

DIN EN ISO 19905-1

ICS 75.180.10

**Erdöl- und Erdgasindustrie –
Beurteilung von mobilen Offshore Einheiten bezüglich ihres
Einsatzgebietes –
Teil 1: Hubinseln (ISO 19905-1:2012);
Englische Fassung EN ISO 19905-1:2012, nur auf CD-ROM**

Petroleum and natural gas industries –
Site-specific assessment of mobile offshore units –
Part 1: Jack-ups (ISO 19905-1:2012);
English version EN ISO 19905-1:2012, only on CD-ROM

Industries du pétrole et du gaz naturel –
Évaluation spécifique au site d'unités mobiles en mer –
Partie 1: Plates-formes auto-élevatrices (ISO 19905-1:2012);
Version anglaise EN ISO 19905-1:2012, seulement en CD-ROM

Gesamtumfang 335 Seiten

Normenausschuss Erdöl- und Erdgasgewinnung (NÖG) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 19905-1:2012) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 67 „Materials, equipment and offshore structures for petroleum, petrochemical and natural gas industries“, Subkomitee SC 7 „Offshore structures“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 12 „Materialien, Ausrüstungen und Offshore-Bauwerke für die Erdöl-, petrochemische und Erdgasindustrie“ (Sekretariat AFNOR, Frankreich) erarbeitet.

Für Deutschland hat hieran der Arbeitsausschuss NA 109-00-01 AA „Materialien, Ausrüstungen und Offshore-Bauwerke für die Erdöl-, petrochemische und Erdgasindustrie“ im Normenausschuss Erdöl- und Erdgasgewinnung (NÖG) des DIN Deutsches Institut für Normung e. V. mitgearbeitet.

Diese Europäische Norm enthält unter Berücksichtigung des DIN-Präsidialbeschlusses 1/2004 nur die englische Originalfassung der ISO-Norm.

Diese Norm enthält neben den gesetzlichen Einheiten auch die Einheiten „in (Inch)“ und „ksi“ die im Deutschen Normenwerk nicht zugelassen sind. Es wird jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Anwendung dieser Einheiten im nationalen amtlichen und geschäftlichen Verkehr aufgrund des Gesetzes über Einheiten im Messwesen nicht zulässig ist.

Umrechnung:

Nicht-SI-Einheit	SI-Einheit	Umrechnung	
in (Inch)	mm	1 Inch	= 25,4 mm
ksi	MPa	1 ksi	= 6,894 757 MPa

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 19900	siehe	DIN EN ISO 19900
ISO 19901-1	siehe	DIN EN ISO 19901-1
ISO 19901-2	siehe	DIN EN ISO 19901-2
ISO 19901-3	siehe	DIN EN ISO 19901-3
ISO 19901-4	siehe	DIN EN ISO 19901-4
ISO 19901-5	siehe	DIN EN ISO 19901-5
ISO 19901-6	siehe	DIN EN ISO 19901-6
ISO 19901-7	siehe	DIN EN ISO 19901-7
ISO 19902	siehe	DIN EN ISO 19902
ISO 19903	siehe	DIN EN ISO 19903
ISO 19904-1	siehe	DIN EN ISO 19904-1
ISO 19906	siehe	DIN EN ISO 19906

Nationaler Anhang NA (informativ)

Begriffe, Symbole und Abkürzungen

Die Benennung der folgenden Begriffe, Symbole und Abkürzungen sind identisch mit der Benennung in der Englischen Fassung.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 19900, ISO 19901-1, ISO 19901-2 und ISO 19902 sowie folgende Begriffe.³⁾

3.1

anomaler Wellenberg

Wellenberg mit einer Wahrscheinlichkeit von üblicherweise 10^{-3} bis 10^{-4} je Jahr

3.2

Sonderlastfall

außergewöhnliche Situation der Konstruktion

BEISPIELE Schlagbeanspruchung, Brand, Explosion, örtliches Versagen, Verlust des vorgesehenen Differentialdruckes (z. B. Auftrieb).

3.3

Einwirkung

von außen auf die Konstruktion aufgebrachte Last (direkte Einwirkung) oder eine aufgezwungene Verformung oder Beschleunigung (indirekte Einwirkung)

BEISPIEL Eine aufgezwungene Verformung kann durch Fertigungstoleranzen, Bodensenkung, Temperaturänderung oder Schwankungen des Feuchtegehalts hervorgerufen werden.

ANMERKUNG Durch ein Erdbeben werden üblicherweise aufgezwungene Beschleunigungen verursacht.

[ISO 19900:2002, 2.1]

3.4

Beurteilung

einatzortsspezifische Beurteilung

Bewertung der Stabilität und statischen Unversehrtheit einer Hubinsel und gegebenenfalls Vergleich ihrer Haftung im Meeresboden oder ihrer Abstützung mit den Einwirkungen, die in Übereinstimmung mit den Anforderungen dieses Teils von ISO 19905 ermittelt wurden

ANMERKUNG Eine Beurteilung kann auf eine Bewertung der Baugruppen oder Bauteile des Tragwerks beschränkt sein, die, wenn sie entfernt werden oder beschädigt sind, zu einem Versagen der Gesamtkonstruktion oder eines beträchtlichen Teiles davon führen könnten.

³⁾ Weitere Begriffe, die für die Anwendung dieses Teils von ISO 19905 maßgeblich sind, sind auch in ISO 19901-4 und ISO 19906 zu finden.

3.5

Beurteilungssituation

zu beurteilende Anordnung der Hubinsel gemeinsam mit der Belastung durch die Umgebung

ANMERKUNG 1 Zur Erörterung der Anordnung, siehe 5.4.1.

ANMERKUNG 2 Die Beurteilungssituationen werden mit den Abnahmekriterien dieses Teils von ISO 19905 verglichen, um nachzuweisen, dass die maßgeblichen Grenzzustände nicht überschritten werden.

3.6

Gutachter

Instanz, die die einsatzortspezifische Beurteilung durchführt

3.7

Verfüllung

Raumgewicht unter Wasser des gesamten Bodens, der unmittelbar über der Fuß-Grundplatte vorhanden sein kann

ANMERKUNG Eine Verfüllung kann während oder nach der Vorbelastung auftreten. $W_{BF,0}$ bezieht sich auf das Raumgewicht der Verfüllung unter Wasser, das bis zum Erreichen der Vorbelastungsreaktion auftritt. $W_{BF,A}$ bezieht sich auf das Raumgewicht der Verfüllung unter Wasser, das vorhanden ist, nachdem die maximale Vorlast aufgebracht und gehalten wurde. Sowohl $W_{BF,0}$ als auch $W_{BF,A}$ können Rückfluss und/oder Füllung umfassen. Zur Erörterung der Wirkungen, siehe A.9.3.2.1.4.

3.8

Rückfluss

Boden, der von unterhalb der Fuß-Grundplatte um die Seiten oder auf die Oberseite strömt

ANMERKUNG Der Rückfluss ist Teil der Verfüllung (3.7).

3.9

Basisvariable

eine Variable aus einem festgelegten Satz von Variablen, die physikalische Größen bezeichnet, mit denen Einwirkungen, Umwelteinflüsse, geometrische Größen oder Werkstoffeigenschaften einschließlich der Bodeneigenschaften charakterisiert werden

[ISO 19900:2002, 2.5]

3.10

Randbedingungen

Einwirkungen und Einschränkungen, denen ein (Teil eines) Bauelement(es) (oder eine Baugruppe) unterliegt durch andere Baugruppen oder durch die sie umgebende Umwelt

ANMERKUNG Randbedingungen können zur Erzeugung von Auflagerkräften an Orten mit Beschränkungen angewendet werden.

[ISO 19902:2007, 3.6]

3.11

Seekartennull

örtliche Bezugsebene, die verwendet wird, um Wassertiefen auf einer Seekarte oder Gezeitenwasserstände in einem Gebiet festzulegen

ANMERKUNG Die Seekartennull ist üblicherweise eine Näherung an das Niveau des niedrigst möglichen Gezeitenwasserstandes.

[ISO 19901-1:2005, 3.2]

3.12**Folgekategorie**

Klassifizierungssystem zur Identifizierung von Folgen für die Umwelt, die Wirtschaft und indirekte Auswirkungen auf die Sicherheit des Personals bei Versagen einer Hubinsel

ANMERKUNG 1 Kategorien für Folgen für die Umwelt und die Wirtschaft sind folgende (siehe 5.3.3):

- C1: große Folgen für die Umwelt oder Wirtschaft;
- C2: mittelschwere Folgen für die Umwelt oder Wirtschaft;
- C3: geringe Folgen für die Umwelt oder Wirtschaft.

ANMERKUNG 2 In Anlehnung an ISO 19902:2007, 3.11.

3.13**kritisches Bauteil**

Strukturteil, dessen Versagen zum Versagen der Gesamtkonstruktion oder eines beträchtlichen Teiles davon führen könnte

ANMERKUNG Ein kritisches Bauteil ist Teil der Primärstruktur.

[ISO 19902:2007, 3.12]

3.14**dynamischer Verstärkerfaktor*****DAF***

Verhältnis der Auswirkung einer dynamischen Last zur entsprechenden Auswirkung der statischen Last

ANMERKUNG 1 Bei einer Hubinsel wird die Auswirkung einer dynamischen Last am besten mithilfe einer konzentrierten oder verteilten Trägheitslast simuliert. Es ist üblicherweise nicht zweckdienlich, die statischen Einwirkungen mit Beiwerten zu versehen, um die Auswirkungen dynamischer Lasten zu simulieren.

ANMERKUNG 2 Der *DAF*, bei dem die Mittelwerte ausgenommen sind, $K_{DAF,SDOF}$, kann üblicherweise mit einer Berechnung mit einem Freiheitsgrad (SDOF) ermittelt werden. In diesem Fall ist er festgelegt als das Verhältnis der Amplitude der Auswirkung einer dynamischen Last zur Amplitude der entsprechenden Auswirkung der statischen Last, bei periodischer Anregung einer linearen Annäherung eines Modells mit einem Freiheitsgrad für das Verhalten der Hubinsel.

ANMERKUNG 3 Der *DAF*, bei dem die Mittelwerte enthalten sind, $K_{DAF,RANDOM}$, kann üblicherweise mit einer Zufallswellen-Berechnung ermittelt werden. In diesem Fall ist er festgelegt als das Verhältnis des absoluten Wertes der Auswirkung einer dynamischen Last zum absoluten Wert der entsprechenden Auswirkung der statischen Last, wobei bei beiden der Mittelwert einbezogen wird.

ANMERKUNG 4 Angepasst übernommen aus ISO 19902:2007, 3.16.

3.15**deterministische Analyse**

Analyse, bei der die Reaktion aus einer einzigen Kombination von Einwirkungen ermittelt wird

3.16**Expositionspegel**

Klassifizierungssystem zur Festlegung der Anforderungen an eine Konstruktion auf der Grundlage der Berücksichtigung von Sicherheit sowie der Folgen für die Umwelt und Wirtschaft bei einem Versagen

ANMERKUNG 1 Ein Expositionspegel 1 (L1) ist bei einer Hubinsel der kritischste Wert und ein Expositionspegel 3 (L3) ist der am wenigsten kritische Wert. (siehe 5.5).

ANMERKUNG 2 Angepasst übernommen aus ISO 19902:2007, 3.18.

3.17

extremes Sturmereignis

extreme Kombination aus Wind-, Wellen- und Strömungsbedingungen, der die Konstruktion während ihres Einsatzes ausgesetzt sein kann

ANMERKUNG Das ist das Meeresereignis, das zur ULS-Sturmbeurteilung (siehe 6.4) herangezogen wird.

3.18

Festlast

dauerhaft angebrachte Teile der Hubinsel einschließlich Konstruktionsrumpf, Standbeinen und Fuß-Grundplatten, Ausrüstungsteilen sowie ortsfest und beweglich angebrachter Geräte

ANMERKUNG Beweglich angebrachte Geräte umfassen üblicherweise die Bohrgerätkonstruktion und zugehörige dauerhaft befestigte Ausrüstungen.

3.19

Standfläche

Vertiefung am Meeresboden, die bleibt, wenn eine Hubinsel von einem Einsatzort abgebaut wird

3.20

Gründung

Boden und Fuß-Grundplatte, die das Standbein einer Hubinsel stützen

3.21

Gründungsfestigkeit

Sicherung der Fuß-Grundplatte gegen ein Drehen durch den Meeresboden

3.22

Gründungsstabilität

Fähigkeit der Gründung, ausreichenden Halt zu bieten, um bei Auftreten von Einwirkungen und zunehmender Verformung stabil zu bleiben

3.26

globale Analyse

Ermittlung einer einheitlichen Reihe von inneren Kräften und Momenten oder Spannungen in einer Konstruktion, die sich im Gleichgewichtszustand mit einer festgelegten Reihe von Einwirkungen auf die Gesamtkonstruktion befinden

ANMERKUNG 1 Wenn eine globale Analyse ein vorübergehender Zustand ist (z. B. Erdbeben), so ist die Trägheitsreaktion Teil des Gleichgewichts.

ANMERKUNG 2 Angepasst übernommen aus ISO 19902:2007, 3.23.

3.24

Hubinsel mit unabhängig voneinander beweglichen Standbeinen

Hubinsel-Einheit mit Standbeinen, die unabhängig voneinander angehoben oder abgesenkt werden können

3.25

Trägheitslast

Reihe von Einwirkungen, die in etwa der Auswirkung der Trägheitskräfte entsprechen

ANMERKUNG Eine Trägheitslast wird nur in quasistatischen Analysen verwendet.

3.26

Füllung

Boden über der Grundrissfläche der Fuß-Grundplatte, der durch den Transport von Ablagerungen oder Zusammenbrechen der Bohrlochseitenwand dorthin gelangt

ANMERKUNG Füllung ist Teil der Verfüllung (3.7).

3.27**Eigenfrequenz einer Welle**

Wellenfrequenz einer periodischen Welle in einem Bezugssystem, das in Bezug auf die Welle feststehend ist

ANMERKUNG Ist keine Strömung vorhanden, ist das Bezugssystem auch feststehend in Bezug auf den Meeresboden. Ist eine Strömung vorhanden, bewegt sich das Bezugssystem mit derselben Geschwindigkeit und in dieselbe Richtung wie die Strömung.

3.28**Hubinsel**

mobile Offshore-Einheit mit einem schwimmfähigen Konstruktionsrumpf und einem oder mehreren Standbeinen, die relativ zum Rumpf nach oben und unten bewegt werden können

ANMERKUNG Der Betriebszustand einer Hubinsel wird durch Absenkung des Beines/der Beine auf den Meeresboden und anschließendes Anheben des Konstruktionsrumpfes auf die erforderliche Höhe erreicht. Die meisten Hubinseln besitzen drei oder mehr Standbeine, die alle jeweils unabhängig voneinander bewegt werden können und im Meeresboden durch Fuß-Grundplatten abgestützt werden.

3.29**Eigentümer der Hubinsel**

Vertreter der Unternehmen, die die Hubinsel besitzen oder chartern

3.30**meerestechnische Verbundwahrscheinlichkeitsangaben**

Kombinationen aus Wind, Wellen und Strömung, die zu den Auswirkungen führen könnten, die an einem Einsatzort durchschnittlich einmal in der Wiederkehrzeit zu erwarten sind

3.31**Neigungsinstabilität**

Instabilität einer Hubinsel mit unabhängig voneinander beweglichen Standbeinen, die entstehen kann, wenn die Steigerungsrate von Einwirkungen auf die Gründung, durch die eine Neigung der Hubinsel hervorgerufen wird, größer ist als die Steigerungsrate der Tragfähigkeit der Gründung mit zunehmender Tiefe

3.32**Sicherheitskategorie**

Klassifizierungssystem zur Feststellung des zutreffenden Sicherheitsniveaus für das Personal auf einer Hubinsel

ANMERKUNG 1 Es gibt folgende Kategorien für die Sicherheit des Personals (siehe 5.5.2):

- S1: bemannte, nicht evakuierbare Hubinsel;
- S2: bemannte, evakuierbare Hubinsel;
- S3; unbemannte Hubinsel.

ANMERKUNG 2 Angepasst übernommen aus ISO 19902:2007, 3.27.

3.33**Grenzzustand**

Zustand, bei dessen Überschreitung das Tragwerk die maßgeblichen Beurteilungskriterien nicht mehr erfüllt

ANMERKUNG Angepasst übernommen aus ISO 19900:2002, 2.21.

3.34**Lastfall**

kompatible Lastanordnungen, Verformungen und Imperfektionen, die für eine bestimmte Konstruktion oder Prüfung gleichzeitig mit dauerhaften Einwirkungen und feststehenden veränderlichen Einwirkungen betrachtet werden

[ISO 19902:2007, 3.29]

3.35

langfristiger Betrieb

Betrieb einer Hubinsel an einem bestimmten Einsatzort über einen längeren als den üblichen RCS-Erhebungszeitraum von fünf Jahren

3.36

niedrigst möglicher Gezeitenwasserstand

LAT

Pegel des Niedrigwassers, wenn alle harmonischen Elemente, die die Gezeiten verursachen, phasengleich sind

ANMERKUNG Die harmonischen Elemente sind etwa alle 19 Jahre phasengleich, diese Bedingungen werden jedoch mehrmals jedes Jahr annähernd erreicht.

[ISO 19901-1:2005, 3.12]

3.37

mattengestützter Kran

Hubinsel-Einheit, bei der das Standbein/die Standbeine starr mit einer Gründungskonstruktion so verbunden sind, dass das Bein/die Beine gleichzeitig angehoben und abgesenkt werden

3.38

mittlerer Springhochwasserstand

arithmetisches Mittel aller Springhochwasserstände, die über einen langen Zeitraum, idealerweise über 19 Jahre, gemessen wurden

3.39

mittlerer Springniedrigwasserstand

arithmetisches Mittel aller Springniedrigwasserstände, die über einen langen Zeitraum, idealerweise über 19 Jahre, gemessen wurden

3.40

mittlerer Wasserstand

MSL

arithmetisches Mittel aller Wasserstände, die über einen langen Zeitraum, idealerweise über 19 Jahre, in einstündigen Abständen gemessen wurden

ANMERKUNG Jahreszeitlich bedingte Änderungen des mittleren Wasserstandes können in einigen Gebieten erwartet werden und über viele Jahre kann sich der mittlere Wasserstand ändern.

[ISO 19901-1:2005, 3.15]

3.41

mittlere Zero-upcrossing-Periode

durchschnittliche Periode der Zero-upcrossing-Wellen in einem Seegang

ANMERKUNG 1 In der Praxis wird die mittlere Zero-upcrossing-Periode oftmals aus den nullten und zweiten Momenten des Wellenspektrums berechnet, wie in Gleichung 3.41-1 angegeben:

$$T_z = T_2 = \sqrt{m_0(f)/m_2(f)} = 2\pi\sqrt{m_0(\omega)/m_2(\omega)} \quad (3.41-1)$$

Dabei ist

f die Frequenz in Zyklen je Sekunde (Hertz);

m_0 das nullte spektrale Moment und entspricht σ^2 , der Schwankung der entsprechenden Zeitreihe;

m_2	das zweite spektrale Moment;
T_2 und T_z	die durchschnittliche Zero-upcrossing-Periode des Anhebens der Wasseroberfläche, festgelegt durch die spektralen Momente der nullten und zweiten Ordnung ($T_2 = T_z$)
ω	die Wellenfrequenz in Bogenmaß je Sekunde.

ANMERKUNG 2 Angepasst übernommen aus ISO 19901-1:2005, 3.17.

3.42

wahrscheinlichster maximaler Extremwert

MPME

Höchstwert einer Variablen, der mit der höchsten Wahrscheinlichkeit in einem festgelegten Zeitraum eintritt

ANMERKUNG 1 Ein festgelegter Zeitraum kann zum Beispiel X Stunden betragen.

ANMERKUNG 2 Der wahrscheinlichste maximale Extremwert ist der Wert, für den die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion der Maximalwerte der Variable ihren Spitzenwert erreicht. Er wird auch als Modus der statistischen Verteilung bezeichnet.

ANMERKUNG 3 Angepasst übernommen aus ISO 19901-1:2005, 3.19.

3.43

Nennfestigkeit

für eine Querschnittsfläche berechnete Festigkeit, unter Berücksichtigung der spannungserhöhenden Auswirkungen der makrogeometrischen Form des Bauteiles, von dem der Abschnitt einen Teil darstellt, jedoch ohne Berücksichtigung von örtlich vorkommenden spannungserhöhenden Auswirkungen auf Grund der Form des Abschnitts und aller Schweißverbindungen oder weiterer Befestigungselemente

ANMERKUNG Angepasst übernommen aus ISO 19902:2007, 3.34.

3.44

Nennspannung

für eine Schnittfläche berechnete Spannung, einschließlich der spannungserhöhenden Auswirkungen der makrogeometrischen Form des Bauteiles, von dem der Abschnitt einen Teil darstellt, jedoch ohne Berücksichtigung von örtlich vorkommenden spannungserhöhenden Auswirkungen auf Grund der Form des Abschnitts und aller Schweißverbindungen oder weiterer Befestigungselemente

ANMERKUNG Bei der Berechnung von Nennspannungen wird das gesamtelastische Verhalten vorausgesetzt.

[ISO 19902:2007, 3.34]

3.45

Betriebshandbuch

Handbuch für den Betrieb meerestechnischer Anlagen

Betriebsanleitung, in der die Betriebsmerkmale und die Leistungsfähigkeit von Hubinseln in Übereinstimmung mit der IMO MODU-Norm festgelegt sind

ANMERKUNG Dem Gutachter wird empfohlen sicherzustellen, dass das in Bezug genommene Betriebshandbuch in der aktuellsten Fassung vorliegt und dass sämtliche aktualisierten Angaben zur Masse vorgelegt werden.

3.46

Betreiber

Vertreter der Firmen, die den Standort anmieten

ANMERKUNG Üblicherweise ist der Betreiber die Ölgesellschaft, die im Namen von Mit-Lizensnehmern handelt.

3.47

Vorbelastung

Montage der Fuß-Grundplatten durch vertikale Belastung des Bodens unterhalb einer Fuß-Grundplatte des Hubinsels-Standbeins mit dem Ziel, eine ausreichende Tragfähigkeit der Gründung unter Bewertungssituationen bis zu dem Zeitpunkt sicherzustellen, an dem die Höchstlast aufgebracht und gehalten wurde

ANMERKUNG Während Hubinseln mit drei Standbeinen vorbeanspruchst werden, indem sie Ballastwasser an Bord nehmen, wird die Vorbelastung der Gründung bei Hubinseln mit vier oder mehr Standbeinen üblicherweise dadurch erreicht, dass die Masse des Konstruktionsrumpfes nacheinander von jeweils zwei Standbeinen getragen wird. Diese Vorgehensweise ist als Vorantrieb bekannt und macht im Allgemeinen die Aufnahme von Ballastwasser nicht erforderlich. Für die Anwendung dieses Teils von ISO 19905 wird nicht zwischen Vorbelastung und Vorantrieb unterschieden.

3.48

Vorbelastungsreaktion

größte der vertikalen Reaktionen unter einer Fuß-Grundplatte, V_{LO} , die erforderlich ist, um die im Wasser befindliche Masse der Hubinsel während des gesamten Vorbelastungsvorgangs zu stützen

ANMERKUNG 1 Die im Wasser befindliche Masse umfasst die Gesamtmasse des Konstruktionsrumpfes, die veränderliche Last und den Vorlastballast; hinzu kommen die Standbeine und Fuß-Grundplatten sowie das gesamte darin enthaltene Wasser; abzüglich dem Wasserauftrieb der Standbeine und Fuß-Grundplatten (der aus ihren Außenabmessungen berechnet wird). Bodenauftrieb und die Masse der möglichen Bodenverfüllung über der Fuß-Grundplatte werden vernachlässigt. Bei der Berücksichtigung von in der Fuß-Grundplatte enthaltenem Wasser ist besonders sorgfältig vorzugehen (in einigen Fällen könnte dieses Wasser bereits in der bereits erwähnten Masse des Standbeins enthalten sein).

ANMERKUNG 2 Das ist die größte Reaktion auf einer Fuß-Grundplatte, V_{LO} , die bei der Vorbelastung erreicht werden würde, wenn die Hubinsel auf einer unendlich steifen Gründung montiert wäre.

3.49

Durchstanzen in den Meeresboden

schnelle unkontrollierte vertikale Bewegung eines Standbeins auf Grund des Verlustes der Tragfähigkeit des Bodens, wenn weicher Boden von hartem Boden überlagert wird

3.50

quasistatisch

statische Darstellung eines dynamischen Prozesses

ANMERKUNG In einigen Fällen kann der Einfluss von Baugrundbeschleunigungen durch Verwendung einer gleichwertigen Trägheitslast annähernd ermittelt werden.

3.51

Phasenunterschied der Träger

RPD

relativer Unterschied der Position benachbarter Gurte innerhalb eines Standbeins zueinander, gemessen parallel zur Längsachse der Gurte

ANMERKUNG Das ist die Out-of-plane-Verzerrung des ebenen Rahmens.

3.52

anerkannte Klassifikationsgesellschaft

RCS

Mitglied der Internationalen Vereinigung der Klassifikationsgesellschaften (IACS), das über anerkannte und einschlägige Qualifikationen und Erfahrungen im Bereich Hubinseln verfügt, und für das Bestimmungen und Verfahrensweisen zur Klassifizierung/Zertifizierung derartiger Anlagen für Tätigkeiten in der Erdölindustrie festgelegt sind

ANMERKUNG Angepasst übernommen aus ISO 19901-7:2005, 3.23.

3.53**Redundanz**

Fähigkeit einer Konstruktion, nach dem Versagen eines oder mehrerer unkritischer Bauteile alternative Lastpfade zu finden, wodurch die Folgen derartiger Ausfälle begrenzt werden

ANMERKUNG Alle Konstruktionen mit Redundanz sind statisch unbestimmt.

[ISO 19902:2007, 3.39]

3.54**Regulierungsbehörde**

von einer nationalen Regierung eingesetzte Behörde zur Überwachung der Tätigkeiten der Offshore-Öl- und Erdgasindustrie auf der Grundlage ihres Rechtssystems hinsichtlich der allgemeinen Sicherheit für das Leben des Personals und den Umweltschutz

ANMERKUNG 1 Der Begriff Regulierungsbehörde kann in bestimmten Hoheitsgewässern mehr als eine Behörde umfassen.

ANMERKUNG 2 Die Regulierungsbehörde kann weitere Stellen, wie beispielsweise meerestechnische Klassifikationsgesellschaften, ernennen, die in ihrem Namen handeln; für derartige Fälle bezieht sich der Begriff Regulierungsbehörde in diesem Teil von ISO 19905 auch auf diese Stellen.

ANMERKUNG 3 Der in diesem Teil von ISO 19905 verwendete Begriff Regulierungsbehörde bezieht sich nicht auf Behörden, die für Genehmigungen zur Extraktion von Kohlenwasserstoffen zuständig sind, außer wenn eine derartige Behörde auch für die Sicherheit und den Umweltschutz verantwortlich ist.

ANMERKUNG 4 Angepasst übernommen aus ISO 19902:2007, 3.40.

3.55**repräsentativer Wert**

Wert, der einer Basisvariablen zur Verifizierung eines Grenzzustandes zugewiesen wurde

[ISO 19900:2002, 2.26]

3.56**Wiederkehrzeit**

durchschnittlicher Zeitraum, der zwischen dem Auftreten eines Ereignisses oder dem Überschreiten eines bestimmten Wertes vergeht

ANMERKUNG Für Umweltereignisse wird in der Offshore-Industrie im Allgemeinen eine in Jahren gemessene Wiederkehrzeit verwendet. Die Wiederkehrzeit in Jahren entspricht dem reziproken Wert der jährlichen Wahrscheinlichkeit der Überschreitung des Ereignisses.

[ISO 19901-1:2005, 3.23]

3.57**Streudiagramm**

Verbundwahrscheinlichkeit von zwei oder mehreren (meerestechnischen) Parametern

ANMERKUNG 1 Ein Streudiagramm wird insbesondere bei Wellenparametern im meerestechnischen Kontext verwendet, siehe ISO 19901-1:2005, A.5.8. Das Wellen-Streudiagramm wird im Allgemeinen als die Wahrscheinlichkeit des gemeinsamen Auftretens der signifikanten Wellenhöhe (H_s) und einer repräsentativen Periode ($T_{z,i}$ oder $T_{p,i}$) verstanden.

ANMERKUNG 2 Angepasst übernommen aus ISO 19901-1:2005, 3.24.

3.58**Unterspülung**

Abtragung von Meeresbodenmaterial von der Gründung auf Grund von Strömungen und Wellen

3.59

Seegang

Zustand des Meeres in einem Zeitraum, in dem seine Statistik annähernd konstant bleibt

ANMERKUNG In statistischem Sinne ändert sich der Seegang innerhalb des Zeitraums nicht merklich. Der Zeitraum, über den dieser Zustand vorhanden ist, wird üblicherweise mit drei Stunden angenommen, obwohl er von der bestimmten Wettersituation zu der jeweiligen Zeit abhängig ist.

[ISO 19901-1:2005, 3.26]

3.60

Flachgas

Gaseinschlüsse oder eingeschlossenes Gas unter undurchlässigen Schichten in seichter Tiefe

3.61

signifikante Wellenhöhe

statistisches Maß der Höhe von Wellen in einem Seegang

ANMERKUNG Die signifikante Wellenhöhe wurde ursprünglich festgelegt als die mittlere Höhe des Drittels der höchsten Zero-Upcrossing-Wellen in einem Seegang. In den meisten Offshore-Datenerfassungssystemen wird die signifikante Wellenhöhe aktuell als $4\sqrt{m_0}$ angenommen, (wobei m_0 das nullte spektrale Moment ist, siehe ISO 19901-1:2005, 3.31) oder als 4σ , wobei σ die Normabweichung von der Zeitreihe des Anhebens der Wasseroberfläche über die Dauer der Messung ist, wobei es sich üblicherweise um einen Zeitraum von etwa 30 min handelt.

[ISO 19901-1:2005, 3.30]

3.62

Fuß-Grundplatte mit Einfassung

Fuß-Grundplatte eines Standbeins mit umlaufender Einfassung

3.63

Einheit mit schräg stellbaren Standbeinen

Hubinsel mit Standbeinen, die in einem signifikanten Winkel zur Vertikalen geneigt werden können

ANMERKUNG Üblicherweise beträgt der Neigungswinkel etwa 5°. Das hat den Vorteil, dass sich die Hubinsel eher wie ein verstreuter Rahmen als ein Portalrahmen verhält, was Verringerungen der auf das Standbein wirkenden Axialkräfte und Momente zur Folge hat.

3.64

Gleiten

horizontale Bewegung einer Fuß-Grundplatte

3.65

Sondergutachten

umfassendes und vollständiges Gutachten, das formal alle fünf Jahre erstellt wird und das den Zyklus von jährlichen Klassifizierungen und vorgeschriebenen Gutachten abschließt

ANMERKUNG In einigen IACS-Mitgliedstaaten wird es auch als „Erneuerungsgutachten“ bezeichnet.

3.66

Spektraldichtefunktion

Energiedichtefunktion

Spektrum

Maß für die Varianz, die mit einer zeitveränderlichen Variablen je Frequenzbandeinheit und je Richtsektoreinheit verbunden ist

ANMERKUNG 1 Spektrum ist ein Kurzbezug für den vollständigen und formalen Begriff Spektraldichtefunktion oder Energiedichtefunktion.

ANMERKUNG 2 Die Spektraldichtefunktion ist die Varianz (Effektivwert) der zeitveränderlichen Variablen, die jedes Frequenzband und jeden Richtsektor betrifft. Deshalb wird das Spektrum im Allgemeinen mit zwei Argumenten angegeben: eines für die Frequenzvariable und eines für die Richtungsvariable.

ANMERKUNG 3 In ISO 19901-1 gilt der Begriff Spektrum für Wellen, Windturbulenzen und Folgen von Einwirkungen (Reaktionen), die durch Wellen oder Windturbulenzen verursacht werden. In Bezug auf Wellen ist Spektrum ein Maß für die Energie, die einen bestimmten Raum durchquert.

[ISO 19901-1:2005, 3.33]

3.67

spektrale Spitzenzeit

Dauer der maximalen (Spitzen-) Energiedichte im Spektrum

ANMERKUNG 1 In der Praxis gibt es oftmals mehr als nur eine Spitze in einem Spektrum.

ANMERKUNG 2 In diesem Teil von ISO 19905 werden zwei Arten von spektralen Spitzenzeiten verwendet: die intrinsische und die scheinbare spektrale Spitzenzeit. Der Unterschied zwischen diesen beiden Arten wird in A.7.3.3.5 diskutiert, wobei diese Erörterung wiederum auf ISO 19901-1:2005, 8.3 und A.8.3, beruht.

ANMERKUNG 3 Angepasst übernommen aus ISO 19901-1:2005, 3.32.

3.68

Fuß-Grundplatte

Konstruktion am Fuß eines Standbeins, die vom Boden gestützt wird

3.69

Verdrückung

seitliche Bewegung von weichem Boden zwischen dem Boden der Fuß-Grundplatte und einer darunter liegenden härteren Schicht oder seitliche Bewegung von weichem Boden zwischen zwei härteren Schichten

3.70

stochastische Analyse

Analyse, bei der mit einem Wahrscheinlichkeitsansatz die zufällige Art der zu betrachtenden Variablen modelliert wird

ANMERKUNG Im Allgemeinen kann eine lineare stochastische Analyse im Frequenzbereich oder im Zeitbereich durchgeführt werden, während eine nichtlineare stochastische Analyse nur Simulationen des Zeitbereiches verwenden kann. Dieser Teil von ISO 19905 behandelt nicht die stochastische Analyse im Frequenzbereich.

3.71

Spannungskonzentrationsfaktor

SCF

Faktor, mit dem eine Nennspannung zu der örtlich an einem Element auftretenden Spannung in Beziehung gesetzt wird

ANMERKUNG Angepasst übernommen aus ISO 19902:2007, 3.50.

3.72

Konstruktionsanalyse

Prozess oder Algorithmus zur Ermittlung von Ergebnissen von Einwirkungen aus einer bestimmten Reihe von Einwirkungen

ANMERKUNG 1 Konstruktionsanalysen werden auf drei Stufen durchgeführt [globale Analyse einer Gesamtkonstruktion, Analyse eines Teiles einer Konstruktion, (z. B. eines Standbeines), örtliche Analyse eines Bauelementes und örtliche Analyse eines Strukturteils], wobei jeweils verschiedene Strukturmodelle verwendet werden.

ANMERKUNG 2 Angepasst übernommen aus ISO 19902:2007, 3.51.

3.73

Strukturteil

Teil

physisch unterscheidbarer Teil eines Bauelemente-Querschnitts mit gleichmäßiger Streckgrenze

ANMERKUNG Der Querschnitt eines nicht rohrförmigen Elementes besteht üblicherweise aus mehreren Strukturteilen. Ein Teil besteht nur aus einem Werkstoff. Wenn ein Plattenteil durch eine weitere Plattierung verstärkt ist, darf die Verstärkung eine andere Streckgrenze aufweisen. Zur weiteren Diskussion, siehe auch A.12.1.1.

3.74

Bauelement

Element

physisch unterscheidbarer Teil einer verstrebt Konstruktion, der zwei Verbindungstücke verbindet

ANMERKUNG 1 Ein Bauelement kann auch als Standbein einer Hubinsel, die nicht über Gitterbeine verfügt, festgelegt werden.

ANMERKUNG 2 Zur weiteren Diskussion, siehe auch A.12.1.1.

3.75

plötzlicher Hurrikan

plötzlicher Zyklon

plötzlicher Taifun

plötzlich auftretender tropischer Wirbelsturm, der sich in der Nähe des Einsatzortes bildet und der die Hubinsel beeinträchtigen kann, noch bevor die Evakuierung von Personen innerhalb der nach dem Not-Evakuierungsplan erforderlichen Zeit abgeschlossen werden kann

ANMERKUNG Ziel ist es, die Hubinsel für den bestimmten plötzlichen tropischen Wirbelsturm nach L1 zu beurteilen.

3.76

anhaltende Windgeschwindigkeit

Zeitmittel der Windgeschwindigkeit mit einer festgelegten durchschnittlichen Dauer von 1 min oder länger

ANMERKUNG Angepasst übernommen aus ISO 19901-1:2005, 3.37, in dem auf eine Dauer von „10 min oder länger“ verwiesen wird.

3.77

undrainierte Scherfestigkeit

maximale Scherbeanspruchung beim Fließen oder bei einer festgelegten maximalen Dehnbeanspruchung in einem undrainierten Zustand

ANMERKUNG Fließen ist der Zustand eines Werkstoffs, bei dem bei einer nur geringfügigen oder bei überhaupt keiner Spannungszunahme eine große plastische Dehnung auftritt.

[ISO 19901-4:2003, 3.9]

3.78

Auslastung

Auslastung von Bauelementen

Auslastung der Gründung

Höchstwert des Verhältnisses der verallgemeinerten Darstellung der Auswirkung der zu beurteilenden Einwirkung zur verallgemeinerten Darstellung der zu beurteilenden Beständigkeit gegen die Einwirkung in kompatiblen Einheiten

ANMERKUNG 1 Die Auslastung ist der maximale absolute Wert des Verhältnisses für jeden Grenzzustand und für jede Beurteilungssituation.

ANMERKUNG 2 Lediglich Auslastungen, die kleiner oder gleich 1,0 sind, entsprechen den Beurteilungskriterien für einen bestimmten Grenzzustand.

ANMERKUNG 3 Die Auswirkung der zu beurteilenden Einwirkung ist die Reaktion auf die berücksichtigten Einwirkungen. Die zu beurteilende Beständigkeit ist die repräsentative Beständigkeit geteilt durch den partiellen Widerstandsfaktor.

ANMERKUNG 4 Für Bauelemente und Gründungen, die kombinierten Kräften ausgesetzt sind, werden das Muster der inneren Kräfte und der Widerstand zu einer Interaktionsgleichung zusammengefasst. Wenn die Interaktionsgleichung, die die Beurteilungsprüfung bestimmt, auf eine Ungleichung der Form $U \leq 1,0$ reduziert wird oder werden kann, entspricht die Auslastung U .

ANMERKUNG 5 Angepasst übernommen aus ISO 19902:2007, 3.56.

3.79

veränderliche Last

Gegenstände, die von der Hubinsel getragen werden, um ihren Betrieb zu unterstützen, und die nicht in der Festlast enthalten sind

3.80

Wassertiefe

senkrechter Abstand zwischen Meeresboden und Ruhewasserstand

ANMERKUNG 1 Da es mehrere Möglichkeiten für den Ruhewasserstand gibt (siehe A.6.4.4), kann es mehrere Werte für die Wassertiefe geben. Im Allgemeinen wird die Beurteilungs-Wassertiefe bis zum höchsten Ruhewasserstand ermittelt.

ANMERKUNG 2 Die zur Berechnung der Wellenkinematik verwendete Wassertiefe schwankt zwischen der maximalen Wassertiefe des mittleren Springhochwasserstandes zuzüglich einer positiven Sturmflut, und der geringsten Wassertiefe des mittleren Springniedrigwasserstandes abzüglich einer negativen Sturmflut, wie jeweils zutreffend.

ANMERKUNG 3 Angepasst übernommen aus ISO 19901-1:2005, 3.41.

4 Symbole und Abkürzungen

4.1 Symbole

B_S	Bodenauftrieb der Fuß-Grundplatte unter der Auflagefläche, d. h. Raumgewicht des Bodens unter Wasser, der durch die Fuß-Grundplatte unter D , der größten Tiefe der Fuß-Grundplatten-Auflagefläche mit dem größten Querschnitt unter dem Meeresboden, verdrängt wird
C_m	Momentreduktionsfaktor
D	größte Tiefe der Fuß-Grundplatten-Auflagefläche mit dem größten Querschnitt unter dem Meeresboden
D_e	gleichwertige Reihe von Trägheitseinwirkungen, die dynamische Auswirkungen extremer Stürme oder Auswirkungen von Bodenerschütterungen auf Grund von Erdbeben repräsentiert
E_e	meerestechnische Einwirkungen auf Grund eines extremen Sturmereignisses
f_{FD}	Rechenbeiwert für Ermüdungsschäden
F_d	zu beurteilender Lastfall
F_H	auf Grund des zu beurteilenden Lastfalls (siehe 8.8) auf die Fuß-Grundplatte wirkende horizontale Kraft

F_V	Bruttowert der auf Grund des zu beurteilenden Lastfalls F_d (siehe 8.8) senkrecht auf den Boden unterhalb der Fuß-Grundplatte wirkenden Kraft
G_F	Einwirkungen auf Grund der Festlast, die so angeordnet ist, dass ihre vertikale und horizontale Verteilung angemessen repräsentiert wird
G_V	Einwirkungen auf Grund der größten oder kleinsten veränderlichen Last, wie jeweils zutreffend, die an der ungünstigsten Stelle des Lastschwerpunkts angeordnet ist, die für die zu betrachtenden Anordnungen gilt
$K_{DAF,RANDOM}$	DAF , der mittels (stochastischer) Analysen von Zufallswellen im Zeitbereich ermittelt wird
$K_{DAF,SDOF}$	DAF , der mittels der Darstellung des dynamischen Verhaltens mit einem Freiheitsgrad ermittelt wird
L_{AE}	die Länge des Vektors von einem bestimmten Ursprung zur Einwirkung
L_{IS}	die Länge des Vektors von demselben Ursprung zur mit Beiwerten versehenen Interaktionsoberfläche
M_{OTM}	Kippmoment auf Grund von mit Beiwerten versehenen Einwirkungen
N	Anzahl der Zyklen bis zum Ermüdungsbruch bei einer festgelegten Einstufenbelastung
Q_H	maximale horizontale Tragfähigkeit der Gründung
R	mit Beiwerten versehener Widerstand
$R_{d,OTM}$	mit Beiwerten versehenes Stabilisierungsmoment
$R_{r,OTM}$	repräsentatives Stabilisierungsmoment
U	Auslastung
$U_{S,pl}$	Auslastung der Vorlast
$U_{S,sl}$	Auslastung des Widerstands der Gründung gegen Gleiten
$U_{S,vhm}$	Auslastung der vertikalen und horizontalen Tragfähigkeit der Gründung
V_{Lo}	maximale vertikale Reaktion unter der betrachteten Fuß-Grundplatte (die erforderlich ist, um die unter Wasser befindliche Masse der Hubinsel während des gesamten Vorbelastungsvorgangs zu stützen ⁴⁾)
V_{st}	vertikale Reaktion unter der Fuß-Grundplatte auf Grund des zu beurteilenden Lastfalls ⁵⁾

4) Dabei handelt es sich nicht um die Bodentragfähigkeit. Siehe 3.48.

5) Siehe 8.8. Schließt die Auswirkungen der Masse des Standbeins und des Wasserauftriebs ein, umfasst jedoch nicht die Auswirkungen der Verfüllung und des Bodenauftriebs der Fuß-Grundplatte.

$W_{BF,A}$	Raumgewicht der Verfüllung unter Wasser, das vorhanden ist, nachdem die maximale Vorlast aufgebracht und gehalten wurde
$W_{BF,o}$	Raumgewicht der Überlagerung auf der Fuß-Grundplatte auf Grund der Verfüllung während der Vorbelastung
$\gamma_{f,D}$	Teilsicherheitsbeiwert für Einwirkungen, der auf Trägheitseinwirkungen auf Grund der dynamischen Reaktion angewendet wird
$\gamma_{f,E}$	Teilsicherheitsbeiwert für Einwirkungen, der auf Einwirkungen durch meeres technische Vorgänge oder Erdbeben angewendet wird
$\gamma_{f,G}$	Teilsicherheitsbeiwert für Einwirkungen, der auf Einwirkungen auf Grund der Festlast angewendet wird
$\gamma_{f,V}$	Teilsicherheitsbeiwert für Einwirkungen, der auf Einwirkungen auf Grund der veränderlichen Last angewendet wird
$\gamma_{R,H}$	Widerstands-Teilsicherheitsbeiwert für die Festigkeit des Haltesystems
$\gamma_{R,Hfc}$	Widerstands-Teilsicherheitsbeiwert für die horizontale Tragfähigkeit der Gründung
$\gamma_{R,OTM}$	Widerstands-Teilsicherheitsbeiwert für das Stabilisierungsmoment
$\gamma_{R,PRE}$	Widerstands-Teilsicherheitsbeiwert für die Vorlast
$\gamma_{R,S}$	Widerstands-Teilsicherheitsbeiwert für die Festigkeit der Fuß-Grundplatte
$\gamma_{R,VH}$	Widerstands-Teilsicherheitsbeiwert für die Tragfähigkeit der Gründung

4.2 Abkürzungen

ALE	Erdbeben von anormaler Stärke (en: abnormal level earthquake)
ALS	außergewöhnliche Grenzzustände (en: accidental limit states)
BS	Gesamtscherkraft (en: base shear)
BSTF	Übertragungsfunktion der Scherkraft (en: base shear transfer function)
CD	Seekartennull (en: chart datum)
DAF	dynamischer Verstärkungsfaktor (en: dynamic amplification factor)
ELE	Erdbeben von extremer Stärke (en: extreme level earthquake)
FE	finites Element (en: finite element)
FLS	Grenzzustände der Ermüdung (en: fatigue limit states)
IACS	Internationale Vereinigung der Klassifikationsgesellschaften (en: International association of classification societies)
LAT	niedrigst möglicher Gezeitenwasserstand (en: lowest astronomical tide)

LRFD	Bemessung mit Teilsicherheitsbeiwerten auf Belastung und Widerstand (en: load and resistance factor design)
LTB	Biegedrillknicken (en: lateral torsional buckling)
MPM	wahrscheinlichster Höchstwert (en: most probable maximum)
MPME	wahrscheinlichster maximaler Extremwert (en: most probable maximum extreme)
MSL	mittlerer Wasserstand (en: mean sea level)
OCR	Überkonsolidierungsverhältnis (en: over-consolidation ratio)
PDF	Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion (en: probability density function)
PSIIP	projektbezogenes Prüfprogramm für wiederkehrende Prüfungen (en: project specific in-service inspection programme)
RCS	anerkannte Klassifikationsgesellschaft (en: recognized classification society)
ROV	ferngesteuertes Unterwasser-Fahrzeug (en: remotely operated vehicle)
RPD	Phasenunterschied der Träger (en: rack phase difference)
SCF	Spannungskonzentrationsfaktor (en: stress concentration factor)
SDOF	Einfreiheitsgrad-Modell (en: single degree-of-freedom)
SLS	Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit (en: serviceability limit states)
SWL	Ruhewasserstand (en: still water level)
TRS	tropischer Wirbelsturm (en: tropical revolving storm)
ULS	Grenzzustände der Tragfähigkeit (en: ultimate limit states)

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 19900, *Erdöl- und Erdgasindustrie — Allgemeine Anforderungen an Offshore-Bauwerke*

DIN EN ISO 19901-1, *Erdöl- und Erdgasindustrie — Spezielle Anforderungen für Offshore-Anlagen — Teil 1: Grundsätze für die Auslegung und den Betrieb auf dem offenen Meer*

DIN EN ISO 19901-2, *Erdöl- und Erdgasindustrie — Spezielle Anforderungen für Offshore-Anlagen — Teil 2: Seismische Auslegungsverfahren und -kriterien*

DIN EN ISO 19901-3, *Erdöl- und Erdgasindustrie — Spezielle Anforderungen an Offshore-Anlagen — Teil 3: Topsides structure*

DIN EN ISO 19901-4, *Erdöl- und Erdgasindustrie — Besondere Anforderungen an Offshore-Bauwerke — Teil 4: Geotechnische und Fundament-Auslegungsmerkmale*

DIN EN ISO 19901-5, *Erdöl- und Erdgasindustrien — Spezielle Anforderungen für Offshore-Plattformen — Teil 5: Gewichtskontrolle während der Auslegung und dem Bau*

DIN EN ISO 19901-6, *Erdöl- und Erdgasindustrie — Spezielle Anforderungen für Offshore-Anlagen — Teil 6: Mariner Betrieb*

DIN EN ISO 19901-7, *Erdöl- und Erdgasindustrie — Spezielle Anforderungen an Offshore-Bauwerke — Teil 7: Betriebssysteme für die Stationsunterhalte schwimmender Anlagen und mobiler Offshore-Einheiten*

DIN EN ISO 19902, *Erdöl- und Erdgasindustrie — Gegründete Stahlplattformen*

DIN EN ISO 19903, *Erdöl- und Erdgasindustrie — Feststehende Offshore-Betonkonstruktionen*

DIN EN ISO 19904-1, *Erdöl- und Erdgasindustrie — Schwimmende Offshore-Anlagen — Teil 1: Produktions- und Lagerungsanlagen außer Tension-Leg-Anlagen*

DIN EN ISO 19906, *Erdöl- und Erdgasindustrie — Offshore-Bauwerke für den Arktis-Bereich*

— Leerseite —

English Version

Petroleum and natural gas industries —
Site-specific assessment of mobile offshore units —
Part 1: Jack-ups
(ISO 19905-1:2012)

Industries du pétrole et du gaz naturel —
Évaluation spécifique au site d'unités mobiles en mer —
Partie 1: Plates-formes auto-élevatrices
(ISO 19905-1:2012)

Erdöl- und Erdgasindustrie —
Beurteilung von mobilen Offshore Einheiten
bezüglich ihres Einsatzgebietes —
Teil 1: Hubinseln
(ISO 19905-1:2012)

This European Standard was approved by CEN on 16 June 2012.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN-CENELEC Management Centre or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and United Kingdom.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

Contents

	Page
Foreword	4
Introduction.....	5
1 Scope.....	7
2 Normative references	8
3 Terms and definitions.....	8
4 Symbols and abbreviated terms.....	19
4.1 Symbols	19
4.2 Abbreviated terms.....	20
5 Overall considerations	21
5.1 General	21
5.2 Assessment approach.....	22
5.3 Selection of limit states	24
5.4 Determination of assessment situations	24
5.5 Exposure levels	26
5.6 Analytical tools.....	29
6 Data to assemble for each site	30
6.1 Applicability	30
6.2 Jack-up data	30
6.3 Site and operational data	30
6.4 Metocean data	30
6.5 Geophysical and geotechnical data	31
6.6 Earthquake data	32
7 Actions	32
7.1 Applicability	32
7.2 General	32
7.3 Metocean actions	33
7.4 Functional actions.....	34
7.5 Displacement dependent effects	34
7.6 Dynamic effects.....	34
7.7 Earthquakes.....	34
7.8 Other actions	34
8 Structural modelling	34
8.1 Applicability	34
8.2 Overall considerations	34
8.3 Modelling the leg	35
8.4 Modelling the hull.....	36
8.5 Modelling the leg-to-hull connection	36
8.6 Modelling the spudcan and foundation	37
8.7 Mass modelling	38
8.8 Application of actions.....	38
9 Foundations.....	41
9.1 Applicability	41
9.2 General	41
9.3 Geotechnical analysis of independent leg foundations.....	42
9.4 Other considerations	45
10 Structural response	47
10.1 Applicability	47
10.2 General considerations	47
10.3 Types of analyses and associated methods	47
10.4 Common parameters	48
10.5 Storm analysis.....	50

10.6	Fatigue analysis	53
10.7	Earthquake analysis	53
10.8	Accidental situations	53
10.9	Alternative analysis methods	54
11	Long-term applications	54
11.1	Applicability	54
11.2	Assessment data	54
11.3	Special requirements	55
11.4	Survey requirements	56
12	Structural strength	56
12.1	Applicability	56
12.2	Classification of member cross-sections	57
12.3	Section properties of non-circular prismatic members	58
12.4	Effects of axial force on bending moment	59
12.5	Strength of tubular members	59
12.6	Strength of non-circular prismatic members	59
12.7	Assessment of joints	59
13	Acceptance criteria	60
13.1	Applicability	60
13.2	General formulation of the assessment check	61
13.3	Leg strength assessment	61
13.4	Spudcan strength assessment	62
13.5	Holding system strength assessment	62
13.6	Hull elevation assessment	62
13.7	Leg length reserve assessment	62
13.8	Overturning stability assessment	63
13.9	Foundation integrity assessment	63
13.10	Interaction with adjacent infrastructure	64
13.11	Temperatures	65
Annex A	(informative) Additional information and guidance	66
Annex B	(normative) Summary of partial action and partial resistance factors	244
Annex C	(informative) Additional information on structural modelling and response analysis	246
Annex D	(informative) Foundations — Recommendations for the acquisition of site-specific geotechnical data	256
Annex E	(informative) Foundations — Additional information and alternative approaches	262
Annex F	(informative) Informative annex on Clause A.12 — Structural strength	275
Annex G	(informative) Contents list for typical site-specific assessment report	289
Annex H	(informative) Regional information	296
Bibliography		305

Foreword

This document (EN ISO 19905-1:2012) has been prepared by Technical Committee ISO/TC 67 “Materials, equipment and offshore structures for petroleum, petrochemical and natural gas industries” in collaboration with Technical Committee CEN/TC 12 “Materials, equipment and offshore structures for petroleum, petrochemical and natural gas industries” the secretariat of which is held by AFNOR.

This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by February 2013, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by February 2013.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. CEN [and/or CENELEC] shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

According to the CEN/CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and the United Kingdom.

Endorsement notice

The text of ISO 19905-1:2012 has been approved by CEN as a EN ISO 19905-1:2012 without any modification.

Introduction

The series of International Standards applicable to types of offshore structure, ISO 19900 to ISO 19906, addresses design requirements and assessments for all offshore structures used by the petroleum and natural gas industries worldwide. Through their application, the intention is to achieve reliability levels appropriate for manned and unmanned offshore structures, whatever the type of structure and the nature or combination of the materials used.

It is important to recognize that structural integrity is an overall concept comprising models for describing actions, structural analyses, design or assessment rules, safety elements, workmanship, quality control procedures and national requirements, all of which are mutually dependent. The modification of one aspect of design or assessment in isolation can disturb the balance of reliability inherent in the overall concept or structural system. The implications involved in modifications, therefore, need to be considered in relation to the overall reliability of offshore structural systems.

The series of International Standards applicable to the various types of offshore structure is intended to provide a wide latitude in the choice of structural configurations, materials and techniques, without hindering innovation. Sound engineering judgement is therefore necessary in the use of these International Standards.

This part of ISO 19905, which has been developed from SNAME Technical & Research Bulletin 5-5A^[7], states the general principles and basic requirements for the site-specific assessment of mobile jack-ups; it is intended to be used for assessment and not for design.

NOTE For the exposure level 1(L1) assessment and, where appropriate, the exposure level 2 (L2) assessment prior to evacuation being effected, this part of ISO 19905 requires the use of 50 year independent or 100 year joint probability metocean extremes, together with associated partial action factors. It is based on extensive benchmarking and best practice in the international community.

Site-specific assessment is normally carried out when an existing jack-up unit is to be installed at a specific site. The assessment is not intended to provide a full evaluation of the jack-up; it assumes that aspects not addressed herein have been addressed using other practices and standards at the design stage. In some instances, the original design of all or part of the structure could be in accordance with other standards in the ISO 19900 series, and in some cases, different practices or standards could have been applied.

The purpose of the site assessment is to demonstrate the adequacy of the jack-up and its foundations for the assessment situations and defined limit states, taking into account the consequences of failure. It is important that the results of a site-specific assessment be appropriately recorded and communicated to those persons required to know or act on the conclusions and recommendations. Alternative approaches to the site-specific assessment can be used, provided that they have been shown to give a level of structural reliability equivalent, or superior, to that implicit in this part of ISO 19905.

Annex A provides background to and guidance on the use of this part of ISO 19905. The clause numbering in Annex A is the same as in the normative text in order to facilitate cross-referencing. ISO/TR 19905-2 provides additional background to some clauses and a detailed sample 'go-by' calculation.

Annex B summarizes the partial factors. Supplementary information is presented in Annexes C to H.

To meet certain needs of industry for linking software to specific elements in this part of ISO 19905, a special numbering system has been permitted for figures, tables, equations and bibliographic references.

In International Standards, the following verbal forms are used:

- “shall” and “shall not” are used to indicate requirements strictly to be followed in order to conform to the document and from which no deviation is permitted;

- “should” and “should not” are used to indicate that, among several possibilities, one is recommended as particularly suitable, without mentioning or excluding others, or that a certain course of action is preferred but not necessarily required, or that (in the negative form) a certain possibility or course of action is deprecated but not prohibited;
- “may” is used to indicate a course of action permissible within the limits of the document;
- “can” and “cannot” are used for statements of possibility and capability, whether material, physical or causal.

1 Scope

This part of ISO 19905 specifies requirements and guidance for the site-specific assessment of independent leg jack-up units for use in the petroleum and natural gas industries. It addresses

- a) manned non-evacuated, manned evacuated and unmanned jack-ups;
- b) the installed phase at a specific site.

To ensure acceptable reliability, the provisions of this part of ISO 19905 form an integrated approach, which is used in its entirety for the site-specific assessment of a jack-up.

This part of ISO 19905 does not apply specifically to mobile offshore drilling units operating in regions subject to sea ice and icebergs. When assessing a jack-up operating in such areas, it is intended that the assessor supplement the provisions of this part of ISO 19905 with the provisions relating to ice actions and procedures for ice management contained in ISO 19906.

This part of ISO 19905 does not address design, transportation to and from site, or installation and removal from site. However, it is advisable that the assumptions used in the assessment be checked against the as-installed configuration.

To ensure that the design of the jack-up is sound and the structure is adequately maintained, this part of ISO 19905 is applicable only to independent leg jack-ups that either

- hold a valid classification society certification from a recognized classification society (RCS) throughout the duration of the operation at the specific site subject to assessment; or
- have been verified by an independent competent body to be structurally fit for purpose for elevated situations and are subject to periodic inspection, both to the standards of an RCS.

NOTE 1 An RCS is an International Association of Classification Societies (IACS) member body, meeting the RCS definition given in 3.52.

Jack-ups that do not comply with this requirement are assessed according to the provisions of ISO 19902, supplemented by methodologies from this part of ISO 19905, where applicable.

NOTE 2 Future revisions of this part of ISO 19905 can be expanded to cover mat-supported jack-ups.

NOTE 3 Well conductors are a safety-critical element for jack-up operations. However, the integrity of well conductors is not part of the site-specific assessment process for jack-ups and is, therefore, not addressed in this part of ISO 19905. Annex A provides references to other publications addressing this topic.

NOTE 4 RCS rules and the IMO MODU code provide guidance for the design of jack-ups.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

ISO 19900, *Petroleum and natural gas industries — General requirements for offshore structures*

ISO 19901-1, *Petroleum and natural gas industries — Specific requirements for offshore structures — Part 1: Metocean design and operating conditions*

ISO 19901-2, *Petroleum and natural gas industries — Specific requirements for offshore structures — Part 2: Seismic design procedures and criteria*

ISO 19902, *Petroleum and natural gas industries — Fixed steel offshore structures*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in ISO 19900, ISO 19901-1, ISO 19901-2 and ISO 19902, and the following apply.³⁾

3.1

abnormal wave crest

wave crest with probability of typically 10^{-3} to 10^{-4} per annum

3.2

accidental situation

exceptional situation of the structure

EXAMPLE Impact; fire; explosion; local failure; loss of intended differential pressure (e.g. buoyancy).

3.3

action

external load applied to the structure (direct action) or an imposed deformation or acceleration (indirect action)

EXAMPLE An imposed deformation can be caused by fabrication tolerances, settlement, temperature change or moisture variation.

NOTE An earthquake typically generates imposed accelerations.

[ISO 19900:2002, definition 2.1]

3.4

assessment

site-specific assessment

evaluation of the stability and structural integrity of a jack-up and, where applicable, its seabed restraint or support against the actions determined in accordance with the requirements of this part of ISO 19905

NOTE An assessment can be limited to an evaluation of the components or members of the structure which, when removed or damaged, could cause failure of the whole structure, or a significant part of it.

3.5

assessment situation

jack-up configuration together with the environmental loading to be assessed

NOTE 1 For discussion on configuration, see 5.4.1.

NOTE 2 The assessment situations are checked against the acceptance criteria of this part of ISO 19905 to demonstrate that the relevant limit states are not exceeded.

³⁾ Other terms and definitions relevant for the use of this part of ISO 19905 are also found in ISO 19901-4 and ISO 19906.

3.6

assessor

entity performing the site-specific assessment

3.7

backfill

submerged weight of all of the soil that can be present on top of the spudcan

NOTE Backfilling can occur during or after preloading. $W_{BF,o}$ refers to the submerged weight of the backfilling that occurs up to achieving the preload reaction. $W_{BF,A}$ refers to the submerged weight of the backfilling that occurs after the maximum preload has been applied and held. Both $W_{BF,o}$ and $W_{BF,A}$ can comprise backflow and/or infill. For discussion of the effects, see A.9.3.2.1.4.

3.8

backflow

soil that flows from beneath the spudcan around the sides and onto the top

NOTE Backflow is part of **backfill** (3.7).

3.9

basic variable

one of a specified set of variables representing physical quantities which characterize actions, environmental influences, geometrical quantities, or material properties including soil properties

[ISO 19900:2002, definition 2.5]

3.10

boundary conditions

actions and constraints on a (section of a) structural component (or a group of structural components) by other structural components or by the environment surrounding it

NOTE Boundary conditions can be used to generate reaction forces at locations of restraint.

[ISO 19902:2007, definition 3.6]

3.11

chart datum

local datum used to fix water depths on a chart or tidal heights over an area

NOTE Chart datum is usually an approximation to the level of the lowest astronomical tide.

[ISO 19901-1:2005, definition 3.2]

3.12

consequence category

classification system for identifying the environmental, economic and indirect personnel safety consequences of failure of a jack-up

NOTE 1 Categories for environmental and economic consequences are the following (see 5.3.3):

- C1: high environmental or economic consequence;
- C2: medium environmental or economic consequence;
- C3: low environmental or economic consequence.

NOTE 2 Adapted from ISO 19902:2007, definition 3.11.

3.13

critical component

structural component, failure of which could cause failure of the whole structure, or a significant part of it

NOTE A critical component is part of the primary structure.

[ISO 19902:2007, definition 3.12]

3.14

dynamic amplification factor

DAF

ratio of a dynamic action effect to the corresponding static action effect

NOTE 1 For a jack-up, the dynamic action effect is best simulated by means of a concentrated or distributed inertial loadset. It is usually not appropriate to factor the static actions to simulate the effects of dynamic actions.

NOTE 2 The DAF excluding the mean values, $K_{DAF,SDOF}$, can typically be obtained from a single degree-of-freedom (SDOF) calculation. In this case, it is defined as the ratio of the amplitude of a dynamic action effect to the amplitude of the corresponding static action effect for periodic excitation of a linear one degree-of-freedom model approximation of jack-up behaviour.

NOTE 3 The DAF including the mean values, $K_{DAF,RANDOM}$, can typically be obtained from a random wave calculation. In this case, it is defined as the ratio of the absolute value of a dynamic action effect to the absolute value of the corresponding static action effect, each including their mean value.

NOTE 4 Adapted from ISO 19902:2007, definition 3.16.

3.15

deterministic analysis

analysis in which the response is determined from a single combination of actions

3.16

exposure level

classification system used to define the requirements for a structure based on consideration of life-safety and of environmental and economic consequences of failure

NOTE 1 An exposure level 1 (L1) jack-up is the most critical and exposure level 3 (L3) the least (see 5.5).

NOTE 2 Adapted from ISO 19902:2007, definition 3.18.

3.17

extreme storm event

extreme combination of wind, wave and current conditions to which the structure can be subjected during its deployment

NOTE This is the metocean event used for ULS storm assessment (see 6.4).

3.18

fixed load

permanent parts of the jack-up, including hull, legs and spudcans, outfit, stationary and moveable-fixed equipment

NOTE Moveable-fixed equipment normally includes the drilling package structure and associated permanently attached equipment.

3.19

footprint

sea floor depression which remains when a jack-up is removed from a site

3.20

foundation

soil and spudcan supporting a jack-up leg

3.21

foundation fixity

rotational restraint offered by the soil to the spudcan

3.22

foundation stability

ability of the foundation to provide sufficient support to remain stable when subjected to actions and incremental deformation

3.23

global analysis

determination of a consistent set of internal forces and moments, or stresses, in a structure that are in equilibrium with a defined set of actions on the entire structure

NOTE 1 When a global analysis is of a transient situation (e.g. earthquake), the inertial response is part of the equilibrium.

NOTE 2 Adapted from ISO 19902:2007, definition 3.23.

3.24

independent leg jack-up

jack-up unit with legs that can be raised and lowered independently

3.25

inertial loadset

set of actions that approximates the effect of the inertial forces

NOTE An inertial loadset is used only in quasi-static analyses.

3.26

infill

soil above the plan area of the spudcan arising from sediment transport or hole sidewall collapse

NOTE Infill is part of **backfill** (3.7).

3.27

intrinsic wave frequency

wave frequency of a periodic wave in a reference frame that is stationary with respect to the wave

NOTE If there is no current, the reference frame is also stationary with respect to the sea floor. If there is a current, the reference frame moves with the same speed and in the same direction as the current.

3.28

jack-up

mobile offshore unit with a buoyant hull and one or more legs that can be moved up and down relative to the hull

NOTE A jack-up reaches its operational mode by lowering the leg(s) to the seabed and then raising the hull to the required elevation. The majority of jack-ups have three or more legs, each of which can be moved independently and which are supported in the seabed by spudcans.

3.29

jack-up owner

representative of the companies owning or chartering the jack-up

3.30

joint probability metocean data

combinations of wind, wave and current that produce the action effect that can be expected to occur at a site, on average, once in the return period

3.31

leaning instability

instability of an independent leg jack-up that can arise when the rate of increase of actions on the foundation with jack-up inclination exceeds the rate of increase of foundation capacity with depth

3.32

life-safety category

classification system for identifying the applicable level of life-safety of personnel on a jack-up

NOTE 1 Categories for life-safety are the following (see 5.5.2):

- S1: manned non-evacuated;
- S2: manned evacuated;
- S3: unmanned.

NOTE 2 Adapted from ISO 19902:2007, definition 3.27.

3.33

limit state

state beyond which the structure no longer fulfils the relevant assessment criteria

NOTE Adapted from ISO 19900:2002, definition 2.21.

3.34

load case

compatible load arrangements, sets of deformations and imperfections considered simultaneously with permanent actions and fixed variable actions for a particular design or verification

[ISO 19902:2007, definition 3.29]

3.35

long-term operation

operation of a jack-up on one particular site for more than the normal RCS special survey period of five years

3.36

lowest astronomical tide

LAT

level of low tide when all harmonic components causing the tides are in phase

NOTE The harmonic components are in phase approximately once every 19 years, but these conditions are approached several times each year.

[ISO 19901-1:2005, definition 3.12]

3.37

mat-supported jack-up

jack-up unit with the leg(s) rigidly connected by a foundation structure, such that the leg(s) are raised and lowered in unison

3.38

mean high water spring tidal level

arithmetic mean of all high water spring tidal sea levels measured over a long period, ideally 19 years

3.39

mean low water spring tidal level

arithmetic mean of all low water spring tidal sea levels measured over a long period, ideally 19 years

3.40 mean sea level MSL

arithmetic mean of all sea levels measured at hourly intervals over a long period, ideally 19 years

NOTE Seasonal changes in mean level can be expected in some regions and over many years the mean sea level can change.

[ISO 19901-1:2005, definition 3.15]

3.41 mean zero-upcrossing period

average intrinsic period of the zero-upcrossing waves in a sea state

NOTE 1 In practice, the mean zero-crossing period is often estimated from the zeroth and second moments of the wave spectrum as given by Equation (3.41-1):

$$T_z = T_2 = \sqrt{m_0(f)/m_2(f)} = 2\pi\sqrt{m_0(\omega)/m_2(\omega)} . \quad (3.41-1)$$

where

f is the frequency in cycles per second (hertz);

m_0 is the zeroth spectral moment and is equivalent to σ^2 , the variance of the corresponding time series;

m_2 is the second spectral moment;

T_2 and T_z are the average zero-crossing period of the water surface elevation, defined by the zeroth and second order spectral moments, ($T_2 = T_z$);

ω is the wave frequency in radians per second.

NOTE 2 Adapted from ISO 19901-1:2005, definition 3.17.

3.42 most probable maximum extreme MPME

value of the maximum of a variable with the highest probability of occurring over a defined period of time

NOTE 1 A defined period of time can be, for example, X hours.

NOTE 2 The most probable maximum extreme is the value for which the probability density function of the maxima of the variable has its peak. It is also called the mode or modus of the statistical distribution.

NOTE 3 Adapted from ISO 19901-1:2005, definition 3.19.

3.43 nominal strength

strength calculated for a cross-sectional area, taking into account the stress raising effects of the macro-geometrical shape of the component of which the section forms a part, but disregarding the local stress raising effects from the section shape and any weldment or other fixing detail

NOTE Adapted from ISO 19902:2007, definition 3.34.

3.44 nominal stress

stress calculated in a sectional area, including the stress raising effects of the macro-geometrical shape of the component of which the section forms a part, but disregarding the local stress raising effects from the section shape and any weldment or other fixing detail

NOTE Overall elastic behaviour is assumed when calculating nominal stresses.

[ISO 19902:2007, definition 3.34]

3.45
operating manual
marine operations manual

manual that defines the operational characteristics and capabilities of the jack-up in accordance with the IMO MODU code

NOTE The assessor is advised to ensure that the operations manual referenced is the latest revision and that any updated weight data are provided.

3.46
operator
representative of the companies leasing the site

NOTE The operator is normally the oil company acting on behalf of co-licensees.

3.47
preloading

installation of the spudcans by vertical loading of the soil beneath a jack-up leg spudcan with the objective of ensuring sufficient foundation capacity under assessment situations through to the time when the maximum load is applied and held

NOTE Whilst three-legged jack-ups preload by taking water ballast on board, jack-ups with four or more legs typically achieve foundation preload by carrying the hull weight on pairs of legs in turn. This procedure is known as pre-driving and generally does not require the addition of water ballast. For the purposes of this part of ISO 19905, no distinction is made between preload and pre-drive.

3.48
preload reaction

maximum vertical reaction under a spudcan, V_{Lo} , supporting the in-water weight of the jack-up during the entire preloading operation

NOTE 1 The in-water weight is the full weight of the hull, variable load and preload ballast, plus the legs and spudcans and any contained water, reduced by the buoyancy in water of the legs and spudcans (calculated from their external dimensions). Soil buoyancy and the weight of any soil backfill above the spudcan are neglected. It is necessary to take care when accounting for water contained in the spudcan (in some cases this can be included in the quoted leg weight).

NOTE 2 This is the maximum reaction on a spudcan, V_{Lo} , that would be obtained during preloading if the jack-up were installed on an infinitely rigid foundation.

3.49
punch-through
rapid, uncontrolled vertical leg movement due to soil failure in strong soil overlying weak soil

3.50
quasi-static
static representation of a dynamic process

NOTE In some cases, the influence of structural accelerations can be approximated by using an equivalent inertial loadset.

3.51
rack phase difference
RPD

relative difference in the position of adjacent leg chords within a leg measured parallel to the longitudinal axis of the chords

NOTE This is the out-of-plane distortion of the plan-frame.

3.52

recognized classification society

RCS

member of the international association of classification societies (IACS), with recognized and relevant competence and experience in jack-ups, and with established rules and procedures for classification/certification of such installations used in petroleum-related activities

NOTE Adapted from ISO 19901-7:2005, definition 3.23.

3.53

redundancy

ability of a structure to find alternative load paths following failure of one or more non-critical components, thus limiting the consequences of such failures

NOTE All structures having redundancy are statically indeterminate.

[ISO 19902:2007, definition 3.39]

3.54

regulator

authority established by a national governmental administration to oversee the activities of the offshore oil and natural gas industries within its jurisdiction, with respect to the overall safety to life and protection of the environment

NOTE 1 The term regulator can encompass more than one agency in any particular territorial waters.

NOTE 2 The regulator can appoint other agencies, such as marine classification societies, to act on its behalf, and in such cases, the term regulator within this part of ISO 19905 includes such agencies.

NOTE 3 Within this part of ISO 19905, the term regulator does not include any agency responsible for approvals to extract hydrocarbons, unless such agency also has responsibility for safety and environmental protection.

NOTE 4 Adapted from ISO 19902:2007, definition 3.40.

3.55

representative value

value assigned to a basic variable for verification of a limit state

[ISO 19900:2002, definition 2.26]

3.56

return period

average period between occurrences of an event or of a particular value being exceeded

NOTE The offshore industry commonly uses a return period measured in years for environmental events. The return period in years is equal to the reciprocal of the annual probability of exceedance of the event.

[ISO 19901-1:2005, definition 3.23]

3.57

scatter diagram

joint probability of two or more (metocean) parameters

NOTE 1 A scatter diagram is especially used with wave parameters in the metocean context, see ISO 19901-1:2005, A.5.8. The wave scatter diagram is commonly understood to be the probability of the joint occurrence of the significant wave height (H_s) and a representative period ($T_{z,i}$ or $T_{p,i}$).

NOTE 2 Adapted from ISO 19901-1:2005, definition 3.24.

3.58

scour

removal of seabed material from the foundation due to current and waves

3.59

sea state

condition of the sea during a period in which its statistics remain approximately constant

NOTE In a statistical sense the sea state does not change markedly within the period. The period during which this condition exists is usually assumed to be three hours, although it depends on the particular weather situation at any given time.

[ISO 19901-1:2005, definition 3.26]

3.60

shallow gas

gas pockets or entrapped gas below impermeable layers at shallow depth

3.61

significant wave height

statistical measure of the height of waves in a sea state

NOTE The significant wave height was originally defined as the mean height of the highest one-third of the zero upcrossing waves in a sea state. In most offshore data acquisition systems, the significant wave height is currently taken as $4\sqrt{m_0}$ (where m_0 is the zeroth spectral moment, see ISO 19901-1:2005, definition 3.31) or 4σ , where σ is the standard deviation of the time series of water surface elevation over the duration of the measurement, typically a period of approximately 30 min.

[ISO 19901-1:2005, definition 3.30]

3.62

skirted spudcan

spudcan with a peripheral skirt

3.63

slant-leg unit

jack-up with legs that can be inclined at a significant angle to the vertical

NOTE The inclination angle is typically about 5°. The benefit is that the jack-up behaves more like a braced frame and less like a portal frame, with accompanying reductions in leg axial forces and moments.

3.64

sliding

horizontal movement of a spudcan

3.65

special survey

extensive and complete survey carried out at each nominal five year interval, which closes a cycle of annual classification and mandatory surveys

NOTE Also referred to as “renewal survey” by some IACS members.

3.66

spectral density function

energy density function

spectrum

measure of the variance associated with a time-varying variable per unit frequency band and per unit directional sector

NOTE 1 Spectrum is a shorthand expression for the full and formal name of spectral density function or energy density function.

NOTE 2 The spectral density function is the variance (the mean square) of the time-varying variable concerned in each frequency band and directional sector. Therefore, the spectrum is, in general, written with two arguments: one for the frequency variable and one for a direction variable.

NOTE 3 Within ISO 19901-1, the concept of a spectrum applies to waves, wind turbulence and action effects (responses) that are caused by waves or wind turbulence. For waves, the spectrum is a measure of the energy traversing a given space.

[ISO 19901-1:2005, definition 3.33]

3.67

spectral peak period

period of the maximum (peak) energy density in the spectrum

NOTE 1 In practice, there is often more than one peak in a spectrum.

NOTE 2 There are two types of spectral peak period used within this part of ISO 19905: intrinsic and apparent. The distinction is discussed in A.7.3.3.5, which is, in turn, based on ISO 19901-1:2005, 8.3 and A.8.3.

NOTE 3 Adapted from ISO 19901-1:2005, definition 3.32.

3.68

spudcan

structure at the base of a leg supported by the soil

3.69

squeezing

lateral movement of weak soil between the spudcan base and an underlying stronger layer, or of weak soil between two stronger layers

3.70

stochastic analysis

analysis in which a probabilistic approach is taken to model the random nature of the variables of interest

NOTE In general, a linear(ized) stochastic analysis can be performed in the frequency domain or in the time domain, whereas non-linear stochastic analysis can only use time domain simulations. This part of ISO 19905 does not support frequency domain stochastic analysis.

3.71

stress concentration factor

SCF

factor relating a nominal stress to the local stress at a detail

NOTE Adapted from ISO 19902:2007, definition 3.50.

3.72

structural analysis

process or algorithm for determining action effects from a given set of actions

NOTE 1 Structural analyses are performed at three levels [global analysis of an entire structure, analysis of part of a structure (e.g. a leg), local analysis of a structural member and local analysis of a structural component] using different structural models.

NOTE 2 Adapted from ISO 19902:2007, definition 3.51.

3.73

structural component

component

physically distinguishable part of a member cross-section of uniform yield strength

NOTE The cross-section of a non-tubular member is usually comprised of several structural components. A component consists of only one material. Where a plate component is reinforced by another piece of plating, the reinforcement can be of a different yield strength. See also further discussion in A.12.1.1.

3.74
structural member
member

physically distinguishable part of a braced structure connecting two joints

NOTE 1 A structural member can also be defined as the leg of a non-truss leg jack-up.

NOTE 2 See also further discussion in A.12.1.1.

3.75
sudden hurricane
sudden cyclone
sudden typhoon

sudden tropical revolving storm that forms near the site and that can affect the jack-up before demanning can be completed within the time required by the emergency evacuation plan

NOTE The intent is that the jack-up be assessed to L1 for the specified sudden tropical revolving storm.

3.76
sustained wind speed

time-averaged wind speed with a defined averaging duration of 1 min or longer

NOTE Adapted from ISO 19901-1:2005, definition 3.37, which references a duration of "10 min or longer".

3.77
undrained shear strength

maximum shear stress at yielding or at a specified maximum strain in an undrained condition

NOTE Yielding is the condition of a material in which a large plastic strain occurs at little or no stress increase.

[ISO 19901-4:2003, definition 3.9]

3.78
utilization
member utilization
foundation utilization

maximum value of the ratio of the generalized representation of the assessment action effect to the generalized representation of the assessment resistance in compatible units

NOTE 1 The utilization is the maximum absolute value of the ratio for each limit state and assessment situation being considered.

NOTE 2 Only utilizations smaller than or equal to 1,0 satisfy the assessment criteria for a particular limit state.

NOTE 3 The assessment action effect is the response to the factored actions. The assessment resistance is the representative resistance divided by the partial resistance factor.

NOTE 4 For members and foundations subjected to combined forces, the internal force pattern and the resistance combine into an interaction equation. If the interaction equation governing the assessment check is, or can be, reduced to an inequality of the form $U \leq 1,0$, then the utilization is equal to U .

NOTE 5 Adapted from ISO 19902:2007, definition 3.56.

3.79
variable load

items carried by the jack-up to support its operation that are not included in the fixed load

3.80
water depth

vertical distance between the sea floor and still water level

NOTE 1 As there are several options for the still water level (see A.6.4.4), there can be several water depth values. Generally, assessment water depth is determined to the extreme still water level.

NOTE 2 The water depth used for calculating wave kinematics varies between the maximum water depth of the mean high water spring tide plus a positive storm surge, and the minimum water depth of the mean low water spring tide less a negative storm surge, where applicable.

NOTE 3 Adapted from ISO 19901-1:2005, definition 3.41.

4 Symbols and abbreviated terms

4.1 Symbols

B_S	soil buoyancy of spudcan below bearing area, i.e. the submerged weight of soil displaced by the spudcan below D , the greatest depth of maximum cross-sectional spudcan bearing area below the sea floor
C_m	moment reduction factor
D	greatest depth of maximum cross-sectional spudcan bearing area below the sea floor
D_e	equivalent set of inertial actions representing dynamic extreme storm effects or ground motion effects due to earthquakes
E_e	metocean actions due to the extreme storm event
f_{FD}	fatigue damage design factor
F_d	assessment load case
F_H	horizontal force applied to the spudcan due to the assessment load case (see 8.8)
F_V	gross vertical force acting on the soil beneath the spudcan due to the assessment load case F_d (see 8.8)
G_F	actions due to the fixed load positioned such as to adequately represent their vertical and horizontal distribution
G_V	actions due to maximum or minimum variable load, as appropriate, positioned at the most onerous centre of gravity location applicable to the configurations under consideration
$K_{DAF,RANDOM}$	DAF from random wave time domain (stochastic) analyses
$K_{DAF,SDOF}$	DAF from single degree-of-freedom representation of dynamic behaviour
L_{AE}	length of the vector from a specified origin to the action effect
L_{IS}	length of the vector from the same origin to the factored interaction surface
M_{OTM}	overturning moment due to factored actions
N	number of cycles to failure in fatigue of a specified constant amplitude stress range
Q_H	maximum horizontal foundation capacity
R	factored resistance
$R_{d,OTM}$	factored stabilizing moment
$R_{r,OTM}$	representative stabilizing moment
U	utilization
$U_{S,pl}$	utilization of preload

$U_{S,sl}$	utilization of foundation resistance to sliding
$U_{S,vhm}$	utilization of vertical and horizontal foundation capacity
V_{Lo}	maximum vertical reaction under the spudcan considered required to support the in-water weight of the jack-up during the entire preloading operation ⁴⁾
V_{st}	vertical reaction beneath the spudcan due to the assessment load case ⁵⁾
$W_{BF,A}$	submerged weight of the backfill that occurs after the maximum preload has been applied and held
$W_{BF,o}$	submerged weight of the overburden on top of the spudcan from backfill during preloading
$\gamma_{f,D}$	partial action factor applied to the inertial actions due to dynamic response
$\gamma_{f,E}$	partial action factor applied to the metocean or earthquake actions
$\gamma_{f,G}$	partial action factor applied to the actions due to fixed load
$\gamma_{f,V}$	partial action factor applied to the actions due to the variable load
$\gamma_{R,H}$	partial resistance factor for holding system strength
$\gamma_{R,Hfc}$	partial resistance factor for horizontal foundation capacity
$\gamma_{R,OTM}$	partial resistance factor for stabilizing moment
$\gamma_{R,PRE}$	partial resistance factor for preload
$\gamma_{R,S}$	partial resistance factor for spudcan strength
$\gamma_{R,VH}$	partial resistance factor for foundation capacity

4.2 Abbreviated terms

ALE	abnormal level earthquake
ALS	accidental limit states
BS	base shear
BSTF	base shear transfer function
CD	chart datum
DAF	dynamic amplification factor
ELE	extreme level earthquake
FE	finite element
FLS	fatigue limit states
IACS	International Association of Classification Societies
LAT	lowest astronomical tide

4) This is not the soil capacity. See definition 3.48.

5) See 8.8. Includes effects of leg weight and water buoyancy, but excludes effects of backfill and spudcan soil buoyancy.

LRFD	load and resistance factor design
LTB	lateral torsional buckling
MPM	most probable maximum
MPME	most probable maximum extreme
MSL	mean sea level
OCR	over-consolidation ratio
PDF	probability density function
PSIIP	project specific in-service inspection programme
RCS	recognized classification society
ROV	remotely operated vehicle
RPD	rack phase difference
SCF	stress concentration factor
SDOF	single degree-of-freedom
SLS	serviceability limit states
SWL	still water level
TRS	tropical revolving storm
ULS	ultimate limit states

5 Overall considerations

5.1 General

5.1.1 Competency

Assessments undertaken in accordance with this part of ISO 19905 shall be performed only by persons competent through education, training and experience in the relevant disciplines.

5.1.2 Planning

Adequate planning shall be undertaken before a site-specific assessment is started. The planning shall include the determination of all assessment situations and the criteria on which the assessment shall be based, following the general requirements specified in ISO 19900 as far as relevant for jack-ups.

5.1.3 Assessment situations and associated criteria

The assessment situations shall include both extreme events and operational modes because the critical mode of operation is not always obvious. The assessor shall use site-specific metocean, earthquake and geotechnical data, as applicable, for the assessment. The assessment situations and associated criteria are jointly specified in the remainder of this part of ISO 19905. They form one whole and shall not be separated from one another.

For mobile offshore drilling units operating in regions subject to sea ice and icebergs, the requirements of this part of ISO 19905 shall be supplemented with the provisions relating to ice actions and procedures for ice

management contained in ISO 19906. The action factors from this part of ISO 19905 shall be applied. When joint probability data are not available, the factors from ISO 19906 may be used for the companion actions.

5.1.4 Reporting

The assessor should prepare a report summarizing the inputs, assumptions and conclusions of the assessment. A recommended contents list is given in Annex G.

5.1.5 Regulations

Each country can have its own set of regulations concerning offshore operations. It is the responsibility of the operator and jack-up owner to comply with relevant rules and regulations, depending upon the site and type of operations to be conducted.

5.2 Assessment approach

This subclause provides an overview of the data required, the assessment methodology, and the acceptance criteria. A flow chart for extreme storm assessment is shown for guidance in Figure 5.2-1. Annex A provides additional information and guidance, including detailed calculation methodology. Annex B specifies the partial factors for use in the assessment. Annexes C to F provide supplementary information or alternative calculation methodologies. Annex G provides a recommended contents list for the assessment report. The associated Technical Report, ISO/TR 19905-2, provides background to some of the recommendations given in the annexes and a detailed sample calculation. Other approaches may be applied, provided that they have been shown to give a level of structural reliability equivalent, or superior, to that implicit in this part of ISO 19905.

The assessment of the jack-up can be carried out at various levels of complexity as expanded in a), b) and c) (in order of increasing complexity). The objective of the assessment is to show that the acceptance criteria of Clause 13 are met. If this is achieved at a certain complexity level, there is no requirement to consider a higher complexity level. In all cases, the adequacy of the foundation shall be assessed to level b) or c).

- a) Compare assessment situations with design conditions or other existing assessments determined in accordance with this part of ISO 19905.
- b) Carry out appropriate calculations according to the simpler methods (e.g. pinned foundation, SDOF dynamics) given in this part of ISO 19905. Where possible, compare results with those from existing more detailed/complex (e.g. secant or yield interaction foundation model, time domain dynamics) calculations.
- c) Carry out appropriate detailed calculations according to the more complex methods (e.g. secant, yield interaction or continuum foundation model, time domain dynamics) given in this part of ISO 19905.

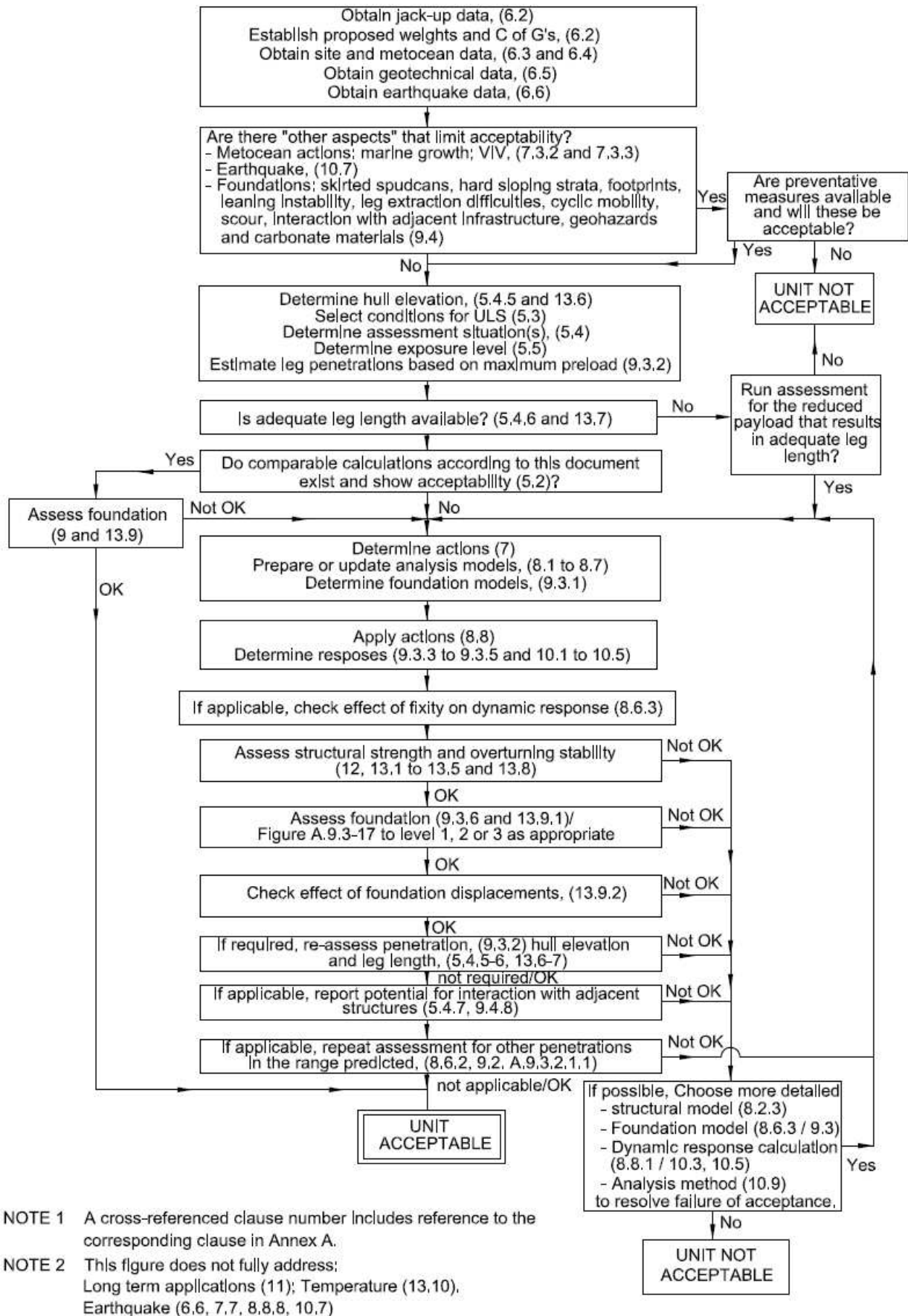


Figure 5.2-1 — Flow chart for the overall extreme storm assessment

5.3 Selection of limit states

ISO 19900 divides the limit states into four categories as described below; normally, it is necessary to assess only the ULS in a jack-up site-specific assessment.

a) Ultimate limit states (ULS)

The site-specific assessment shall include evaluation of the ULS for assessment situations including extreme combinations of metocean actions and the associated storm mode gravity actions. Earthquake actions shall also be considered in combination with the associated operational mode gravity actions; however, evaluation is required only in some areas of the world. The applicable partial action and resistance factors for the ULS and exposure level shall be as summarized in Annex B. For the ULS, the integrity of the structure should be unimpaired, but damage to the non safety-critical (secondary) structure of the jack-up can be tolerated.

When the ULS metocean conditions are within the defined SLS limits for the jack-up (i.e. the metocean conditions are less severe than those defined for changing to the elevated storm configuration), this ULS situation shall be assessed with the jack-up in the most critical operating configuration (increased variable load, cantilever extended and unequal leg loads). This is particularly important when the factored functional actions are close to the preload reaction and a small additional leg reaction due to metocean actions can cause significant additional penetration.

Similarly, for jack-ups where the operations manual permits increases in, or redistribution of, the variable load with reduced metocean conditions (operating configuration, nomograms, etc.), the assessor shall perform the ULS assessment using the operational metocean conditions with the associated operating mode gravity actions and configuration. Where nomograms are used, a representative selection of situations applicable to the site shall be assessed (e.g. the extreme storm event and one or more less severe metocean conditions).

NOTE The situations above are often found in benign areas where the ULS metocean conditions are within the defined SLS limits for the jack-up and do not exceed the limits for changing the jack-up to the elevated storm configuration.

b) Serviceability limit states (SLS)

The SLS is normally covered by the limits specified in the operations manual and, therefore, it is not necessary to assess it unless the operational configuration requirements for the site are outside those limits. However, the requirements of a) above always apply.

c) Fatigue limit states (FLS)

The FLS is generally addressed at the design stage. It is not necessary to evaluate fatigue unless the jack-up is to be deployed for a long-term operation (see Clause 11).

d) Accidental limit states (ALS)

The ALS are generally addressed at the design stage and it is not necessary to evaluate it in the assessment unless there are unusual risks at the site under consideration (e.g. when it is necessary to perform an ALE analysis).

5.4 Determination of assessment situations

5.4.1 General

A jack-up can be used in various modes at a single site (e.g. drilling mode/workover mode/tender mode/production mode). In each mode, the jack-up can be in the operating or storm survival configuration. Where more than one configuration is contemplated, the differences (e.g. the varying hull elevations required for each, skidding the cantilever in for a storm, reducing variable deck load) shall be considered in the assessment. The practicality of any required configuration change shall be evaluated and appropriate

assumptions incorporated into the assessment calculations. Any required restrictions on the operations shall be included in the operating procedures. The assessment situations shall be determined from appropriate combinations of mode, configuration and limit state.

Where the assessment indicates that an assessment situation does not meet the appropriate acceptance criteria, the assessment configuration may be adjusted to achieve acceptability, providing that any resulting deviations from the standard operating procedure of the jack-up are practically achievable, are documented and are communicated by the jack-up owner to his offshore personnel and, if relevant, to the operator. Alternatively, metocean data applicable to the season(s) of operation may be considered.

5.4.2 Reaction point and foundation fixity

The assumed reaction point at the spudcan shall be documented in the assessment report. The jack-up's legs are normally assumed to be pinned at the reaction point. Any divergence from this assumption shall be stated.

NOTE The assumption of pinned footings is a conservative approach for the bending moment in the leg in way of the leg-to-hull connection; see 8.6.3.

5.4.3 Extreme storm event approach angle

The critical extreme storm event approach angles relative to the jack-up are usually different for the various checks that shall be made (e.g. strength versus overturning checks). The critical direction for each check shall be used.

5.4.4 Weights and centre of gravity

For each limit state and configuration being assessed, the appropriate magnitude and position of the fixed and variable loads shall be used. The tolerances on both magnitude and position shall be considered when determining the weights and centres of gravity to use in the assessment.

Where the location of the cantilever, substructure, etc., or the hull elevation, differ between the elevated operating and storm survival configuration, the practicality of making the changes required to achieve the storm survival configuration shall be established.

5.4.5 Hull elevation

The hull elevation used in the assessment shall comply with the requirements specified in 13.6. Generally this is the larger of that required to maintain adequate clearance with

- adjacent structures, such as a fixed platform; and
- the wave crest.

5.4.6 Leg length reserve

The assessor shall determine the necessity for a reserve of leg length above the upper guides to account for any uncertainty in the prediction of penetration and to provide a contingency against settlement or scour. Leg length reserve requirements are given in 13.7.

5.4.7 Adjacent structures

The potential interaction of the jack-up with any adjacent structures shall be reported, as appropriate. Aspects requiring consideration by the operator include the effects of the jack-up's spudcans on the foundation of the adjacent structure and the effects of relative motions on well casing, drilling equipment and well surface equipment (risers, connectors, flanges, etc.).

5.4.8 Other

The assessment is based on the best estimate of the conditions at the site. In some cases, it can be found that the actual conditions are inconsistent with the assumptions made, e.g. penetration, eccentricity of spudcan support, orientation, leg inclination. In other cases, the effects of factors such as large guide clearances and sensitivity to RPD cannot be properly quantified prior to installation. In all such cases, the validity of the assessment shall be confirmed once the jack-up has been installed.

NOTE The RPD is usually a good indicator of the degree of eccentricity and the acceptability of the resulting action effects when elevated.

5.5 Exposure levels

5.5.1 General

Jack-ups can be categorized by various levels of exposure to determine criteria that are appropriate for their intended service. The levels are determined by consideration of life-safety and of environmental and economic consequences.

The life-safety category addresses personnel on the jack-up and the likelihood of successful evacuation before an extreme storm event occurs.

The consequence category considers the potential risk to life of personnel brought in to respond to any incident, the potential risk of environmental damage and the potential risk of economic losses.

5.5.2 Life-safety categories

The category for life-safety (S1, S2 or S3) shall be determined by the jack-up owner prior to the assessment.

When either S2 or S3 is selected, this shall be agreed with the operator and, where applicable, the regulator. It is recognized that matching actual situations to generic S2 or S3 life-safety category definitions requires a degree of judgement.

a) S1 Manned non-evacuated

The manned non-evacuated category refers to the situation when a jack-up (or an adjacent structure that can be affected by the failure of the jack-up) is continuously manned and from which personnel evacuation prior to the extreme storm event is either not intended or impractical.

A jack-up shall be categorized as S1 manned non-evacuated unless the particular requirements for S2 or S3 apply throughout the expected period of operations at the assessment site.

A jack-up shall always be considered S1 for the assessment of earthquake events.

b) S2 Manned evacuated

The manned evacuated category refers to a jack-up that is normally manned except during a forecast extreme storm event. A jack-up may be categorized as S2 manned evacuated only if

- 1) reliable forecasting of an extreme storm event is technically and operationally feasible, and the weather between any such forecast and the occurrence of the extreme storm event is not likely to inhibit an evacuation; and
- 2) documented plans are in place for obtaining forecasts and effecting evacuation prior to an extreme storm event; and
- 3) following the forecast of an extreme storm event, sufficient time and resources exist to safely evacuate all personnel from the jack-up (and any adjacent structure that can be affected by the failure of the jack-up) with due consideration of the other demands on those resources (e.g. the evacuation of other manned platforms in the area).

c) S3 Unmanned

The unmanned category refers to a jack-up that is manned only for occasional inspection, maintenance and modification visits. A jack-up may be categorized as S3 unmanned only if

- 1) visits to the jack-up are undertaken for specific planned inspection, maintenance or modification operations on the jack-up; and
- 2) visits are not usually expected to last more than 24 hours during seasons when severe weather can be expected to occur; and
- 3) the evacuation criteria for S2 manned evacuated jack-ups are met.

A jack-up in this category is often also referred to as “not normally manned”.

5.5.3 Consequence categories

Factors that should be considered in determining the consequence category include the following:

- life-safety of personnel either on or near the jack-up who are brought in to respond to any consequence of failure, but not personnel that are part of the normal complement of the jack-up;
- damage to the environment; and
- anticipated losses to the jack-up owner, to the operator, to the industry and/or to other third parties as well as to society in general.

NOTE 1 This classification includes risk of loss of human life for people other than personnel being part of the jack-up's normal complement and personnel on any adjacent structure that can be affected by failure of the jack-up. A primary driver for the classification in consequence categories is damage to the environment or to society (e.g. the situation where a community/state/country suffers significant losses as a consequence of the interruption of production). The classification is based on the assumption that the jack-up owner and the operator agree on the economic loss category to suit their tolerance of risk.

NOTE 2 The anticipated loss should reflect the cost of plugging and abandoning wells on damaged facilities.

The consequence category that applies shall be determined by the jack-up owner prior to the assessment and shall be agreed by the operator and, where applicable, the regulator and operator(s) of adjacent facilities. It is recognized that matching actual situations to generic consequence category definitions requires a degree of judgement.

a) C1 High consequence category

The high consequence category refers to jack-ups where the failure of the jack-up has the potential to cause high risk to emergency response personnel and/or high consequences in terms of environmental damage and/or economic loss.

Unless the above conditions apply, a jack-up shall normally be categorized as C2 or C3.

NOTE 1 Adjacent facilities (workover platform, local platforms, transport lines, etc.) are those that are sufficiently close to the jack-up site for there to be a high probability of impact if the jack-up collapses or drifts from site. They are unlikely to be “high consequence”, although they can have been designed to a higher categorization than is applicable during the specific jack-up operation being assessed. In most cases, facility damage does not result in significant reduction in throughput or hydrocarbon production and the facility has the protection to meet C2 or C3 requirements.

NOTE 2 Examples of high consequences include the potential for significant unintended release of hydrocarbons from the well(s) or from adjacent major transport lines and/or storage facilities.

NOTE 3 Where the shut-in of hydrocarbon production is not planned, or not practical, prior to the occurrence of an extreme storm event, the site can be high consequence.

NOTE 4 All earthquake events are considered to be high consequence because of life-safety, see category S1 in 5.5.2 a).

b) C2 Medium consequence category

The medium consequence category refers to jack-ups where production of hydrocarbons on both the jack-up and any adjacent facility is shut-in during the extreme storm event. A jack-up may be categorized as medium consequence only if all the following requirements are met.

- 1) All wells that can flow on their own in the event of structural or foundation failure are equipped with fully functional means of reliably closing in the well to prevent such flow, and such means shall be manufactured, tested and installed in accordance with applicable specifications.

The possibility of flow should be considered as a result of a failure in any part of the system including the riser/conductor.

- 2) Oil storage is limited to process inventory and “surge” tanks for pipeline transfer.
- 3) Pipelines that can be affected by failure of the jack-up are protected from releasing hydrocarbons, either by virtue of inventory and pressure regime or by check valves or sea floor safety valves located at sufficient distance to be unaffected by the failure.
- 4) The failure of the jack-up is evaluated to cause medium or low consequences to any facility it is operating over, or adjacent to.

c) C3 Low consequence category

The low consequence category refers to jack-ups operating in

- open water sites with no existing surface or subsea infrastructure, or
- workover mode or production mode with low production rates and where any production is shut-in during the extreme storm event.

These units may support production departing from the jack-up and low volume infield pipelines. A jack-up may be categorized as low consequence only if all the following requirements are met.

- 1) All wells that can flow on their own in the event of structural or foundation failure are equipped with fully functional means of reliably closing in the well to prevent such flow, and such means shall be manufactured, tested and installed in accordance with applicable specifications.

The possibility of flow should be considered as a result of the failure in any part of the system including the riser/conductor.

- 2) Oil storage is limited to process inventory.
- 3) Pipelines that can be affected by failure of the jack-up are limited in their ability to release hydrocarbons, either by virtue of inventory and pressure regime or by check valves or seabed safety valves located at sufficient distance to be unaffected by the failure.
- 4) The failure of the jack-up is assessed as likely to cause low consequences to any facility it is operating over, or is adjacent to.

5.5.4 Determination of exposure level

The three categories each for life-safety and consequence can, in principle, be combined into nine exposure levels. However, the level to use for categorization is the more restrictive level for either life-safety or consequence. This results in three exposure levels as illustrated in Table 5.5-1.

The exposure level applicable to a jack-up shall be determined by the jack-up owner prior to the assessment and, where applicable, shall be agreed by the regulator and operator and by the regulator and operator(s) of adjacent facilities.

For extreme storm assessments, the exposure levels are given in Table 5.5-1.

Table 5.5-1 — Determination of exposure level

Life-safety category	Consequence category		
	C1 High consequence	C2 Medium consequence	C3 Low consequence
S1 Manned non-evacuated	L1	L1	L1
S2 Manned evacuated	L1	L2	L2
S3 Unmanned	L1	L2	L3

The following provisions apply to categories L1, L2 and L3.

- L1: A manned or C1 jack-up shall be assessed for either the 50 year independent extremes with partial action factor of 1,15 or for the 100 year joint probability metocean data with partial action factor of 1,25 (see 8.8.1 and Annex B).
- L2: A lower consequence manned evacuated jack-up shall be assessed for the 50 year independent extremes or 100 year joint probability metocean data that can be reached at the site prior to evacuation being effected (e.g. 50 year 48 hour notice sudden hurricane in tropical revolving storm areas). The assessment shall use the partial factors applicable to L1.

The unmanned post-evacuation case shall also be considered according to criteria to be agreed between the jack-up owner and the operator.

- L3: The unmanned, low-consequence (survivability) criteria, to be agreed between the jack-up owner and the operator.

For earthquake, a jack-up shall be assessed as L1 using a ULS screening check with a 1 000 year earthquake event.

5.6 Analytical tools

Most of the analytical procedures and calculations described in this part of ISO 19905 are commonly performed with the assistance of computer-aided engineering tools. Many of these tools, particularly structural analysis programs, consist of recognized commercially available software suites that, when used by experienced and well-trained operators, can be considered suitable for their standard areas of application. For these software suites, the original author is expected to have performed adequate validation and verification for their standard areas of application and to maintain evidence thereof. However, many of these software suites do not adequately address jack-up specific issues, such as time domain dynamics, foundations, large displacement effects and appropriate code checks.

In cases where innovative analytical approaches and techniques are used with commercially available software suites or where proprietary software solutions are adopted, the assessor is expected to validate the adequacy of methodology and algorithms.

6 Data to assemble for each site

6.1 Applicability

Clause 6 describes the data that are required to undertake an assessment. In this part of ISO 19905, the field is the general area where the jack-up is to operate; the site is the specific position/orientation within the field. The site data are normally a subset of the field data. The data that should be included in the assessment report are listed in Annex G, which can be used as a check list.

6.2 Jack-up data

The jack-up data required to perform an assessment include the following:

- jack-up type;
- installed leg length;
- latest revision of the drawings, specifications and the operations manual;
- data pertaining to the strength, stiffness and operation of the leg-to-hull connection;
- proposed lightship and variable load and centres of gravity for each configuration, accounting for any changes that are not included in the latest revision of the operations manual;
- preloading capacity or pre-drive capability;
- limiting spudcan capacity, e.g. reactions and bearing pressure distribution(s) used in the design cases;
- design parameters including, where applicable, RPD limits and any proposed deviations for the intended operation;
- details of any relevant modifications.

6.3 Site and operational data

The site data should include the site coordinates, sea floor topography and water depth referenced to a clearly specified datum, e.g. lowest astronomical tide (LAT) or chart datum (CD). Be aware that charts derived for use by comparatively shallow draft shipping are often not sufficiently accurate for siting jack-ups.

At platform sites, platform drawings, the required hull elevation or the required clearances with the platform, the jack-up heading and other interface data shall be obtained from the platform operator.

The assessor can use directional metocean data to optimize the jack-up heading. When directional metocean data are used in the assessment, the jack-up heading shall be specified.

The data provided by the operator shall include the proposed mode of use (drilling, production, accommodation, etc.) and the number and size of any supported risers or conductors. The life-safety and consequence category of adjacent infrastructure whilst the jack-up is on site shall be provided.

6.4 Metocean data

It is of prime importance to obtain appropriate metocean data for the site with due recognition of the quality of the data. Site-specific data shall be obtained from or on behalf of the operator for the following:

- a) water depth (LAT or CD);
- b) tide and storm surge;