

# Miljøovervåkning i havbruksnæringa



Foto: Aqua Kompetanse AS

Miljødirektoratet i Oslo, 20. oktober, 2021

Vidar Strøm, fagansvarlig, Aqua Kompetanse AS

# Hvem er vi?

## **Miljø**

B-undersøkelser

C-undersøkelser

Modellering av bæreevne

ASC-sertifisering

Analyse av sjøbunn

Kartlegging av naturtyper

Lokalitetsleting

Kystsoneplan

Fugletaksering

## **Vanndynamikk**

CTD

Depomod

Bølgemåling

Vannstrøm

## **Fiskehelse**

Veterinærtjenester

Fiskevelferdskurs

Brønnbåtkontroller

## **Forskning og utvikling (FOU)**

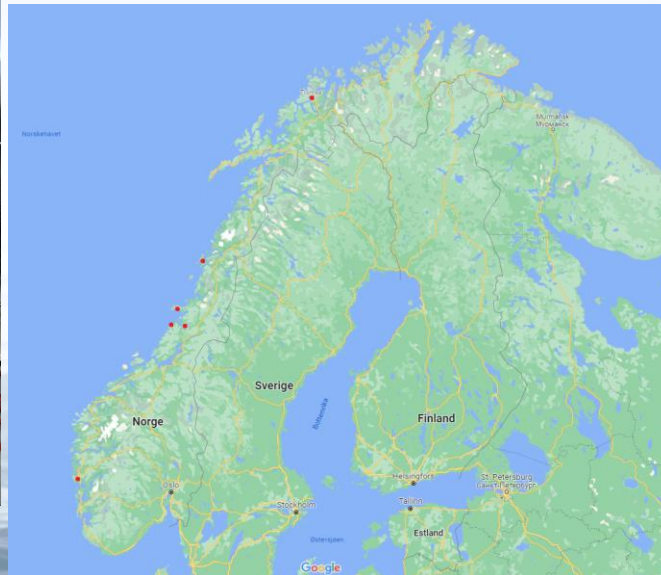
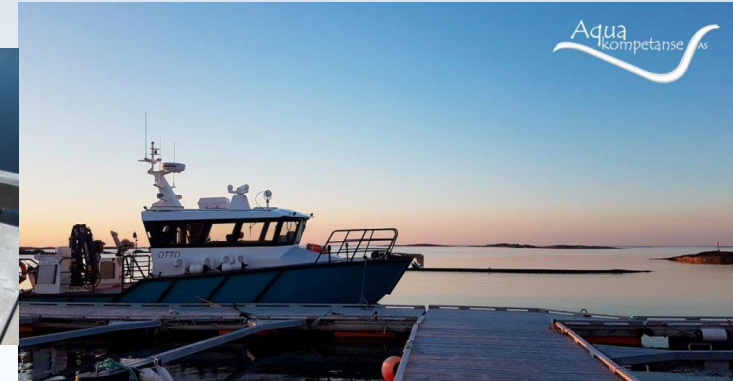
Rensefisk

Nefrokalsinose

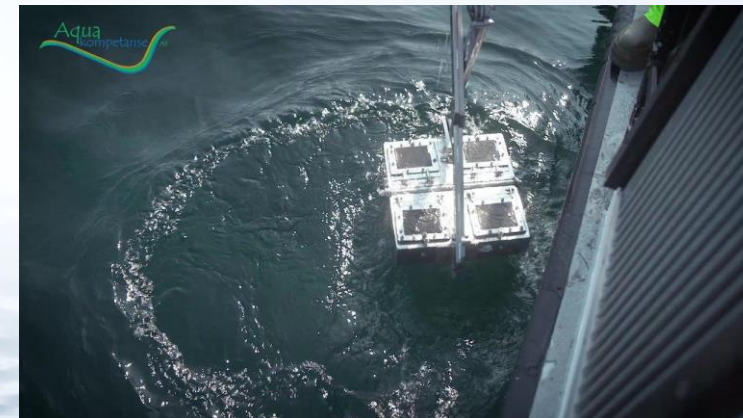
Tilby FOU-tjenester

Forskning på effekt og rømt oppdrettslaks

# Varierte målinger og analyser



Kilde: Google maps



# Regelverk

## **Akvakulturdriftsforskriften**

Fiskeri- og kystdepartementet  
Fiskeridirektoratets regionkontor

## **Forurensningsloven**

Klima- og miljødepartementet  
Statsforvalteren utsteder  
utslippstillatelser

## **Norsk Standard 9410 (2016)**

Miljøovervåking av bunnpåvirkning  
fra marine akvakulturanlegg.

Forundersøkelser

B-undersøkelser

C-undersøkelser

Vannstrøm

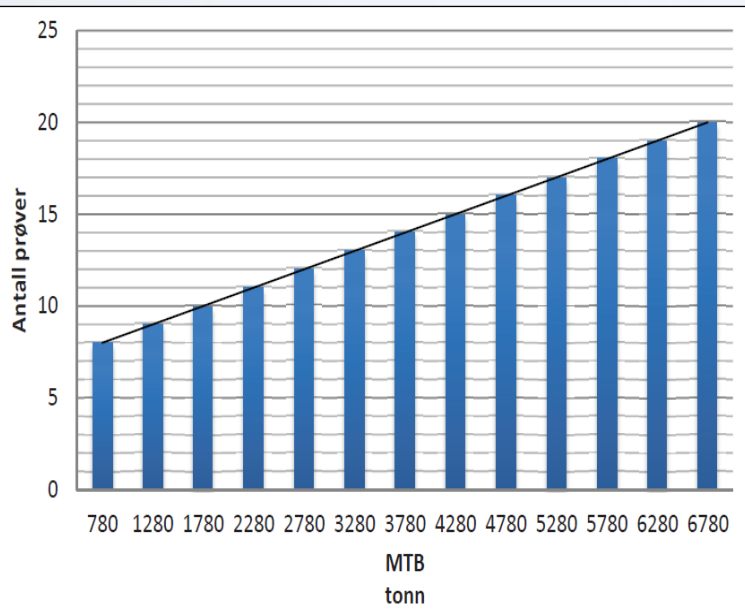
B-undersøkelse

C-undersøkelse

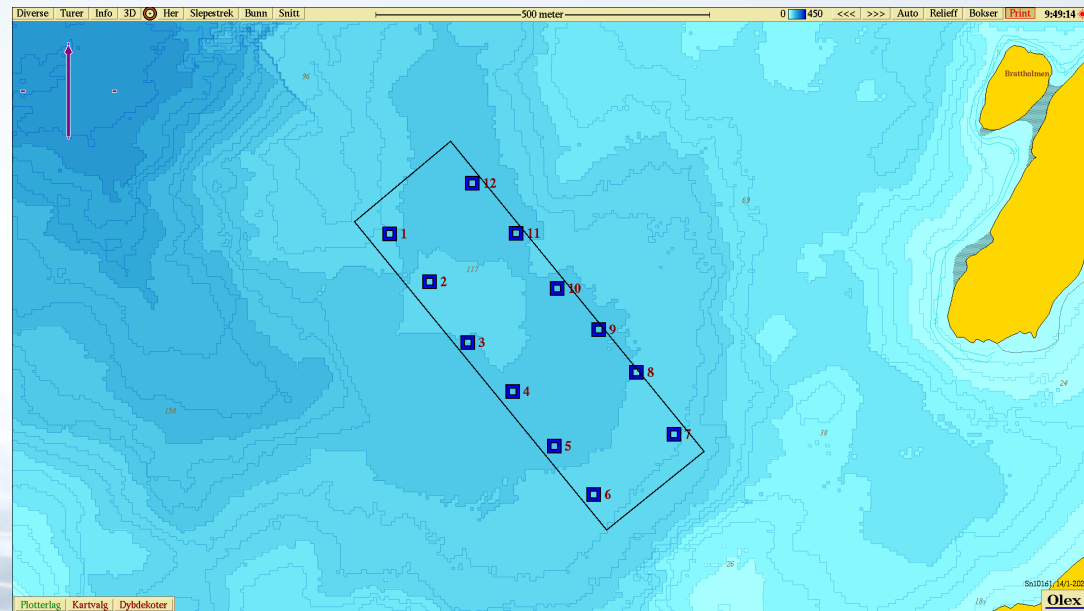
Bunntopografi

# B-undersøkelse

- Trendovervåkning av bunnforhold i anleggssonen
- Kostnadseffektiv
- Risikobasert overvåkning



Kilde: Norsk Standard 9410:2016



Kilde: Aqua Kompetanse AS

# B-undersøkelse

Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer												Indeks	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Bunntype: B (bløt) eller H (hard)			B	B	B	H	B	B	B	B	B	B	B	H		
I	Dyr	Ja = 0, Nei = 1	0	0	0	1	0	0	3	0	1	1	0	1		
II	pH	Målt verdi	7,41	--	7,48	--	7,61	--	--	6,52	6,63	--	7,19	--		
	Eh (mV)	Målt verdi	-3	--	-63	--	12	--	--	-27	-233	--	-218	--		
		= ref. verdi	234		154		229			390	-16		-3			
	pH/Eh	Poeng	0		0		0			5	5		3		3,63	
Tilstand prøve			1		1		1			4	4		3			
Tilstand gruppe II			2										7			
III	Gassbobler	Ja = 4														
		Nei = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Farge	Lys/grå = 0														
		Brun/sort = 2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
	Lukt	Ingen = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Noe = 2							2				2			
	Konsistens	Sterk = 4								4	4					
		Fast = 0					0	0	0			2	2	0		
	Grabbvolum	Myk = 2	2	2	2				2			2	2	0		
		Løs = 4								4	4			0		
Tykkelse på slamlag	v < N = 0	1	0			1	0	0		1	0		1			
	N - N = 1			1					1	1			1			
Tilstand gruppe III	0 - 2 cm = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	2 - 8 cm = 1															
	> 8 cm = 2															
SUM			5	4	5	2	3	2	6	11	11	6	7	2		
Korrigert sum (x=0,22)			1,10	0,88	1,10	0,44	0,66	0,44	1,32	2,42	2,42	1,32	1,54	0,44	3,17	
Middelverdi gruppe II & III			0,55	0,88	0,55	0,22	0,33	0,44	1,32	3,71	3,71	1,32	2,27	0,22	3,29	
Tilstand prøve			2	1	1	1	1	2	4	4	2	3	2			
Lokalitetstilstand			2													
pH/Eh korrigert sum		Tilstand														
Indeks Middelverdi																
< 1,1		1														
1,1 - < 2,3		2														
2,3 - < 3,1		3														
≥ 3,1		4														

	Prøvenummer									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Dyp (m):	8	6	6	4	5	8	4	6	4	5
Antall forsøk med prøvetaker:	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Bobling ved prøvetaking:										
Sedimenttype	Leire		1	1	1	2	1		1	
	Silt	2	2	2	3	2	2	2	3	3
	Sand	2	2	2	1	1	2	3	1	2
	Skje&sand	1								
Steinbunn										
Fjellbunn										
Fauna	Pigguder	1	2			1	1		1	
	Krepsdyr					flere	1			
	Skje	1	noen	noen		flere	1		flere	
	Børstemark	flere	flere	flere	mange	flere	flere	noen	flere	flere
Andre dyr			1						1	
Beggiota										
Fôr										
Fekalier										
Kommentarer										

Kilde: Aqua Kompetanse AS



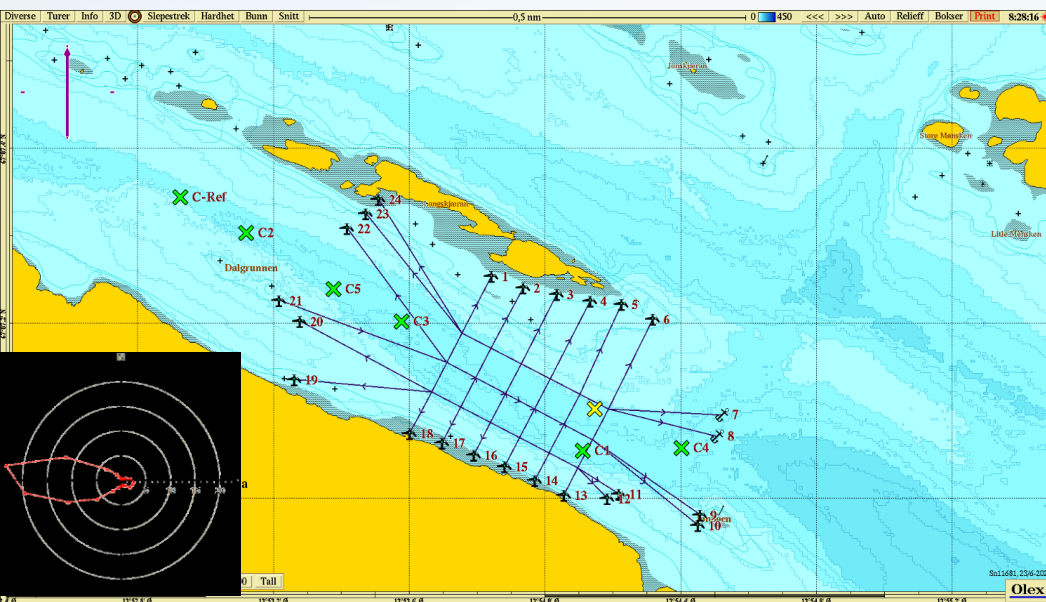
Foto: Aqua Kompetanse AS

# B-undersøkelse

Tilstand	Undersøkelsesfrekvens
1- Meget god	Ved neste maks belastning.
2 – God	Før utsett og igjen ved maks belastning.
3- Dårlig	<p>Før utsett</p> <p>Dersom undersøkelsen før utsett gir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tilstand 1 – undersøkelse ved neste maksimale belastning;</li> <li>- Tilstand 2 – undersøkelse gjennomføres ved halv maksimal belastning og ved maksimal belastning;</li> <li>- Tilstand 3 – undersøkelse gjennomføres ved halv maksimal belastning og ved maksimal belastning. I forhold til neste produksjonssyklus planlegges tiltak.</li> </ul> <p>Dersom noen av undersøkelsene viser tilstand 4, vil det være overbelastning.</p>
4 – Meget dårlig	Overbelastning – Myndighetene beslutter tiltak.

# C-undersøkelse

- Trendovervåking av bunnforhold i overgangssone
- Kvantitative bunnprøver
- Risikobasert
- Prøvestasjoner er unike for hver lokalitet

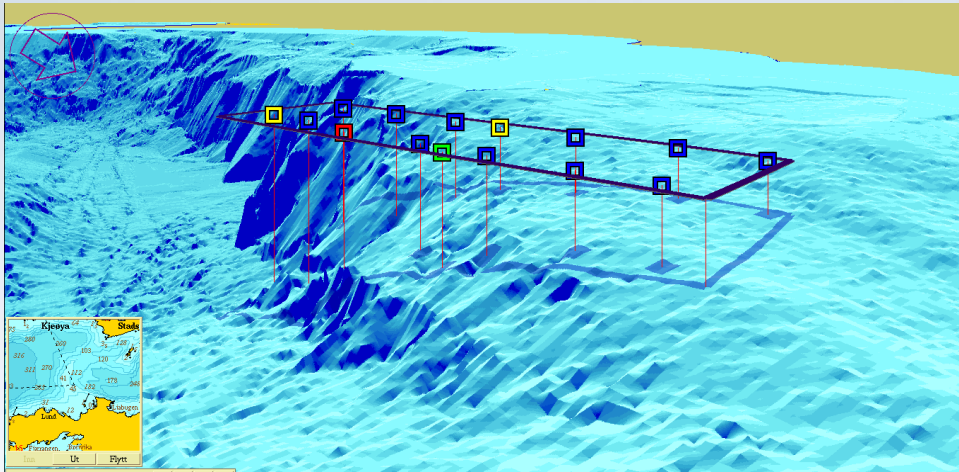


Anlegg MTB (tonn)	Utstrekning av påvirkningszone (meter)	Antall prøvestasjoner
≤ 1999	300	3
2000 – 3599	400	4
3600 – 5999	500	5
≥ 6000	500	6

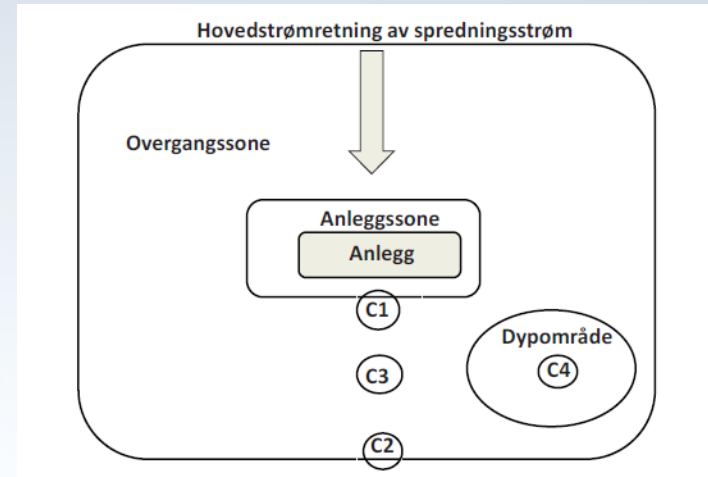
Kilde: Norsk Standard 9410:2016



# C-undersøkelse



Kilde: Aqua Kompetanse AS



Kilde: Norsk Standard 9410:2016

Overgangssone



Anleggssone



# C-undersøkelse

## Overgangssone

Tilstandsklasse	I Meget god	II God	III Mindre god	IV Dårlig	V Meget dårlig
nTOC mg/g	< 20	20 - 27	27 - 34	34 - 41	> 41

Parameter	Måleenhet	Tilstandsklasser					
		I Bakgrunn/ Svært god	II God	III Moderat/ Mindre god	IV Dårlig	V Svært dårlig	
Dypvann	Oksygenkonsentrasjon	ml O <sub>2</sub> /l	>4,5	4,5-3,5	3,5-2,5	2,5-1,5	<1,5
	Oksygenmetning*	%	>65	65-50	50-35	35-20	<20

Indeks	Vanntype G 1-3				
	I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
NQI1	0,9 - 0,72	0,72 - 0,63	0,63 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0
H'	5,5 - 3,7	3,7 - 2,9	2,9 - 1,8	1,8 - 0,9	0,9 - 0
ES <sub>100</sub>	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
ISI <sub>2012</sub>	13,4 - 8,7	8,7 - 7,8	7,8 - 6,4	6,4 - 4,7	4,7 - 0
NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0

Kilde: Veileder 02:2018

## Anleggssone (C1)

Kobber (Cu)	< 20 mg/kg TS	20-84 mg/kg TS	84 - 147 mg/kg TS	>147 mg/kg TS
-------------	---------------	----------------	-------------------	---------------

Miljøtilstand	Krav
1 – Meget god	Minst 20 arter Ingen av artene skal utgjøre mer enn 65 % av det totale individantallet
2 – God	5-19 arter Ingen av artene skal utgjøre mer enn 90 % av det totale individantallet.
3 – Dårlig	1-4 arter
4 – Meget dårlig	Ingen makrofauna

Kilde: Norsk Standard 9410:2016

# C-undersøkelse

## Undersøkelsesfrekvens

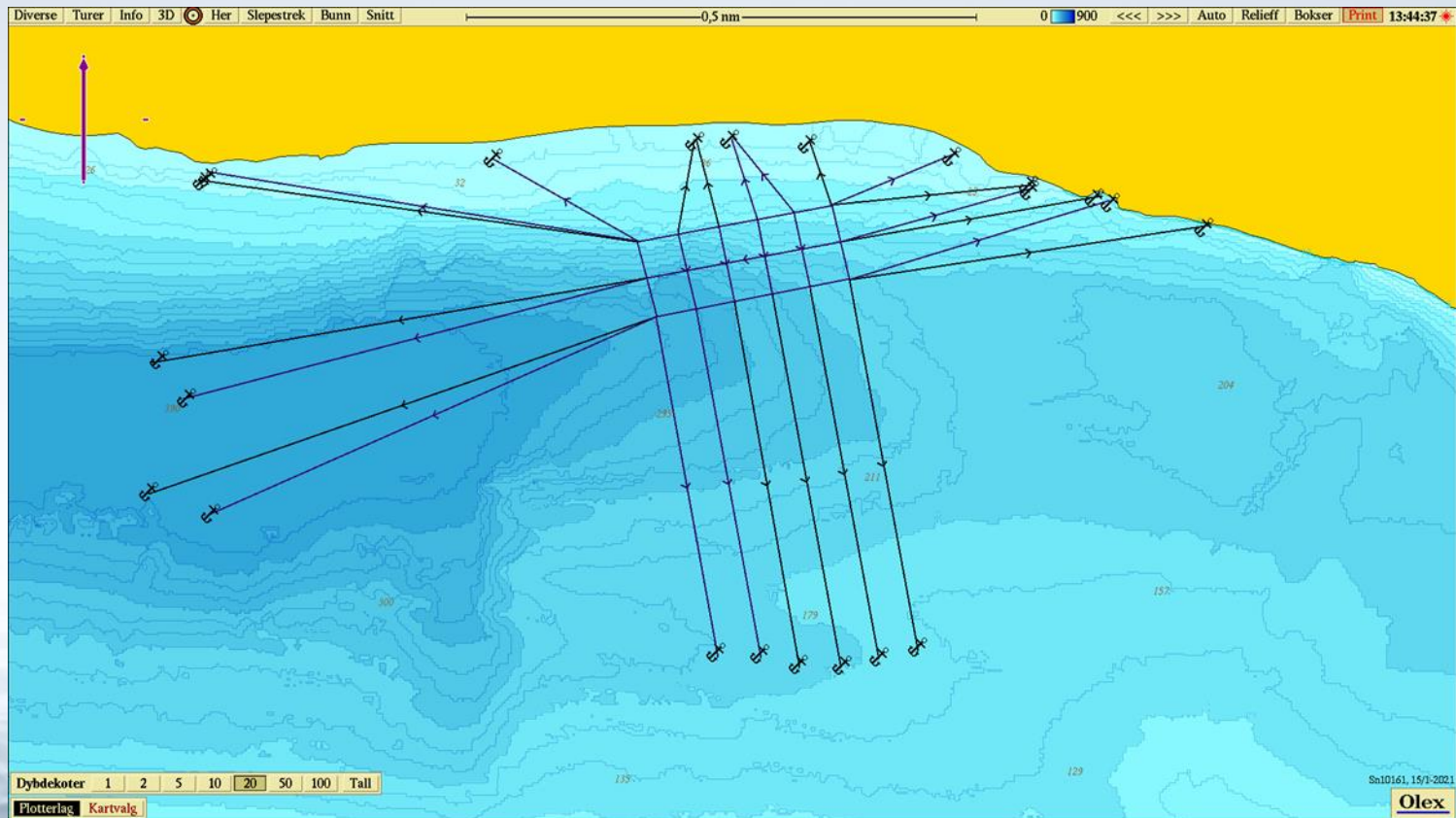
Én produksjonssyklus for laks i sjø varer 1,5-2 år

Stasjon	Tilstandsklasse	Neste produksjonssyklus	Hver annen produksjonssyklus	Hver tredje produksjonssyklus
C2	Moderat (III) eller dårligere*	X		
	Svært god (I) eller god (II)			X
Samlet for C3, C4 osv.	Dårligere enn Moderat (III)*	X		
	Moderat (III)		X	
	Svært god (I) eller god (II)			X

\*Krever alternativ undersøkelse for å kartlegge utbredelsen av redusert tilstand. Dette avklares med myndighetene.

Kilde: Mal for rapportering av C-undersøkelser, utgitt av Miljødirektoratet.

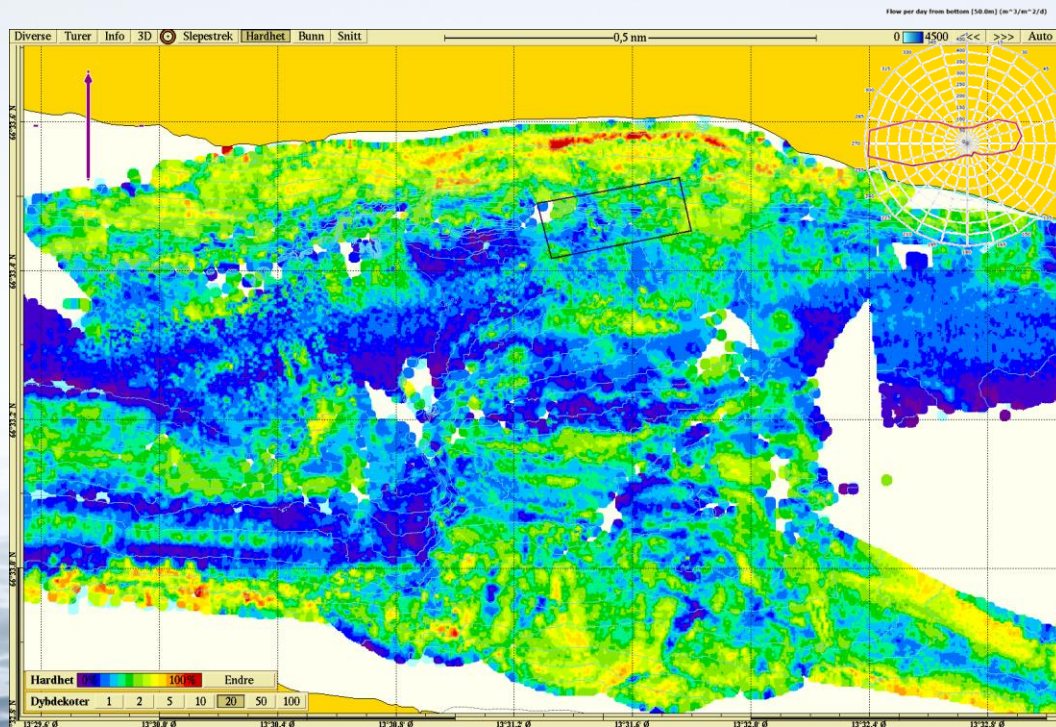
## Bunntopografi ved akvakulturlokaliteter – ofte utfordrende med tanke på miljøovervåking



Kilde: Aqua Kompetanse AS

# Hardbunn

- Fjell, berg, stein
- Stiller andre krav til overvåkningsteknologi
- Alternativ overvåkning



Kilde: Aqua Kompetanse AS

# Hardbunn

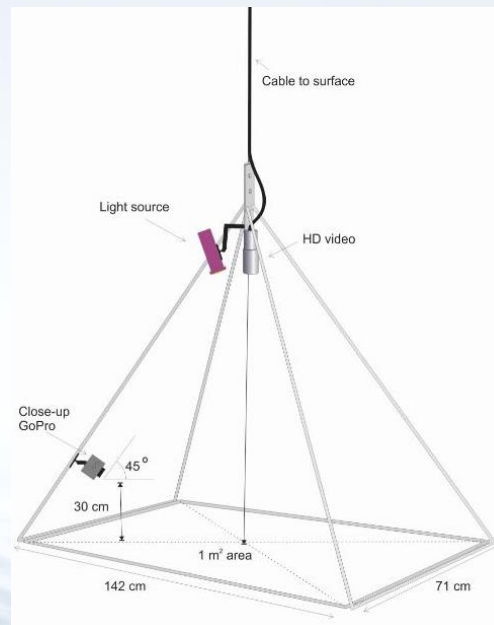
**Veileder** for oppsett av utstyr og bruk av dette ved alternativ overvåking av hard- og blandingsbunn ved marine akvakulturanlegg (Havforskningsinstituttet).

ROV



Foto: Aqua Kompetanse AS

Kamerarigg



Kilde: Havforskningsinstituttet

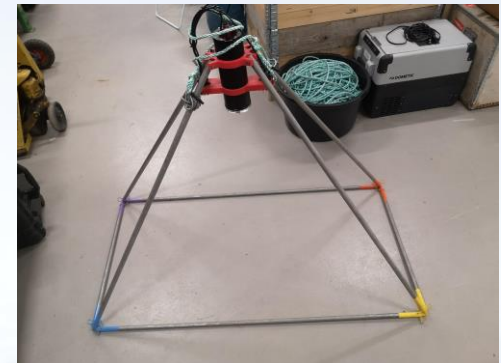


Foto: Aqua Kompetanse AS

# Hardbunn

Kamerarigg



Foto: Aqua Kompetanse AS.

# Takk for oppmerksomheten

## Referanseliste

Hansen et al. *Veileder for oppsett av utstyr og bruk av dette ved alternativ overvåking av hard- og blandingsbunn ved marine akvakulturanlegg*. Havforskningsinstituttet.

Mal for rapportering av C-undersøkelser. Miljødirektoratet.

Norsk Standard NS 9410:2016 *Miljøovervåkning av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg*. Standard Norge.

Veileder M-608 (2016) *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota*. Revidert 30.10.2020. Miljødirektoratet.

Veileder 02:2018 *Klassifisering av miljøtilstand i vann*. Miljødirektoratet.

Google Maps.  
Kartprogrammet Olex AS.