

# Forskrift om fiskal måling i petroleumsvirksomheten

(Måleforskriften)

---

## Innhold

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Kapittel 1. Innledende bestemmelser .....                                          | 6  |
| § 1.    Formål.....                                                                | 6  |
| § 2.    Virkeområde .....                                                          | 6  |
| § 3.    Definisjoner .....                                                         | 6  |
| § 4.    Ansvarlige etter denne forskriften .....                                   | 10 |
| Kapittel 2. Krav til styringssystem .....                                          | 10 |
| § 5.    Styringssystem.....                                                        | 10 |
| § 6.    Internrevisjoner.....                                                      | 10 |
| Kapittel 3. Krav til måleenheter og referansebetingelser .....                     | 11 |
| § 7.    Måleenheter .....                                                          | 11 |
| § 8.    Referansebetingelser.....                                                  | 11 |
| Kapittel 4. Generelle krav til måling .....                                        | 11 |
| § 9.    Måling.....                                                                | 11 |
| § 10.   Målestørrelser og usikkerhetsgrenser.....                                  | 11 |
| § 11.   Metoder for å måle produsert petroleum .....                               | 12 |
| § 12.   Metoder for å måle petroleum som brennes og gass som slippes til luft..... | 13 |
| § 13.   Måleprinsipper .....                                                       | 13 |
| § 14.   Målemodeller .....                                                         | 13 |
| § 15.   Usikkerhetsbudsjetter .....                                                | 14 |
| § 16.   Måleprosedyrer .....                                                       | 14 |
| § 17.   Måleresultater.....                                                        | 14 |
| § 18.   Erstatning for manglende måledata.....                                     | 14 |
| § 19.   Korrigerings av måleresultater .....                                       | 14 |
| Kapittel 5. Krav til kjemiske analyser på laboratorier .....                       | 14 |
| § 20.   Målestørrelser og usikkerhetsgrenser.....                                  | 14 |
| § 21.   Krav til analysemetoder.....                                               | 15 |
| § 22.   Krav til laboratorier .....                                                | 15 |
| Kapittel 6. Krav til allokering .....                                              | 15 |
| § 23.   Allokeringsystemer .....                                                   | 15 |
| § 24.   Allokeringsprosedyrer .....                                                | 16 |
| § 25.   Verifisering og validering.....                                            | 16 |
| Kapittel 7. Generelle krav til målesystemer for dynamisk måling .....              | 16 |
| § 26.   Utførelse av måleinstrumenter og målesystemer .....                        | 16 |
| § 27.   Nominelle driftsbetingelser.....                                           | 16 |

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| § 28. Instrumentelle målesikkerheter .....                                                 | 16 |
| § 29. Målerør og tilstøtende rørsystem .....                                               | 16 |
| § 30. Føring av petroleum utenom målesystemet .....                                        | 17 |
| § 31. Målinger av temperatur og trykk .....                                                | 17 |
| § 32. Beskyttelse .....                                                                    | 17 |
| § 33. Overvåking og kontroll .....                                                         | 17 |
| § 34. Elektronikk .....                                                                    | 18 |
| § 35. Datasystem .....                                                                     | 18 |
| Kapittel 8. Særlige krav til målesystemer for dynamisk måling av olje .....                | 18 |
| § 36. Oljemålesystemets bestanddeler .....                                                 | 18 |
| § 37. Kalibreringsmetoder for oljemålere .....                                             | 18 |
| § 38. Oljemåler .....                                                                      | 19 |
| § 39. Rørnormal .....                                                                      | 19 |
| § 40. Mastermålerprover .....                                                              | 19 |
| § 41. Måleinstrumenter tilknyttet oljemålesystemer .....                                   | 20 |
| § 42. Prøvetakingsutstyr .....                                                             | 21 |
| § 43. Algoritmer og ligninger .....                                                        | 21 |
| Kapittel 9. Særlige krav til målesystemer for dynamisk måling av gass .....                | 21 |
| § 44. Gassmålesystemets bestanddeler .....                                                 | 21 |
| § 45. Kalibreringsmetoder for gassmålere .....                                             | 21 |
| § 46. Gassmåler .....                                                                      | 22 |
| § 47. Måleinstrumenter tilknyttet gassmålesystemer .....                                   | 22 |
| § 48. Direktekoplet gasskromatograf .....                                                  | 23 |
| § 49. Prøvetakingsutstyr .....                                                             | 23 |
| § 50. Algoritmer og ligninger .....                                                        | 24 |
| Kapittel 10. Særlige krav til målesystemer for dynamisk måling av flerfase petroleum ..... | 24 |
| § 51. Flerfasemålesystemets bestanddeler .....                                             | 24 |
| § 52. Kalibreringsmetoder for flerfasemålere .....                                         | 24 |
| § 53. Flerfasemåler .....                                                                  | 24 |
| § 54. Separatormålesystem .....                                                            | 24 |
| § 55. Algoritmer og ligninger .....                                                        | 25 |
| Kapittel 11. Særlige krav til målesystemer og måling av LNG .....                          | 25 |
| § 56. Generelle krav til måling av LNG .....                                               | 25 |
| § 57. Statisk måling av volum og masse .....                                               | 25 |
| § 58. Prøvetakingsutstyr .....                                                             | 25 |

|                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| § 59. Gasskromatografi .....                                                         | 25 |
| § 60. Densitet og brennverdi.....                                                    | 26 |
| § 61. Måling av energi til fortrengt gass og forbrukt gass.....                      | 26 |
| Kapittel 12. Krav til verifisering og kalibrering før et målesystem tas i bruk ..... | 26 |
| § 62. Forutsetninger for å ta måleinstrumenter og målesystemer i bruk .....          | 26 |
| § 63. Planer og prosedyrer for verifisering og kalibrering .....                     | 26 |
| § 64. Kalibrering og justering av måleinstrumenter.....                              | 26 |
| § 65. Bruk av laboratorier til kalibrering .....                                     | 27 |
| § 66. Målestandarder .....                                                           | 27 |
| § 67. Strømningskalibrering av oljemåler .....                                       | 27 |
| § 68. Kalibrering av rørnormal .....                                                 | 27 |
| § 69. Strømningskalibrering av mastermåler .....                                     | 28 |
| § 70. Strømningskalibrering av gassmåler .....                                       | 28 |
| § 71. Strømningskalibrering av flerfasemålere .....                                  | 28 |
| § 72. Kalibrering og verifisering av tilknyttede måleinstrumenter .....              | 28 |
| § 73. Verifisering av gasskromatografer .....                                        | 29 |
| § 74. Verifisering av prøvetakingsutstyr .....                                       | 29 |
| § 75. Måling og kontroll av fysiske konstanter .....                                 | 29 |
| § 76. Verifikasjon av datasystem.....                                                | 29 |
| § 77. Testing av sammenstilt målesystem og system for automatisk prøvetaking .....   | 29 |
| Kapittel 13. Krav til drift og vedlikehold av målesystemer.....                      | 30 |
| § 78. Generelle krav til drift og vedlikehold .....                                  | 30 |
| § 79. Vedlikeholdsprogram .....                                                      | 30 |
| § 80. Kalibreringsprogram.....                                                       | 30 |
| § 81. Arbeidsstandarder .....                                                        | 31 |
| § 82. Evaluering av måledata ved verifisering.....                                   | 31 |
| § 83. Drift og vedlikehold av oljemåler .....                                        | 31 |
| § 84. Drift og vedlikehold av prover .....                                           | 31 |
| § 85. Drift og vedlikehold av gassmåler .....                                        | 32 |
| § 86. Drift og vedlikehold av flerfasemåler .....                                    | 32 |
| § 87. Drift og vedlikehold av tilknyttede måleinstrumenter.....                      | 33 |
| § 88. Drift og vedlikehold av direktekoblet gasskromatograf.....                     | 33 |
| § 89. Drift og vedlikehold av prøvetaker .....                                       | 33 |
| § 90. Drift og vedlikehold av datasystem .....                                       | 33 |
| Kapittel 14. Krav til materiale og opplysninger .....                                | 34 |

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| § 91. Generelle krav til materiale og opplysninger .....                      | 34 |
| § 92. Opplysninger før BOV.....                                               | 34 |
| § 93. Opplysninger om måling i PUD og PAD .....                               | 34 |
| § 94. Søknad om samtykke til oppstart og videreføring av målesystem .....     | 34 |
| § 95. Rapportering av målte mengder .....                                     | 35 |
| § 96. Årlige rapporter for terminaler på land.....                            | 35 |
| § 97. Opplysninger om måling i årlig statusrapport for felt i produksjon..... | 35 |
| § 98. Usikkerhetsbudsjetter for CO <sub>2</sub> -avgiftsmålinger .....        | 35 |
| § 99. Andre opplysninger .....                                                | 35 |
| Kapittel 15. Alminnelige bestemmelser .....                                   | 36 |
| § 100. Tilsynsmyndighet – myndighet til å fatte enkeltvedtak mv. ....         | 36 |
| § 101. Dispensasjon.....                                                      | 36 |
| § 102. Straffebestemmelse .....                                               | 36 |
| § 103. Ikrafttredelses- og overgangsbestemmelser.....                         | 36 |

**Hjemmel:** Fastsatt av Oljedirektoratet 21. april 2023 med hjemmel i lov 29. november 1996 nr. 72 om petroleumsvirksomhet § 4-10, jf. forskrift 27. juni 1997 nr. 653 til lov om petroleumsvirksomhet § 26 og § 86 og lov 21. desember 1990 nr. 72 om avgift på utslipp av CO<sub>2</sub> i petroleumsvirksomhet på kontinentalsokkelen § 5 jf. delegeringsvedtak 27. desember 1990 nr. 1229.

**EØS-henvisninger:** EØS-avtalen vedlegg II kap. IX nr. 27e (direktiv 2014/32/EU).

## Kapittel 1. Innledende bestemmelser

### § 1. Formål

- (1) Denne forskriften skal sikre at nøyaktige og pålitelige målinger ligger til grunn for beregninger av statens skatter og avgifter, og rettighetshavernes inntekter fra petroleumsvirksomheten.
- (2) Denne forskriften gir utfyllende bestemmelser om hvilke krav som stilles til måling av mengder produsert petroleum og mengder underlagt CO<sub>2</sub>-avgift, jf. forskrift 27. juni 1997 nr. 653 til lov om petroleumsvirksomhet (petroleumsforskriften) § 26 og lov 21. desember 1990 nr. 72 om avgift på utslipp av CO<sub>2</sub> i petroleumsvirksomhet på kontinentalsokkelen (CO<sub>2</sub>-avgiftsloven) § 5, og hvilke krav som stilles til styringssystemer, målemetoder, målesystemer og dokumentasjon.

### § 2. Virkeområde

- (1) Denne forskriften gjelder petroleumsvirksomhet på områder som omfattes av lov 29. november 1996 nr. 72 om petroleumsvirksomhet (petroleumsloven) § 1-4 og CO<sub>2</sub>-avgiftsloven § 2.
- (2) Europaparlaments- og rådsdirektiv 2014/32/EU av 26. februar 2014 (måleinstrumentdirektivet) får anvendelse for målesystemer for kontinuerlig og dynamisk måling av væskemengder unntatt vann (MI-005).

### § 3. Definisjoner

I denne forskriften forstås med:

1. *allokering*, en matematisk prosess for å bestemme hvilken mengde produsert petroleum av en total produksjon fra hele produksjonssystemet som skal tilordnes et individuelt felt eller en utvinningstillatelse,
2. *allokeringsmåling*, en måling der måleresultatet inngår i en allokering. Dette omfatter ikke leveringsmålinger og CO<sub>2</sub>-avgiftsmålinger,
3. *arbeidsområde*, et område definert ved to verdier av en størrelse som, under spesifiserte forhold, kan måles med et gitt måleinstrument eller målesystem med en spesifisert instrumentell måleusikkerhet. Et måleinstrument eller målesystem kan ha flere arbeidsområder,

4. *automatisk prøvetaker*, et system som er i stand til å ta representative prøver fra fluider som strømmer i et rør. Systemet består minst av en prøvetakingssonde, en tilknyttet kontrollenhet og en prøvebeholder,
5. *avlesning*, en verdi av en størrelse fremskaffet av et måleinstrument eller et målesystem,
6. *CO<sub>2</sub>-avgiftsmåling*, en måling der måleresultatet danner grunnlag for beregning av CO<sub>2</sub>-avgift,
7. *direkte måling*, en målemetode der verdien av en størrelse fremskaffes direkte ved hjelp av et måleinstrument eller målesystem, uten behov for supplerende beregninger. Målemetoden forblir direkte, selv om det er nødvendig å foreta målinger av påvirkende størrelser for å gjøre korreksjoner,
8. *driftsforhold*, de verdier av målestørrelsen og påvirkende størrelser som måleinstrumenter og målesystemer virker under,
9. *forstyrrelse*, en påvirkende størrelse som har en verdi som er utenfor angitte nominelle driftsbetingelser for et måleinstrument eller målesystem,
10. *grenseverdi*, en maksimumsverdi for en målefeil eller en måleusikkerhet,
11. *Indirekte måling*, en målemetode hvor verdien av en størrelse bestemmes ut fra direkte målinger av andre størrelser som er knyttet til målestørrelsen gjennom et kjent forhold,
12. *installasjonseffekt*, enhver forskjell i ytelse til et måleinstrument eller et målesystem som oppstår mellom kalibreringen under ideelle forhold (laboratorieforhold) og de faktiske driftsforholdene,
13. *instrumentell måleusikkerhet*, den del av måleusikkerheten som kommer fra et måleinstrument eller et målesystem i bruk,
14. *justering*, et sett med operasjoner utført på et måleinstrument eller et målesystem slik at avlesningen tilsvarer gitte verdier av størrelsen som skal måles. En kalibrering er en forutsetning for en justering,
15. *kalibrering*, et sett av operasjoner for å bestemme, under spesifiserte betingelser, forholdet mellom en avlesning til instrumentet som kalibreres og verdien til en sporbar målestandard med dokumentert usikkerhet,
16. *kalibreringsfaktor*, et benevnt eller ubenevnt tall som angir forholdet mellom en avlesning og en referanseverdi. Uttrykket dekker både det som internasjonalt kalles «meter factor» og «K-factor»,
17. *kalibreringskurve*, en kurve eller graf som beskriver forholdet mellom avlesninger og tilsvarende verdier målt med en målestandard,
18. *korreksjon*, en størrelse i en målemodell som kompenserer for en anslått systematisk feil,
19. *leveringsmåling*, en måling for å fremskaffe mengde- og kvalitetsinformasjon til bruk som fysisk og økonomisk dokumentasjon ved endring i eierskap og/eller ved transport av petroleum med skip, tankbil eller i rørledning til terminal på land,
20. *linearitet*, et måleinstruments evne til å respondere proporsjonalt på verdien til en størrelse,

21. *mastermåler*, en måler som er kalibrert og som brukes til å prove andre målere,
22. *mastermålerprover*, et system med en eller flere mastermålere og tilknyttet utstyr til bruk for å prove andre målere,
23. *målefeil*, et benevnt eller ubenevnt tall som angir differansen mellom en målt verdi og en referanseverdi. Begrepet brukes i denne forskrift om absolutte målefeil (målt verdi minus referanseverdi), relative målefeil (absolutt målefeil dividert med referanseverdi) og midlere relativ målefeil (middelverdi av relative målefeil over flere målinger),
24. *målemetode*, en generisk beskrivelse av operasjoner som er involvert i en måling,
25. *målemodell*, en matematisk sammenheng mellom alle størrelser som er kjent for å være involvert i en måling,
26. *måleperiode*, et tidsintervall mellom første og siste måling i en serie eller tidsintervall for én måling,
27. *måler eller strømningsmåler*, et instrument for å måle volum- og massestrømmen av et fluid gjennom et rør,
28. *måleresultat*, et sett av verdier som tilskrives en målestørrelse sammen med annen relevant informasjon, inklusive måleusikkerheter,
29. *målerør*, en rørseksjon med en eller flere målere og eventuelt seksjoner for strømningskondisjonering oppstrøms og nedstrøms av målere,
30. *målestørrelse*, størrelsen som skal måles,
31. *målesystem*, et sett med ett eller flere måleinstrumenter og eventuelt andre komponenter, som er satt sammen og tilpasset for å gi informasjon som brukes til å fremskaffe målte verdier innenfor spesifiserte intervaller for størrelser av bestemte typer,
32. *måleteknisk sporbarhet*, en egenskap ved et måleresultat hvor resultatet kan spores til en referanse gjennom en dokumentert og uavbrutt rekke kalibreringer som hver bidrar til måleusikkerheten,
33. *måleusikkerhet eller usikkerhet*, en parameter som karakteriserer spredning av verdier som tilegnes en målestørrelse. Måleusikkerhet forstås som ekspandert eller relativt ekspandert måleusikkerhet med et konfidensnivå på 95,45 %,
34. *måling*, en prosess for å eksperimentelt fremskaffe en eller flere verdier som med rimelighet kan tilskrives en størrelse. Prosessen kan inkludere bruk av modeller og beregninger basert på teoretiske betraktninger,
35. *nominelle driftsbetingelse*, de driftsforholdene som må være oppfylt under en måling for at et måleinstrument eller målesystem skal yte som planlagt,
36. *produsert petroleum*, petroleum som er produsert og solgt, og petroleum som er produsert for salg fra felt i produksjon og felt som er nedstengt. Petroleum som er levert vederlagsfritt eller som en kompensasjon til en annen part regnes ikke som solgt,
37. *prover*, et system for å prove strømningsmålere i et målesystem for kontinuerlig og dynamisk måling av olje,

- 38. *proving eller prove*, en in situ kalibrering for å bestemme en målers kalibreringsfaktorer,
- 39. *prøvetaking*, alle trinn som utføres for å fremskaffe en prøve som er representativ for innholdet i et rør, tank eller en annen beholder der innholdet skal analyseres,
- 40. *påvirkende størrelse*, en størrelse som ikke er målestørrelsen, men som påvirker måleresultatet. Påvirkende størrelser kan for eksempel være knyttet til værmessige, elektriske og mekaniske omgivelsesforhold,
- 41. *referanseverdi*, en verdi med tilhørende måleusikkerhet som brukes som sammenligningsgrunnlag for verdier til størrelser av samme type,
- 42. *repeterbarhet*, graden av samsvar mellom resultatene av påfølgende målinger av samme størrelse, utført med samme metode, under samme forhold, av samme observatør, med samme målesystem og med korte tidsintervaller,
- 43. *representativ prøve*, en prøve med en sammensetning som er lik sammensetningen i den mengden prøven er tatt fra,
- 44. *revisjonsspor*, dokumentasjon som muliggjør rekonstruksjon av et hendelsesforløp,
- 45. *rørnormal*, utstyr for å prove oljemålere, basert på forskyvning av et legeme gjennom et kalibrert rør,
- 46. *størrelse*, en egenskap ved et fysisk objekt, et fenomen eller noe annet som kan tallfestes ved måling,
- 47. *største tillatte målefeil eller feilgrense*, det største tillatte avviket fra en referanseverdi for en måling, et måleinstrument eller målesystem,
- 48. *systematiske målefeil*, den del av en målefeil som ved gjentatte målinger forblir konstant eller som varierer på en forutsigbar måte,
- 49. *usikkerhetsbudsjett*, en redegjørelse for en måleusikkerhet, for komponentene i denne måleusikkerheten og for hvordan disse er beregnet og kombinert,
- 50. *usikkerhetsgrense*, en øvre grense for måleusikkerheten til en målt verdi, fastsatt på grunnlag av den tiltenkte bruken av et måleresultat,
- 51. *tilknyttet måleinstrument*, et instrument til måling av visse størrelser som er karakteristiske for fluidet og som brukes som inngangsstørrelser eller korreksjoner i en målemodell,
- 52. *validering*, en bekreftelse på at kravene til en bestemt tiltenkt bruk er oppfylt,
- 53. *verdi til en størrelse eller verdi*, en numerisk verdi som representerer mengden til en størrelse. Verdien uttrykkes ved et tall og en måleenhet, der tallet angir hvor mange målenheter størrelsen består av,
- 54. *verifikasjon*, en bekreftelse på at spesifiserte krav er oppfylt.

Definisjoner i petroleumsoven og petroleumsforskriften gjelder for denne forskriften.

#### § 4. Ansvarlige etter denne forskriften

- (1) Rettighetshaver og andre som deltar i petroleumsvirksomhet som omfattes av denne forskriften, er ansvarlige etter forskriften og de enkeltvedtak som er gitt med hjemmel i denne.
- (2) Rettighetshaver plikter å påse at enhver som utfører arbeid for seg, enten personlig, ved ansatte eller ved entreprenører eller underentreprenører, overholder kravene i denne forskriften og de enkeltvedtak som er gitt med hjemmel i denne.

### Kapittel 2. Krav til styringssystem

#### § 5. Styringssystem

- (1) Rettighetshaver skal etablere, følge opp og videreutvikle et styringssystem for å sikre at kravene i denne forskriften blir overholdt. Styringssystemet skal være en del av det overordnede styringssystemet til rettighetshaver.
- (2) Styringssystemet skal i nødvendig utstrekning inneholde interne krav og rutiner for å sikre oppfyllelse av kravene i denne forskriften. Ved utforming av interne krav og rutiner, skal det tas hensyn til risikoer for at kravene i denne forskriften ikke blir oppfylt.
- (3) Styringssystemet skal inneholde krav om etablering og vedlikehold av et arkiv. Dette arkivet skal inneholde de dokumenter som er nødvendige for å demonstrere samsvar med kravene i denne forskriften
- (4) Styringssystemet skal inneholde beskrivelser av funksjons- og ansvarsområde for alt personale som har oppgaver relatert til måling, måleinstrumenter og målesystemer. Det skal være spesifiserte beskrivelser av personalets plikter, ansvar og myndighet.
- (5) Styringssystemet skal inneholde beskrivelser av funksjoner med ansvar for oppfølging av måling, måleinstrumenter og målesystemer, inkludert ansvar for ettersyn med at interne krav og rutiner blir fulgt.
- (6) Styringssystemet skal inneholde spesifiseringer av hvilken kompetanse som er nødvendig for å sikre oppfyllelse av kravene i denne forskriften, samt beskrivelser av hvordan kompetanseutvikling og kompetanseoverføring skal ivaretas.

#### § 6. Internrevisjoner

Rettighetshaver skal gjennomføre regelmessige internrevisjoner for å sikre at styringssystemet er effektivt implementert og i samsvar med kravene i denne forskriften. Resultatene fra revisjonene skal dokumenteres. Hyppigheten av internrevisjoner skal spesifiseres i styringssystemet.

## Kapittel 3. Krav til måleenheter og referansebetingelser

### § 7. Måleenheter

- (1) Det skal brukes måleenheter, inklusive navn og symboler, som er i samsvar med det internasjonale systemet for måleenheter (SI-systemet). Det skal brukes standardiserte SI-prefikser foran en måleenhet for å angi et multiplum eller en brøkdel av en måleenhet.
- (2) Andre måleenheter og prefikser kan brukes i tillegg til de som følger av første ledd dersom dette er i samsvar med etablert praksis eller overenskomst med fremmed stat.

### § 8. Referansebetingelser

- (1) Standard volum ( $Sm^3$ ) skal beregnes ved en referansetemperatur på 15 °C og et referansetrykk på 101 325 Pa (absolutt). For væsker med damptrykk som er høyere enn 101 325 Pa ved 15 °C skal referansetrykket være likevektsdamptrykket ved 15 °C.
- (2) Brennverdier (energi pr. standard volum og energi pr. masse) skal beregnes ved en referansetemperatur på 25 °C for forbrenningen og et referansetrykk på 101 325 Pa.
- (3) Andre referansebetingelser kan benyttes i tillegg til de i første og andre ledd dersom overenskomst med fremmed stat foreskriver spesifikke referansebetingelser.

## Kapittel 4. Generelle krav til måling

### § 9. Måling

Målinger av mengder produsert petroleum, petroleum som brennes, og gass som slippes ut til luft, skal oppfylle kravene i dette kapittelet. Ved målinger av andre målestørrelser enn de som er spesifisert i § 10, skal rettighetshaver avklare kravene til målinger med Søkkelldirektoratet.

### § 10. Målestørrelser og usikkerhetsgrenser

- (1) Målinger av mengder produsert petroleum skal oppfylle kravene til målestørrelser og usikkerhetsgrenser i tabell 1. For allokeringmålinger kan rettighetshaver definere andre usikkerhetsgrenser for målestørrelser enn de som er angitt i tabell 1, dersom det kan dokumenteres at oppfyllelse av angitte usikkerhetsgrenser ikke er teknisk mulig eller vil føre til urimelig høye kostnader.

*Tabell 1 (Krav til målinger av mengder produsert petroleum)*

| Type måling:     | Målestørrelse                                                                                    | Usikkerhetsgrense |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Leverings-måling | Netto mengde (standard volum eller masse) olje i en leveranse eller i en måleperiode på en måned | 0,30 %            |

|                        |                                                                                    |       |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Allokerings-<br>måling | Mengde (standard volum, masse eller energi) gass i en måleperiode på en måned      | 1,0 % |
|                        | Mengde (masse eller energi) LNG i en leveranse                                     | 0,5 % |
|                        | Netto mengde (standard volum eller masse) olje i en måleperiode på inntil en måned | 0,5 % |
|                        | Mengde (standard volum eller masse) gass i en måleperiode på inntil en måned       | 1,5 % |

- (2) Målinger av mengder petroleum som brennes, naturgass som slippes til luft og CO<sub>2</sub> som utskilles fra petroleum og slippes til luft, skal oppfylle kravene til målestørrelser og usikkerhetsgrenser i tabell 2. Når særlige grunner tilsier det, kan Sakkeldirektoratet etter søknad dispensere fra kravet til usikkerhetsgrense i tabell 2 for faklet petroleum og naturgass sluppet til luft.

*Tabell 2 (Krav til målinger av mengder petroleum som brennes, naturgass som slippes til luft og CO<sub>2</sub> som utskilles fra petroleum og slippes til luft)*

| Type måling:                       | Målestørrelse                                                                                                                     | Usikkerhetsgrense        |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| CO <sub>2</sub> -<br>avgiftsmåling | Mengde (standard volum) naturgass brukt som brensel til kraft- og varmeproduksjon i en måleperiode på en måned                    | 1,5 %                    |
|                                    | Mengde (volum) diesel og annen petroleum i væskeform brukt som brensel til kraft- og varmeproduksjon i en måleperiode på en måned | Angis av rettighetshaver |
|                                    | Mengde (standard volum) petroleum faklet i en måleperiode på en måned                                                             | 7,5 %                    |
|                                    | Mengde (standard volum) naturgass sluppet til luft i en måleperiode på en måned                                                   | 7,5 %                    |
|                                    | Mengde (standard volum) CO <sub>2</sub> utskilt fra petroleum og sluppet til luft i en måleperiode på en måned                    | 7,5 %                    |

## § 11. Metoder for å måle produsert petroleum

- (1) Målinger av mengder produsert petroleum, unntatt LNG, skal baseres på kontinuerlig dynamisk direkte måling av enfaset fluidstrøm. Andre målemetoder kan benyttes i følgende tilfeller:
  - a) Målinger av mengder olje og gass levert til rørledninger for transport til terminaler på land eller til samlesystem for videre prosessering, kan baseres på indirekte måling av enfaset fluidstrøm, dersom det kan dokumenteres at direkte måling av enfaset fluidstrøm ikke er teknisk mulig eller vil føre til urimelig høye kostnader.
  - b) Målinger av mengder petroleum levert til samlesystem (allokeringsmålinger) for videre prosessering, kan baseres på direkte måling eller indirekte måling av flerfaset fluidstrøm, dersom det kan dokumenteres at direkte måling av enfaset fluidstrøm ikke er teknisk mulig eller vil føre til urimelig høye kostnader.
- (2) Målinger av mengder LNG levert til skip skal baseres på statisk måling av lastet volum. Målinger av mengder LNG lastet til tankbiler skal baseres på veiing av tankbiler.
- (3) Densiteter til oljer skal bestemmes ved kontinuerlig direkte måling under dynamiske forhold. Dersom det kan dokumenteres at det er uhensiktsmessig eller vil føre til urimelig høye kostnader å

bestemme densiteter gjennom direkte måling, kan densiteter bestemmes ved kjemiske analyser av representative oljeprøver.

- (4) Spormengder av vann i olje skal bestemmes ved kjemiske analyser av representative oljeprøver. Kontinuerlig direkte måling under dynamiske forhold kan anvendes dersom metoden kan dokumenteres å være tilsvarende nøyaktig.
- (5) Gasskomposisjoner skal bestemmes ved periodisk eller kontinuerlig gasskromatografi av representative gassprøver. Ved leveringsmålinger av gass, skal gasskomposisjoner måles kontinuerlig under dynamiske forhold.
- (6) Brennverdier til naturgass skal beregnes fra gasskomposisjoner.
- (7) Densiteter til naturgass skal bestemmes ved kontinuerlig direkte måling under dynamiske forhold, eller beregnes fra gasskomposisjoner. Densiteter som er beregnet fra gasskomposisjoner, kan benyttes dersom måleusikkerheten er i overensstemmelse med usikkerhetsgrensen til den aktuelle målestørrelsen i § 10.

## § 12. Metoder for å måle petroleum som brennes og gass som slippes til luft

- (1) Målinger av mengder petroleum som brennes, naturgass som slippes til luft gjennom felles kaldavlastingssystem og CO<sub>2</sub> som utskilles fra petroleum og slippes til luft, skal baseres på kontinuerlig dynamisk direkte måling av fluidstrøm. Andre målemetoder kan benyttes i følgende tilfeller:
  - a) Målinger av mengder naturgass som slippes til luft gjennom andre systemer enn felles kaldavlastingssystem, kan baseres på indirekte måling.
  - b) Målinger av mengder diesel som brukes som brensel kan baseres på innkjøpte mengder diesel.
- (2) Gasskomposisjoner til naturgass som brukes til brensel skal bestemmes ved periodisk eller kontinuerlig gasskromatografi av representative gassprøver.
- (3) Densiteter til naturgass som brukes som brensel, skal bestemmes ved kontinuerlig direkte måling under dynamiske forhold eller beregnes fra gasskomposisjoner.

## § 13. Måleprinsipper

Rettighetshaver skal bruke måleprinsipper som er dokumentert egnet for bruk i den aktuelle målingen.

## § 14. Målemodeller

- (1) Rettighetshaver skal etablere og bruke målemodeller som kan fremskaffe verdier for målestørrelser og tilhørende måleusikkerheter som er i samsvar med kravene i § 10. Målemodeller og de inngangsstørrelser, utgangsstørrelser og korreksjoner som inngår i resulterende modeller og koblede modeller, skal kunne dokumenteres.
- (2) Målemodeller skal inkludere korreksjoner for påviste effekter som kan tallfestes og som kan gi vesentlige systematiske målefeil. Usikkerheten i en korreksjon skal være lav i forhold til den angitte usikkerhetsgrensen for størrelsen som skal måles.

## § 15. Usikkerhetsbudsjetter

- (1) Rettighetshaver skal etablere og vedlikeholde usikkerhetsbudsjetter for å demonstrere oppfyllelse av kravene til usikkerhetsgrenser i § 10.
- (2) Usikkerhetsbudsjettene skal etableres i samsvar med internasjonalt anerkjente retningslinjer for å evaluere og uttrykke usikkerhet i måling.
- (3) Usikkerhetsbudsjettene skal inkludere målemodeller, anslag og måleusikkerheter i størrelser i målemodellen, kovarianser, type anvendte sannsynlighetsfordelinger, type evaluering av måleusikkerhet og dekningsfaktorer.

## § 16. Måleprosedyrer

Rettighetshaver skal etablere måleprosedyrer. Disse skal utformes på en slik måte at driftspersonale kan utføre målinger i samsvar med kravene i denne forskriften.

## § 17. Måleresultater

Måleresultater skal

- a) ha en måleusikkerhet som er innenfor usikkerhetsgrensen for målestørrelsen,
- b) være måleteknisk sporbare og
- c) uttrykkes som et sett av verdier med tilhørende måleenhet, som tilskrives en målestørrelse.

## § 18. Erstatning for manglende måledata

Rettighetshaver skal erstatte manglende måledata med data som er beregnet på en forsvarlig måte. Erstatningsdata og metoden som er brukt for å beregne dem skal kunne dokumenteres.

## § 19. Korrigering av måleresultater

Dersom det påvises vesentlige systematiske feil ved et måleresultat, skal rettighetshaver korrigere resultatet. Korrigeringen skal utføres på en forsvarlig måte. Metode, grunnlag og resultat skal kunne dokumenteres.

# Kapittel 5. Krav til kjemiske analyser på laboratorier

## § 20. Målestørrelser og usikkerhetsgrenser

Kjemiske analyser av olje- og gassprøver skal oppfylle kravene til målestørrelser og usikkerhetsgrenser i tabell 3. Oppfyllelse av kravene til usikkerhetsgrenser skal demonstreres i usikkerhetsbudsjetter.

Tabell 3 (Krav til kjemisk analyse av olje- og gassprøver)

| Type analyse:                    | Målestørrelse                                                               | Usikkerhetsgrense        |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Fysiske egenskaper til oljeprøve | Spormengde av vann (masse- eller volumprosent) i en oljeprøve               | Angis av rettighetshaver |
|                                  | Densitet (masse pr. standard volum) til en oljeprøve                        | 1,0 kg/Sm <sup>3</sup>   |
| Fysiske egenskaper til gassprøve | Molar masse (masse pr. mol) til en gassprøve                                | 0,20 %                   |
|                                  | Densitet (masse pr. standard volum) til en gassprøve                        | 0,3 %                    |
|                                  | Brennverdi (energi pr. standard volum og energi pr. masse) til en gassprøve | 0,3 %                    |

## § 21. Krav til analysemetoder

- (1) Spormengder vann i oljeprøver i området 0,02 til 5,00 masse- eller volumprosent skal bestemmes ved bruk av coulometrisk Karl Fisher-titrering. Andre analysemetoder kan brukes dersom metoden kan dokumenteres å være tilsvarende nøyaktig. Analyser skal utføres på representative testprøver.
- (2) Densiteter til oljeprøver skal bestemmes ved bruk av en digital densitetsanalysator. Analyser skal utføres på representative testprøver.
- (3) Komposisjoner til gassprøver skal bestemmes ved gasskromatografi.
- (4) Molar masse, densiteter og brennverdier til gassprøver skal beregnes fra gasskomposisjoner.
- (5) Referansematerialer skal være egnet til å verifisere analyseinstrumentenes yteevne.

## § 22. Krav til laboratorier

Rettighetshaver skal benytte laboratorier som har det personale, den kompetanse, de fasiliteter, det utstyr, de systemer og de støttetjenester som er nødvendige for å administrere og utføre laboratorievirksomheten i samsvar med kravene i denne forskriften, inklusive til analysemetoder, nøyaktighet og måleteknisk sporbarhet.

## Kapittel 6. Krav til allokering

### § 23. Allokeringssystemer

- (1) Rettighetshaver skal ha allokeringssystemer som sikrer at mengder produsert petroleum allokeres rettferdig. De allokerede mengdene petroleum skal kunne kvalitetssikres og revideres.
- (2) Valg av allokeringssystem og tilstandsligninger (ligninger som angir sammenhengen mellom trykk, volum og temperatur for et fluid) skal kunne dokumenteres.
- (3) Måleinstrumenter og målesystemer som anvendes for å fremskaffe verdier til inngangsstørrelser i en allokering skal kunne identifiseres.

## § 24. Allokeringsprosedyrer

Allokeringsprosedyrer skal være etablert før et allokeringssystem tas i bruk.

## § 25. Verifisering og validering

- (1) Rettighetshaver skal verifisere allokeringsberegninger før de tas i bruk og etter endringer.
- (2) Et allokeringssystem skal valideres innen rimelig tid etter at det er tatt i bruk, og deretter ved endringer som kan påvirke systemets validitet.

## Kapittel 7. Generelle krav til målesystemer for dynamisk måling

## § 26. Utførelse av måleinstrumenter og målesystemer

Måleinstrumenter og målesystemer skal ha en utførelse som samsvarer med kravene i denne forskriften, inklusive kravene til ytelse, drift og vedlikehold, og være egnet for tiltenkt bruk.

## § 27. Nominelle driftsbetingelser

Nominelle driftsbetingelser skal kunne dokumenteres for måleinstrumenter og målesystemer.

## § 28. Instrumentelle måleusikkerheter

Instrumentelle måleusikkerheter skal samsvare med usikkerhetsgrensene i § 10 og dokumenteres i usikkerhetsbudsjetter.

## § 29. Målerør og tilstøtende rørsystem

- (1) Målerør og tilstøtende rørsystem (rør og rørkomponenter) skal konstrueres og installeres slik at
  - a) nominelle driftsbetingelser for måleinstrumenter og målesystemer er oppfylt under normale driftsforhold
  - b) vedlikehold og reparasjoner i størst mulig grad kan utføres uten å miste måledata og uten å påvirke olje- og gassproduksjonen
  - c) installasjonseffekter minimeres.
- (2) Målerør skal
  - a) ha oppstrøms- og nedstrøms strømningskondisjoneringsseksjoner som er tilpasset målerne
  - b) inkludere strømningsrettere dersom det er nødvendig for å hindre eller redusere strømningsforstyrrelser ved målerne. Dette gjelder ikke for målerør med fakkeltgassmålere eller flerfasemålere

- c) ha en indre overflate som hindrer eller minimerer oppbygning av forurensinger
  - d) være uten fremspring og irregulariteter i indre diameter som kan forårsake turbulens, virvelstrøm eller skjev strømningsprofil som kan forstyrre målinger.
- (3) Leveringsmålesystemer skal konstrueres slik at de ved bruk under normale driftsforhold, kan ha minst ett målerør i reserve. Dette gjelder ikke målesystemer for leveringsmåling av olje og gass transportert i rørledning til terminal på land, dersom målerør er utstyrt med målere i serie og hyppig inspeksjon og rengjøring av målerør ikke er nødvendig.

### § 30. Føring av petroleum utenom målesystemet

- (1) Strøm av petroleum skal ikke kunne føres utenom målesystemet under en måling.
- (2) Omløpsrør rundt målere og målesystemer skal sikres med forblendinger eller ventiler med doble barrierer og utstyr som legger til rette for kontroll med lekkasjer. Dette gjelder ikke for ventiler i trykkavlastningssystem.

### § 31. Målinger av temperatur og trykk

- (1) Fluiders temperatur og trykk skal måles under dynamiske forhold i hvert målerør.
- (2) Termobrønner skal installeres i hvert målerør. En termobrønn skal være tilpasset temperatursensoren og installeres slik at temperaturen som måles, svarer til temperaturen i fluidet som strømmer i målerøret. En tilstøtende termobrønn skal være tilgjengelig for verifikasjonsformål. Termobrønner skal motstå strømningsinduserte vibrasjoner.
- (3) Trykkuttak og instrumentrør skal konstrueres og installeres slik at målte verdier er representative for størrelsen som skal måles.

### § 32. Beskyttelse

- (1) Måleinstrumenter og målesystemer skal beskyttes mot forstyrrelser, inklusive elektriske forstyrrelser, mekaniske forstyrrelser og forstyrrelser forårsaket av værforhold.
- (2) Det skal være tilstrekkelig værbeskyttelse i utendørs områder der kontroll og kalibrering foretas.
- (3) Målesystemer skal beskyttes mot uautorisert inngripen.

### § 33. Overvåking og kontroll

- (1) Den måletekniske tilstanden til måleinstrumenter og målesystemer skal overvåkes automatisk, i den grad dette er hensiktsmessig for å oppnå effektiv drift og vedlikehold.
- (2) Måleinstrumenters innebygde diagnostiske parametere skal anvendes for kontrollformål.
- (3) Integriteten til alle ventiler med betydning for en måling skal overvåkes. Metoder og utstyr for lekkasjeovervåking skal vurderes i forhold til risikoer for systematiske målefeil.

## § 34. Elektronikk

- (1) Måledata skal overføres digitalt fra elektronikken til målesystemets datasystem. Analog overføring av måledata kan brukes dersom det kan dokumenteres at digital overføring er upraktisk. Kravet om dokumentasjon gjelder ikke pulsede data fra målere. For pulsede data fra målere er den største tillatte feilraten én puls per 100 000 pulser.
- (2) Konfigurasjons- og kalibreringsdata i elektronikken skal kunne revideres.

## § 35. Datasystem

- (1) Et målesystem skal inkludere et datasystem med algoritmer for styring, kontroll, datainnsamling og beregninger som sikrer at mengder olje og gass kan bestemmes i samsvar med krav i § 10.
- (2) Dynamiske strømningsvariabler skal samles inn hvert sekund. Intervallet kan økes opp mot hvert femte sekund dersom det kan dokumenteres at usikkerheten til målingen ikke øker med mer enn 0,05 %.
- (3) Algoritme- og avrundingsfeil ved beregning av verdier til målestørrelser skal være mindre enn  $\pm 0,001$  % av beregnet verdi. Dette gjelder ikke trykk-volum-temperatur (PVT)-beregninger. Rettighetshaver skal definere akseptgrenser for PVT-beregninger.
- (4) Datasystemet skal frembringe et revisjonsspor. Revisjonssporet skal minst inkludere målerapporter, konfigurasjonslogger, hendelseslogger, alarmlogger og kalibreringsrapporter.
- (5) Data skal sikres mot tap og manipulering. Algoritmer skal sikres mot uautoriserte endringer. Programvareversjoner med algoritmer for å beregne mengder skal ha unike identifikatorer.

## Kapittel 8. Særlige krav til målesystemer for dynamisk måling av olje

### § 36. Oljemålesystemets bestanddeler

- (1) Et målesystem for dynamisk måling av olje skal inkludere en eller flere målere, tilknyttede måleinstrumenter, ventiler, datasystem, manuelt prøvetakingsutstyr og annet utstyr som trengs for å fremskaffe et måleresultat.
- (2) Et leveringsmålesystem skal i tillegg inkludere en stasjonær prover og en automatisk prøvetaker.

### § 37. Kalibreringsmetoder for oljemålere

- (1) Kalibreringsmetoden for en oljemåler i et leveringsmålesystem skal være direkte proving mot en rørnormal eller mot en referansemåler i serie med en rørnormal. Dersom det kan dokumenteres at en slik kalibreringsmetode vil føre til urimelig høye kostnader og kravet i § 28 til instrumentell måleusikkerhet er ivaretatt, kan indirekte proving mot en mastermålerprover benyttes.
- (2) Kalibreringsmetoden for en oljemåler i et allokeringssystem skal være proving mot en rørnormal, proving mot en mastermålerprover eller strømningskalibrering på et laboratorium. Valg av kalibreringsmetode skal baseres på behovet for nøyaktighet og fluidets karakteristikk.

## § 38. Oljemåler

- (1) En oljemåler skal være egnet til den aktuelle målingen og driftsforholdene den skal brukes under.
- (2) Oljemåleren skal ved strømningskalibrering på et laboratorium og in situ oppfylle ytelseskravene i tabell 4. Kravene gjelder over et strømningsrateområde på minst 10:1 og før justering til kalibreringskurven. Størrelsene i tabellen skal bestemmes slik:
  - a) En målefeil skal, ved hver strømningsrate, bestemmes som middelverdien av påfølgende enkeltkalibreringer.
  - b) Den tilfeldige usikkerheten til målefeil eller en kalibreringsfaktor skal, ved hver strømningsrate, bestemmes ved en statistisk analyse av usikkerheten til middelverdien av påfølgende enkeltkalibreringer.
  - c) Lineariteten til en oljemåler skal bestemmes over strømningsrateområdet ved den største differansen i målefeil eller den største relative differansen i kalibreringsfaktorer. En kalibreringsfaktor skal, ved hver strømningsrate, bestemmes som middelverdien av påfølgende enkeltkalibreringer.

Tabell 4 (Krav til en oljemåler ved strømningskalibrering)

| Grenseverdi for:                                         | Leveringsmåling | Allokeringsmåling |
|----------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|
| Målefeil                                                 | ±0,20 %         | ±0,25 %           |
| Tilfeldig usikkerhet i målefeil eller kalibreringsfaktor | 0,027 %         | 0,04 %            |
| Linearitet                                               | 0,40 %          | 0,50 %            |

## § 39. Rørnormal

- (1) En rørnormal skal være tilpasset oljemålerne i målesystemet.
- (2) Rørnormalen skal ved kalibrering oppfylle ytelseskravene i tabell 5. Rørnormalens basisvolum skal bestemmes som middelverdien av påfølgende enkeltkalibreringer. Størrelsene i tabellen skal bestemmes slik:
  - a) Repeterbarheten til målingen av rørnormalens basisvolum skal bestemmes som den relative differansen mellom største og minste verdi av tre eller flere påfølgende enkeltkalibreringer.
  - b) Den kombinerte usikkerheten til rørnormalens basisvolum skal bestemmes ved en statistisk analyse av usikkerheten til middelverdien av tre eller flere påfølgende enkeltkalibreringer kombinert med usikkerheten til kalibreringsoppsettet.

Tabell 5 (Krav til en rørnormal ved kalibrering)

| Grenseverdi for:                                             |        |
|--------------------------------------------------------------|--------|
| Repetbarhet (tre eller flere påfølgende enkeltkalibreringer) | 0,02 % |
| Kombinert usikkerhet i basisvolum (verdier på sertifikat)    | 0,04 % |

## § 40. Mastermålerprover

- (1) En mastermålerprover skal

- a) være tilpasset oljemålerne i målesystemet, slik at målerne ved proving kan oppfylle ytelseskravene i tabell 4
  - b) være konstruert slik at risikoen for at en forstyrrelse kan gi samme type feil både på en mastermåler og på en oljemåler er minimert
  - c) kunne strømningskalibreres in situ. Strømningskalibreringer kan foregå ex situ dersom det kan dokumenteres at installasjonseffekters bidrag til instrumentelle måleusikkerheter er ubetydelige, og at det er lagt til rette for overvåking av fluideffekter og for deteksjon eller inspeksjoner av avsetninger fra fluidet i målerøret.
- (2) En mastermåler skal ved strømningskalibrering på et laboratorium eller in situ oppfylle ytelseskravene i tabell 6. Kravene gjelder over et strømningsrateområde på minst 10:1 og før justering til kalibreringskurven. Størrelsene i tabellen skal bestemmes slik:
- a) En målefeil skal, ved hver strømningsrate, bestemmes som middelverdien av påfølgende enkeltkalibreringer.
  - b) Den tilfeldige usikkerheten til en målefeil skal, ved hver strømningsrate, bestemmes ved en statistisk analyse av usikkerheten til middelverdien av påfølgende enkeltkalibreringer.
  - c) Den kombinerte usikkerheten til en målefeil skal, ved hver strømningsrate, bestemmes som den tilfeldige usikkerheten til målefeilen kombinert med usikkerheten til kalibreringsoppsettet.
  - d) Lineariteten til en mastermåler skal bestemmes over strømningsrateområdet ved den største differansen i målefeil.

Tabell 6 (Krav til en mastermåler ved strømningskalibrering)

|                                                       |         |
|-------------------------------------------------------|---------|
| Grenseverdi for:                                      |         |
| Målefeil                                              | ±0,20 % |
| Tilfeldige usikkerhet i målefeil                      | 0,027 % |
| Kombinert usikkerhet i målefeil (verdi på sertifikat) | 0,06 %  |
| Linearitet                                            | 0,20 %  |

## § 41. Måleinstrumenter tilknyttet oljemålesystemer

- (1) Tilknyttede måleinstrumenter skal, i bruk under nominelle driftsforhold og i fravær av forstyrrelser, oppfylle kravene til største tillatte målefeil i tabell 7.
- (2) Ved kalibrering skal tilknyttede måleinstrumenter oppfylle kravene til største tillatte målefeil i tabell 8.

Tabell 7 (Krav til tilknyttede måleinstrumenter i bruk)

|                                         |                                 |
|-----------------------------------------|---------------------------------|
| Grenseverdi for målefeil ved måling av: | Leverings- og allokeringsmåling |
| Temperatur                              | ±0,30 °C                        |
| Trykk                                   | ±50 kPa                         |
| Densitet                                | ±1 kg/m <sup>3</sup>            |

Tabell 8 (Krav til tilknyttede måleinstrumenter ved kalibrering)

| Grenseverdi for målefeil ved måling av: | Leverings- og allokeringsmåling |
|-----------------------------------------|---------------------------------|
| Temperatur                              | $\pm 0,20$ °C                   |
| Trykk                                   | $\pm 20$ kPa                    |
| Densitet                                | $\pm 0,3$ kg/m <sup>3</sup>     |

## § 42. Prøvetakingsutstyr

- (1) En automatisk prøvetaker skal
  - a) kunne ta en representativ prøve av den mengde olje som passerer målesystemet i måleperioden
  - b) være konfigurert for strømningsproporsjonal prøvetaking.
- (2) En manuell prøvetaker skal kunne ta en prøve som er representativ for den mengden olje som passerer målesystemet i prøvetakingstidspunktet. Prøvetakeren skal inkludere prøvetakingssonde og isolasjonsventil.
- (3) Det skal installeres mikseutstyr i rørledningen dersom det er nødvendig for å sikre at oljen er homogen ved prøvetakingen.

## § 43. Algoritmer og ligninger

I målesystemet skal det benyttes standardiserte og egnede algoritmer og ligninger for å

- a) korrigere for temperatur- og trykkeffekter på oljers densitet og volum
- b) bestemme kalibreringsfaktorer
- c) beregne mengder olje.

# Kapittel 9. Særlige krav til målesystemer for dynamisk måling av gass

## § 44. Gassmålesystemets bestanddeler

- (1) Et målesystem for dynamisk måling av gass skal inkludere en eller flere gassmålere, tilknyttede instrumenter, ventiler, datasystem, prøvetakingsutstyr og annet utstyr som trengs for å fremskaffe et måleresultat.
- (2) Et leveringsmålesystem skal i tillegg inkludere dublerede direktekoplete gasskromatografer.

## § 45. Kalibreringsmetoder for gassmålere

- (1) Kalibreringsmetoden for en gassmåler skal være strømningskalibrering på et akkreditert kalibreringslaboratorium med dokumentert måleusikkerhet og måleteknisk sporbarhet.
- (2) For fakkelgassmålere og primærelement i differensialtrykkmålere kan kalibreringsmetoden være basert på en teoretisk prediksjonsprosedyre (en prosedyre for å bestemme en målars dynamiske ytelse teoretisk uten strømningskalibrering).

## § 46. Gassmåler

- (1) En gassmåler skal være egnet til den aktuelle målingen og driftsforholdene den skal brukes under.
- (2) Gassmåleren skal ved strømningskalibrering på et laboratorium oppfylle ytelseskravene i tabell 9. Kravene gjelder kalibreringer ved strømningsrater som er innenfor det spesifiserte strømningsrateområdet for måleren og før justering til kalibreringskurven. Overgangsstrømningsraten (strømningsraten gjennom en måler der ytelseskrav kan endres) skal ikke overstige 20 % av maksimum strømningsrate. Størrelsene i tabellen skal bestemmes slik:
  - a) En målefeil skal, ved hver strømningsrate, bestemmes som middelverdien av påfølgende enkeltkalibreringer.
  - b) Den kombinerte usikkerheten til en målefeil skal, ved hver strømningsrate, bestemmes ved en statistisk analyse av usikkerhet i middelverdien av påfølgende enkeltkalibreringer kombinert med usikkerheten til kalibreringsoppsettet.
  - c) Lineariteten til en gassmåler skal bestemmes over strømningsrateområdet ved den største differansen i målefeil.

Tabell 9 (Krav til en gassmåler ved strømningskalibrering)

| Grenseverdi for:                              | Leverings-<br>måling | Allokerings-<br>måling | CO <sub>2</sub> -avgifts-<br>måling<br>(brenselgass) |
|-----------------------------------------------|----------------------|------------------------|------------------------------------------------------|
| Målefeil                                      |                      |                        |                                                      |
| Strømningsrate $\geq$ overgangsstrømningsrate | $\pm 1,0$ %          | $\pm 1,5$ %            | $\pm 1,5$ %                                          |
| Strømningsrate $<$ overgangsstrømningsrate    | $\pm 2,0$ %          | $\pm 3,0$ %            | $\pm 3,0$ %                                          |
| Kombinert usikkerhet i målefeil               |                      |                        |                                                      |
| Strømningsrate $\geq$ overgangsstrømningsrate | 0,33 %               | 0,5 %                  | 0,5 %                                                |
| Strømningsrate $<$ overgangsstrømningsrate    | 0,67 %               | 1,0 %                  | 1,0 %                                                |
| Linearitet                                    |                      |                        |                                                      |
| Strømningsrate $\geq$ overgangsstrømningsrate | 1,0 %                | 1,0 %                  | 1,0 %                                                |
| Strømningsrate $<$ overgangsstrømningsrate    | 2,0 %                | 2,0 %                  | 2,0 %                                                |

## § 47. Måleinstrumenter tilknyttet gassmålesystemer

- (1) Tilknyttede måleinstrumenter skal, i bruk under nominelle driftsforhold og i fravær av forstyrrelser, oppfylle kravene til største tillatte målefeil i tabell 10.
- (2) Ved kalibrering skal tilknyttede måleinstrumenter oppfylle kravene til største tillatte målefeil i tabell 11.

Tabell 10 (Krav til tilknyttede måleinstrumenter i bruk)

| Grenseverdi for målefeil ved måling av: | Leverings- og<br>allokeringsmåling                                          | CO <sub>2</sub> -avgiftsmåling |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Temperatur                              | $\pm 0,3$ °C                                                                | $\pm 0,5$ °C                   |
| Trykk                                   | $\pm 1,5$ kPa for trykk $\leq 0,5$ MPa<br>$\pm 0,3$ % for trykk $> 0,5$ Mpa |                                |

|                   |                                                                         |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Differensialtrykk | $\pm 30$ Pa for trykk $\leq 10$ kPa<br>$\pm 0,3$ % for trykk $> 10$ kPa |
| Densitet          | $\pm 0,3$ %                                                             |

Tabell 11 (Krav til tilknyttede måleinstrumenter ved kalibrering)

| Grenseverdi for målefeil ved måling av: | Leverings- og allokeringmåling                                              | CO <sub>2</sub> -avgiftsmåling |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Temperatur                              | $\pm 0,2$ °C                                                                | $\pm 0,3$ °C                   |
| Trykk                                   | $\pm 0,5$ kPa for trykk $\leq 0,5$ Mpa<br>$\pm 0,1$ % for trykk $> 0,5$ Mpa |                                |
| Differensialtrykk                       | $\pm 10$ Pa for trykk $\leq 10$ kPa<br>$\pm 0,1$ % for trykk $> 10$ kPa     |                                |
| Densitet                                | $\pm 0,2$ %                                                                 |                                |

## § 48. Direktekoplet gasskromatograf

- (1) En direktekoplet gasskromatograf skal ved verifisering og kalibrering være i stand til å separere gasskomponenter og måle dem individuelt, slik at størrelsene i tabell 12 kan bestemmes med en usikkerhet som er innenfor angitte usikkerhetsgrenser.
- (2) Det skal legges til rette for regelmessige verifiseringer og kalibreringer av gasskromatografen mot en sertifisert kalibreringsgass.
- (3) Det skal legges til rette for å overvåke langtidstendenser til gasskromatografens responsfaktorer og retensjonstider.

Tabell 12 (Krav til en direktekoplet gasskromatograf ved verifisering og kalibrering)

|                                                            |        |
|------------------------------------------------------------|--------|
| Grenseverdi for usikkerhet i beregnet:                     |        |
| Molar masse (masse pr. mol)                                | 0,20 % |
| Brennverdi (energi pr. masse og energi pr. standard volum) | 0,30 % |

## § 49. Prøvetakingsutstyr

- (1) Et system for direkte prøvetaking skal konstrueres slik at representative enfase gassprøver overføres til gasskromatografen. Prøvetakingsutstyret skal inkludere en prøvetakingssonde, en overføringslinje og en trykkreduksjonsanordning med måling av trykk og temperatur. Utstyret skal konstrueres slik at prøvetakeren kan spyles med inertgass. Det skal sikres at det ikke er lekkasje mellom kalibreringsgassen og prøven.
- (2) En manuell prøvetaker skal kunne fylle en egnet sylinder med en prøve som er representativ for gassen som strømmer i røret i prøvetidspunktet. Prøvetakeren skal inkludere en egnet prøvetakingssonde og isolasjonsventil.

## § 50. Algoritmer og ligninger

I målesystemet skal det benyttes standardiserte og egnede algoritmer og ligninger for å

- a) beregne kvalitetsparametere til gass, inklusive densiteter og brennverdier
- b) korrigere for temperatur- og trykkeffekter
- c) beregne mengder gass.

## Kapittel 10. Særlige krav til målesystemer for dynamisk måling av flerfase petroleum

### § 51. Flerfasemålesystemets bestanddeler

Et målesystem for dynamisk måling av flerfase petroleum skal inkludere flerfasemålere, tilknyttede instrumenter, ventiler og annet utstyr som benyttes for å fremskaffe et måleresultat. Målesystemet skal i tillegg inkludere et referansesystem for in situ kalibrering av flerfasemålere og for måling av PVT-egenskaper.

### § 52. Kalibreringsmetoder for flerfasemålere

- (1) Kalibreringsmetoden for en flerfasemåler på et dekkсанlegg skal være in situ kalibrering mot et referansesystem med målinger av enfasestrømmer av olje, gass og vann på utløp av en separator (separatormålesystem).
- (2) Kalibreringsmetoder for en flerfasemåler på et havbunnsanlegg skal være in situ kalibrering mot et referansesystem med direkte målinger av enfasestrømmer av olje, gass og vann på utløp av en separator, in situ kalibrering mot et referansesystem med indirekte målinger av enfasestrømmer av olje, gass og vann eller strømningskalibreringer på et laboratorium. Valg av metode, eller kombinasjoner av metoder, skal baseres på hva som er teknisk mulig og økonomisk forsvarlig.

### § 53. Flerfasemåler

En flerfasemålers måletekniske ytelse skal kunne spesifiseres. Spesifikasjonen skal inkludere inngangs- og utgangsstørrelser, arbeidsområde, nominelle driftsbetingelser og instrumentell måleusikkerhet. Den instrumentelle måleusikkerheten skal kunne fremstilles i diagram (tofase strømningsdiagram og komposisjonsdiagram) som viser forventet ytelse gjennom feltets levetid.

### § 54. Separatormålesystem

- (1) Et separatormålesystem skal inkludere strømningsmålere på olje- og gassutløp. En vannmåler på separatorens vannutløp er en del av separatormålesystemet dersom den blir brukt til fiskale formål. Det skal være prøvetakerutstyr tilknyttet utløpene på separatoren.

- (2) Målere på olje- og gassutløp av separator skal oppfylle ytelseskrav for målere i allokeringssystemer i kapittel 8 og 9. Rettighetshaver skal kunne spesifisere usikkerhetsgrensen for den instrumentelle måleusikkerheten til vannmålere som inngår i separatormålesystemet.
- (3) Måleinstrumenter tilknyttet separatormålesystemet skal oppfylle ytelseskravene for måleinstrumenter tilknyttet allokeringssystemer i kapittel 8 og 9.

## § 55. Algoritmer og ligninger

I flerfasemålesystemet skal det benyttes egnede algoritmer og ligninger (PVT-modeller) for å konvertere målte strømningsrater til standardbetingelser og for å beregne mengder petroleum (olje, gass og vann).

## Kapittel 11. Særlige krav til målesystemer og måling av LNG

### § 56. Generelle krav til måling av LNG

- (1) Nedkjølt flytende naturgass (LNG) skal måles og analyseres på terminalen der LNG lastes om bord på skip eller på tankbil.
- (2) Målinger av LNG som lastes om bord på skip skal bevitnes av en uavhengig kontrollør. Kontrolløren skal beregne lastet mengde LNG og utstede endelig mengderapport.
- (3) Rettighetshaver skal kontrollere og kunne dokumentere at målesystemer og målinger som brukes for å bestemme lastet mengde LNG oppfyller kravene i denne forskriften.

### § 57. Statisk måling av volum og masse

- (1) Målesystemer, inklusive nivåmåleutstyr og tilknyttede måleinstrumenter som brukes ved måling av volum LNG lastet om bord på skip, skal være kalibrert og sertifisert. Tanktabeller og korreksjonstabeller skal være sertifisert.
- (2) Brovekt som benyttes til veiing av mengde LNG lastet på tankbiler, skal være kalibrert og sertifisert.

### § 58. Prøvetakingsutstyr

Prøvetakingsutstyr skal konstrueres og installeres slik at kondisjonerte og representative prøver av LNG, som strømmer i overføringslinjen fra terminal til skip, overføres til analysatoren. Prøvetakingen skal under lasting av LNG til skip være kontinuerlig.

### § 59. Gasskromatografi

- (1) Direktekoblede gasskromatografer skal benyttes til å måle komposisjonen til LNG.

- (2) Gasskromatografer skal ved verifisering og kalibrering oppfylle ytelseskravene i tabell 12.

## § 60. Densitet og brennverdi

Brennverdier og densiteter skal beregnes fra målte gjennomsnittlige gasskomposisjoner til LNG som er lastet om bord på skip eller tankbil. Beregningene skal være basert på anerkjente metoder og tilstandsligninger.

## § 61. Måling av energi til fortrengt gass og forbrukt gass

- (1) Mengden energi til gassen som fortrenses fra LNG-tanker under lasting av LNG om bord på skip, og som returneres til anlegget på land, skal bestemmes ved måling.
- (2) Mengden energi i avdampet gass som brukes til brensel på LNG-skip under lasting, skal bestemmes ved måling.

## Kapittel 12. Krav til verifisering og kalibrering før et målesystem tas i bruk

## § 62. Forutsetninger for å ta måleinstrumenter og målesystemer i bruk

Verifiseringer og kalibreringer skal utføres før måleinstrumenter og målesystemer tas i bruk på bruksstedet for første gang, og etter gjennomføring av større ombygginger eller modifikasjoner.

## § 63. Planer og prosedyrer for verifisering og kalibrering

- (1) Rettighetshaver skal etablere planer og prosedyrer for verifiseringer og kalibreringer. Prosedyrene skal inkludere akseptkriterier for verifiseringer og kalibreringer som samsvarer med kravene i denne forskriften.
- (2) Søkeldirektoratet skal gis anledning til å være til stede ved gjennomføring av verifiseringer og kalibreringer.

## § 64. Kalibrering og justering av måleinstrumenter

- (1) Måleinstrumenter skal kalibreres slik at instrumentell måleusikkerhet kan bestemmes og måleteknisk sporbarhet etableres.
- (2) En kalibrering skal foregå på en slik måte at systematiske effekter på grunn av forskjell mellom kalibrerings- og driftsforhold unngås eller kompenseres for.
- (3) Målere skal justeres etter en kalibrering. Andre måleinstrumenter skal justeres dersom kalibreringen avdekker signifikante instrumentelle skjevheter. Justeringen skal foregå på en måte som sikrer lavest mulig måleusikkerhet i arbeidsområdet. Justeringer skal verifiseres. Instrumentelle skjevheter skal ikke utnyttes for økonomisk fortjeneste eller andre fordeler.

## § 65. Bruk av laboratorier til kalibrering

Kalibreringer skal utføres ved laboratorier som er akkreditert i samsvar med internasjonalt anerkjente standarder for de relevante kalibreringsmetodene. Dersom det kan dokumenteres at bruk av et akkreditert laboratorium ikke er mulig eller vil føre til urimelig høye kostnader, kan et ikke-akkreditert laboratorium brukes, forutsatt at rettighetshaver kan dokumentere at laboratoriet kan utføre kalibreringer med tilsvarende nøyaktighet og måleteknisk sporbarhet som akkrediterte laboratorier.

## § 66. Målestandarder

Rettighetshaver skal kunne dokumentere måleusikkerheten og den måletekniske sporbarheten til målestandarder som brukes ved verifikasjon og kalibrering. Målestandardene skal ha en måleusikkerhet som er tilstrekkelig lav til at kravene i denne forskriften til måleteknisk ytelse for måleutstyr som er under test, kan verifiseres.

## § 67. Strømningskalibrering av oljemåler

- (1) En oljemåler skal strømningskalibreres. Det skal etableres en kalibreringskurve med minst fem kalibreringspunkter over et strømningsrateområde som dekker målerens arbeidsområde. Ytelseskravene i § 38 andre ledd kommer til anvendelse ved strømningskalibrering av oljemåleren.
- (2) Kalibreringen skal gjennomføres under forhold som er så nær driftsforholdene for måleren som praktisk mulig, og med et representativt fluid.
- (3) Måleren skal kalibreres sammen med oppstrøms rørseksjon. Måleren kan kalibreres i en rørkonfigurasjon som likner målerøret dersom dette gir tilstrekkelig nøyaktighet, og det kan dokumenteres at kalibrering sammen med oppstrøms rørseksjon ikke er teknisk mulig eller vil føre til urimelig høye kostnader.
- (4) Under kalibreringen skal det samles inn data som kan danne basislinje for måleren i bruk, dersom dette er mulig. For en elektronisk måler skal konfigurasjonsdata og sjekksum registreres i løpet av en kalibrering og etter justering.

## § 68. Kalibrering av rørnormal

- (1) Rørnormalens basisvolum skal kalibreres før det foretas funksjonstesting og kontroll av målesystemet på byggeplassen. Ytelseskravene i § 39 andre ledd kommer til anvendelse ved kalibrering av rørnormal.
- (2) Rørnormalens basisvolum skal kalibreres på nytt umiddelbart før målesystemet tas i bruk på bruksstedet. Det skal samtidig kontrolleres at det ikke er lekkasjer i ventiler eller rundt fortrengningsmedium (ball eller stempel). Alle detektorer skal plomberes etter en kalibrering. Hele signalgangen, fra hver detektor til datasystem, skal kontrolleres.

## § 69. Strømningskalibrering av mastermåler

- (1) En mastermåler skal strømningskalibreres. Det skal etableres en kalibreringskurve med minst fem kalibreringsfaktorer over et strømningsrateområde som dekker arbeidsområdet til målerne som mastermålerne skal prove under drift. Avviket mellom to tilstøtende kalibreringsfaktorer på kalibreringskurven skal ikke overstige 0,05 %. Ytelseskravene i § 40 andre ledd kommer til anvendelse ved strømningskalibrering av mastermåleren.
- (2) Kalibreringen skal gjennomføres under forhold som er så nær driftsforholdene for mastermåleren som praktisk mulig, og med et representativt fluid.
- (3) Mastermåleren skal kalibreres i målerøret sammen med rørseksjoner for strømningskondisjonering.
- (4) Mastermåleren skal justeres etter en kalibrering.
- (5) Data som kan danne basislinje for mastermåleren i bruk skal samles inn under kalibreringen, dersom dette er mulig.

## § 70. Strømningskalibrering av gassmåler

- (1) En gassmåler skal strømningskalibreres. Det skal etableres en kalibreringskurve med minst fem kalibreringspunkter over et strømningsrateområde som dekker målerens arbeidsområde. Ytelseskravene i § 46 andre ledd kommer til anvendelse ved strømningskalibrering av gassmåleren.
- (2) Kalibreringen skal gjennomføres under forhold som er så nær driftsforholdene for måleren som praktisk mulig, og med et representativt fluid.
- (3) Måleren skal kalibreres sammen med oppstrøms rørseksjon. Måleren kan kalibreres i en rørkonfigurasjon tilsvarende målerøret dersom dette gir tilstrekkelig nøyaktighet, og det kan dokumenteres at kalibrering sammen med oppstrøms rørseksjon ikke er teknisk mulig eller vil føre til urimelig høye kostnader.
- (4) Under kalibreringen skal det samles inn data som kan danne basislinje for måleren i bruk, dersom dette er mulig. For en elektronisk måler skal konfigurasjonsdata og sjekksum registreres i løpet av en kalibrering og etter justering.

## § 71. Strømningskalibrering av flerfasemålere

Flerfasemålere, enkeltvis eller utvalgte i en serie, skal strømningskalibreres over et utvalg av gass-, olje- og vannfraksjoner som er så representative for de forventede driftsforhold for måleren som mulig.

## § 72. Kalibrering og verifisering av tilknyttede måleinstrumenter

- (1) Måleinstrumenter for temperatur, trykk og densitet skal kalibreres over et område som minst dekker arbeidsområdet for målesystemet.
- (2) Hele signalgangen, fra hver sensor til datasystemet, skal kontrolleres og verifiseres.

### § 73. Verifisering av gasskromatografer

- (1) Gasskromatografer skal testes for repeterbarhet og responslinearitet. Det skal etableres arbeidsområder, inklusive for responslinearitet.
- (2) Responsfunksjoner for alle gasskomponenter skal valideres.
- (3) Kalibreringsgasser og testgasser skal være sertifiserte. Sertifikatene skal angi usikkerheten til alle gasskomponentene. Testgassene skal ha et variasjonsområde i komposisjon som dekker arbeidsområdet til gasskromatografene.

### § 74. Verifisering av prøvetakingsutstyr

Prøvetakingsutstyrets yteevne skal verifiseres.

### § 75. Måling og kontroll av fysiske konstanter

- (1) Geometriske konstanter som inngår i målesystemet og som brukes i beregninger av målestørrelsen, skal være måleteknisk sporbare og ha en måleusikkerhet som samsvarer med kravene til målesystemets instrumentelle måleusikkerhet i § 28.
- (2) Alle materialkonstanter som brukes i beregninger skal kontrolleres.

### § 76. Verifikasjon av datasystem

- (1) Før målesystemets datasystem tas i bruk, skal alle algoritmer testes og verifiseres hos leverandør og på bruksstedet.
- (2) Det skal verifiseres at alle funksjoner er operative, og at alle beregninger har en nøyaktighet som samsvarer med kravene i denne forskriften.
- (3) Verifikasjon av beregning av fluidstrøm skal utføres for minst én verdi i arbeidsområdet.
- (4) Verifikasjon av akkumulering av målte volum- og masseinkrement skal utføres. Akkumuleringen for minst én verdi i arbeidsområdet skal kontrolleres.
- (5) Beregninger av brennverdi og densitet skal verifiseres.
- (6) Det skal utføres tester som verifiserer at data, inklusive kalibreringsdata og konfigurasjonsdata, blir bevart ved strømstans.
- (7) Denne bestemmelse får ikke anvendelse for datasystem som er samsvarsvurdert etter kravene i måleinstrumentdirektivet.

### § 77. Testing av sammenstilt målesystem og system for automatisk prøvetaking

- (1) Et sammenstilt målesystem skal testes på bruksstedet før det tas i bruk.
- (2) Et sammenstilt målesystem for leveringsmåling av olje skal i tillegg testes med væskestrøm på byggestedet. Testene skal inkludere uttesting av provingfunksjonen.
- (3) Et sammenstilt system for automatisk prøvetaking skal testes på byggestedet.

## Kapittel 13. Krav til drift og vedlikehold av målesystemer

### § 78. Generelle krav til drift og vedlikehold

- (1) Rettighetshaver skal sørge for at drift og vedlikehold av måleinstrumenter og målesystemer samsvarer med kravene i denne forskriften, slik at de kan betjenes og fungerer som planlagt, og slik at kvalitetsnivået opprettholdes.
- (2) Rettighetshaver skal etablere, følge opp og videreutvikle prosedyrer for drift og vedlikehold av målesystemer. Prosedyrene skal være kjent for personale med drifts- og vedlikeholdsansvar.
- (3) Rettighetshaver skal ha et vedlikeholds- og reservedelssystem. Vedlikeholdssystemet skal omfatte alle bestanddeler i et målesystem og imøtekomme denne forskriftens krav om vedlikehold, verifikasjon, kontroll mv. Rettighetshaver er ansvarlig for at reservedeler er tilgjengelige, slik at reparasjon og utskifting kan skje innenfor en rimelig tidsramme.
- (4) Hendelser som angår måleinstrumenter og målesystemer og som kan resultere i avvik fra kravene i denne forskriften skal registreres.
- (5) Avvik fra kravene i denne forskriften på grunn av funksjonsfeil på måleinstrument og målesystemer skal registreres i et avviksbehandlingssystem. Et registrert avvik skal korrigeres så snart som praktisk mulig. Årsaker til avviket skal klarlegges, og korrigerende tiltak skal settes i verk for å hindre at avviket oppstår igjen.
- (6) Måleinstrumenter og målesystemer skal rekaleres etter modifikasjoner og reparasjoner dersom det er nødvendig for å opprettholde nøyaktighet og måleteknisk sporbarhet.

### § 79. Vedlikeholdsprogram

- (1) Rettighetshaver skal opprette og gjennomføre et vedlikeholdsprogram for måleinstrumenter og målesystemer, inkludert avstengningsventiler og andre ventiler som har betydning for måling.
- (2) Programmet skal inkludere aktiviteter for kontroll av ytelse og teknisk tilstand til måleinstrumenter og målesystemer, samt overvåking av tendenser som kan føre til avvik fra kravene i denne forskriften.
- (3) Det skal etableres en plan med tilhørende tidsfrister for utføring av de enkelte aktivitetene i vedlikeholdsprogrammet.

### § 80. Kalibreringsprogram

- (1) Rettighetshaver skal opprette og gjennomføre et kalibreringsprogram for måleinstrumenter og målesystemer. Programmet skal inkludere alle måleinstrumenter som har betydning for måleresultatets nøyaktighet og måletekniske sporbarhet.
- (2) Det skal etableres en plan med tilhørende tidsfrister for utføring av de enkelte kalibreringene i programmet.
- (3) Kalibreringsintervall skal evalueres etter kalibrering og kortes ned dersom det er nødvendig for å sikre oppfyllelse av krav til ytelse i denne forskriften.

## § 81. Arbeidsstandarder

- (1) Arbeidsstandarder skal være kalibrert med sporbarhet til SI-systemet og ha en nøyaktighet som samsvarer med tiltenkt bruk. Vedlikehold og kalibrering skal foretas i samsvar med vedlikeholdsprogrammet og kalibreringsprogrammet.
- (2) Arbeidsstandarder skal kun brukes til verifisering og kalibrering av måleinstrumenter eller målesystemer, med mindre det kan dokumenteres at ytelsen som standard ikke vil bli ugyldig dersom den brukes til andre formål.

## § 82. Evaluering av måledata ved verifisering

Usikkerhet i måledata skal bestemmes og tas i betraktning når resultater fra verifisering vurderes opp mot kravene i denne forskriften til ytelse og ved fastsetting av akseptgrenser.

## § 83. Drift og vedlikehold av oljemåler

- (1) En oljemåler skal brukes i arbeidsområdet under driftsforhold som samsvarer med nominelle driftsbetingelser for måleren. Vedlikehold og kalibrering skal foretas i samsvar med vedlikeholdsprogrammet og kalibreringsprogrammet.
- (2) En måler i et målesystem med prover skal proves:
  - a) Så snart som mulig etter oppstart for å verifisere oppfyllelse av ytelseskrav i § 38 og for å fastslå kalibreringsfaktorenes følsomhet overfor variasjoner i målestørrelse og påvirkende størrelser, og for å fastsette gyldighetsområder for kalibreringsfaktorene.
  - b) Minst hver fjerde dag, dersom måleren er i bruk ved måling av olje levert til rørledning. Intervallet kan gradvis økes til hver 14. dag dersom det kan dokumenteres stabile driftsforhold og akseptabel reproduserbarhet.
  - c) Minst én gang i hver lasteperiode dersom måleren blir brukt ved måling av olje levert til tankskip.
- (3) En måler i et målesystem uten prover skal minst kalibreres årlig in situ eller på et laboratorium. Dette gjelder ikke dersom måleren eller målerøret er underlagt et forebyggende vedlikeholdssystem som sikrer at krav til instrumentell måleusikkerhet er oppfylt.
- (4) Et kontrolldiagram for overvåking av kalibreringsfaktorens langtidstendenser skal etableres og vedlikeholdes for hver måler og for hvert fluid, dersom måleren blir brukt til å måle ulike fluider. Diagrammet skal ha formålstjenlige kontrollgrenser.
- (5) En måler skal proves eller kalibreres på nytt dersom kalibreringsfaktoren ikke lenger er gyldig.

## § 84. Drift og vedlikehold av prover

- (1) En prover (rørnormal eller mastermålerprover) skal brukes i arbeidsområdet og under driftsforhold som samsvarer med angitte driftsbetingelser for proveren. Vedlikehold og rekalkibrering skal foretas i samsvar med vedlikeholdsprogrammet og kalibreringsprogrammet.

- (2) En proving skal foregå i samsvar med prosedyre for drift og under forhold som er så like de normale driftsforholdene til måleren som skal proves som praktisk mulig. Driftstrykket ved måler og prover skal under en proving være høyere enn væskens damptrykk.
- (3) Provingresultatet skal samsvare med ytelseskravene i § 38 for måleren som skal proves og være basert på evaluering av tre til 20 påfølgende enkeltkalibreringer. Dersom provingresultatet er utenfor fastsatte kontrollgrenser, skal det verifiseres før det tas i bruk. Mengden olje lastet til skip skal beregnes på nytt etter første godkjente proving. Kalibreringsfaktoren etablert ved første godkjente proving skal brukes ved beregning av gjenstående mengde eller inntil ny kalibreringsfaktor er etablert.
- (4) En rørnormal skal minst kalibreres in situ årlig. Kalibreringsintervallet kan gradvis økes til hvert tredje år dersom det kan dokumenteres at årlig kalibrering vil føre til urimelig høye kostnader og det kan sannsynliggjøres at ytelseskravene i § 39 vil være oppfylt.
- (5) En mastermålerprover skal minst kalibreres årlig.

## § 85. Drift og vedlikehold av gassmåler

- (1) En gassmåler skal brukes i arbeidsområdet under driftsforhold som samsvarer med angitte nominelle driftsbetingelser for måleren. Vedlikehold og kalibrering skal foretas i samsvar med vedlikeholdsprogrammet og kalibreringsprogrammet.
- (2) En gassmåler skal minst kalibreres hvert femte år. Dette gjelder ikke dersom måleren eller målerøret er underlagt et forebyggende vedlikeholdssystem som sikrer at krav til instrumentell måleusikkerhet er oppfylt.
- (3) Måletekniske karakteristikk til fakkelmålere skal verifiseres minst årlig.
- (4) Målerør skal inspiseres innvendig regelmessig, med et intervall som er angitt i vedlikeholdsplanen, og ved indikasjon på forhold som kan innvirke på målerens ytelse. Det skal ved valg av inspeksjonsintervall tas hensyn til risikoer for systematiske målefeil. Krav om periodisk innvendig inspeksjon gjelder ikke målerør på havbunnsanlegg eller der målerørets tilstand kan overvåkes uten innvendig inspeksjon.

## § 86. Drift og vedlikehold av flerfasemåler

- (1) En flerfasemåler skal brukes i arbeidsområdet under driftsforhold som samsvarer med angitte nominelle driftsbetingelser for måleren. Vedlikehold og kalibrering skal foretas i samsvar med vedlikeholdsprogrammet og kalibreringsprogrammet.
- (2) Strømningsregimet skal overvåkes. Kontrolldiagram for grunnleggende parametere, inklusive differensialtrykk og densitet, skal etableres og vedlikeholdes. Diagrammet skal ha formålstjenlige kontrollgrenser for parameterne.
- (3) Vedlikeholdsplanen skal, dersom det er praktisk mulig, omfatte verifikasjon av strømningsberegninger, vedlikehold av PVT-data og inspeksjon av de instrumentrør, sensorer og instrumenter som er en integrert del av flerfasemåleren.

### § 87. Drift og vedlikehold av tilknyttede måleinstrumenter

- (1) Måleinstrumenter tilknyttet målesystemet skal brukes i arbeidsområdet under driftsforhold som samsvarer med angitte nominelle driftsbetingelser for instrumentet. Vedlikehold og kalibrering skal foretas i samsvar med vedlikeholdsprogrammet og kalibreringsprogrammet.
- (2) Gassdensitometre skal verifiseres mot beregnet densitet.
- (3) Differensialtrykktransmittere som er kalibrert ved atmosfæriske forhold skal verifiseres ved normale driftsforhold.

### § 88. Drift og vedlikehold av direktekoblet gasskromatograf

- (1) En direktekoblet gasskromatograf skal brukes i arbeidsområdet under driftsforhold som samsvarer med angitte nominelle driftsbetingelser. Vedlikehold og kalibrering skal foretas i samsvar med vedlikeholdsprogrammet og kalibreringsprogrammet.
- (2) Dersom en gasskromatograf ved verifisering er utenfor grenseverdiene i § 48, skal kalibrering og justering utføres, og nye faktorer etableres. Etter en slik justering skal ny verifikasjon utføres for å få bekreftet at gasskromatografens ytelse er innenfor angitte grenseverdier.
- (3) Gasskomposisjon skal overvåkes. Dersom målte komponenter er utenfor etablerte linearitetsintervall, skal årsaken kartlegges og nye linearitetsintervall etableres.
- (4) Kalibreringsgassen skal ha en sammensetning som er representativ for gassen som skal analyseres. Kalibreringsgassens komponenter skal ha dokumenterte usikkerhetsgrenser og være sertifisert av et laboratorium som er akkreditert på relevant analysemetode.
- (5) Gasskromatogram, responsfaktorer og retensjonstider skal kontrolleres jevnlig.
- (6) Tilbakefallsverdier for gasskomposisjoner skal kontrolleres jevnlig og oppdateres ved behov.

### § 89. Drift og vedlikehold av prøvetaker

- (1) En prøvetaker skal brukes på en måte som sikrer at representative prøver danner basis for kjemiske analyser. Verifisering, validering og vedlikehold skal foretas i samsvar med vedlikeholdsprogrammet.
- (2) Prøvetaking med automatisk prøvetaker skal overvåkes på en måte som sikrer akseptable prøver. Det skal tas manuelle prøver dersom den automatiske prøvetakeren ikke fungerer etter hensikten.

### § 90. Drift og vedlikehold av datasystem

- (1) Målesystemets datasystem skal kontrolleres etter fastsatte rutiner. Manuelt innsatte parametere skal kontrolleres individuelt, blant annet mot kalibreringssertifikat og leverandørens dokumentasjon.
- (2) Hensiktsmessige alarm- og kontrollgrenser for måleinstrumenter og målesystemer skal etableres og vedlikeholdes. Det skal tas hensyn til måleusikkerheter, inklusive usikkerheter i avleste avvik mellom to instrumenter, når kontrollgrenser fastsettes.
- (3) Et entydig revisjonsspor skal opprettes og vedlikeholdes. Kritiske data skal arkiveres regelmessig.

- (4) Det skal etableres prosedyrer for håndtering av feilmeldinger fra datasystemet eller feil som oppdages på annen måte.
- (5) Det skal utføres en verifikasjon av beregninger ved endringer som har betydning for nøyaktigheten til beregninger, inklusive programendringer, bytte av datamaskindeler og endringer i instrumentering.
- (6) Det skal tas sikkerhetskopier av essensielle datafiler.

## Kapittel 14. Krav til materiale og opplysninger

### § 91. Generelle krav til materiale og opplysninger

- (1) Rettighetshaver skal oppbevare materiale og opplysninger som er nødvendige for å kunne dokumentere og sikre at virksomheten planlegges og gjennomføres i overensstemmelse med kravene i denne forskriften. Rettighetshaver skal oppbevare materiale og opplysninger i tråd med petroleumsforskriften § 55.
- (2) Sökkeldirektoratet kan kreve overlevert materiale og opplysninger som nevnt i første ledd.

### § 92. Opplysninger før BOV

Rettighetshaver skal før beslutning om videreføring (BOV) opplyse Sökkeldirektoratet om målekonsept.

### § 93. Opplysninger om måling i PUD og PAD

Plan for utbygging og drift av en petroleumsforekomst (PUD) og plan for anlegg og drift av innretninger for utnyttelse av petroleum (PAD) etter petroleumsloven § 4-2 og § 4-3, skal i nødvendig utstrekning inneholde opplysninger om målekonsept og eventuelle avvik fra kravene i denne forskriften.

### § 94. Søknad om samtykke til oppstart og videreføring av målesystem

- (1) Før rettighetshaver kan utøve petroleumsvirksomhet som nevnt i andre ledd punkt a) til d), kreves det samtykke til oppstart eller videreføring fra Sökkeldirektoratet.
- (2) Samtykke som nevnt i første ledd, må være innhentet:
  - a) før målesystemet tas i bruk første gang
  - b) før målesystemet eller deler av det tas i bruk etter gjennomføring av større ombygginger eller modifikasjoner
  - c) før endring av bruksformål som ikke er omfattet av samtykke etter bokstav a)
  - d) før målesystemet tas i bruk etter bruksopphør, dersom vedlikeholds- og kalibreringsprogrammet ikke er gjennomført i perioden målesystemet ikke har vært i bruk.

- (3) En søknad om samtykke etter andre ledd skal inneholde opplysninger som demonstrerer at målesystemet oppfyller kravene i denne forskriften.

## § 95. Rapportering av målte mengder

Mengder målt etter § 10 skal sendes månedlig til Sökkeldirektoratet.

## § 96. Årlige rapporter for terminaler på land

Operatører for terminaler på land skal innen 15. oktober hvert år sende inn en rapport til Sökkeldirektoratet. Rapporten skal i nødvendig utstrekning inneholde opplysninger om måling, målesystem og allokering.

## § 97. Opplysninger om måling i årlig statusrapport for felt i produksjon

Årlig statusrapport for felt i produksjon etter petroleumsforskriften § 47 skal i nødvendig utstrekning inneholde opplysninger om måling, målesystem og allokering, jf. ressursforskriften § 35.

## § 98. Usikkerhetsbudsjetter for CO<sub>2</sub>-avgiftsmålinger

Rettighetshaver skal hvert år sende Sökkeldirektoratet usikkerhetsbudsjetter for CO<sub>2</sub>-avgiftsmålinger etter § 15. Usikkerhetsbudsjett for hver måleperiode skal sendes innen 1. mars det påfølgende år.

## § 99. Andre opplysninger

- (1) Rettighetshaver skal så snart som mulig sende Sökkeldirektoratet opplysninger om
- a) feil som kan gi grunnlag for større korrigeringer av måleresultater
  - b) feil på essensielle bestanddeler i et målesystem og en plan for feilretting
  - c) utvidelse av kalibreringsintervaller
  - d) avtaler og prosedyrer med betydning for måling, inklusive transportavtaler, lasteerstatningsprosedyrer som gjelder ved salg av olje (råolje, kondensat, NGL) og allokeringsprosedyrer
  - e) planer for ombygging, modifikasjon eller bruksendring av et målesystem som vil kreve samtykke til oppstart eller videreføring etter § 94
  - f) planer for permanent eller midlertidig bruksopphør av et målesystem.
- (2) Rettighetshaver skal på forespørsel sende Sökkeldirektoratet opplysninger om skipslaster med olje og andre petroleumsprodukter.
- (3) Operatører av rørledningssystem skal på forespørsel sende Sökkeldirektoratet en samlet oversikt over materialbalanser i rørledningssystemer.

## Kapittel 15. Alminnelige bestemmelser

### § 100. Tilsynsmyndighet – myndighet til å fatte enkeltvedtak mv.

- (1) Søkeldirektoratet fører tilsyn med at kravene i denne forskriften, og vedtak fattet i medhold av denne, blir overholdt.
- (2) Søkeldirektoratet kan fatte enkeltvedtak for å sikre at kravene i denne forskriften blir overholdt.

### § 101. Dispensasjon

- (1) Søkeldirektoratet kan i særlige tilfeller dispensere fra kravene i denne forskriften.
- (2) Søknad om dispensasjon etter første ledd skal begrunnes.

### § 102. Straffebestemmelse

Overtredelse av denne forskriften eller vedtak fattet i medhold av denne, straffes som bestemt i petroleumsloven § 10-17 og CO<sub>2</sub>-avgiftsloven § 7.

### § 103. Ikrafttredelses- og overgangsbestemmelser

- (1) Denne forskriften trer i kraft 1. mai 2023. Fra samme tid oppheves [forskrift 1. november 2001 nr. 1234 om måling av petroleum for fiskale formål og for beregning av CO<sub>2</sub>-avgift](#).
- (2) Vedtak fattet i medhold av [forskrift 1. november 2001 nr. 1234 om måling av petroleum for fiskale formål og for beregning av CO<sub>2</sub>-avgift](#) gjelder inntil de eventuelt blir opphevet eller endret av Søkeldirektoratet.