

---

# Norsk olje og gass plan for opplæring

## Kurs i driftsinspeksjon under vann med ROV

---

Versjon nr: 2

Dato: 27. februar 2018

## FORORD

Denne plan for opplæring er utarbeidet for kurs i driftsinspeksjoner under vann.

Opplæringen skal gi kompetanse innen inspeksjon av undervannstrukturer ved hjelp av ROV.

Med kompetanse menes *evnen til å løse oppgaver og mestre komplekse utfordringer*.

Kurs som gjennomføres i henhold til denne plan for opplæring og gjennomført hos ulike aktører ansees for å være likeverdige.

Kontaktperson for denne plan for opplæring i Norsk olje og gass er fagsjef kompetanse.

Norsk olje og gass plan for opplæring eies av Norsk olje og gass.

---

## **Innhold**

FORORD .....	2
1 INNLEDNING.....	4
1.1 Formål.....	4
1.2 Læringsutbytte.....	4
1.3 Målgruppe .....	4
2 INNHOLD .....	5
2.1 Rammer for gjennomføring av opplæring.....	5
2.2 Læremateriell .....	5
2.3 Forkunnskaper .....	5
2.4 CSWIP.....	5
2.5 Medisinske krav .....	5
2.6 Fasiliteter og utstyr.....	5
2.7 Plan for opplæring .....	5
3 VURDERING OG DOKUMENTASJON AV OPPLÆRINGEN .....	18
3.1 Vurdering.....	18
3.2 Dokumentasjon .....	18
3.3 Evaluering av opplæringen .....	18
4 REVISJONER.....	19

## 1 INNLEDNING

### 1.1 Formål

Denne plan beskriver innholdet i og gjennomføring av kurs i driftsinspeksjoner under vann med ROV.

Opplæringen skal gi kompetanse innen:

- Undervannsstrukturer; ulike typer materialer, egenskaper og bruk
- Degraderingsmekanismer og levetidsvurderinger
- Korrosjonsbeskyttelse; metoder og inspeksjon
- Sveising og sammenføyningsmetoder
- Undervannsstrukturer
- Marin begroing
- Inspeksjon
- Rapportering og dokumentasjon
- Menneskelige faktorer
- Fordypning i inspeksjon, rapportering og dokumentasjon – nivå 2

### 1.2 Læringsutbytte

Deltakeren skal etter endt opplæring på nivå 1 kunne;

- sammen med inspeksjonsleder planlegge gjennomføringen av en undervannsinspeksjon
- gjennomføre undervannsinspeksjon sammen med ROV-operatør i henhold til inspeksjonsplan
- kommentere observasjoner og funn på en klar og tydelig måte
- bruke riktig terminologi
- korrekt utfylling av videologg og behandling av inspeksjonsdata og database
- rapportere inspeksjonen til inspeksjonsleder på en tilfredsstillende måte

Deltakeren skal etter endt opplæring på nivå 2 kunne;

- planlegge inspeksjon i henhold til spesifikasjon/kontrakt
- godkjenne inspeksjonsrapport
- være ansvarlig for sluttbehandling av inspeksjonsdata
- være ansvarlig for overlevering av rapport med tilhørende inspeksjonsdata inspeksjonsleveranse til kunde

### 1.3 Målgruppe

Målgruppen for opplæringen er: Personell som utfører og rapporterer driftsinspeksjoner under vann ved hjelp av ROV.

## 2 INNHOLD

### 2.1 Rammer for gjennomføring av opplæring

Nivå 1:

30 timer undervisning inkludert avsluttende test.

Nivå 2

12 timer undervisning inkludert avsluttende test.

### 2.2 Læremateriell

Læremateriellet som skal brukes på kurset skal være tilpasset kompetansemålene gitt i denne plan for opplæring.

### 2.3 Forkunnskaper

Nivå 1 Inspektør

Relevant teknisk fagutdanning eller tilsvarende.

Nivå 2 Inspeksjonsleder

Gjennomført og bestått nivå 1, kunne dokumentere minimum 4 ulike inspeksjoner med rapportering og minst 1 år relevant inspeksjonserfaring.

### 2.4 CSWIP

Personell som innehar CSWIP 3.3U sidestilles nivå 1 inspektør.

Personell som innehar CSWIP 3.4U sidestilles nivå 2 inspeksjonsleder.

### 2.5 Medisinske krav

Deltaker må ha bestått Ishihara fargesynstest.

### 2.6 Fasiliteter og utstyr

Opplæring kan gjennomføres ved bruk av klasseromsundervisning, e-læring og eventuelt andre fasiliteter og utstyr som er formålstjenlig.

### 2.7 Plan for opplæring

Kursdeltakerne skal gis en introduksjon ved kursets start, der kursets målsetting, krav til vurdering, gjennomføringsplan og sikkerhetsmessige tiltak gjennomgås.

Se plan for opplæring i tabell 1.

Tabell 1: Plan for opplæring

Emne	1.0 UNDERVANNSSUKTURER; ULIKE TYPER MATERIALER, EGENSKAPER OG BRUK - NIVÅ 1			
Kompetansemål Etter endt opplæring skal deltakeren kunne :	Konkretisering av kompetansemål	Eksempel på metode	Eksempel på læremiljø	Referanser
1.1 Introduksjon	Deltakeren skal kunne gjøre rede for; <ul style="list-style-type: none"> <li>materialvalg og begreper som spesifikasjon, standard, datablad og sertifikat</li> </ul>	Teoriundervisning E-læring	Klasserom	
1.2 Gjøre rede for bruk av de vanligste metalliske materialer i undervannstrukturer	Deltakeren skal kunne gjøre rede for; <ul style="list-style-type: none"> <li>metalliske materialers oppbygging</li> <li>terminologi (metall, legering, stål)</li> <li>klassifisering (ulegerte/lavlegerte stål vs. rustfrie stål)</li> <li>generelle egenskaper til metalliske materialer (ulegerte/lavlegerte stål vs. rustfrie stål)</li> </ul> Deltakeren skal kunne beskrive; <ul style="list-style-type: none"> <li>bruk av stål/metalliske materialer under vann; struktur og rørsystemer, forankring, stigerør, ventiler og lignende</li> </ul>	Teoriundervisning E-læring	Klasserom	
1.3 Gjøre rede for bruk av betong i undervannstrukturer	Deltakeren skal kunne gjøre rede for betongens; <ul style="list-style-type: none"> <li>kort om oppbygging av betong; terminologi</li> <li>generelle egenskaper til betong</li> <li>bruk av betong under vann; struktur, groutede forbindelser</li> </ul>	Teoriundervisning E-læring	Klasserom	
1.4 Gjør rede for bruk av polymere materialer	Deltakeren skal kunne gjøre rede for; <ul style="list-style-type: none"> <li>kort om polymere materialers oppbygging; terminologi</li> <li>generelle egenskaper til polymere materialer</li> <li>bruk av polymere materialer under vann; coating, sheating, slanger, kompositter, fleksible risere etc.</li> </ul>	Teoriundervisning E-læring	Klasserom	

Emne		2.0 DEGRADERINGSMEKANISMER OG LEVETIDSVURDERINGER - NIVÅ 1		
Kompetansemål Etter endt opplæring skal deltakeren kunne:	Konkretisering av kompetansemål - nivå 1	Eksempel på metode	Eksempel på læremiljø	Referanser
2.1 Introduksjon	Deltakeren skal kunne gjøre rede for; <ul style="list-style-type: none"> <li>• kort om levetid og faktorer som påvirker denne</li> <li>• generell klassifisering av degradering/skader (kjemisk / mekanisk / slitasje / produksjons- og fabrikkasjonsfeil)</li> </ul>	Teoriundervisning E-læring	Klasserom	
2.2 Gjøre rede for degradering av metalliske materialer	Deltakeren skal kunne gjøre rede for; <ul style="list-style-type: none"> <li>• kjemien bak korrosjon</li> <li>• faktorer som påvirker korrosjon; generelt</li> <li>• relevante korrosjonsformer, lokal vs. generell korrosjon, Galvanisk korrosjon (ref. også prinsipp for CP)</li> <li>• utmatting og faktorer som påvirker utmattingslevetid; typisk forekomst</li> <li>• kort om andre bruddtyper: Duktile brudd og sprøbrudd; årsaksforhold</li> <li>• slitasje; relevante slitasjemekanismer subsea (primært abrasiv slitasje; partikkelerosjon som kan påvises ved UT), typisk forekomst</li> </ul>	Teoriundervisning E-læring	Klasserom	
2.3 Gjøre rede for degradering av betongstrukturer	Deltakeren skal kunne gjøre rede for; <ul style="list-style-type: none"> <li>• faktorer som påvirker degradering av betong</li> <li>• relevante defekter og skader</li> </ul>	Teoriundervisning E-læring	Klasserom	
2.4 Gjøre rede for degradering av polymere materialer	Deltakeren skal kunne gjøre rede for; <ul style="list-style-type: none"> <li>• faktorer som påvirker degradering av polymere materialer</li> <li>• relevante defekter og skader</li> </ul>	Teoriundervisning E-læring	Klasserom	
2.5 Gjøre rede for levetidsvurderinger	Deltakeren skal kunne gjøre rede for; <ul style="list-style-type: none"> <li>• faktorer som påvirker levetid for komponent/struktur</li> <li>• input til levetidsvurderinger</li> </ul>	Teoriundervisning E-læring	Klasserom	

Emne		3.0 KORROSJONDBESKYTTELSE; METODER OG INSPEKSJON - NIVÅ 1		
Kompetansemål Etter endt opplæring skal deltakeren kunne:	Konkretisering av kompetansemål	Eksempel på metode	Eksempel på læremiljø	Referanser
3.1 Gjøre rede for metoder for korrosjonsbeskyttelse	Deltakeren må kunne gjøre rede for; <ul style="list-style-type: none"> <li>ulike metoder for utvendig korrosjonsbeskyttelse; oversikt</li> <li>prinsipp for katodisk beskyttelse</li> <li>inspeksjon av coating</li> <li>inspeksjon / overvåkning av CP-systemer</li> </ul>	Teoriundervisning E-læring	Klasserom	

Emne		4.0 SVEISING OG SAMMENFØYNINGSMETODER - NIVÅ 1		
Kompetansemål Etter endt opplæring skal deltakeren kunne:	Konkretisering av kompetansemål	Eksempel på metode	Eksempel på læremiljø	Referanser
4.1 Gjøre rede for sveising	Deltakeren må kunne gjøre rede for; <ul style="list-style-type: none"> <li>terminologi (sveis, cap, rot, sveisetå, HAZ, etc.)</li> <li>ulike typer sveiste forbindelser</li> <li>typiske uregelmessigheter og feil relatert til sveiser (som lar seg påvise ved visuell overflateinspeksjon)</li> </ul>	Teoriundervisning E-læring	Klasserom	
4.2 Gjøre rede for andre sammenføyningsmetoder	Deltakeren må kunne gjøre rede for; <ul style="list-style-type: none"> <li>andre sammenføyningsmetoder</li> <li>problemstillinger knyttet til andre sammenføyningsmetoder</li> </ul>	Teoriundervisning E-læring	Klasserom	



Emne		5.0 UNDERVANNSTRUKTURER - NIVÅ 1		
Kompetansemål Etter endt opplæring skal deltakeren kunne:	Konkretisering av kompetansemål	Eksempel på metode	Eksempel på læremiljø	Referanser
5.1 Gjøre rede for undervannstrukturer	Deltaker skal gjøre rede for metalliske, betong og glassfiber strukturer; <ul style="list-style-type: none"> <li>• oppbygging</li> <li>• terminologi</li> <li>• problemområder</li> <li>• groutede forbindelser for betongstrukturer</li> </ul>	Teoriundervisning E-læring	Klasserom	
5.2 Gjøre rede for rørsystemer	Deltakeren må kunne gjøre rede for; <ul style="list-style-type: none"> <li>• rørtyper</li> <li>• materialtyper i rør</li> <li>• sammenføyninger</li> <li>• bruksområder</li> <li>• problemområder</li> </ul>	Teoriundervisning E-læring	Klasserom	
5.3 Gjøre rede for oppbygging og terminologi på undervannstrukturer	Deltakeren må kunne gjøre rede for oppbygging og terminologi på; <ul style="list-style-type: none"> <li>• brønnrammer</li> <li>• ventiltyper</li> <li>• produksjon- og prosessutstyr</li> <li>• stigerør - rigide og fleksible</li> <li>• umbilical</li> <li>• bundle</li> <li>• forankringsline</li> </ul>	Teoriundervisning E-læring	Klasserom	

Emne	6.0 MARIN BEGROING - NIVÅ 1			
Kompetansemål Etter endt opplæring skal deltakeren kunne:	Konkretisering av kompetansemål	Eksempel på metode	Eksempel på læremiljø	Referanser
6.1 Gjøre rede for forskjellige typer marin begroing	Deltakeren må kunne gjøre rede for; <ul style="list-style-type: none"> <li>• typer begroing</li> <li>• konsekvenser</li> <li>• forebygging</li> <li>• fjerningsmetoder</li> </ul> Deltakeren må kunne beskrive de faktorer som påvirker begroingen; <ul style="list-style-type: none"> <li>• temperatur</li> <li>• dybde</li> <li>• næringsstoff</li> <li>• strømninger</li> <li>• saltholdighet</li> <li>• katodisk beskyttelse</li> </ul>	Teoriundervisning E-læring	Klasserom	

Emne		7.0 INSPEKSJON – NIVÅ 1		
Kompetansemål Etter endt opplæring skal deltakeren kunne:	Konkretisering av kompetansemål	Eksempel på metode	Eksempel på læremiljø	Referanser
7.1 Beskrive undervannsinspeksjoner	Deltakeren må kunne beskrive: <ul style="list-style-type: none"> <li>• målsetting med inspeksjon</li> <li>• tilstandsovervåking og status</li> <li>• inspeksjonsplanlegging</li> <li>• tilkomst, metode og rengjøring</li> <li>• ROV – kapasitet og begrensninger</li> <li>• merking/skilting/ID</li> <li>• visuell inspeksjon</li> <li>• Non Destructive Testing (NDT)</li> <li>• lekkasjetesting</li> <li>• Flooded Member Detection (FMD)</li> <li>• CP inspeksjon og kalibrering av CP utstyr</li> <li>• utstyr som brukes til rørledningsinspeksjon</li> </ul>	Teoriundervisning E-læring	Klasserom	
7.2 Gjøre rede for bruk av lys	Deltakeren må kunne gjøre rede for: <ul style="list-style-type: none"> <li>• betydning av riktig/feil lys</li> <li>• tilgjengelige lyskilder</li> <li>• lyssetting av inspeksjonsområde</li> </ul>	Teoriundervisning E-læring	Klasserom	
7.3 Beskrive bruk av kamera	Deltakeren må kunne beskrive: <ul style="list-style-type: none"> <li>• tilgjengelige kameratyper og bruksområder</li> <li>• valg av kamera basert på kapasiteten og begrensninger</li> </ul>	Teoriundervisning E-læring	Klasserom	
7.4 Beskrive bruk av instrumenter	Deltakeren må kunne beskrive; <ul style="list-style-type: none"> <li>• tilgjengelige typer instrumenter og bruksområder</li> <li>• valg av instrumenter basert på kapasiteter og begrensninger</li> </ul>	Teoriundervisning E-læring	Klasserom	

---

7.5 Beskrive skader og funn i forbindelse med undervannsinspeksjoner	Deltakeren må kunne beskrive aktuelle skader og utvikling av disse; <ul style="list-style-type: none"><li>• skader fra operasjonell aktivitet</li><li>• utmatting</li><li>• mekaniske skader</li><li>• korrosjonsfunn</li><li>• marin begroing</li><li>• skader på anoder</li><li>• skader på klammer</li><li>• over/undergraving</li><li>• debris – inkludert miner</li><li>• betongskader</li><li>• sveisefeil</li><li>• freespan</li><li>• buckling og bevegelse av produktene</li><li>• skader fra trållaktivitet</li></ul>	Teoriundervisning E-læring Visualisering	Klasserom	
---	---	--	-----------	--

Emne		8.0 RAPPORTERING OG DOKUMENTASJON – NIVÅ 1		
Kompetansemål Etter endt opplæring skal deltakeren kunne:	Konkretisering av kompetansemål	Eksempel på metode	Eksempel på læremiljø	Referanser
8.1 Gjøre rede for inspeksjonsrapporter og data	<p>Deltakeren skal kunne gjøre rede for;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• relevante inspeksjonsprosedyrer</li> </ul> <p>Deltakeren må kunne beskrive;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• systematisering av rapport og dokumentasjon</li> <li>• hvordan gi en forklarende fremstilling</li> <li>• bruk av tegninger</li> <li>• bruk av foto/video/audio - redigeringsmetoder</li> <li>• lagring og systematisering av foto/video mot rapport</li> <li>• rapportstandarder</li> <li>• bruk av tegningssymboler</li> <li>• tilgjengelig rapportverktøy (dataverktøy)</li> </ul>	Teoriundervisning E-læring	Klasserom	
8.2 Gjennomføre inspeksjon	<p>Deltakeren skal kunne;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• forberede en inspeksjonsplan</li> <li>• gjennomføre en inspeksjon</li> <li>• skrive en inspeksjonsrapport</li> </ul>	Praktisk opplæring	Klasserom	

<b>Emne</b>		<b>9.0 MENNESKELIGE FAKTORER – NIVÅ 1</b>		
<b>Kompetansemål</b> Etter endt opplæring skal deltakeren kunne:	<b>Konkretisering av kompetansemål</b>	<b>Eksempel på metode</b>	<b>Eksempel på læremiljø</b>	<b>Referanser</b>
9.1 Beskrive de menneskelige faktorer som påvirker inspektøren og inspeksjonen	Deltakeren må kunne beskrive: <ul style="list-style-type: none"><li>• inspektørens oppgave og integritet</li><li>• menneskelige faktorer som påvirker resultatet av inspeksjonen</li><li>• kommunikasjon med fagpersonell og oppdragsgiver</li></ul>	Teoriundervisning E-læring	Klasserom	

Emne	10.0 FORDYPNING I INSPEKSJON, RAPPORTERING OG DOKUMENTASJON – NIVÅ 2			
Kompetansemål Etter endt opplæring skal deltakeren kunne :	Konkretisering av kompetansemål	Eksempel på metode	Eksempel på læremiljø	Referanser
10.1 Gjøre rede for undervannsinspeksjoner	Deltakeren må kunne gjøre rede for; <ul style="list-style-type: none"> <li>• målsetting</li> <li>• tilstandsovervåkning og status</li> <li>• inspeksjonsplanlegging</li> <li>• tilkomst, metode og rengjøring</li> <li>• ROV – kapasitet og begrensninger</li> <li>• merking/skilting/ID</li> <li>• visuell inspeksjon</li> <li>• Non Destructive Testing (NDT)</li> <li>• lekkasjetesting</li> <li>• Flooded Member Detection (FMD)</li> <li>• CP inspeksjon og kalibrering av CP utstyr</li> <li>• utstyr som brukes til rørledningsinspeksjon</li> <li>• sikkerhetstiltak ved bruk av røntgen</li> </ul>	Teoriundervisning E-læring	Klasserom	

<p>10.2 Gjøre rede for skader og funn i forbindelse med undervannsinspeksjoner</p>	<p>Deltakeren må kunne gjøre rede for aktuelle skader og utvikling av disse;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• transport og installasjonsskader</li> <li>• skader fra operasjonell aktivitet</li> <li>• utmatting</li> <li>• fabrikasjonsfeil</li> <li>• mekaniske skader</li> <li>• korrosjonsfunn</li> <li>• marin begroing</li> <li>• skader på anoder</li> <li>• skader på klammer</li> <li>• over/undergraving</li> <li>• debris – inkludert miner</li> <li>• betongskader</li> <li>• sveisefeil</li> <li>• freespan</li> <li>• buckling og bevegelse av produktene</li> <li>• skader fra trålaktiviteter</li> </ul>	<p>Teoriundervisning E-læring Visualisering</p>	<p>Klasserom</p>	
<p>10.3 Gjøre rede for inspeksjonsrapporter og data</p>	<p>Deltakeren skal kunne gjøre rede for;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• relevante inspeksjonsprosedyrer</li> <li>• systematisering av rapport og dokumentasjon</li> <li>• hvordan gi en forklarende fremstilling</li> <li>• bruk av tegninger</li> <li>• bruk av foto/video/audio - redigeringsmetoder</li> <li>• lagring og systematisering av foto/video mot rapport</li> <li>• rapportstandarder</li> <li>• bruk av tegningssymboler</li> <li>• tilgjengelig rapporterings verktøy (dataverktøy)</li> </ul>	<p>Teoriundervisning E-læring</p>		
<p>10.4 Gjøre rede for de menneskelige faktorer som påvirker inspektøren og inspeksjonen</p>	<p>Deltakeren må kunne gjøre rede for;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inspektørens oppgave og integritet</li> <li>• menneskelige faktorer som påvirker resultatet av inspeksjonen</li> <li>• kommunikasjon med fagpersonell og oppdragsgiver</li> </ul>	<p>Teoriundervisning E-læring</p>	<p>Klasserom</p>	



---

10.5 Gjøre rede for bruk av kamera	Deltakeren må kunne gjøre rede for; <ul style="list-style-type: none"><li>• tilgjengelige kameratyper og bruksområder</li><li>• valg av kamera basert på kapasiteten og begrensninger</li></ul>	Teoriundervisning E-læring	Klasserom	
10.6 Gjøre rede for bruk av inspeksjonsinstrumenter	Deltakeren må kunne gjøre rede for; <ul style="list-style-type: none"><li>• tilgjengelige typer instrumenter og bruksområder</li><li>• valg av instrumenter basert på kapasiteter og begrensninger</li></ul>	Teoriundervisning E-læring	Klasserom	

### 3 VURDERING OG DOKUMENTASJON AV OPPLÆRINGEN

#### 3.1 Vurdering

Deltaker vurderes kontinuerlig i løpet av kurset og gjennomføre avsluttende test på nivå 1 og på nivå 2.

Avsluttende test skal gjennomføres på 3 timer og 80 % av besvarelsen må være riktig for å få bestått på nivå 1.

Avsluttende test skal gjennomføres på 2 timer og 80 % av besvarelsen må være riktig for å få bestått på nivå 2.

#### 3.2 Dokumentasjon

Kursbevis utstedes ved bestått avsluttende test. Se vedlegg 1.

#### 3.3 Evaluering av opplæringen

For kontinuerlig forbedring skal opplæringen evalueres av alle kursdeltakerne etter endt opplæring.

## 4 REVISJONER

Følgende revisjoner er gjort av dette dokumentet:

Revisjon:	Dato:
Versjon 2 Kap. 1.1 Formål Endret kulepunkter i tråd med endringene som er gjort i emnene i tabell 1. Tabell 1, plan for opplæring Endret navn på emne 1, 2 og 3 Tidligere emne 3 er flyttet til emne 4 Emne 1, 3 og 5, på grunn av noe overlapp er kompetansemålene organisert annerledes Emne 2, kompetansemål fra emne 7 er flyttet hit Emne 7, kompetansemål om menneskelige faktorer er lagt inn i eget emne, emne 9, har derfor fått nytt emne 10	27. februar 2018

---

## Vedlegg 1

Dokumentasjon for opplæringen/ kursbevis.  
Eksempel på nødvendig informasjon på kursbeviset:

Etternavn:	Fornavn:	Fødselsdato:
Firma/innretning/avdeling:		
Nevnte person har gjennomført og bestått kurs i henhold til Norsk olje og gass plan for opplæring		
Kursnavn: Driftsinspeksjon under vann med ROV, nivå 1		
Dato: .....		
Signatur kursansvarlig: .....		

Etternavn:	Fornavn:	Fødselsdato:
Firma/innretning/avdeling:		
Nevnte person har gjennomført og bestått kurs i henhold til Norsk olje og gass plan for opplæring		
Kursnavn: Driftsinspeksjon under vann med ROV, nivå 2		
Dato: .....		
Signatur kursansvarlig: .....		