iedere vis. Hiervoor is 129 V _{rms} nodig. Blootstelling gedurende 20 s gevolgd door ontslijmen
Nijl tilapia	Specificaties	2,5 A _{rms} door iedere vis, hiervoor is 150 V _{rms} nodig. Blootstelling tenminste 5 s gevolgd door koelen in ijswater

Verdoven en doden

Vissoort	Parameter	Resultaat
tarbot	Specificaties	$\approx 0,31 A_{\text{rms}}$ door iedere vis, hiervoor is $106 V_{\text{rms}}$ nodig. 20 s gevolgd door koelen in ijswater.
snoekbaars	Specificaties	$0,75 A_{\text{rms}}$ door iedere vis, hiervoor is $157 V_{\text{rms}}$ nodig. > 5 s gevolgd door koelen in ijswater. Exacte duur nog te bepalen
tong	Specificaties	$0,65 A_{\text{rms}}$ door iedere vis, hiervoor is $106 V_{\text{rms}}$ nodig. 20 s gevolgd door koelen in ijswater.
Yellowtail kingfish	Specificaties	$0,54 A_{\text{rms}}$ door iedere vis, hiervoor is $135 V_{\text{rms}}$ nodig. Blootstelling tenminste 5 s gevolgd door koelen in ijswater

Verdoven en doden van meerval

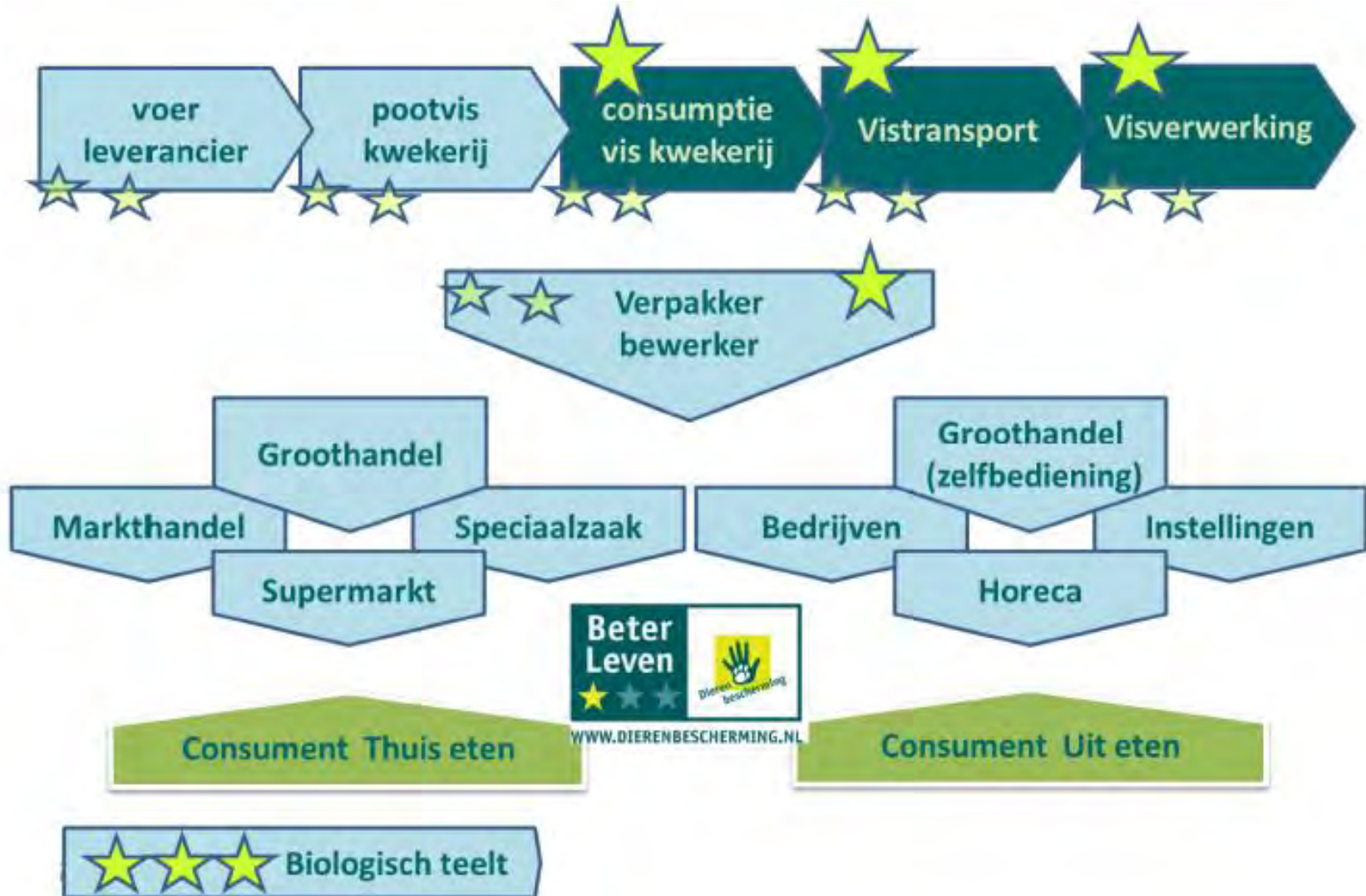


Efficiënter proces dan onverdoofd doden in ijs.

Verdoven en doden van meerval en paling



Beter Leven Kenmerk



Beter Leven Kenmerk

Resultaten project

- Een schema om het welzijn gekweekte tarbot, meerval en tilapia te beoordelen, als basis van het 1-stersysteem van het Beter Leven kenmerk
- Welzijnscriteria voor BLK 1 ster die te implementeren zijn.
- Een ketenkwaliteitszorgsysteem dat vereist is voor de implementatie van het BLK 1 ster.
- Kwekers en verwerkers van meerval en tarbot zijn door de drie uitgevoerde audits voorbereid om te starten met de implementatie van BLK 1 ster.



Welzijn van vissen: perspectieven

- Houderij: dieren die weerbaarder zijn gebruiken minder voer; efficiëntere bedrijfsvoering
- Transport: niet blootstellen aan additionele stressoren zo minder kans op mortaliteit.
- Slachten: efficiëntere bedrijfsvoering
- Perceptie door een consument: verhoogde acceptatie.

Dankwoord

- Ainhoa Blanco, Jeroen Boerrigter, Ruud van den Bos, Marc Bracke, Dirk Burggraaf, Gert Flik, Marien Gerritzen, Angelo Hofman, Bert Lambooij, Remy Manuel, Bob van Marlen, Franck Meijboom, Bernice Bovenkerk, Marnix Poelman, Henny Reimert, Jonathan Roques, Tom Spanings en vele anderen
- Aquacria Piscicolas SA, Excellence Fish, Holland Aqua, Fishion, Gebr. Klooster, Maatschap Janssen van Maris, Nijvis, Hans en Gerard van der Wijst, Ponta Moreiras, Noordzee Su Urünler, Rijpelaal, Rodecan, Seafarm, SeaSide, Silt, Viveiro Vilanova en andere bedrijven
- Financiering door: het min van EZ, de Europese Commissie, NWO en de Nordic Research Council.