

Sikrere håndtering av laks i brønnbåt

BRØK, NYBRØK og NYBRØK II

Erfaringsbasert kunnskap

Trykkforsøk

Nye trykkforsøk
Brønnbåtveilederen

Lusekonferansen, 04.02.2026

BRØK – erfaringsbasert kunnskap



19 individuelle intervju



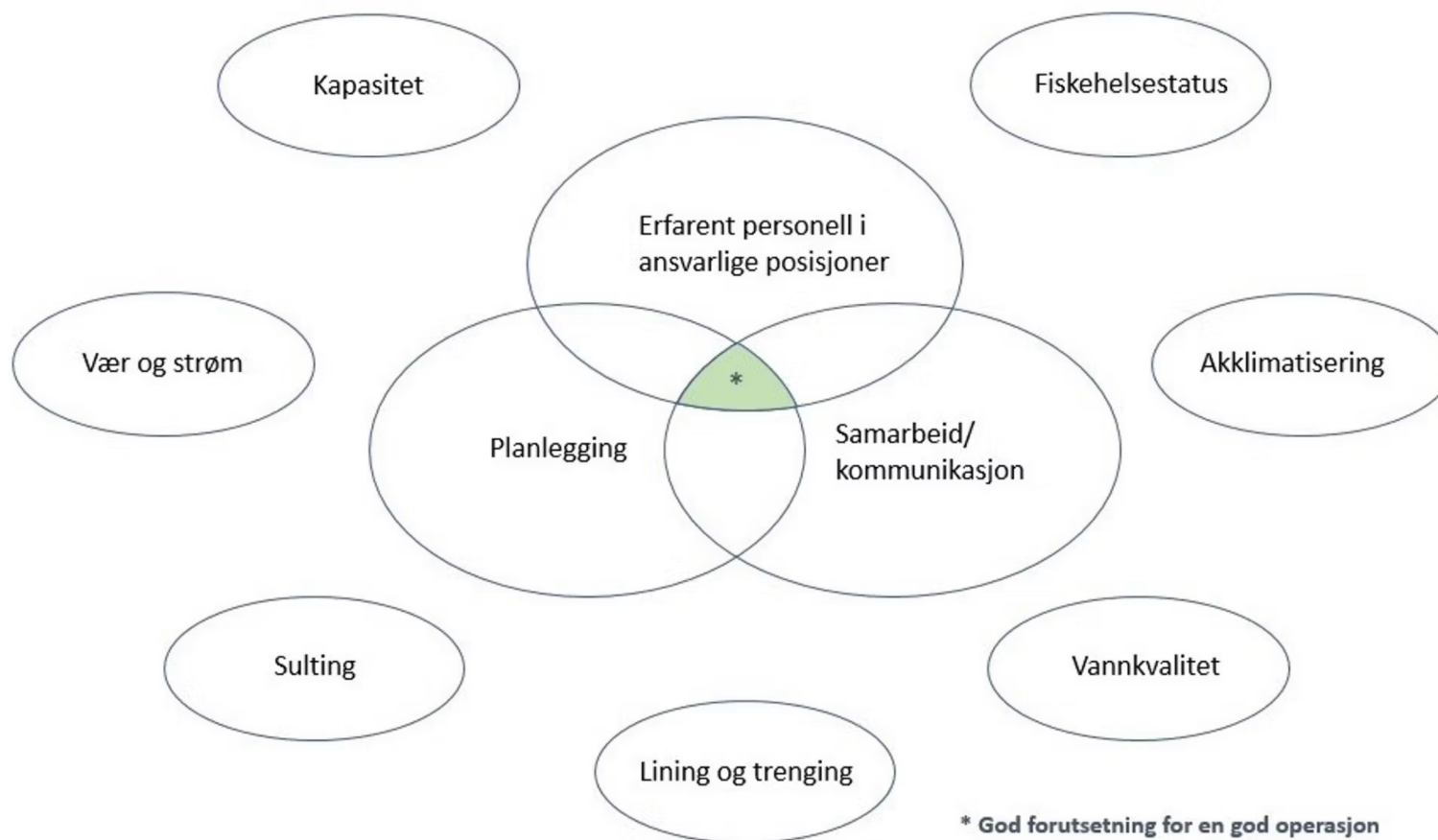
18 av disse i gruppeintervju



De samme 18, samt 27 ekstra svarte på spørreundersøkelse

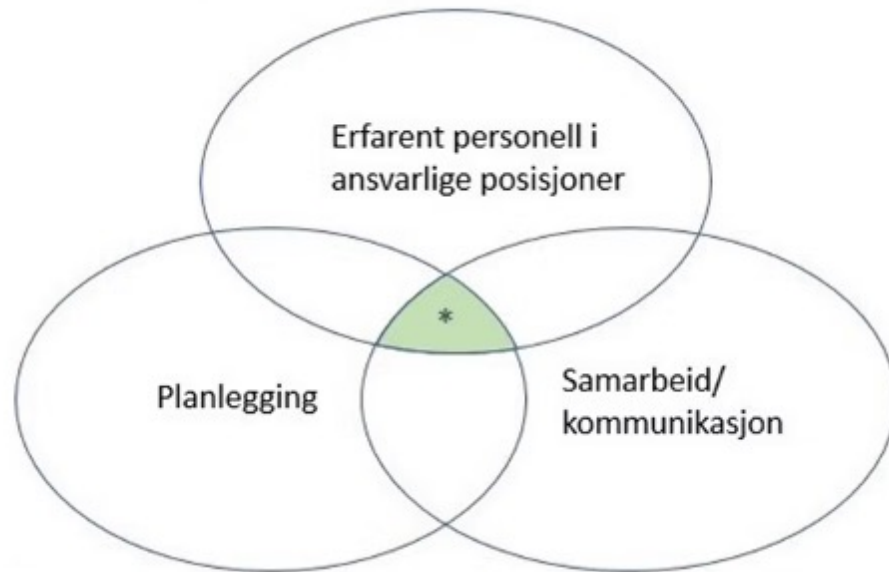
Hvordan forbedre helse og velferd for laks i brønnbåtoperasjoner?

BRØK – erfaringsbasert kunnskap



Hvordan forbedre helse og velferd for laks i brønnbåtoperasjoner?

BRØK – erfaringsbasert kunnskap



Tiltak?

BRØK – erfaringsbasert kunnskap

**3 risikoreduserende faktorer:
20 anbefalinger**

Wiley
Aquaculture Research
Volume 2025, Article ID 7780608, 18 pages
<https://doi.org/10.1111/are/7780608>

WILEY

Research Article

Factors Contributing to Lower the Biological Risk for Atlantic Salmon (*Salmo salar*) in Well-Boat Operations: A Qualitative Study

Torolf Storsul¹, Camilla Karlsen¹, Thor Magne Jonassen², Ole-Kristian Hess-Erga³, Ola Kvaal Brandshaug^{2,4}, Ane Vigdisdatter Nytrø^{2,5}, Sondre Veberg Larsen² and Lauris Boissonnot^{6,7}

¹Research and Development Department, Aqua Kompetanse AS, Flatanger 7770, Norway
²Aquaculture Innovation Section, Akvaplan-niva AS, Tromsø 9007, Norway
³Aquaculture Section, Norwegian Institute for Water Research (NIVA), Bergen 5006, Norway
⁴Optascale AS 7044, NorwayTrondheim
⁵Operational Support, Mowi ASA 5835, Bergen, Norway

TABLE 3: Summary of recommendations to lower the biological risk for Atlantic salmon in well-boat operations, based on the fundamental factors identified in the present study (PS).

Risk-reducing factor	Efforts/mechanisms to be implemented	References
Experienced personnel in key positions and ensuring correct focus	Structured on-duty peer-assisted learning with training goals.	[37]
	Better distribution of personnel on shifts.	PS
	Including focus on training, emphasize the most critical operations.	PS
	Avoid fatigue in key personnel.	[30]
	Minimize distractions as unnecessary radio communication.	PS
Hiring and training sufficient personnel for redundancy, even in labor-intensive seasons.	Hiring and training sufficient personnel for redundancy, even in labor-intensive seasons.	PS
	Implement a responsibility assignment matrix.	[43]
	Cultivate a supportive and open work culture.	[32, 38, 46]
	Facilitate familiarity between personnel involved in operations.	PS, [40, 47]
	Verbal and written communication, especially during shift handovers.	[30, 41, 49]
Communication	Preoperational kick-off meetings involving all shifts and relevant professions.	PS
	Real-time radio communication throughout operations.	PS
	Encouraging active questioning and feedback.	[50]
	Conduct postoperation evaluations to assess communication.	PS
	Planning/risk assessment	Clear assignment of responsibilities.
Ensure sufficient and accurate data as a starting point for planning.		PS, [53]
Assess operational uncertainties and incorporate in risk assessment procedures.		[52]
Include extra time buffers in vessel schedules.		[54]
Take seasonal variations in demand for capacity into account.		PS
Thorough planning involving factors mentioned in relevant studies and standards.	Thorough planning involving factors mentioned in relevant studies and standards.	PS, [31, 33]

NYBRØK - trykkforsøk

Spørsmål:

- Kan trykkendringer ved lasting til brønnbåt gi gassbablesyke hos laks?
- Er konsekvenser mulig å måle og kvantifisere?

Gjennomføring:

- Eksponering i trykktank
- Omfattende diagnostikk



NYBRØK - trykkforsøk

Resultater:

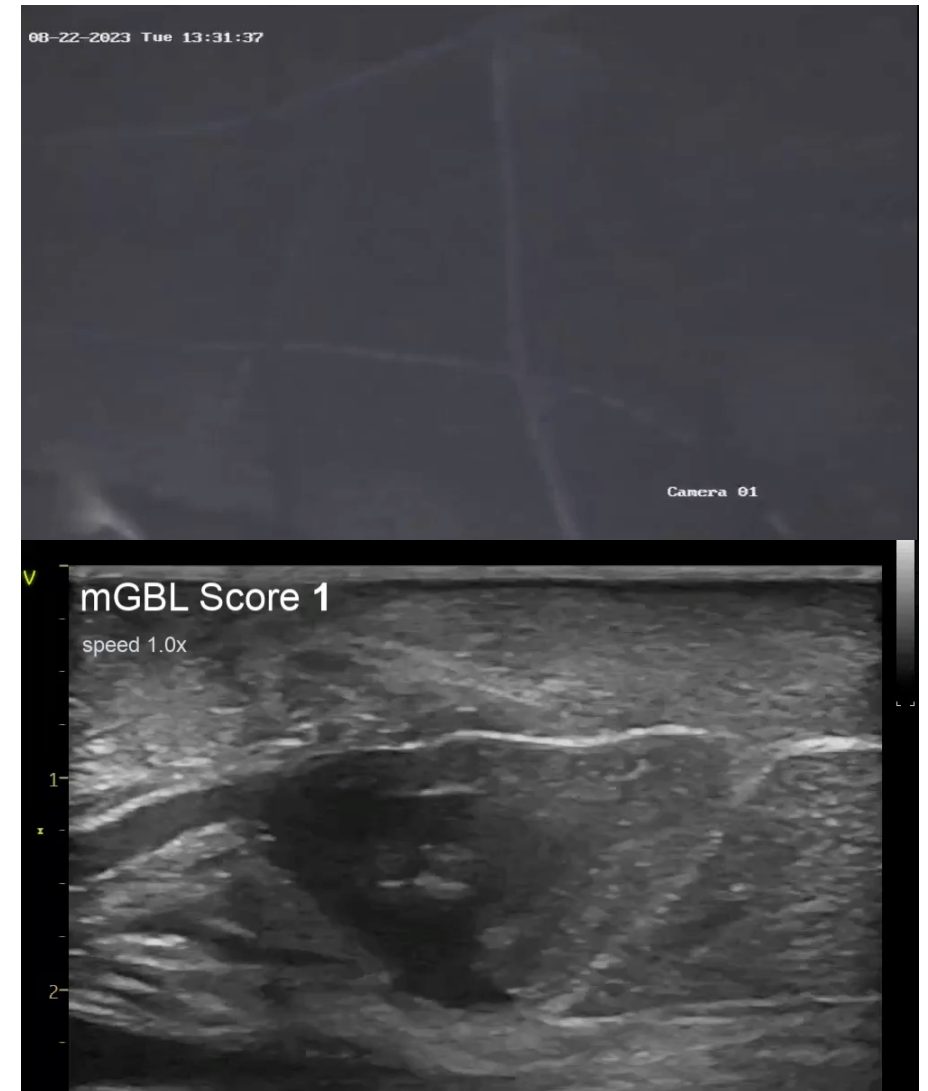
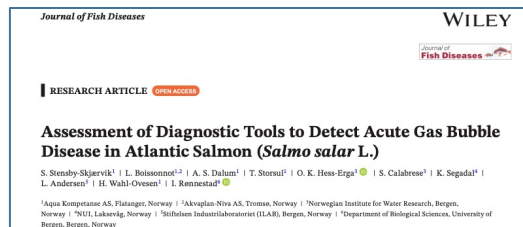
- 0,4 ata (simulert lasting via dewater) i ca. 1 time ga adferdsendringer
 - Lenger holdetid ga mer alvorlige tegn og til slutt død pga. gassboblesyke
- Spesielt ultralyd av hjerte var et godt diagnostisk verktøy ved akutt gassboblesyke

Framtidige mulige tiltak:

- Redusere tid fisken er eksponert for redusert trykk
- Redusere nødvendig løftehøyde

In revision:

Gas bubble disease in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) induced by simulated well boat operations

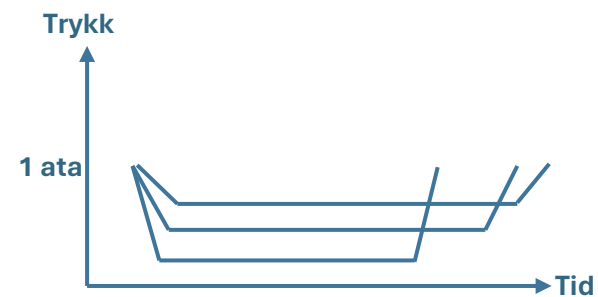


NYBRØK II- trykkforsøk

Simulert lasting:
- Ulike trykk



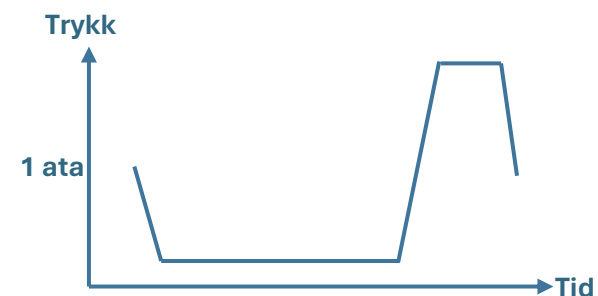
Veiledende
grenseverdier for
trykk/gassmetning
og tid



Simulert lasting



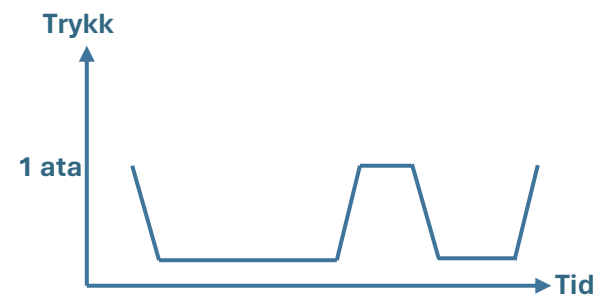
Kompresjon



Simulert lasting



Pause 20/60 min



UNIVERSITETET I BERGEN

NYBRØK II - Brønnbåtveilederen



Brønnbåtveilederen



Hovedfunn

Kunnskapshull

Referanser

Totalgasskalkulator

Om veilederen



Brønnbåtveilederen

Denne veilederen for bruk av brønnbåt til transport og behandling av laks er avgrenset til problemstillinger og tiltak som har betydning for fiskevelferd. Anbefalingene er basert på innhentet erfaringsbasert kunnskap og vitenskapelig kunnskap fra åpen litteratur. Brønnbåtveilederen er utarbeidet av Aqua Kompetanse, NIVA og Akvaplan-niva i tett samarbeid med brønnbåtnæringen, oppdrettere og fiskehelsepersonell. Nyeste oppdatering er utført i januar 2026 og inneholder revisjon av artikkelen om Overvåking av vannkvalitet og fiskevelferd under Forberedelser, ny artikkel om sensorposisjoner under Systembeskrivelse, nye anbefalinger i flere artikler under Forberedelser, og oppdatert referanseliste.

[Les mer om veilederen](#)



Foto fra Marius Fiskum for Norges Blommatråd

Oppdateres halvårlig

Total gas pressure

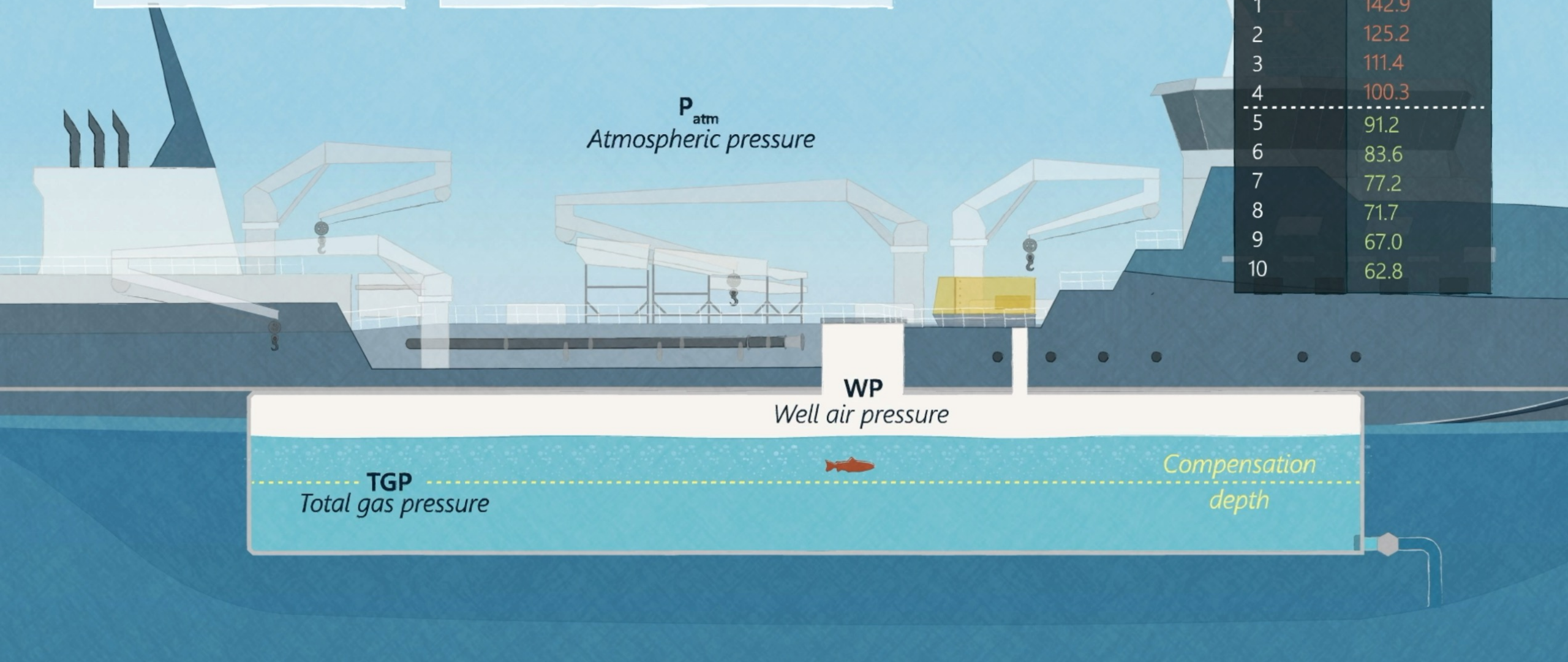
$$\text{TGP}(\%) = \frac{\text{TGP}}{\text{WP}} \cdot 100$$

Uncompensated TGP

$$\text{TGP}_{\text{uncomp}}(\%) = \frac{\text{TGP}}{\text{WP} + \rho \cdot g \cdot h} \cdot 100$$

Example

Depth (m)	TGP _{uncomp} (%)
0	166.6
1	142.9
2	125.2
3	111.4
4	100.3
5	91.2
6	83.6
7	77.2
8	71.7
9	67.0
10	62.8





Brønnbåtveilederen

Denne veilederen for bruk av brønnbåt til transport og behandling av laks er avgrenset til problemstillinger og tiltak som har betydning for fiskevelferd. Anbefalingene er basert på innhentet erfaringsbasert kunnskap og vitenskapelig kunnskap fra åpen litteratur. Brønnbåtveilederen er utarbeidet av Aqua Kompetanse, NIVA og Akvaplan-niva i tett samarbeid med brønnbåtnæringen, oppdrettere og fiskehelsepersonell. Nyeste oppdatering er utført i januar 2026 og inneholder revisjon av artikkelen om Overvåking av vannkvalitet og fiskevelferd under Forberedelser, ny artikkel om sensorposisjoner under Systembeskrivelse, nye anbefalinger i flere artikler under Forberedelser, og oppdatert referanseliste.

[Les mer om veilederen](#)



Foto fra Marius Fiskum for Norges Blommatråd



<https://bronnbatveilederen.no>



SCAN ME