

# Dykking i havbruk - dykkeprofiler

Kari Troland



## Litt bakgrunn for studien



*Marine Harvest er Norges ubestridt største oppdrettselskap. I bakgrunnen kan milliardkonsernets hovedkvarter skimtes ved siden av Kurt Oddekalvs katamaran "Miljødronningen". Foto: Aslak Berge*

- \* Oppdrettsnæringen konkurrerer med oljebransjen om å være landets største næring

# Litt bakgrunn for studien

- \* Et betydelig antall dykkere er involvert i inspeksjon og vedlikehold av alle oppdrettsmerdene langs kysten vår
- \* Dykkeaktiviteten har et betydelig omfang
- \* Vi ønsket i samarbeid med Arbeidstilsynet å se nærmere på dykking i havbruk

# Litt bakgrunn for studien

- \* På «Dykkeseminaret» i 2004 holdt Askil Moe (som selv drev et dykkefirma) et foredrag med tittelen «Er det lønnsomt å drive ulovlig» og viste ved eksempler fra havbruk at det var svært lønnsomt

Men det var da....  
Så hvordan er det nå?



# Egen erfaring

- \* Vi har nasjonal tjeneste for yrkesmedisinsk utredning av yrkesdykkere.
- \* Vi mottar skadde dykkere som pasienter.
- \* Pasientene våre forteller oss eksempler på uforsvarlig dukking.
- \* Trykkfallsyke-registeret viser at det gjennomsnittlig er 4-5 yrkesdykkere fra vår helse-region som behandles for trykkfallsyke hvert år.

# Litt bakgrunn for studien

- \* Mange år med dykkemedisinsk forskning i Bergen både ved HUS, UiB og NUI
- \* Men kunnskapen har selvsagt mye lengre røtter. Første norske publikasjon om «faren ved at dykke på dypt vann» er fra 1906 . (også fra Bergen)

# Studier vi som er her nå er / har vært involvert i

- \* **Prospektiv longitudinell studie elever fra Statens dykker-skole (alfa-studien) - spørreskjema og tverrfaglig klinisk us.**
- \* Longitudinell studie elever fra NYD – Einar veileder lungedel
- \* **Nordsjødykker-studien - Spørreskjema og tverrfaglig klinisk us.**
- \* Før og etter- undersøkelse 250 meter dykk
- \* Prediktor-studien -gjennomgang av funn fra dype forskningsdykk ved NUTEC / NUI – nevrofaglig
- \* Oppfølging av trykkfallsyke-pasienter – Spørreskjema og tverrfaglig klinisk us.
- \* **Dykker 2011– spørreskjema til alle registrerte yrkesdykkere sammenholdt med totalpopulasjon i samme alder**
- \* Registerundersøkelser (dødsårsaksregister, kreftregister)
- \* **Dykking i havbruk**



# Dykking i havbruk - litt bakgrunn

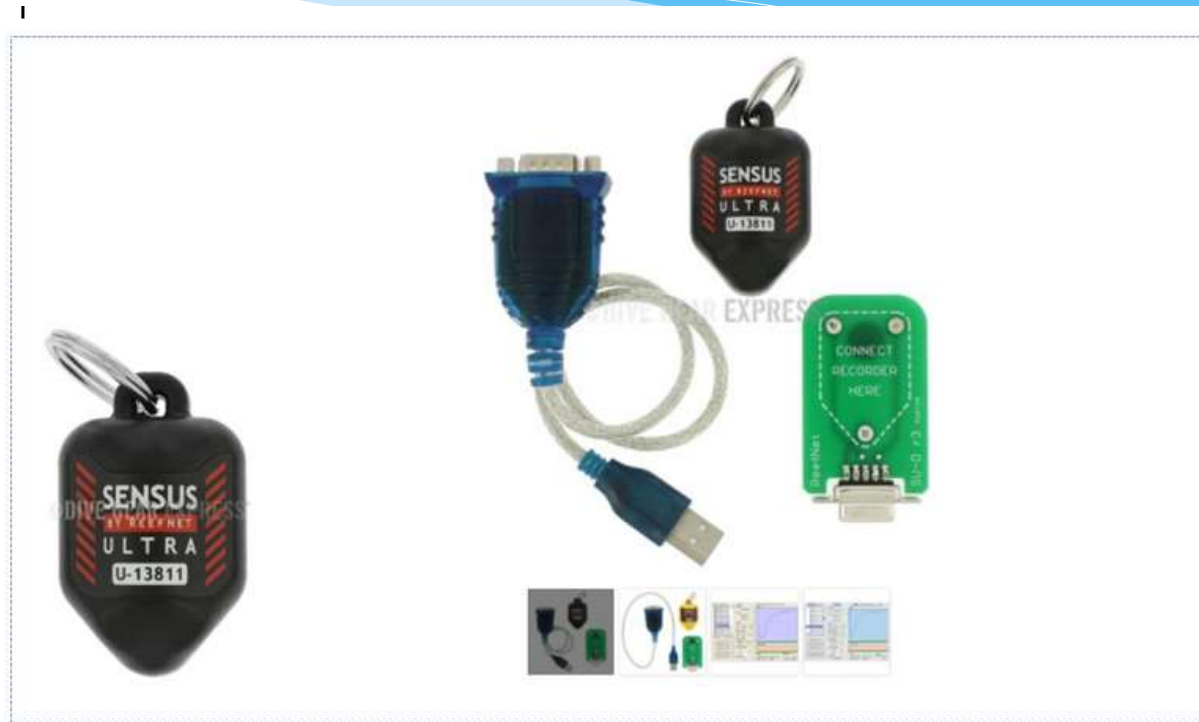
- \* «Alfa-studien» og spørreskjemaundersøkelsen «Dykker 2011» viser lignende problemer hos innaskjærs-dykkere som hos Nordsjødykkerne.
- \* Vi ønsker mer og bedre kunnskap som kan danne grunnlag for forebyggende tiltak.

# Prosjektet

- \* Vi håper på (satser på) at vi skal få til et omfattende og langsiktig prosjekt som innbefatter:
  - \* grundig kartlegging av eksponering (dykkeprofiler o.a.)
  - \* Og potensielle effekter på dykkernes helse
- \* Første trinn «Dykke-profiler i havbruksnæringen», en pilotstudie finansiert av Atil, som handler om hvor mye og hvordan det dykkes, er det vi kan rapportere nå.

# Dykkeprofilene ble registrert ved hjelp av trykkmålere Sensus Ultra

(ReefNet Inc, Ontario, Canada)



- \* Sensoren registrerer dybde og temperatur og kan lagre data for 1500 timers dykking med 10 sekunders registreringsintervall

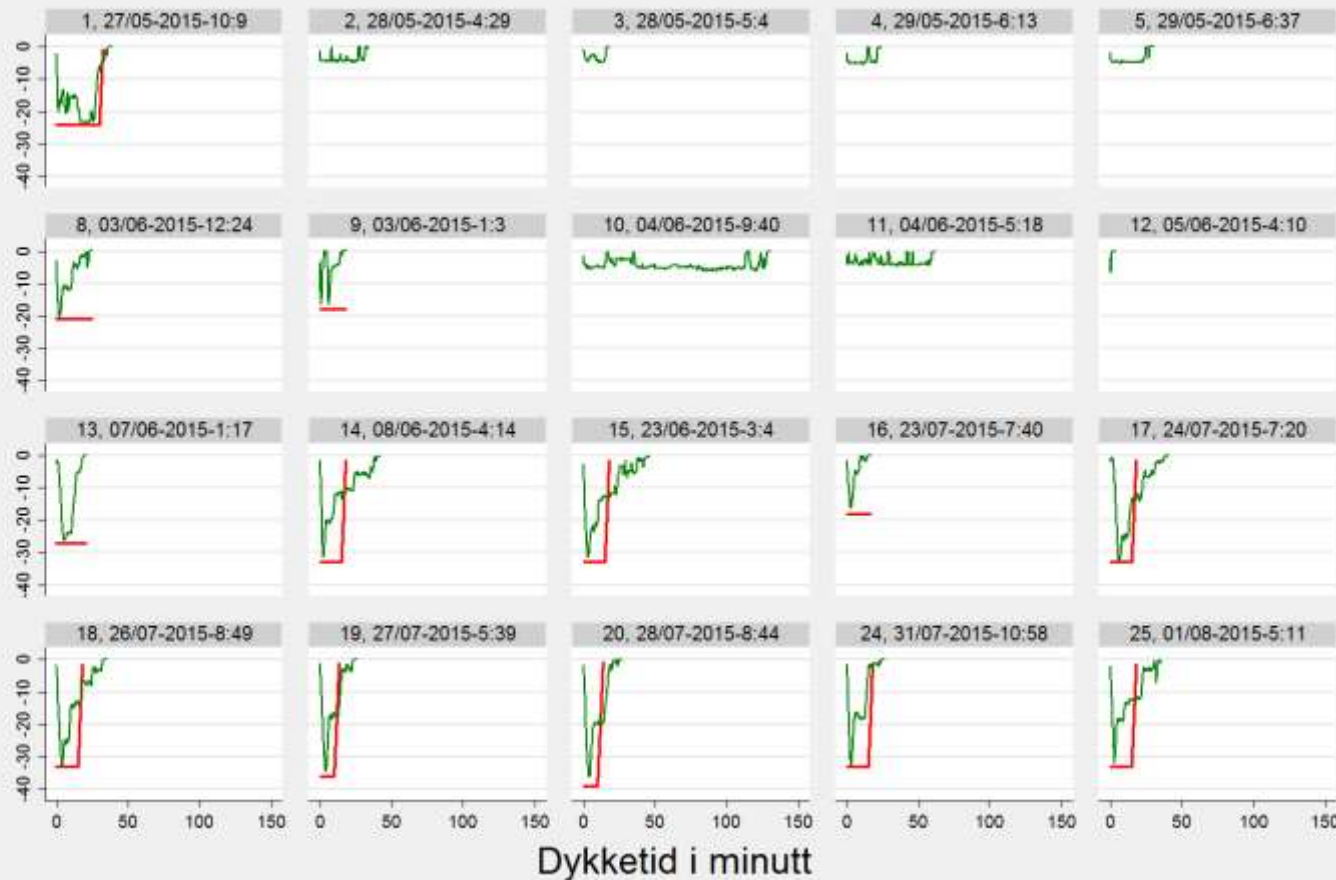
- \* Det ble utlevert 42 sensorer til i alt 3 dykkefirma som opererer innenfor helseregion vest
- \* Hver måler skulle følge en og samme dykker over 6 aktive arbeidsuker
- \* Sensoren ble plassert på dykkerens dykkerdrakt
- \* 35 sensorer ble returnert
- \* Noen av disse inneholdt ikke analyserbare data
- \* Vi sto igjen med analyserbare data fra 23 sensorer (dykkere)

# Det ble likevel temmelig mye data

## SU13499 - Firma nr 3.

### Alle dykk

Djupn i meter - omrekna frå trykkmåling



Graphs by Dykknr and date\_text5

**Tabell 1. Deskriptiv statistikk for alle 1143 dykk pr. dykker**

Dykker- eining	Tal dykk	Djupn (meter)					Dykketid (minutt)				
		snitt	median	SD	min	max	snitt	median	SD	min	max
U-1	47	20.3	20.1	9.2	4.3	35.8	22.3	21.5	9.3	8.0	41.3
U-2	7	14.8	11.3	10.4	5.0	30.3	38.6	39.2	30.3	11.2	101.3
U-3	21	27.9	28.6	7.8	10.6	37.6	34.3	31.8	21.0	9.8	113.7
U-4	10	18.5	19.6	6.9	6.6	28.2	24.9	20.5	15.7	9.8	66.8
U-5	19	25.8	28.3	6.6	6.2	30.9	22.2	22.2	9.1	4.5	43.3
U-6	20	20.2	22.0	12.5	4.5	36.1	34.9	28.5	25.8	3.5	130.3
U-7	66	25.7	28.1	7.9	4.3	37.2	35.4	35.1	15.0	9.2	84.8
U-8	66	22.2	22.7	9.9	4.1	37.6	37.2	31.8	24.3	4.7	140.8
U-9	1	26.3	26.3	-	26.4	26.4	49.2	49.2	-	49.2	49.2
U-10	12	26.1	27.6	3.6	17.9	29.3	27.7	24.3	9.5	18.7	52.2
U-11	1	52.3	52.3	-	52.3	52.3	9.7	9.7	-	9.7	9.7
U-12	63	25.2	26.0	8.2	7.5	40.1	32.8	27.0	21.4	7.0	141.2
U-13	98	22.9	25.8	9.5	4.2	40.7	36.0	33.8	20.1	3.8	117.3
U-14	119	23.2	25.6	8.4	4.4	35.9	35.9	32.5	18.5	3.8	106.0
U-15	45	25.1	27.2	8.6	5.1	40.1	29.2	30.3	12.9	4.2	58.0
U-16	32	24.1	27.8	9.3	4.9	36.3	31.3	28.5	15.1	4.2	65.2
U-17	88	23.4	25.3	8.5	4.1	38.4	34.6	31.3	21.6	4.7	142.0
U-18	99	20.9	22.1	8.9	4.2	45.2	34.8	33.5	21.2	5.0	121.2
U-19	48	20.7	21.4	9.1	4.2	39.3	40.3	36.7	30.9	6.7	164.0
U-20	88	22.4	25.9	9.4	6.5	48.4	36.9	31.7	20.9	6.8	141.3
U-21	61	19.5	17.5	10.0	4.0	36.8	65.0	47.7	48.4	3.5	152.7
U-22	45	20.9	20.4	9.5	6.0	39.3	35.4	31.8	22.4	5.2	104.7
U-23	87	24.1	25.7	7.5	4.0	37.4	30.3	28.8	16.8	4.2	85.7
<b>Totalt</b>	<b>1143</b>	<b>22.8</b>	<b>25.3</b>	<b>9.1</b>	<b>4.0</b>	<b>52.3</b>	<b>35.6</b>	<b>31.5</b>	<b>23.7</b>	<b>3.5</b>	<b>164.0</b>


**Tabell 1. Deskriptiv statistikk for alle 1143 dykk pr. dykker**

Dykker- eining	Tal dykk	Djupn (meter)					Dykketid (minutt)				
		snitt	median	SD	min	max	snitt	median	SD	min	max
Totalt	1143	22.8	25.3	9.1	4.0	52.3	35.6	31.5	23.7	3.5	164.0

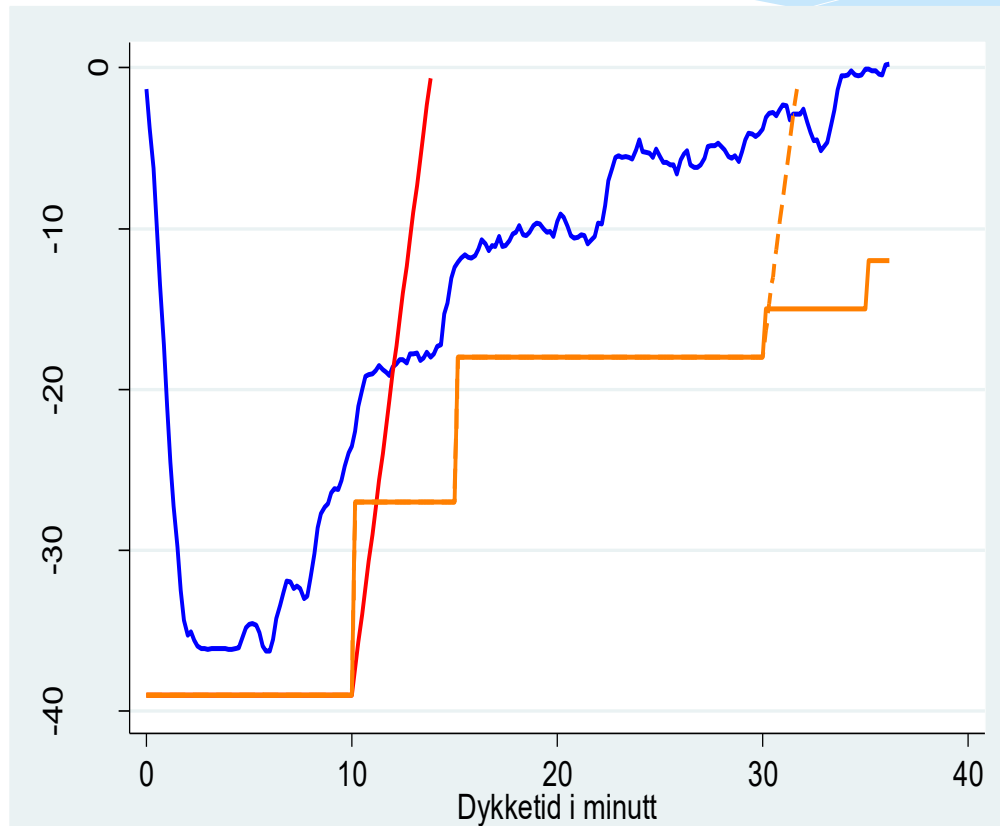
- \* De 23 dykkerne hadde gjennomført i alt 1143 dykk dypere enn 4 meter
- \* I gjennomsnitt 50 dykk per dykker (1 – 119)
- \* Gjennomsnittsdypde var 23 meter (SD 9)
- \* Gjennomsnittlig tid per dykk 36 minutter (SD 24)





- 
- \* De fleste dykkene lå mellom 18 og 36 meters dybde og med varighet mellom 10 og 45 minutter.
  - \* i tillegg ganske mange dykk inntil 12 meter dybde og til dels lang varighet

Hver dykk ble sammenlignet med NDBT (firkantdykk) og med flernivåtabell med 3 og 5 nivå



**Tabell 2. Oversikt over dykk pr. dag og over subjektiv vurdering (3 ulike modellar) av alle 1143 dykk**

Dykker eining	Tal dykk	Modell I <sup>a</sup> (firkant)		Modell II <sup>b</sup> (3-nivå)		Modell III <sup>b</sup> (5-nivå)		Tal dagar med # dykk					
		ok	%	ok	%	ok	%	#=1	#=2	#=3	#=4	#=5	#=6
U-1	47	30	63.8	40	85.1	47	100.0	33	4	2	-	-	-
U-2	7	2	28.6	3	42.9	7	100.0	5	1	-	-	-	-
U-3	21	7	33.3	11	52.4	21	100.0	15	3	-	-	-	-
U-4	10	7	70.0	9	90.0	10	100.0	2	4	-	-	-	-
U-5	19	10	52.6	17	89.5	19	100.0	13	3	-	-	-	-
U-6	20	4	20.0	11	55.0	20	100.0	12	4	-	-	-	-
U-7	66	18	27.3	32	48.5	64	97.0	47	5	3	-	-	-
U-8	66	22	33.3	36	54.5	63	95.5	30	12	4	-	-	-
U-9	1	0	0.0	0	0.0	1	100.0	1	-	-	-	-	-
U-10	12	6	50.0	9	75.0	12	100.0	2	-	-	-	2	-
U-11	1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	-	-	-	-	-
U-12	63	32	50.8	48	76.2	63	100.0	26	17	1	-	-	-
U-13	98	29	29.6	57	58.2	97	99.0	40	26	2	-	-	-
U-14	119	45	37.8	75	63.0	117	98.3	39	37	2	-	-	-
U-15	45	15	33.3	28	62.2	45	100.0	17	11	2	-	-	-
U-16	32	11	34.4	16	50.0	31	96.9	12	1	3	1	1	-
U-17	88	33	37.5	55	62.5	88	100.0	35	25	1	-	-	-
U-18	99	43	43.4	53	53.5	98	99.0	29	19	9	-	1	-
U-19	48	20	41.7	22	45.8	47	97.9	18	10	2	1	-	-
U-20	88	36	40.9	50	56.8	86	97.7	37	21	3	-	-	-
U-21	61	22	36.1	26	42.6	61	100.0	33	14	-	-	-	-
U-22	45	22	48.9	25	55.6	44	97.8	15	9	2	-	-	1
U-23	87	47	54.0	54	62.1	87	100.0	33	22	2	1	-	-
<b>Totalt</b>	<b>1143</b>	<b>461</b>	<b>40.3</b>	<b>677</b>	<b>59.2</b>	<b>1128</b>	<b>98.7</b>	<b>495</b>	<b>248</b>	<b>38</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>

<sup>a</sup> Matematisk utrekna

<sup>b</sup> Visuell inspeksjon

Tabell 2. Oversikt over dykk pr. dag og over subjektiv vurdering (3 ulike modeller) av alle 1143 dykk

Dykker eining	Tal dykk	Modell I <sup>a</sup> (firkant)		Modell II <sup>b</sup> (3-nivå)		Modell III <sup>b</sup> (5-nivå)		Tal dagar med # dykk					
		ok	%	ok	%	ok	%	#=1	#=2	#=3	#=4	#=5	#=6
Totalt	1143	461	40.3	677	59.2	1128	98.7	495	248	38	3	4	1

<sup>a</sup> Matematisk utrekna

<sup>b</sup> Visuell inspeksjon

- \* Bare 40% av dykkene lå innenfor dagens tabeller (NDBH)
- \* 59% lå innenfor en 3-nivå tabell beregnet ut fra NDBH
- \* Hele 99% av dykkene lå innenfor en 5-nivå tabell
- \* Gjentatte dykk var vanlig, og en betydelig andel av disse (> 55%) var gjentatte flernivå dykk.

# Parallelt med vårt prosjekt

1. Jobbet en arbeidsgruppe med forskrift og regelverk som ble sendt ut til høring. Sikkert flere her som har vært med å avgi høringsuttalelser.
2. Et «forfatter-kollegium» har forfattet nye dykke- og behandlings-tabeller som godtar flernivå dykking.

# Konklusjon:

- \* Ved å tillate flernivå-dykking til 3 og særlig til 5 nivå liberaliserer man regelverket i betydelig grad
- \* Det er viktig å gå videre med prosjektet og se på potensielle effekter på dykkernes helse