

# RAPPORT

## DYKKING I HAVBRUK

Yrkesmedisinsk Avdeling  
Haukeland Universitetssykehus

2016

Arbeidstilsynet nedsatte 7. januar 2016 en arbeidsgruppe for å utarbeide faglige tilrådninger for yrkesdykking i havbruksnæringen.

Arbeidsgruppen legger med dette fram sin rapport.

Bergen, 22. juni 2016

Asbjørn Braanaas

Geir Gundersen

Finn Hansen

Martin Heer

Andreas Møllerløkken

Einar Thorsen

Lisbeth Tveit

Dag W. Wroldsen

## INNHold

<b>1. BAKGRUNN.....</b>	<b>4</b>
<b>2. MANDAT .....</b>	<b>4</b>
<b>3. GRUPPENS ARBEID.....</b>	<b>5</b>
<b>4. TILRÅDNINGER .....</b>	<b>6</b>
4.1. FORSVARLIG BEMANNING.....	6
4.2. OVERSIKT OVER DYKKEAKTIVITET.....	6
4.3. HELSEERKLÆRINGER .....	6
4.4. INNRAPPORTERING AV NESTENULYKKER .....	7
4.5. DYKING MED NITROX SOM PUSTEGASS .....	7
4.6. FORVALTNING AV REGELVERKET .....	7
4.7. RESERVEGASSFORRÅD .....	7
4.8. SPRÅK.....	7
4.9. SKADE- OG ULYKKESSTATISTIKK FOR YRKESDYKING .....	7
4.10. DYKKELEDERS ROLLE OG KOMPETANSE.....	7
4.11. LINE- OG TALEKOMMUNIKASJON .....	7
4.12. TILFØRSEL AV PUSTEGASS FRA OVERFLATEN .....	8
4.13. RESERVEDYKKERS RESPONSTID .....	8
4.14. TILSYNSAKTIVITET & VEILEDNING .....	8
4.15. HÅNTERING AV DYKKERULYKKER .....	8
4.16. OPPDRAGSGIVERS ANSVAR .....	8
4.17. REGELVERKETS VIRKEOMRÅDE .....	8
4.18. RISIKO FOR TRYKKFALLSYKE .....	8
4.19. BRUK AV FLERNIVÅTABELLER.....	9
4.20. BRUK AV DYKKECOMPUTER.....	9
<b>5. AVSLUTTENDE KOMMENTARER .....</b>	<b>10</b>

## 1. BAKGRUNN

Fiskeridepartementet har tidligere estimert at det i Norge er omkring 3000 fiskemerder. En vesentlig andel av dykkeaktiviteten innenfor Arbeidstilsynets myndighetsområde foregår i havbruksnæringen, med inspeksjon, vedlikehold og reparasjon av fiskemerder samt installasjon av nye oppdrettsanlegg, med videre. Aktiviteten knyttet til dykking i havbruk har vært økende de siste årene.

I tillegg foregår det en betydelig dykkeaktivitet i forbindelse med skjellsanking. Det er ofte akkordarbeid der dykkere sanker skjell for hånd i et fangstnett. Dykkingen foregår hovedsakelig i dybdeområdet ned til 30 meter.

Arbeidets karakter har medført at flere dykkevirksomheter de siste 15-20 årene har anvendt dykkecomputer eller flernivådykking som metode for å dykke i oppdrettsmerder, og har på forskjellig vis funnet fram til dykkeprofiler som ikke skal medføre trykkfallsyke (TFS).

Forekomsten av trykkfallsyke og skader ved dykking i havbruksnæringen har vært høy over en lengre periode. Med dette som bakgrunn inviterte Arbeidstilsynet og Yrkesmedisinsk avdeling ved Haukeland Universitetssykehus representanter fra dykkemedisinske fagmiljø og fagpersoner til seminar om flernivådykking 23. september 2015. Målsetningen med dette møtet var å be fagmiljøene oppsummere den kunnskap en har om arbeidsmiljøet ved dykking i havbruk og flernivådykking. I etterkant av dette møtet ble det nedsatt en arbeidsgruppe som skulle arbeide videre med problemstillinger knyttet til arbeidsmiljøet for yrkesdykkere i havbruk, samt bruk av flernivåtabeller og dykkecomputer.

Med utgangspunkt i en helhetlig agenda har arbeidsgruppen ut fra en samlet vurdering ønsket å tydeliggjøre risikofaktorene ved dykking i havbruk. Arbeidsgruppen har vært ledet av Yrkesmedisinsk avdeling ved Haukeland Universitetssykehus. Arbeidstilsynet har vært representert i arbeidsgruppen, men revisjon av regelverket har ikke vært en del av arbeidsgruppens arbeid. De foreslåtte tiltak representerer dermed ikke Arbeidstilsynets standpunkt.

Det anbefales at arbeidsgruppens forslag sendes ut på en bred høring, både til dykkebransjen, til partene i arbeidslivet og internt i Arbeidstilsynet.

Regelverket for yrkesdykking er samlet i forskrift om utførelse av arbeid, kapittel 26. Øvrige krav i arbeidsmiljøloven med tilhørende forskrifter er også gjeldende.

## 2. MANDAT

### ***Dykking i havbruksnæringen Mandat for arbeidsgruppe***

#### ***Bakgrunn:***

*Arbeidstilsynet fører tilsyn med at arbeidsgivere følger arbeidsmiljølovens krav til et systematisk HMS- arbeid som tilrettelegger for et trygt arbeidsmiljø for ansatte.*

*En betydelig del av innaskjærs dykking foregår i havbruksnæringen. Aktiviteten har vært økende over mange år. Arbeidsoppgavene for dykkere i havbruksnæringen er til dels særegne, og dykkingen organiseres og ledes til dels annerledes enn ved annen dykking innaskjærs.*

*Arbeidstilsynet ønsker å kartlegge om dykkerarbeidet i havbruk blir utført i henhold til krav i regelverk, og om regelverk og retningslinjer er hensiktsmessige for det arbeidet som utføres. For at Arbeidstilsynet skal kunne gjennomføre en slik kartlegging er det nødvendig å hensynta medisinske og dykkertekniske problemstillinger. Arbeidsgruppen er sammensatt for å ivareta*

dette. Arbeidstilsynet har i samarbeid med Norsk Senter for dykkemedisin (NSDM)/ Yrkesmedisinsk avdeling (YMA) nedsatt et prosjekt for å utrede overnevnte problemstillinger. Det er i den sammenheng gjennomført et fagseminar 23.09.15.

**Arbeidsgruppens oppgave:**

Hensikten med arbeidsgruppens arbeid er å utarbeide faglige tilrådninger til bruk ved endring av regelverk, retningslinjer og forvaltningspraksis.

Arbeidsgruppen skal for dykking i havbruk vurdere relevante faktorer for å sikre et forsvarlig arbeidsmiljø, inklusive følgende:

- Skade- og ulykkesstatistikk for yrkesdykking
- Dykkeleders rolle og kompetanse
- Line- og talekommunikasjon
- Tilførsel av pustegass fra overflaten
- Stand-by / beredskapsdykkers responstid
- Tilsynsaktivitet
- Ulykkeshåndtering
- Oppdragsgivers ansvar
- Regelverkets virkeområde

Arbeidsgruppen skal vurdere flernivådykking og elektroniske dykkecomputere.

På bakgrunn av arbeidsgruppens arbeid, skal det gis tilrådninger om de tiltak som synes nødvendig for å sikre et forsvarlig arbeidsmiljø.

**Organisering**

Arbeidsgruppens medlemmer:

Martin Heer, Yrkesmedisinsk Avdeling, Haukeland Universitetssykehus (leder)  
Asbjørn Braanaas, Arbeidstilsynet Vestlandet  
Geir Gundersen, Forsvaret  
Finn Hansen, Høgskolen i Bergen/ Dykkerutdanningen  
Andreas Møllerløyken, NTNU  
Einar Thorsen, Universitetet i Bergen  
Lisbeth Tveit, Arbeidstilsynet Vestlandet  
Dag Wroldsen, Norsk Yrkesdykkerskole

Økonomi: Deltakerne dekker egne kostnader, noe reisekostnader blir dekket etter avtale.

Rapportering: Løpende oppfølging og rapportering underveis i prosjektet.

Evaluering: Prosjektet vil bli evaluert underveis og i etterkant av prosjektet.

Arbeidsgruppen gis frist til 1. juli 2016 for å gi tilrådninger. Arbeidsgruppen kan anmode om utsatt frist dersom dette er ønskelig av hensyn til arbeidet.

Arbeidet i prosjektet sees i sammenheng med Arbeidstilsynets satsning innenfor havbruksnæringen.

Bergen, 07.01.16

### 3. GRUPPENS ARBEID

I tillegg til representanter fra Arbeidstilsynet og Yrkesmedisinsk avdeling ved Haukeland Universitetssykehus har arbeidsgruppen i henhold til mandatet bestått av dykkefaglig ekspertise

fra Høgskolen i Bergen/ Dykkerutdanningen, Norsk Yrkesdykkerskole, NTNU, Sjøforsvaret og Universitetet i Bergen. Det har vært avholdt fem heldagsmøter i perioden 07.01.16 - 02.06.16.

Møtene har vært preget av konstruktiv og løsningsorientert drøftelse. Det er enighet om tilrådingene. I saker med noe uenighet er det valgt formuleringer som alle kan enes om. Eksempelvis nevnes kapittel 4.7 Reservegassforråd, der et lite mindretall ikke ønsket spesifisering i henhold til NORSOK-standard, og der diskusjonen derfor resulterte i den gjeldende formulering i tilrådingen.

Arbeidsgruppen har valgt å inkludere skjellsanking i gruppens arbeid. De anbefalinger som gis for dykking i havbruk gjelder også for skjellsanking.

Det er en rekke forhold og risikofaktorer knyttet til yrkesdykking som ikke er berørt i denne rapporten. Det gjelder blant annet dykkersertifikatporteføljen, ansettelsesforhold, mulighet for bransjeprogram, med mer. Også disse forholdene vil være relevante for Arbeidstilsynet å vurdere.

## 4. TILRÅDNINGER

### 4.1. Forsvarlig bemanning

I forskrift om utførelse av arbeid § 26-25, Forsvarlig bemanning, fremgår det at *"dykkeoperasjonen skal utføres av minimum en dykkeleder, en dykker, og en beredskapsdykker. For øvrig må bemanningen stå i forhold til de arbeidsoppgaver som skal utføres, og de farer som dykkerne kan utsettes for ved den enkelte dykkeoperasjon."*

Risikoen ved dykking i havbruk tilsier at bemanningen ikke bør være mindre enn fire personer; Dykkeleder, Dykker, Reservedykker og Dykkerassistent/ Lineholder.

### 4.2. Oversikt over dykkeaktivitet

Manglende oversikt over aktivitet og eksponering forhindrer forsvarlig forvaltning av regelverket, målrettede tilsyn, videreutvikling av prosedyrer og kontroll med bransjen.

Det bør innføres registrering av virksomheter som leverer dykketjenester. Registreringsordningen kan etableres etter modell fra Storbritannia der oppdragsgivere kun kan bruke dykkeselskap som er forhåndsregistrert. Registreringen bør ha begrenset gyldighetstid.

For å sikre effektiv myndighetsutøvelse bør det i tillegg innføres meldeplikt for all yrkesdykking, for eksempel med en enkel SMS med dykkeleders og firmaets identitet, posisjon og oppdragsgivers organisasjonsnummer.

Ved innføring av de foreslåtte ordninger er det et vilkår at det sikres tilstrekkelige midler til Arbeidstilsynets oppfølging av yrkesdykking.

### 4.3. Helseerklæringer

Det bør opprettes en klagenemnd for helseerklæringer for innaskjærs dykking. Klagenemnden bør søkes samordnet med klagenemnd i forbindelse med helsekrav for dykking offshore.

Det bør føres et elektronisk register over helseerklæringer, inklusive medfølgende bakenforliggende helseopplysninger etter modell fra helseundersøkelse av kommersielle flygere.

#### 4.4. Innrapportering av nestenulykker

Det bør innføres plikt om varsling til Arbeidstilsynet ved alvorlige faresituasjoner, på linje med forskrift om utførelse av arbeid kapittel 27- regelverk for bergverksdrift.

#### 4.5. Dykking med Nitrox som pustegass

Arbeidstilsynets regelverk vedrørende dykking med Nitrox (gassblanding av oksygen og nitrogen) som pustegass bør tydeliggjøres.

#### 4.6. Forvaltning av regelverket

Regelverket for yrkesdykking og forvaltningspraksis bør endres slik at behovet for dispensasjoner fra regelverket begrenses til et minimum.

For å sikre enhetlig forvaltning bør vedtak om dispensasjon fra regelverket fattes av Arbeidstilsynets nasjonale koordinator for dykking. Sakene kan forberedes i regionene.

Det bør praktiseres meroffentlighet ved forvaltning av regelverket. Innvilgede dispensasjoner og relevante forvaltningsvedtak bør ligge offentlig lett tilgjengelig, etter modell fra Skatteetatens offentliggjøring av bindende forhåndsuttalelser og Petroleurstilsynets samtykkeerklæringer.

#### 4.7. Reservegassforråd

Det bør i regelverket innføres spesifisert krav om reservegassforråd.

#### 4.8. Språk

Det bør være krav i regelverket at virksomhetenes prosedyrer, risikovurderinger og annen viktig dokumentasjon skal være både på norsk og på et språk som dykkerne forstår.

#### 4.9. Skade- og ulykkesstatistikk for yrkesdykking

Informasjon om ulykker innen yrkesdykking bør offentliggjøres i forebyggende hensikt.

#### 4.10. Dykkeleders rolle og kompetanse

Det bør fastsettes et obligatorisk krav om dykkelederkurs. Dykkelederkurset bør ha begrenset gyldighetstid. Dykkelederkursets innhold bør spesifiseres slik at det ikke oppstår vesentlige forskjeller mellom dykkerskolene.

Følgende elementer bør vektlegges i dykkelederkurset:

- Ledelse
- Holdninger
- Evaluering av tidligere ulykker
- Planlegging og risikovurdering
- Praktisk ulykkeshåndtering

Det presiseres at dykkeleders ansvar under dykkeoperasjoner er bredt, og innbefatter for eksempel også tilstøtende kranoperasjoner, osv.

#### 4.11. Line- og talekommunikasjon

Det er enighet om å tilrå et absolutt krav om line- og talekommunikasjon.

#### 4.12. Tilførsel av pustegass fra overflaten

Det bør regelfestest at det for dykking i havbruk skal benyttes overflateforsynt dykkerutstyr.

#### 4.13. Reservedykkers responstid

Det er enighet om at regelverkets begrep "øyeblikkelig assistanse" skal forstås slik at reservedykkeren skal være ferdig påkledd, med masken i fanget, og skal kunne gå i vannet på under 1 minutt.

Regelverkets formulering bør harmoniseres med NORSOK-standarder for dykking.

#### 4.14. Tilsynsaktivitet & veiledning

Ressurstildeling til Arbeidstilsynets inspektører må sikre tilstrekkelig tid til kompetanseheving og tilegnelse av kunnskap på området.

Arbeidstilsynets internettsider for dykking bør oppdateres.

#### 4.15. Håndtering av dykkerulykker

Det bør sikres tilstrekkelig kompetanse ved utførelse av ulykkestilsyn, teknisk undersøkelse av utstyr og medisinsk oppfølging av syke eller skadde dykkere.

Det bør brukes enhetlige og faste prosedyrer for håndtering av yrkesdykkerulykker:

- Ulykkestilsyn
- Teknisk undersøkelse av utstyr
- Henvisningsrutiner til medisinsk utredning

Det bør etableres rutiner for den samlede og avsluttende vurderingen av dette arbeidet.

Ved alvorlige ulykker må det sikres nødvendig tverrfaglig kompetanse i arbeidet med å avdekke årsak og eventuelle brudd på regelverket.

Hensynet til personvernet og vurdering av faren for rollekonflikter bør veie tungt ved tildeling av oppgaver i dette arbeidet.

#### 4.16. Oppdragsgivers ansvar

Det bør iverksettes et juridisk arbeid med sikte på tydeliggjøring av oppdragsgivers ansvar i forbindelse med dykkeoperasjoner. Dette arbeidet bør prioriteres.

#### 4.17. Regelverkets virkeområde

Uklarhet vedrørende regelverkets virkeområde vil kunne ha negative konsekvenser for sikkerheten ved dykking. Det er uheldig om dykkeselskaper får anledning til å bytte mellom forskjellige regelverk og tilsynsmyndigheter for utførelse av samme arbeid på samme arbeidssted.

#### 4.18. Risiko for trykkfallsyke

Alle dykkeprofiler som tillates for yrkesdykking bør være fullt forsvarlige, også de tillatte profilene som ikke har ekstra sikkerhetsmargin.



Innhenting og analyse av trykk-tid profiler vil være et viktig bidrag for å definere- og sikre forsvarlig arbeidsmiljø for dykkere. Hvis det i samarbeid med dykkebransjen lykkes å utvikle en svært brukervennlig innrapporteringsordning for trykk-tidprofiler for alle yrkesdykk, bør Arbeidstilsynet opprette et slikt register.

#### 4.19. Bruk av flernivåtabeller

Arbeidsgruppen har vurdert forslag til flernivådykking presentert av Arne-Johan Arntzen. Et videreutviklet forslag til flernivåtabell i høringsutkast (Rev. A) til fjerde utgave av "Norske dykke- og behandlingstabeller" er også vurdert, men dette forslaget er nå trukket tilbake av forfatterkollegiet.

Arbeidsgruppen oppfordrer forfatterkollegiet (Risberg, Eftedal og Møllerløyen) til å arbeide videre med denne modellen. Med en tett oppfølging av eksponering og forekomst av trykkfallsyke kan en se for seg en kontrollert utprøving av flernivåtabeller innenfor grensen av ikke-dekompresjonsdykk.

#### 4.20. Bruk av dykkecomputer

Ved bruk av firkanttabeller, vil den delen av bunntiden som dykkeren ikke tilbringer på maksimal dybde representere en sikkerhetsfaktor. Ved dykking der det kun loggføres maksimal dybde og bunntid vil størrelsen på denne sikkerhetsfaktoren være relativt ubestemmelig. Bruk av dykkecomputer vil kunne tallfeste denne sikkerhetsfaktoren. Arbeidsgruppen vurderer det som forsvarlig å iverksette en utprøving av dykkecomputer for yrkesdykking. Det anbefales at virksomheter gis mulighet til å søke om dispensasjon for en tidsbegrenset utprøving, og at det settes en rekke vilkår for en slik deltagelse, blant annet:

##### Vilkår i forhold til dykkevirksomhetenes oppdragsgivere

Det er et vilkår for dispensasjon at dykkeselskapenes oppdragsgivere bekrefter sitt ansvar for dykkeoperasjonene i henhold til arbeidsmiljøloven med underliggende forskrifter. I tillegg bør det kreves at oppdragsgivere påser at arbeidsgruppens øvrige anbefalinger vedrørende aktivitet, dykkeleders rolle og kompetanse, line- og talekommunikasjon, bruk av reservedykker, forsvarlig bemanning, regelverkets virkeområde, tilførsel av pustegass fra overflaten, innrapportering av nestenulykker, risiko for trykkfallsyke m.m. implementeres i virksomheten.

##### Spesifikke vilkår vedrørende dykkeaktiviteten

- **DOKUMENTASJON** – Søknaden om utprøving av dykkecomputer skal inneholde en utførlig beskrivelse av virksomheten og dykkerarbeidets art. Søknaden må også inneholde virksomhetens risikovurdering av den omsøkte bruken av dykkecomputer. Virksomheten skal evaluere utprøvingen underveis og ved avslutning av perioden. Risikovurdering og evalueringer skal gjøres i samarbeid med selskapets dykkerlege. I tillegg skal innføring av nedenforstående punkter dokumenteres.
- **DYKKELEDER** - Det er en forutsetning at dykk med dykkecomputer planlegges, risikovurderes og ledes av en erfaren og kompetent dykkeleder på overflaten. Dykkeleder skal ha gjennomført dykkelederkurs. Dykkeleder skal til enhver tid ha oversikt over dykkerens aktuelle dybde, maksimale dybde og gjenværende tid før direkteoppstigning til overflaten. Alle valg vedrørende dykkeprofil og dykketabell skal tas av dykkeleder. Det skal føres dykkejournal og trykk-tidprofilen skal innrapporteres. I dispensasjonssøknaden skal dykkelederens rolle, kompetanse og erfaring beskrives.
- **MEDVIRKNING** - Medvirkning fra arbeidstakernes representanter samt virksomhetens dykkerlege skal dokumenteres og beskrives. Legen skal delta i den løpende medisinske oppfølgingen av dykkerne.
- **OPPLÆRING** – Virksomheten skal dokumentere at arbeidstakerne sikres tilstrekkelig kompetanse. Detaljert oversikt over opplæring skal vedlegges dispensasjonssøknaden.

- KRAV TIL DYKKECOMPUTER - Dykkecomputeren må følge RGBM-, Bühlmann- eller Thalmann-algoritme. Dykkecomputeren skal være personlig. Det skal sikres at det ikke kan byttes dykkecomputer innbyrdes i et dykketeam.
- KRAV TIL DYKKEPROFIL – Det kan dykkes til maksimalt 39m. Det skal dykkes slik at dykkecomputeren til enhver tid tillater direkteoppstigning til overflaten uten pålagt etappestopp eller annen ekskursjonsbegrensning. Det skal maksimalt dykkes ett gjentatt dykk innenfor en 12 timers periode. Hver fjerde dykkedag skal være helt dykkefri. Risikofaktorer for TFS skal hensyntas. (NDBT, Forebyggelse av trykkfallsyke)
- INNRAPPORTERING – Dykkere som deltar i utprøvingen skal loggføre og innrapportere trykk-tidprofiler for alle dykk de gjennomfører, også dykk uten bruk av dykkecomputer. Dykkerne skal for hvert dykk eksplisitt bekrefte fravær av symptomer på TFS og andre hendelser.

#### Betingelser i forhold til Arbeidstilsynet

- Det må etableres en nasjonal oversikt over forekomst av trykkfallsyke. Registeret bør gå minst 20 år tilbake i tid.
- Det forutsettes at arbeidsgruppens øvrige anbefalinger tas til følge.
- Det forutsettes at det utvikles dataverktøy for analyse av trykk-tidprofiler.
- Behovet for måling av vaskulære gassbobler må vurderes.

## 5. AVSLUTTENDE KOMMENTARER

Det er arbeidsgruppens ønske at denne rapporten sendes ut på en bred høring, med anmodning om innspill særlig fra arbeidstakernes og arbeidsgivernes representanter i tillegg til relevante fagmiljøer, oppdragsgivere og dykkebransjen for øvrig.

I tillegg bør Arbeidstilsynet benytte dagens hjemmelsgrunnlag og tilgjengelige virkemidler til å gjennomføre arbeidsgruppens tilrådinger.