



OFFSHORE NORGE

Offshore Norge plan for opplæring

Kurs i flensearbeid

Versjon nr: 3

Dato: 5.mai 2025

FORORD

Denne plan for opplæring er utarbeidet for kurs i flensearbeid.

Denne plan for opplæring gjelder for aktører som gir opplæring i henhold til krav i Norsk Standard NS-EN 1591-4:2013 og Offshore Norge retningslinje 143.

Aktører er kursleverandører og bedrifter som gjennomfører bedriftsinterne kurs.

Opplæringen skal gi kompetanse innen flensearbeid på rørsystemer.

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

Offshore Norge plan for opplæring eies av Offshore Norge.

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
2.1.1 Gyldighet.....	5
2.1.2 Repetisjonskurs.....	5
2.2 Læremateriell	5
2.3 Instruktørkompetanse	5
2.4 Fasiliteter og utstyr.....	6
2.5 Plan for opplæring	6
3 VURDERING OG DOKUMENTASJON AV OPPLÆRINGEN.....	19
3.1 Vurdering	19
3.2 Dokumentasjon.....	19
3.3 Evaluering av opplæringen.....	19
4 REVISJONER.....	20

1 INNLEDNING

Formålet med kurset er å gi nødvendig kompetanse til personell som skal demontere, montere og forspenne bolter i relevante typer rørforbindelser.

1.1 Formål

Denne plan beskriver innholdet i og gjennomføring av kurs i flensearbeid.

Opplæringen skal gi kompetanse innen:

- Flens og pakning
- Demontering
- Inspeksjon
- Oppretting
- Montering
- Montering av hydraulisk vri- og strekkeverktøy
- Etterkontroll

1.2 Læringsutbytte

Deltakeren skal etter endt opplæring kunne:

- Velge bolter, pakninger og smøremiddel
- Generell HMS innen flensearbeid
- Gjennomføre demontering og montering av flenser, bolter og pakning, og utføre tiltrekking av flenser
- Inspisere defekter og feil
- Gjennomføre etterkontroll

1.3 Målgruppe

Målgruppene for kurset defineres av selskapene som benytter plan for opplæring.

Målgrupper for opplæringen kan være:

- Mekanikere inkludert lærlinger
- Industrirørleggere
- Annet fagpersonell som er ansvarlig for utførelsen av arbeidet
- Fagpersonell hos entreprenører som utfører ny installasjon og vedlikehold på flenser som omhandles av denne opplæringsplanen
- Prosessteknikere
- Instrumentteknikere
- Personell som utfører manuell bolt-trekking

2 INNHOLD

2.1 Rammer for gjennomføring av opplæring

Plan for opplæring inneholder følgende rammer for teoretisk og praktisk opplæring og den kan gjennomføres som bedriftsintern opplæring eller av kursleverandør:

Varighet for kurs med Momentnøkkel er 15 timer. Varighet for kurs som inkluderer Emne 7 Montering av hydraulisk vri- og strekkverktøy er 30 timer.

For kurset som inkluderer momentnøkkel og hydraulisk verktøy skal minimum halvparten av tiden brukes på praktisk opplæring.

Det er anbefalt maks 25 deltakere pr. instruktør for teoriundervisning, og for den praktiske opplæring anbefales maks 8 deltakere pr. instruktør.

2.1.1 Gyldighet

Kurset har en gyldighet på 5 år. Inntil 6 måneder etter 5 års fristen kan man ta repetisjonskurs. Personell som ikke har gjennomført repetisjonskurs innen 6 måneder etter 5 år, må gjennomføre nytt grunnkurs.

2.1.2 Repetisjonskurs

Repetisjonskurs skal ha en varighet på inntil 2 timer (inkludert avsluttende test).

Innholdet skal dekke HMS, Demontering og inspeksjon, Oppretting og montering.

Opplæringen skal være teoretisk og gjennomføres som e-læring med avsluttende test.

2.2 Læremateriell

Opplæringen bygger på følgende læremateriell:

- Offshore Norge håndbok i flensearbeid
- Handbook flange work - English version

2.3 Instruktørkompetanse

Instruktør bør ha:

- relevant teoretisk og praktisk kompetanse innenfor kursets pensum
- relevant praktisk erfaring fra drift av offshore/onshore anlegg eller prosessutstyr i Norge
- kunnskap om relevant regelverk og standarder
- god formidlingsevne
- kurs i pedagogikk - minimum 2 dagers kurs

2.4 Fasiliteter og utstyr

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

Praktisk opplæring skal foregå i egnede lokaler med nødvendig utstyr hvor deltakeren gis anledning til å utføre praktiske oppgaver.

2.5 Plan for opplæring

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

Se plan for opplæring i tabell 1.

Tabell 1: Plan for opplæring

Emne	1.0 INTRODUKSJON			
Kompetansemål Etter endt opplæring skal deltagerne kunne:	Konkretisering av kompetansemål	Metode	Læremiljø	Referanser
1.1 Beskrive underlag for planlegging, utførelse og dokumentasjon av arbeid på rør og rørforbindelser	Deltaker skal kunne beskrive: • ventil- og blindingsliste ved isolering av segment det skal arbeides på • kontroll- og aktivitetsskjema • trekketabell • relevante tegninger	Teoriundervisning	Klasserom	
1.2 Gjøre rede for HMS ved flensearbeid	Deltaker skal kunne gjøre rede for: • arbeid på normalt trykksatte rørsystemer • klemskader • trygg plassering (innestengt energi) • sjekk av utstyr og slanger for skader • fargemerking på slanger	Teoriundervisning	Klasserom	
1.3 Bruke Piping- og Instrumentdiagram (P&ID) og rør linjenummerering	Deltaker skal kunne bruke: • innholdet på P&ID • rør linjenummerering • rørklasse ark og spesifikasjonsskille	Teoriundervisning Praktisk opplæring	Klasserom/ verksted	

Emne		1.0 INTRODUKSJON			
Kompetansemål Etter endt opplæring skal deltagerne kunne:		Konkretisering av kompetansemål	Metode	Læremiljø	Referanser
1.4 Bruke relevante tegninger		Deltaker skal kunne beskrive: • stress Isometric (Stress ISO) • rørstøttetegninger Deltaker skal kunne bruke: • rør ISO	Teoriundervisning Praktisk opplæring	Klasserom/ verksted	
1.5 Velge bolter, pakninger og smøremiddel ut fra rørklasseark (Pipeclass sheet - PCS), tegninger og trekketabell		Deltaker skal kunne beskrive: • ulike typer flenser og klammer • forholdet mellom boltforlengelse og boltlast og pakningstrykk Deltaker skal velge bolter og pakninger og smøremiddel i samsvar med: • trekketabell • rørklasseark/Pipeclass sheet PCS • P&ID • materialkvaliteter	Teoriundervisning	Klasserom	

Emne		2.0 FLENS OG PAKNING			
Kompetansemål Etter endt opplæring skal deltagerne kunne:		Konkretisering av kompetansemål	Metode	Læremiljø	Referanser
2.1 Gjøre rede for flenser		Deltaker skal gjøre rede for: • ASME Ring Type Joint (RTJ) • ASME Raised Face/Flat Face (RF/FF) • API 6A type 6B/BX • Glass Reinforced Epoxy/Glass Reinforced Polyester (GRE/GRP) • kompaktflens • klammeforbindelser, ulike fabrikat, ombyttbarhet, klammerdeler fra samme fabrikant, sfæriske muttere • fordeler og ulemper med flenstypene Deltaker skal kunne beskrive: • spesialforbindelser/ flenser/ koblinger • WAFER ventiler med lining	Teoriundervisning Demonstrasjon	Klasserom	Håndbok ASME B16.5-2020

Emne		2.0 FLENS OG PAKNING			
Kompetansemål Etter endt opplæring skal deltagerne kunne:		Konkretisering av kompetansemål	Metode	Læremiljø	Referanser
2.2 Gjøre rede for pakninger		Deltaker skal kunne gjøre rede for tetningsteori, oppbygning og virkeområde: • flatpakninger: glassfiber(CGF) / Grafitt /Kammprofile pakninger • pakningstyper i GRP flenser • spiralkpakninger • RTJ pakninger • API 6A og 6B pakninger • pakningstyper for kompaktflenser • mannhull, spacer (WAFER ventiler) og blindflenser • spesielle varianter, for eksempel isolasjonspakning (Pikotek), Safeguard og Rapid integrity gasket • lagring og håndtering av pakninger • skader som kan oppstå på grunn av kontakt mellom materialer (galvanisk korrosjon) Deltaker skal kunne gjøre rede for årsaker til feil i boltede forbindelser med pakninger (tap av forspenning).	Teoriundervisning Praktisk opplæring	Klasserom/ verksted	

Emne		3.0 DEMONTERING			
Kompetansemål Etter endt opplæring skal deltagerne kunne:		Konkretisering av kompetansemål	Metode	Læremiljø	Referanser
3.1 Sikker demontering av rørkobling		Deltaker skal kunne sikker demontering: • verktøy inkludert oppkobling • verifisere at rørsystemet er trykkløst • holde sikker avstand og plassering • demontering med spredere • spenn i rør • sikker demontering av klammer forbindelse unngå skader på tetningsflater (ekstra nøyaktighet for kompaktflenser)	Teoriundervisning Praktisk opplæring	Klasserom/ verksted	
3.2 Beskrive "Hot bolting " og "Odd/ Half bolting"		Deltaker skal kunne beskrive forskjellige metoder for bytte av bolter i drift "Hot bolting" og "Odd/Half bolting" under drift.	Teoriundervisning	Klasserom	

Emne		4.0 INSPEKSJON			
Kompetansemål Etter endt opplæring skal deltagerne kunne:		Konkretisering av kompetansemål	Metode	Læremiljø	Referanser
4.1 Teste, justere og kalibrere manuelt-trekkeverktøy		Deltaker skal kunne: • teste momentnøkkel • justere momentnøkkel Deltaker skal kunne beskrive kalibrering av momentnøkkel	Teoriundervisning Praktisk opplæring	Klasserom/ verksted	
4.2 Identifisere defekter og feil		Deltaker skal kunne identifisere: • risiko for spenn i rør • skader i: ○ tetningsflater ○ bolter og muttere ○ pakninger ○ tetningsringer ○ rør ○ sveis	Teoriundervisning Praktisk opplæring	Klasserom/ verksted	

Emne	5.0 OPPRETTING				
Kompetansemål Etter endt opplæring skal deltagerne kunne:	Konkretisering av kompetansemål	Metode	Læremiljø	Referanser	
5.1 Gjøre rede for oppretting av rørkobling	Deltaker skal kunne gjøre rede for: • spenn i rørsystem • installasjonstoleranse • bruk av bolter til oppretting • justering av rørstøtter	Teoriundervisning	Klasserom	Ref. NORSOK L-004, ASME PCC-1	

Emne		6.0 MONTERING			
Kompetansemål Etter endt opplæring skal deltagerne kunne:		Konkretisering av kompetansemål	Metode	Læremiljø	Referanser
6.1 Velge bolter, pakninger og smøremiddel		Deltaker skal kunne bruke trekketabeller, rørklasseark (pipe class sheet -PCS), rør ISO og P&ID til å velgeriktige bolter, pakninger og smøremiddel for alle typer flenser (RF, RTJ), kompaktflenser og klammerforbindelser: • forstå effekt av friksjon og boltkraft ved bruk av momentstramming • ved å bruke spesifisert smøremiddel • montering av flenser med forskjellig materialer • montering av flens-utstyr med gjennomgående bolter (for eksempel wafer butterfly ventiler) • spader og mulige utfordringer	Praktisk opplæring Demonstrasjon	Verksted	
6.2 Gjøre rede for forskjellige boltstrammingsmetoder,		Deltaker skal gjøre rede for bruken av og fordeler og ulemper med: • slagnøkkel • momentnøkkel • hydraulisk trekkeverktøy ○ prosedyre og trekking i kryss • strekkverktøy ○ full/rest last ○ prosedyrer og strekking i kryss • boltstrammingsmønster for forskjellige flensetyper og størrelser - manuelt og hydraulisk ○ toolfit and clearance issues	Teoriundervisning	Klasserom	

Emne		6.0 MONTERING			
Kompetansemål Etter endt opplæring skal deltagerne kunne:		Konkretisering av kompetansemål	Metode	Læremiljø	Referanser
6.3 Beskrive anvendt- og rest- boltlast		Deltaker skal kunne beskrive: - vanlige bolttyper, galvaniserte og rustfrie og merking - konsekvens ved overtrekking - eksempel på skade i tetningsflater - bolt flytegrense	Teoriundervisning	Klasserom	
6.4 Inspisere tetningsområde		Deltaker skal kunne inspisere for skade, korrosjon og slitasje og rengjøre tetningsflater: - kvalitet - spenn/ "rugging" i tetningsflate for RTJ og sealringer for klammerforbindelser Deltaker skal kunne beskrive ulike reparasjonsmetoder.	Teoriundervisning Praktisk opplæring	Klasserom/ verksted	
6.5 Utføre tiltrekking av flenser		Deltaker skal kunne utføre tiltrekking av rørforbindelse i samsvar med rørklasse skjema - pipe class sheet (PCS), tegninger og trekketabell.	Praktisk opplærng	Klasserom/ verksted	

Emne		7.0 MONTERING AV HYDRAULISK VRI- OG STREKKEVERKTØY			
Kompetansemål Etter endt opplæring skal deltagerne kunne:		Konkretisering av kompetansemål	Metode	Læremiljø	Referanser
7.1 Bruke hydraulisk vri- og strekkverktøy		Deltager skal kunne: • gjengi delene til verktøyet og identifisere korrekt verktøy for oppgaven • prosedyrer for ulike verktøy og modeller • beskrive hvordan bolter skal løsnes med vri- og strekkverktøy • identifisere og navngi hvor sikkerhetstiltak på verktøyet skal benyttes og i hvilke situasjoner • gjøre rede for antall repetisjoner og belastning i % når et eller flere verktøy benyttes på et flenspar • beskrive hva en førbrukskontroll av slanger med kuplinger inneholder, samt identifisere hva som kreves av førbrukskontroll og vedlikehold på verktøyet • gjøre rede for risiko forbundet med å bruke hydraulisk utstyr med høyt trykk - tiltak og hvordan dette kan unngås • bruke god arbeidspraksis for å unngå klemskader • beskrive hvor en finner pumpetrykk for verktøyet • utføre oppretting av skjeve flensforbindelser innenfor toleransene med kontrollert tiltrekking • beskrive tiltrekkingsmønster • sjekke om utstyret er ATEX merket	Teoriundervisning Praktisk opplæring	Klasserom/ verksted	

Emne		8.0 ETTERKONTROLL			
Kompetansemål Etter endt opplæring skal deltagerne kunne:		Konkretisering av kompetansemål	Metode	Læremiljø	Referanser
8.1 Beskrive rørstøtter		Deltaker skal kunne beskrive: • stress ISO med hensyn til fjærsupport og andre rørstøtter • fjærsupport • bruk av vibrasjonsdempere • bruk av fjærsupport ○ laster spring support er utsatt for ○ bruk av låsebolter ○ innstilling av fjærsupport ○ sjekk av fjær eller støtdemper før denne settes i drift	Teoriundervisning Praktisk opplæring	Klasserom/ verksted	
8.2 Utføre etterkontroll		Deltaker skal kunne utføre kontroll av: • gap mellom flenser, • pakning, bolt, smøring, moment, min. en gjenge utenfor mutterne, parallellitet mellom flenser • lik avstand mellom halvdelene i klammerforbindelser	Teoriundervisning Praktisk opplæring	Klasserom/ verksted	
8.3 Beskrive testing av rørkoblinger etter montering		Deltaker skal kunne beskrive: • lekkasjetesting	Teoriundervisning	Klasserom	

Emne		8.0 ETTERKONTROLL			
Kompetansemål Etter endt opplæring skal deltagerne kunne:		Konkretisering av kompetansemål	Metode	Læremiljø	Referanser
8.4 Beskrive dokumentasjonskrav		Deltaker skal kunne beskrive dokumentasjonskrav av utført arbeid: • merking av flens (trekkelapp) • aktivitet- og kontrollskjema • rapportering av eventuelle skader og funn	Teoriundervisning	Klasserom	

3 VURDERING OG DOKUMENTASJON AV OPPLÆRINGEN

3.1 Vurdering

Etter endt kurs avholdes det en skriftlig og praktisk prøve.

Prøven skal ha hovedfokus på praktisk kompetanse (30 % teori og 70 % praktisk)

Kursdeltakere med dysleksi skal få tilrettelegging, de skal tilbys datahjelpemidler og talesyntese. I tillegg skal det legges til rette for forlenget tid på prøven.

Vurderingsformen er bestått/ikke bestått.

3.2 Dokumentasjon

Ved bestått opplæring skal det utstedes kursbevis. 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 3: <u>Kap. 1.1:</u> Endret i henhold til overskrifter på emnene i tabell 1. <u>Kap. 1.2:</u> Lagt til kulepunkt "generell HMS innen flensearbeid". <u>Kap. 2.1:</u> Fjernet "varighet på kurset er 15 timer inkludert pauser». Andre og tredje avsnitt lagt til som nytt. <u>Kap. 2.1.1:</u> Lagt til som nytt kapittel. <u>Kap. 2.1.2:</u> Lagt til som nytt kapittel. <u>Kap.2.3:</u> lagt til kurs i pedagogikk - min. 2 dagers kurs <u>Kap. 2.5:</u> <u>Emne 1.0 Introduksjon:</u> Kompetansemål 1.1 endret fra "hydrokarbonførende rør og flenser" til "rør og rørforbindelser". Under konkretisering lagt til "ved isolering av segment det skal arbeides på" i første kulepunkt. Kompetansemål 1.2 lagt til som nytt kompetansemål. Tidligere kompetansemål 1.2 er endret til 1.3. Under konkretisering endret fra "oppbygging av" i første kulepunkt og lagt til "rørklasse ark" i siste kulepunkt. Tidligere kompetansemål 1.3 er endret til 1.4. Tidligere kompetansemål 1.4 er endret til 1.5. Under konkretisering første kulepunkt endret fra "de vanligste typer av flenser som benyttes", fjernet kulepunktene "trykklasser", "flensetyper", "pakninger" og "bolter", andre til og med fjerde kulepunkt lagt til som nye. <u>Emne 2.0 Flens og pakning:</u>	5.mai 2025

Kompetansemål 2.1 under konkretisering lagt til fjerde, sjette, syvende og åttende kulepunkt som nye. Lagt til referanse.

Kompetansemål 2.2 under konkretisering forbedret språk, lagt til eksempler på spesielle varianter i åttende kulepunkt, fjernet "deltaker skal kunne beskrive tetningsteori ASME flens, API flens, klammerforbindelser", fjernet "deltaker skal kunne beskrive pakningslagring".

Emne 3.0 Demontering:

Kompetansemål 3.1 under konkretisering fjernet kulepunktene "tetning", "inspeksjon av tetningsflater", "fordeler og ulemper med flenstypen" og "verktøy inkludert oppkobling", første til tredje kulepunkt og femte til sjette kulepunkt lagt til som nye.

Kompetansemål 3.2 lagt til "og Odd/ Half bolting". Under konkretisering lagt til "forskjellige metoder for bytte av bolter i drift.. og "Odd/ Half bolting" under drift".

Emne 4.0 Inspeksjon:

Kompetansemål 4.1 endret fra "vedlikeholde og kalibrering av manuelt-trekkeverktøy". Under konkretisering forbedret språk.

Kompetansemål 4.2 under konkretisering lagt til "risiko for" i første kulepunkt og lagt til "tetningsringer" under andre kulepunkt.

Emne 5.0 Oppretting:

Kompetansemål 5.1 under konkretisering endret fabrikkastoleranse til installasjonstoleranse og lagt til "justering av rørstøtter". Lagt til referanse.

Emne 6.0 Montering:

Kompetansemål 6.1 under konkretisering lagt til "rør ISO og P&ID" og "for alle typer flenser (RF, RTJ), kompaktflenser og klammerforbindelser. Fjernet punktene "forholdet mellom boltforlengelse (stress), boltlast og pakningsstress", "hvordan dette teorigrunnlaget er samlet sammen i trekketabeller", hvordan finne og finne fram i trekketabeller" og "gyldighet for tabellen (når må faglig råd søkes". Første og andre kulepunkt lagt til som nye.

Kompetansemål 6.2 fjernet "med økende nøyaktighet". Under konkretisering lagt til "fordeler og ulemper", fjernet kulepunkt "bolt med moment indikator", lagt til kulepunkt "strekkeverktøy".

Kompetansemål 6.3 under konkretisering fjernet "gjengetyper" fra første kulepunkt, fjernet kulepunkt "flytegrenser", lagt til nytt punkt "konsekvens ved overtrekking".

Kompetansemål 6.4 endret fra forberede tetningsområde". Under konkretisering lagt til "inspisere for skade, korrosjon og slitasje og rengjøre tetningsflater", andre kulepunkt lagt til som nytt. Kompetansemål 6.5 under konkretisering endret fra "utføre manuell tiltrekking av rørforbindelse", fjernet "deltaker skal kunne velge, i samsvar med pipe class sheet (PCS), tegninger og trekketabell". <u>Emne 7.0 Montering av hydraulisk vri- og strekkeverktøy:</u> Lagt til som nytt emne. <u>Emne 8.0 Etterkontroll:</u> Tidligere emne 7.0 Etterkontroll. Tidligere kompetansemål 7.1 er endret til 8.1 og fra Kontrollere til Beskrive rørstøtter - konkretiseringen av kompetansemålet er spesifisert og utdypet mer enn forrige versjon. Kompetansemål 8.2 lagt til som nytt kompetansemål. Tidligere kompetansemål 7.2 er endret til 8.3. Under konkretisering fjernet "med væske" fra første kulepunkt og fjernet kulepunkt "lekkasjetesting med gass". Tidligere kompetansemål 7.3 er endret til 8.4. Under konkretisering endret andre kulepunkt fra aktivitet- og kontrollskjema og endret tredje kulepunkt fra eksempel på arbeidsrapport til rapportering av eventuelle skader og funn <u>Kap. 3.1:</u> Lagt til andre avsnitt.	
Versjon 2: Kompetansemål 2.2 • flatpakninger CGF / Grafitt/ Kammprofile pakninger (endret) • gummi plast pakninger i GRP flenser (ny) • IX-HX ringer (endret)	3. oktober 2019

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 Offshore Norge plan for opplæring Kursnavn: Flensearbeid Momentnøkkel 15 t ELLER Flensearbeid Momentnøkkel og hydrauliskverktøy 30 t. Dato for gjennomføring: Signatur kursansvarlig:		