

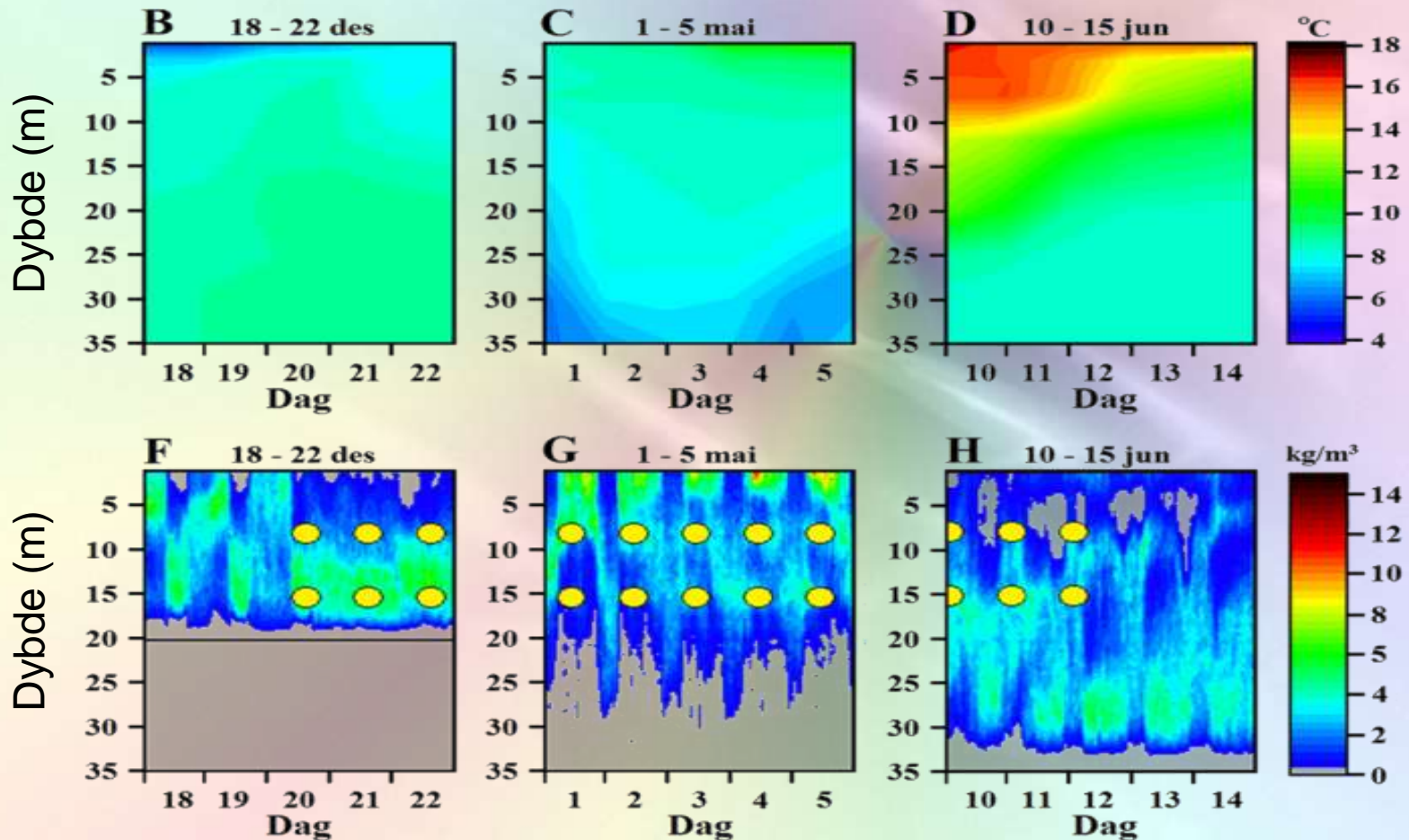
Lyskvalitetens betydning for å holde laksen dypt

Lars H. Stien

Havforskningsinstituttet

Lyskvalitetens betydning for å holde laksen dypt

- Vet at standard anti-kjønnsmodningslys modulerer laksens svømmedyp i merd.



Lyskvalitetens betydning for å holde laksen dypt

- Vet at standard anti-kjønnsmodningslys modulerer laksens svømmedyp i merd.
- Men brukt på gal tid (årstid) eller stadium i produksjonen kan disse lysene fremskynde kjønnsmodning.



Lyskvalitetens betydning for å holde laksen dypt

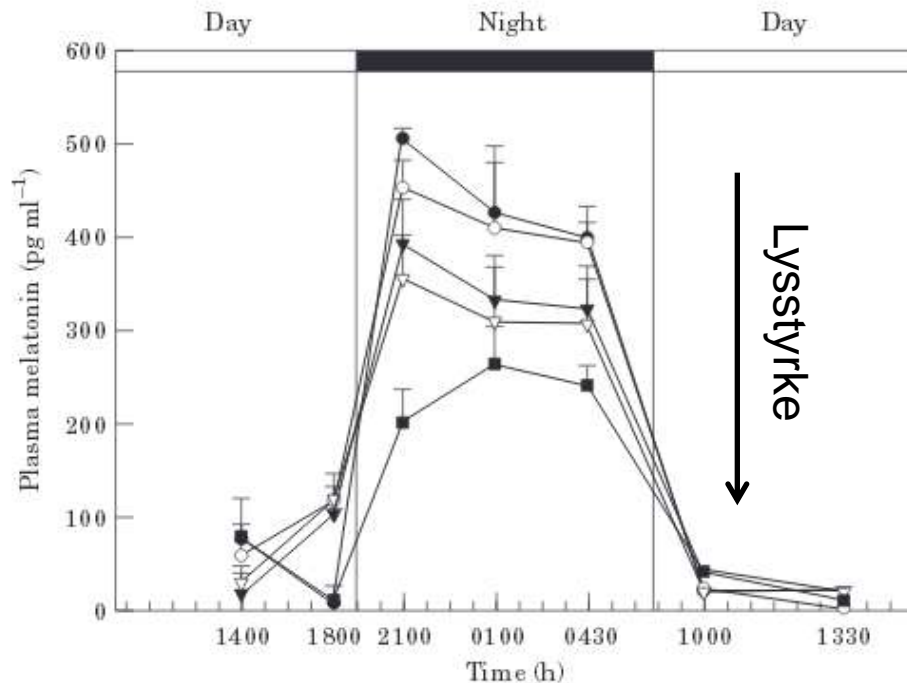
- Vet at standard anti-kjønnsmodningslys modulerer laksens svømmedyp.
- Men brukt på gal tid (årstid) eller stadium i produksjonen kan disse lysene fremskynde kjønnsmodning.
- Kjønnsmodning styres av pinealkjertelen som er lyssensitiv og produserer melatonin når det er mørkt.



Foto: Fredrikke J. Musæus (UiT)

Lyskvalitetens betydning for å holde laksen dypt

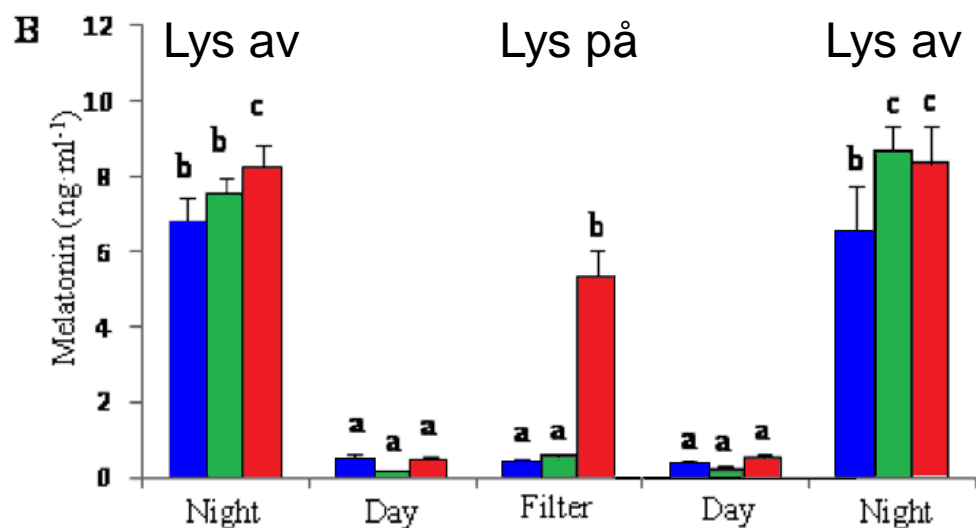
- Kjønnsmodning styres av pinealkjertelen som er lyssensitiv og produserer melatonin når det er mørkt.
- Dette signalet reduseres med økt lysintensitet om natten.
- Lave lysintensiteter ($\sim 0.01 \mu\text{E}$) har ingen reduserende effekt.



Porter et al. 2001. Temperature, light intensity and plasma melatonin levels in juvenile Atlantic salmon. *J Fish Biol* 58:431–438

Lyskvalitetens betydning for å holde laksen dypt

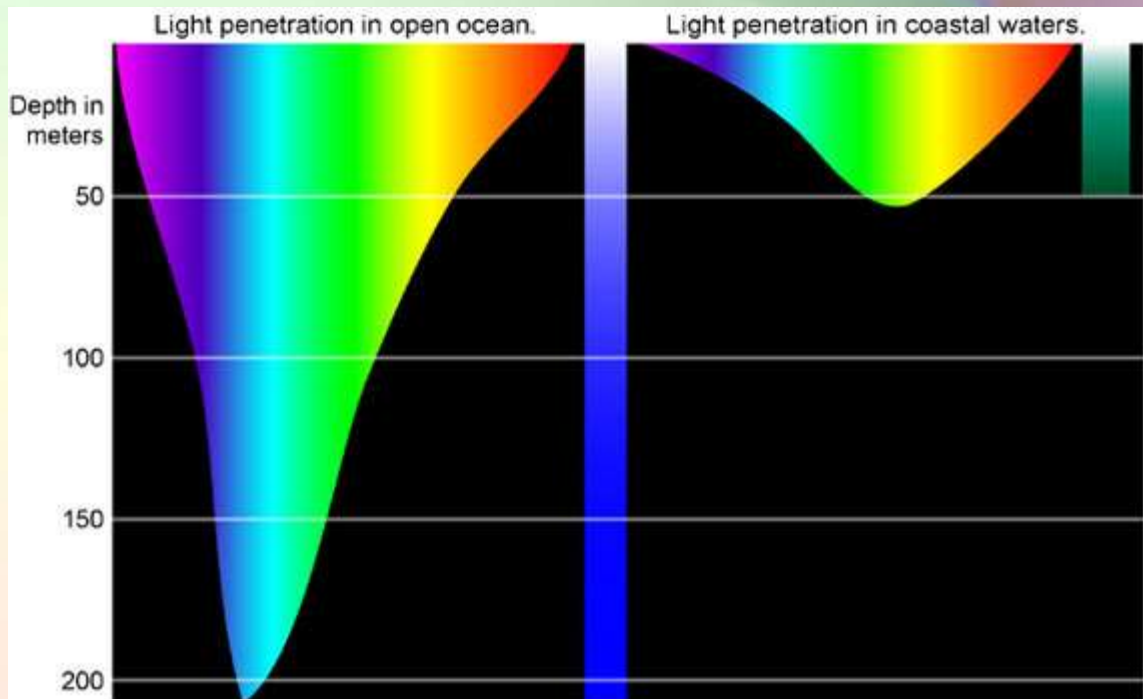
- Kjønnsmodning styres av pinealkjertelen som er lyssensitiv og produserer melatonin når det er mørkt.
- Dette signalet reduseres med økt lysintensitet om natten.
- Lave lysintensiteter ($\sim 0.01 \mu\text{E}$) har ingen reduserende effekt.
- Nedre terskel for når pinealkjertelen ikke lenger blir stimulert har sammenheng med bølgelengden(e) på lyset.



Vera et al., 2010. Differential light intensity and spectral sensitivities of Atlantic salmon, ...
General and Comparative Endocrinology 165, 25–33.

Lyskvalitetens betydning for å holde laksen dypt

- Lave lysintensiteter ($\sim 0.01 \mu\text{E}$) har ingen reduserende effekt.
- Nedre terskel for når pinealkjertelen ikke lenger blir stimulert har sammenheng med bølgelengden(e) på lyset.
- Lys med ulik bølgelengde blir absorbert forskjellig i vann.



NOAA Deep Light diagram

Lyskvalitetens betydning for å holde laksen dypt

- Lave lysintensiteter ($\sim 0.01 \mu\text{E}$) har ingen reduserende effekt.
- Nedre terskel for når pinealkjertelen ikke lenger blir stimulert har sammenheng med bølgelengden(e) på lyset.
- Lys med ulik bølgelengde blir absorbert forskjellig i vann.
- I en merd vil fiskens pinealkjertel bli utsatt for ulik intensitet etter

- Vinkel til lyskilde
- Avstand til lyskilde
- Fisk mellom lyskilde
- Hvor ofte den passer
- Svømmehastighet
- Turbiditet
- ...



Lyskvalitetens betydning for å holde laksen dypt

- Kan lys med lav lysintensitet bli brukt til å styre laksen til å stå dypere i merden?



Lavintensitets LED lys laget av
AKVA Group ASA

Hvilken farge og intensitet er nødvendig?

MERDFORSØK

Formål: Bestemme hvilke farger, og for hver farge bestemme nedre grenser for hvilke lysstyrke som er nødvendig for å få laksen i merdene til å svømme dypt om natten.

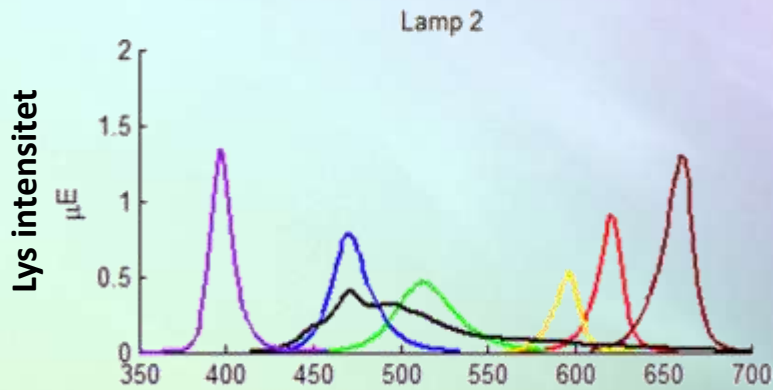
3 merder ($12 \times 12 \times 12 \text{ m}^3$)

Lys i sentrum av hver merd på 10 m dybde

Fisketetthet på 5 kg/m^3



Hvilken farge og intensitet er nødvendig?



← Spektral irradians 1 m fra lyskilde.

↓ Irradians er gitt som mikro Einstein målt 1 m fra lyskilde (1, 2 og 3) ved ulike farger og 4 intensitetsnivå (A, B, C og D).

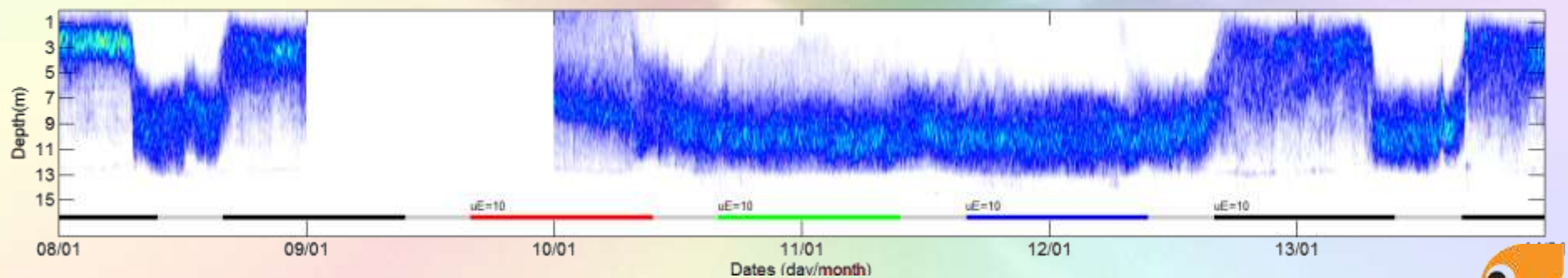
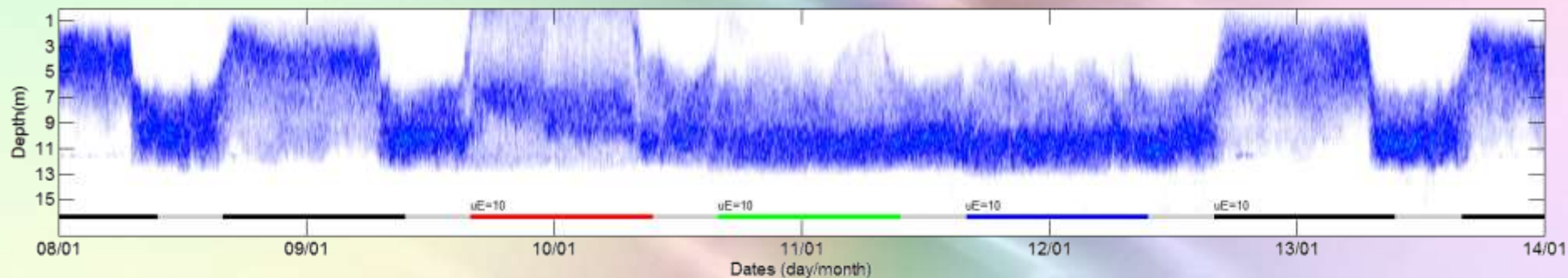
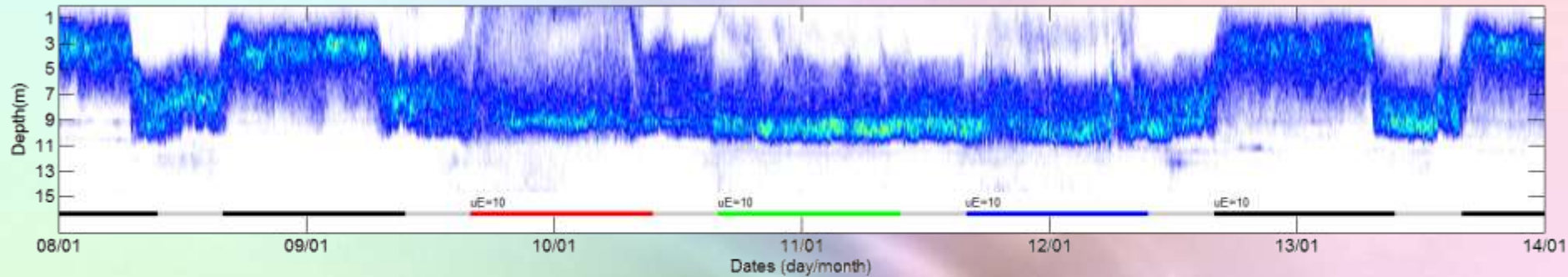
Intensitetsnivå: **A** **B** **C** **D**

Lyskilde/ Merd:	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Hvit 470 (425-675 nm)												
Fiolett 400 (375-425 nm)												
Blå 470 (440-510 nm)	10			1			0.1			0.01		
Grønn 495 (475-560 nm)												
Gul 595 (575-610 nm)												
Rød 620, (590-640 nm)												
Dyp rød 660 (620-680 nm)												



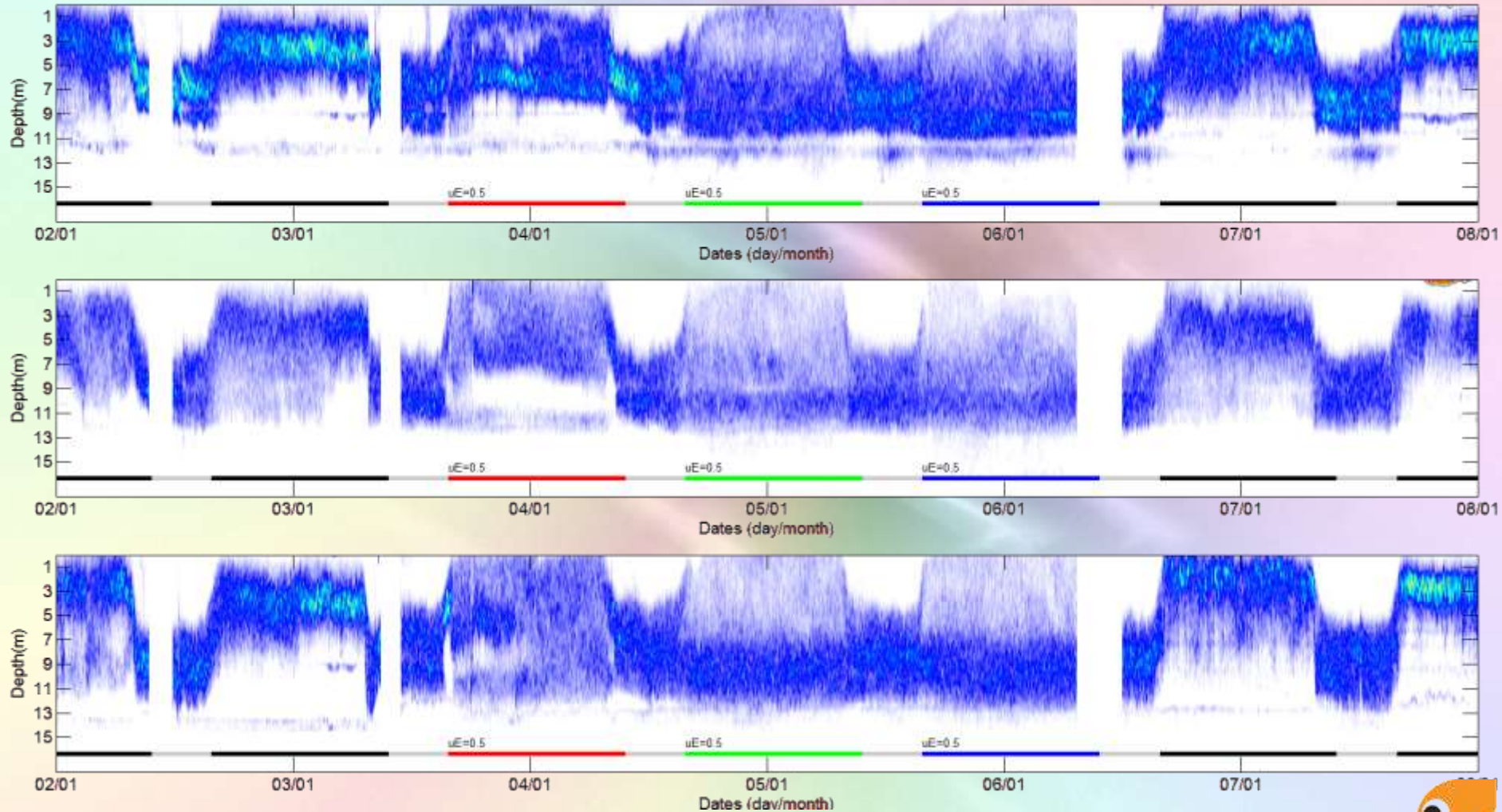
Hvilken farge og intensitet er nødvendig?

RGB 10 μE



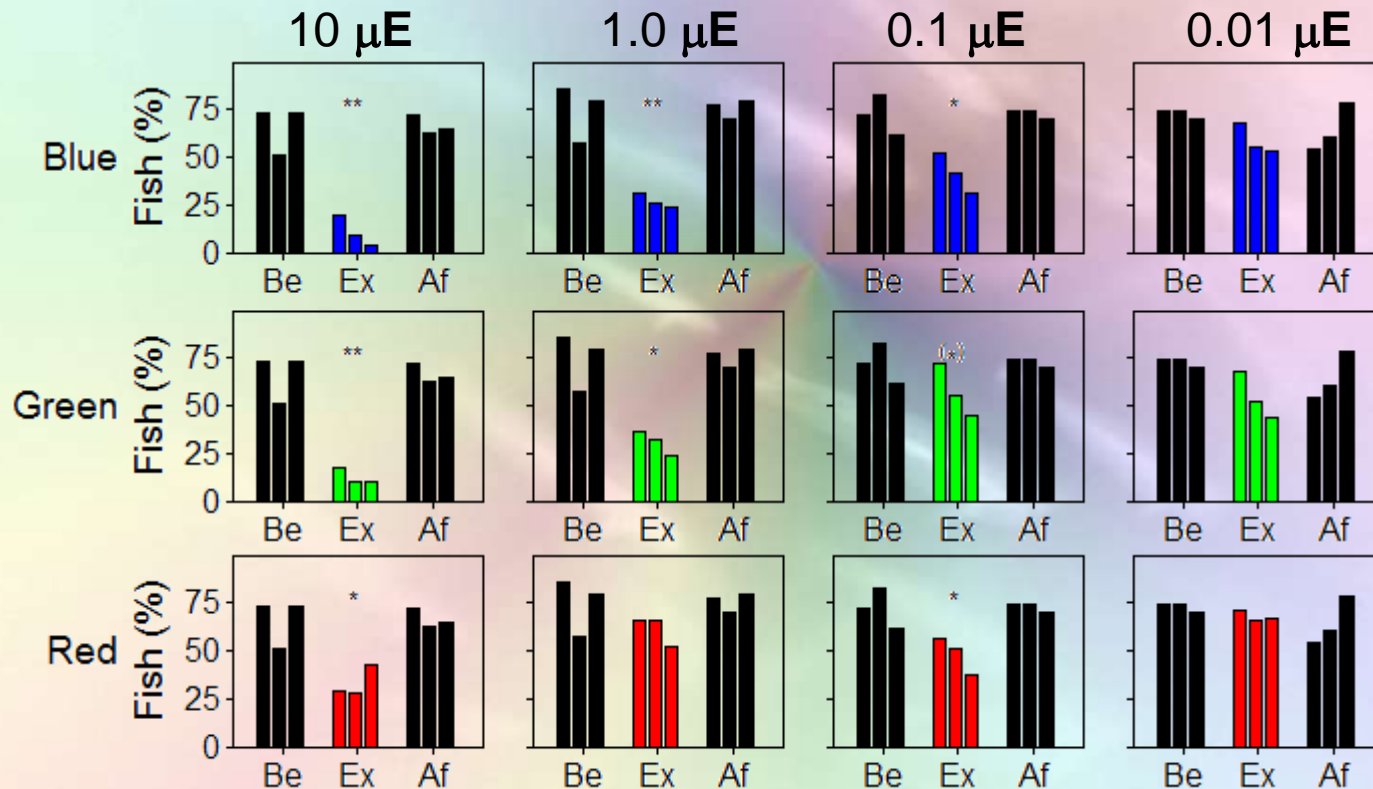
Hvilken farge og intensitet er nødvendig?

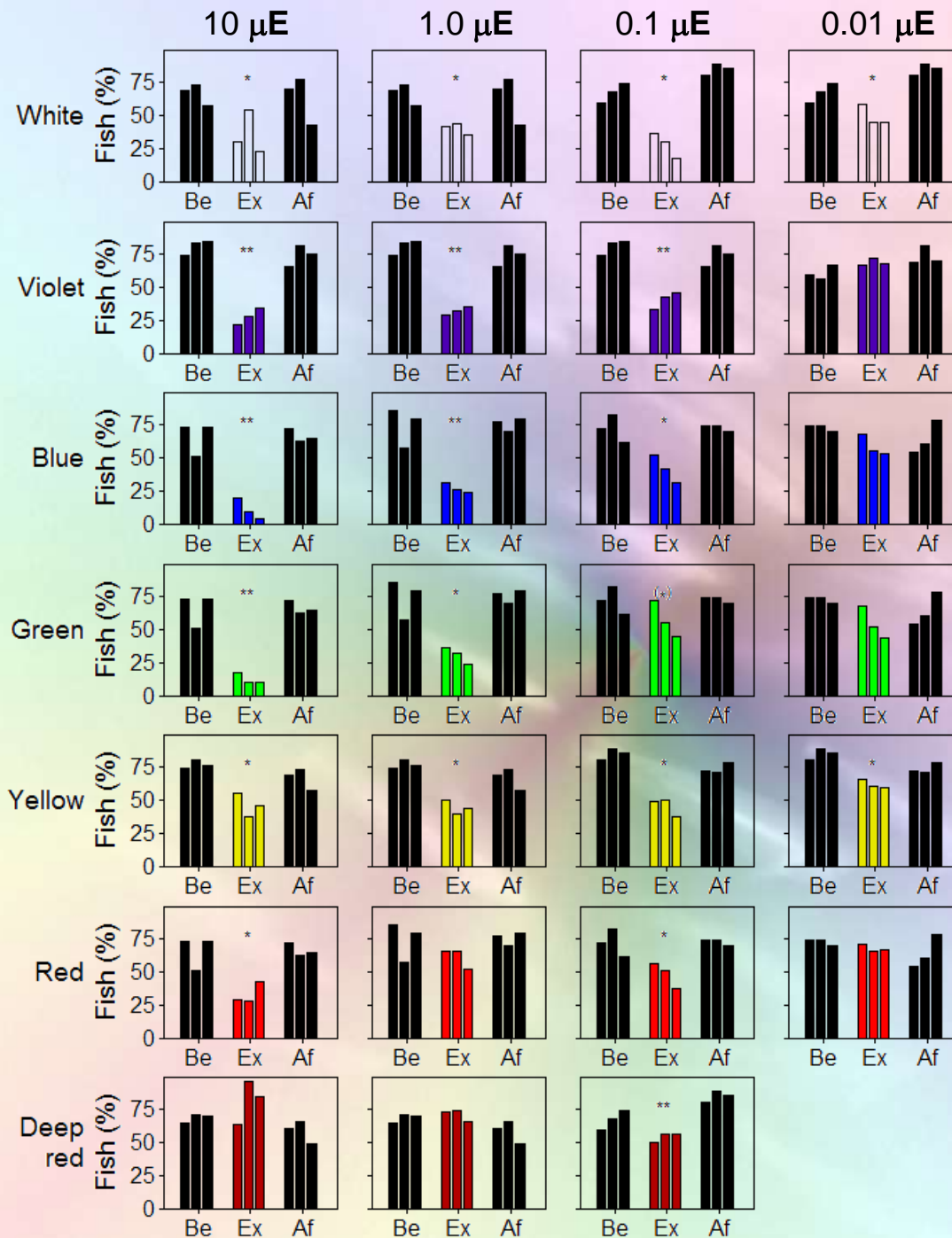
RGB 1.0 μE



Hvilken farge og intensitet er nødvendig?

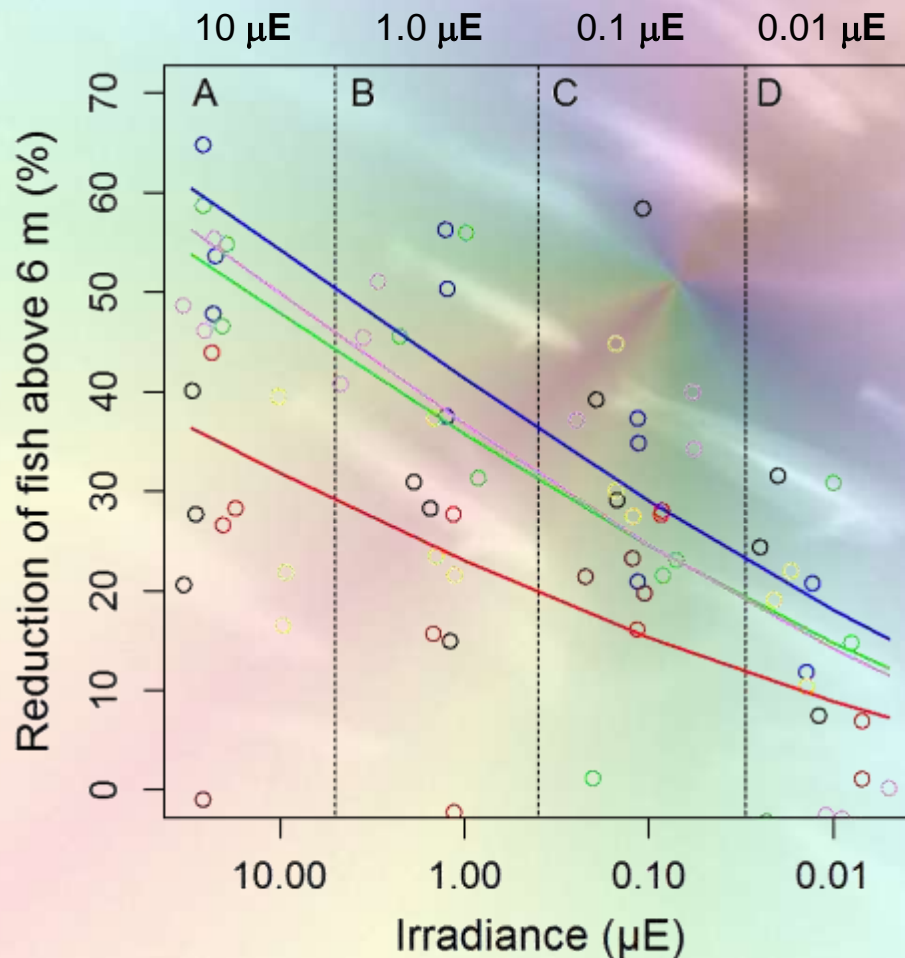
Andel fisk i de tre merdene som oppholdt seg nærmere overflaten enn 6 m, natten før (**Be**), natt med lys i dypet (**Ex**) og natten etter (**Af**).





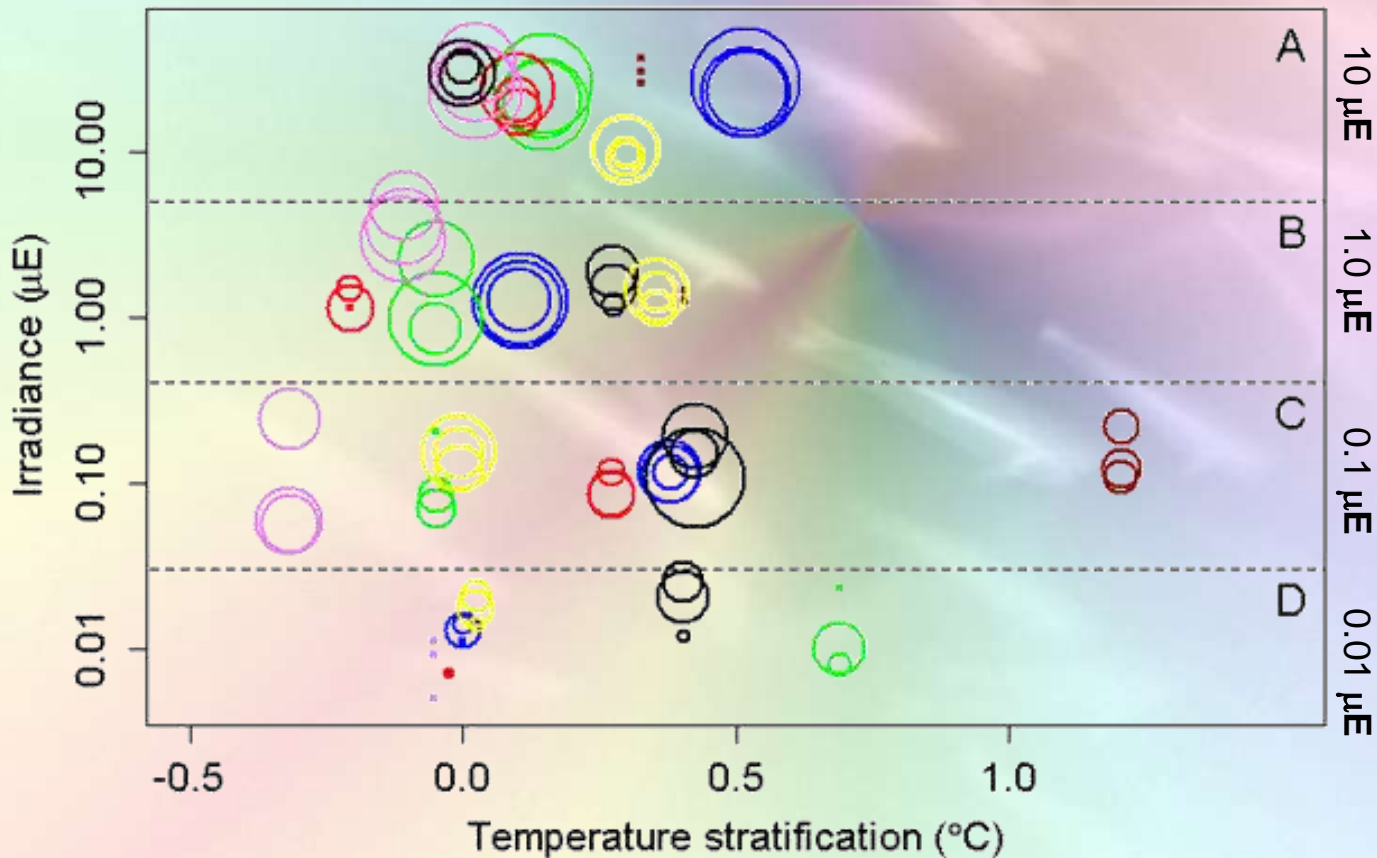
Hvilken farge og intensitet er nødvendig?

Reduksjon i andel fisk som oppholdt seg nærmere overflaten enn 6 m natt med lys i forhold til natt uten lys for ulike lysstyrker og farger.



Hvilken farge og intensitet er nødvendig?

Reduksjon i andel fisk (areal på ringer) som oppholdt seg nærmere overflaten enn 6 m natt med lys i forhold til natt uten lys for ulike lysstyrker, farger.



Hvilken farge og intensitet er nødvendig?

- Lavintensitetslys (10.0, 1.0 and 0.1 μE) kan brukes til å få laksen til å dypere i merden.
- Temperaturstratifikasjon forsterker effekten hvis det er varmest nær lampene, og reduserer effekten hvis det er varmest nær overflaten.
- Andelen fisk som svømmer dypt synker med lysintensitet på lampene.
- Alle fargene, utenom mørke rødt, påvirket fiskens svømmedyp.
- Lysene med lav bølgelengde (fiolett, blå og grønn) fungerte bedre enn lysene med høy bølgelengde (gul, rød og mørke rødt).



Takk for oppmerksomheten