

Maskiner – analyser og dokumentasjon av arbeidsmiljø

Denne NORSOK standarden er utviklet med bred bransjedeltagelse fra interesserte parter i den norske petroleumsindustrien og eies av den norske petroleumsindustrien representert av OLF og TBL. Det er lagt vekt på at innholdet i denne NORSOK-standard skal være korrekt, men hverken OLF eller TBL eller noen av deres medlemmer tar ansvar for bruk av denne standard.

Norsk Teknologisenter
Oscarsgt. 20, Postboks 7072 Majorstuen
N-0306 Oslo

Telefon: + 22 59 01 00
Telefaks: + 22 59 01 29
E-post: norsok@nts.no
Hjemmeside: www.nts.no/norsok

Ettertrykk forbudt



Documents

Document Sharing Hub

Forord	2
1 Omfang	3
2 Normative referanser	3
3 Definisjoner og forkortelser	3
3.1 Definisjoner	3
3.2 Forkortelser	4
4 Ansvar	4
4.1 Entreprenører	4
4.2 Leverandører	4
5 Arbeidsmiljødokumentasjon	5
5.1 Generelt	5
5.2 Risikovurderinger	5
5.3 Arbeidsmiljø design-gjennomgang	6
5.4 Kjemikaliereregister og HMS-datablader	6
5.5 Støy- og vibrasjonsdata	7
6 Risikovurdering	8
6.1 Oversikt over prosessen	8
6.2 Fastlegge ansvar	8
6.3 Fastlegge maskinens avgrensninger (trinn 1)	9
6.4 Etablere en vurderingsgruppe (trinn 2)	9
6.5 Identifisere og beskrive manuelle oppgaver (trinn 3)	9
6.6 Identifisere og beskrive farer (trinn 4)	10
6.7 Estimere og vurdere risiko (trinn 5)	10
Vedlegg A (informativt) Generelle prinsipper	13
Vedlegg B (informativt) Støy- og vibrasjonsmålinger	17
Vedlegg C (informativt) Fastsettelse av ansvar for arbeidsmiljødokumentasjon	18
Vedlegg D (informativt) Farer og faresituasjoner	19
Vedlegg E (informativt) Skjema for dokumentasjon av risikovurderinger	21
Vedlegg F (informativt) Skjema til kjemikaliereregister	22
Vedlegg G (informativt) Sjekkliste for arbeidsmiljø design-gjennomgang	23

Forord

NORSOK-standardene blir utviklet av den norske petroleumsindustrien for å ivareta tilfredsstillende sikkerhet, verdiskapning og kostnadseffektivitet for nåværende og fremtidige utbygginger i petroleumsindustrien. Videre er det meningen at NORSOK-standardene hovedsakelig skal erstatte selskapsspesifikasjoner og retningslinjer i regelverket og vil kunne brukes som referanseverk av disse.

NORSOK-standardene er normalt basert på anerkjente internasjonale standarder, med tillegg av bestemmelser som anses nødvendige for å oppfylle omforente krav i den norske petroleumsindustrien. Der dette er relevant vil NORSOK-standardene brukes som den norske industriens innspill i det internasjonale standardiseringsarbeidet. De berørte NORSOK-standarder vil bli trukket tilbake ved utvikling og utgivelse av internasjonale standarder.

NORSOK-standardene utvikles i henhold til konsensus-prinsippet som gjelder generelt for det meste av arbeidet med standarder og i henhold til de prosedyrer som er definert i NORSOK A-001.

Utvikling og utgivelsen av NORSOK-standardene støttes av OLF (Oljeindustriens Landsforening) og TBL (Teknologibedriftenes Landsforening). NORSOK-standarder administreres og utstedes av NTS (Norsk Teknologisenter).

Vedleggene er informative.

1 Omfang

Denne NORSOK-standard angir metoder for analyser og dokumentasjon av arbeidsmiljø i samsvar med forskrift om maskiner og normative referanser. Metodene kan også anvendes på andre tekniske produkter med tilsvarende farer.

Denne standardens omfang og formål er nærmere utdypet i vedlegg A.1.

2 Normative referanser

Følgende standarder innbefatter bestemmelser og veiledninger som, gjennom referanser i denne teksten, utgjør bestemmelser og veiledninger i denne NORSOK-standard. De siste utgavene av referansene skal benyttes med mindre annet er avtalt. Andre anerkjente standarder kan brukes forutsatt at det kan godtgjøres at de tilfredsstiller eller overgår kravene og veiledningene i standardene som det henvises til nedenfor.

NS-EN 292 – Del 1	Maskinsikkerhet – Grunnleggende begreper, hovedprinsipper for konstruksjon - Del 1: Grunnleggende terminologi, metodikk
NS-EN 292 – Del 2	Maskinsikkerhet – Grunnbegreper – Generelle konstruksjonsprinsipper - Del 2: Tekniske prinsipper og spesifikasjoner (med endringsblad)
NS-EN 1050	Maskinsikkerhet – Prinsipper for risikovurdering
NORSOK S-002N	Arbeidsmiljø

3 Definisjoner og forkortelser

3.1 Definisjoner

Samsvarserklæring: Erklæring utarbeidet av maskinprodusenten (eller dennes EU- eller EFTA-representant) for å dokumentere samsvar med kravene i forskrift om maskiner; jf. Arbeidstilsynets bestillingsnr. 522.

Produsenterklæring: Erklæring utarbeidet av produsenten av en ufullstendig maskin (eller dennes EU- eller EFTA-representant) for å dokumentere samsvar med kravene i forskrift om maskiner; jf. Arbeidstilsynets bestillingsnr. 522.

Design-gjennomgang: Systematisk og dokumentert undersøkelse av en konstruksjon for å vurdere dens evne til å oppfylle bestemte krav.

Maskin: Definert i forskrift om maskiner. Begrepet maskin omfatter ulike typer enkeltmaskiner og sammenstillinger av maskiner som skiller seg fra hverandre ved evnen til å utføre en bestemt oppgave, samt utskiftbart utstyr, jf. Arbeidstilsynets bestillingsnr. 522 §2 (med forklaringer):

- en rekke deler eller komponenter som er satt sammen slik at minst en del er bevegelig, og som eventuelt har (dvs. er eller er forventet å bli utstyrt med) de nødvendige drivordninger, styre- og energitilførselssystemer osv., og som er montert sammen for en bestemt bruk, særlig til behandling, bearbeiding, flytting eller pakking av materiale;
- en samling av maskiner som for å oppnå et bestemt resultat, er oppstilt og styrt slik at de virker som en enhet;
- utskiftbart utstyr som endrer en maskins funksjon.

Risikovurdering: Dokumentert og systematisk prosess for identifisering og vurdering av farer forbundet med bestemte arbeidsoppgaver, herunder beregning av ulykkesfrekvens og skadefrekvens og konsekvensene av ulykker/skader for involvert personell. Risikovurderinger legges til grunn for vurdering av behovet for sikkerhetstiltak og valg av slike.

HMS-datablad: Dokumentasjon av helse-, miljø- og sikkerhetsfarer ved kjemikalier i samsvar med forskrift om utarbeidelse og distribusjon av HMS-datablad for farlige kjemikalier; jf. Arbeidstilsynets bestillingsnr. 548.

Skal: Beskrivelse brukt til å angi krav som skal følges strengt for å oppfylle standarden, og som ikke tillater noen avvik, med mindre de er godtatt av alle berørte parter.

Bør: Beskrivelse brukt til å angi at én av flere muligheter anbefales som særlig egnet, uten å nevne eller utelukke andre muligheter, eller brukt til å angi at en bestemt handling foretrekkes, uten nødvendigvis å være et krav.

Ufullstendig maskin: En sammenstilling av mekaniske komponenter som nesten er en maskin, men som ikke kan fungere selvstendig. En ufullstendig maskin er beregnet på integrering i en maskin som definert over.

Arbeidsmiljø: Definert i NORSOK S-002N. Arbeidsmiljø er de samlede fysiske, kjemiske, biologiske og psykologiske faktorer under arbeidet som kan innvirke på arbeidstakeres helse og velvære gjennom akutt skade eller varig eksponering. Påvirkning fra varig eksponering kan være positiv eller negativ.

3.2 Forkortelser

Ingen

4 Ansvar

Følgende ansvar gjelder med hensyn til utførelse av analyser og levering av arbeidsmiljødokumentasjon for en maskin:

4.1 Entreprenører

Ansvaret til et selskap som arbeider for en oppdragsgiver i samsvar med en kontrakt, er angitt nedenfor. Ulike former for kontrakter kan få anvendelse, inkludert prosjektering, anskaffelse, bygging, montering og/eller ferdigstillelse. Eksempler på leveranser fra hovedentreprenører er offshoreplattformer, rørledninger og havbunnsinnretninger. En hovedentreprenør kan bruke ulike underentreprenører. Eksempler på leveranser fra underentreprenører er boligkvarter, boremoduler og prosessmoduler.

For alle maskinene som inngår i entreprenørens arbeidsomfang, skal denne sikre at grensene for maskiner og ufullstendige maskiner samt ansvaret for utarbeidelse av lovbestemte erklæringer og indikatorer (f.eks. instruks, CE-merking), er definert. I tillegg skal entreprenøren sikre at kravene til arbeidsmiljødokumentasjon er fastsatt og spesifisert i underleverandørers kontrakter og/eller i innkjøpsordrer; jf. punkt 5.

Entreprenøren skal også:

- skaffe tilveie nødvendige opplysninger om grensesnitt for å utføre risikovurderinger (f.eks. opplysninger om styringssystemer, hjelpesystemer, energitilførsel) til underentreprenører og/eller leverandører;
- spesifisere andre kriterier for beregning av risiko enn kriteriene i 6.7, dersom det er nødvendig for å oppfylle akseptkriteriene for risiko for områdets samlede risiko for arbeidsulykke;
- spesifisere støynivågrenser på støydatablad, kreve framgangsmåtene for kontroll av støynivåene garantert av produsenten og kreve de nødvendige vibrasjonsdata; jf. 5.5;
- sikre at arbeidsmiljødokumentasjon som mottas fra underentreprenører og/eller leverandører, er av tilstrekkelig kvalitet;
- sende samlet arbeidsmiljødokumentasjon til oppdragsgiveren.

4.2 Leverandører

4.2.1 Maskinleverandører

Maskinleverandøren har ansvar for maskinens sikkerhet og for å skaffe tilveie samsvarserklæring og instruks utarbeidet i samsvar med forskrift om maskiner; jf. 5.1. I tillegg skal leverandøren sikre at de nødvendige arbeidsmiljøanalyser for aktuelle maskiner er utført og dokumentert.

Leverandøren skal også:

- identifisere opplysninger om aktuelle grensesnitt som er nødvendig for å utføre risikovurderinger (f.eks. opplysninger om styringssystemer, energitilførsel) og kreve eventuelle manglende opplysninger fra entreprenøren;

- identifisere og implementere alle arbeidsmiljøkrav som gjelder for konstruksjon, bygging og dokumentasjon av gjeldende leveranser; jf. NS-EN 292, NORSOK S-002N og normative referanser til disse, samt prinsippene i vedlegg A.2;
- definere underleverandørenes ansvar for arbeidsmiljødokumentasjon i innkjøpsordrer;
- sikre at dokumentasjon som mottas fra underleverandører, er av tilstrekkelig kvalitet.

Leverandøren skal sammenstille og skaffe tilveie nødvendig teknisk arbeidsmiljødokumentasjon som spesifisert i leverandørens kontrakt eller innkjøpsordre; jf. punkt 5.

4.2.2 Leverandør av ufullstendig maskin

Leverandøren av en ufullstendig maskin har ansvar for integrering av sikkerhet i den ufullstendige maskinen og for å skaffe tilveie produsenterklæring utarbeidet i samsvar med forskrift om maskiner.

Leverandøren skal skaffe tilveie den dokumentasjon som er nødvendig for å påvise samsvar med forskrift om maskiner, normative standarder og andre krav til arbeidsmiljøet, som spesifisert i innkjøpsordren.

5 Arbeidsmiljødokumentasjon

5.1 Generelt

Som fastsatt i forskrift om maskiner, skal den aktuelle maskinen ha CE-merking, og følgende dokumentasjon skal skaffes tilveie:

- Samsvarserklæring
- Instruks for sikker bruk m.m. Instruks for normal bruk og operatørens vedlikeholdsmanualer skal være på norsk.

I samsvar med forskrifter og normative standarder for offshoremaskiner, kreves ytterligere teknisk arbeidsmiljødokumentasjon. Kravene til arbeidsmiljødokumentasjon og ansvaret for å skaffe tilveie denne skal være fastsatt og dokumentert. Dersom ikke annet er avtalt i underkontrakt eller innkjøpsordre, skal den samlede arbeidsmiljødokumentasjonen for den aktuelle maskinen omfatte:

- Risikovurderingsrapport; jf. 5.2
- Sjekkliste for arbeidsmiljø design-gjennomgang; jf. 5.3
- Register (kartotek) og HMS-datablader for kjemikalier; jf. 5.4
- Støydatablader og vibrasjonsdata; jf. 5.5

Generelle prinsipper med hensyn til arbeidsmiljøkrav, -analyser og -dokumentasjon er nærmere beskrevet i vedlegg A.2. Et eksempel på skjema til dokumentasjon av kravene om arbeidsmiljødokumentasjon og fastleggelse av ansvar er gitt i vedlegg C.

5.2 Risikovurderinger

Den tekniske dokumentasjonen til samsvarserklæringen skal omfatte en beskrivelse av metoder som er valgt for å fjerne farene ved maskinen. Risikovurderinger for å undersøke farer og angi nødvendige sikkerhetstiltak inngår som et ledd i disse metodene; jf. vedlegg A.3. Risikovurderinger skal utføres under utvikling av konstruksjonen for å sikre integrering av sikkerhet og samsvar med de funksjonelle arbeidsmiljøkrav som gjelder for de aktuelle maskiner.

En metode for risikovurdering ved konstruksjon av maskinen, som bygger på prinsippene i NS-EN 292-1 og NS-EN 1050, er nærmere angitt i punkt 6 i denne standarden.

Risikovurderingene av maskinen skal dokumenteres i risikovurderingsrapporter, som gir opplysninger om alle:

- Farlige manuelle oppgaver/interaksjoner; jf. 6.5
- Farer og faresituasjoner eller farlige hendelser; jf. 6.6
- Risikoeestimater; jf. 6.7
- Sikkerhetstiltak ved konstruksjon og/eller drift; jf. 6.7

Vedlegg E inneholder et eksempel på skjema til dokumentasjon av risikovurderinger.

I tillegg til risikovurderingsmetoden beskrevet i punkt 6, kan det være behov for spesielle metoder for å analysere farer og beregne risikoer for komplekse og/eller sikkerhetskritiske maskiner. Det vises til metodene angitt i NS-EN 1050 og NORSOK S-002, f.eks:

- Feilmodi- og feileffektanalyse (FMEA) eller feiltreanalyse (FTA) for å dokumentere påliteligheten av styrings- og sikkerhetssystemer; jf. NS-EN 1050 vedlegg B;
- Ergonomisk analyse av arbeid eller oppgave for å dokumentere risikoen for muskel-skjelettskader; jf. NORSOK S-002, 4.9.4 og vedlegg I.
- Crisis Intervention in Offshore Production analyse (CRIOP) for å dokumentere menneske-maskin grensesnitt i kontrollrom; jf. NORSOK S-002, 4.9.5 og vedlegg I;
- Analyse av kjemikaliehåndtering for å dokumentere risikoen for eksponering for farlige kjemikalier; jf. NORSOK S-002, 4.9.6 og vedlegg I.

5.3 Arbeidsmiljø design-gjennomgang

Det kreves design-gjennomgang for å verifisere samsvar med spesifikke arbeidsmiljøkrav som gjelder for den aktuelle maskinen, og for å identifisere eventuelle behov for korrektive tiltak. Slike arbeidsmiljø design-gjennomganger skal utføres etter hvert som konstruksjonen utvikles, og dokumenteres ved utfylling av sjekklister.

For å skaffe tilveie data til utvikling av konstruksjonen bør det utføres en første design-gjennomgang som et ledd i den tidlige prosjekteringen, og nevnte sjekklister bør som minimum oppdateres før bygging.

Personer og/eller grupper som gjennomfører arbeidsmiljø design-gjennomganger skal ha tilstrekkelige arbeidsmiljøkvalifikasjoner, og skal være fortrolig med drifts- og vedlikeholdsaktiviteter forbundet med maskinene.

Vedlegg G inneholder et eksempel på sjekklister for arbeidsmiljø design-gjennomgang for maskiner som skal brukes på sokkelen. Sjekklisten bygger på spesifikke arbeidsmiljøkrav i de normative referansene.

- Sjekklisten dekker et bredt spekter av spesifikke arbeidsmiljøkrav. Enkelte krav kommer ikke til anvendelse for visse leveranser / maskiner.
- Utfylling av sjekklisten unntar ikke leverandørene for ansvaret for å identifisere og verifisere andre spesifikke krav som gjelder for den aktuelle leveransen, f.eks. krav i relevante europeiske B-standarder (skal identifiseres av leverandøren).
- Eksempler på brukere av sjekklisten er maskinleverandører og -underleverandører samt entreprenører med et overordnet ansvar for konstruksjonen, f.eks. ingeniørselskaper.
- Sjekklisten kan også brukes til arbeidsmiljøinspeksjoner under bygging og mekanisk ferdigstilling; jf. NORSOK S-002, 4.11.

5.4 Kjemikaliregister og HMS-datablader

Alle kjemiske stoffer og produkter som finnes innenfor maskinens avgrensninger og/eller er planlagt brukt i forbindelse med maskinen, skal identifiseres og dokumenteres i et register. Eksempler på kjemikalier som skal inngå er smøreoljer, smørefett og conserverings-kjemikalier. Opplysninger om forventet bruk, plassering og mengder skal føres opp sammen med en henvisning til HMS-databladet. Mulighetene for eksponering av personell, identifisert i risikovurderinger eller arbeidsmiljø design-gjennomganger, skal også dokumenteres.

Vedlegg F inneholder et eksempel på skjema til kjemikaliregister.

Kjemikalier som følger innretningen ut på sokkelen, eller som inngår i instruksjoner for drift og vedlikehold, skal være dokumentert med HMS-datablader; jf. NORSOK S-002, 5.4.2.

HMS-databladene skal være på norsk og godkjent i henhold til Oljeindustriens Landsforenings system for kvalitetssikring av datablader.

5.5 Støy- og vibrasjonsdata

5.5.1 Støydatablader

For alle potensielt støyende maskiner inngår støydatablader med "Selskapets data" (støynivågrenser) i forespørslene; jf. NORSOK S-002, 4.8.2. Et eksempel på støydatablad er gitt i NORSOK S-002 vedlegg H.

Som støydata kan ett eller flere av følgende kreves:

- Lydeffektnivå;
- Lydtrykknivå i avstand 1 m, fritt-felt-betingelser;
- Lydtrykknivå på operatørplass, fritt-felt-betingelser.

Ved prosjektering skal det fylles ut støydatablader for de aktuelle maskiner med følgende opplysninger:

- Konstruksjonsdata for utstyret;
- Garanterte "Leverandørdata" (støynivå), på samme format som "Selskapets data";
- Metode for planlagt støytester under fabrikasjon (se nedenfor);
- Beskrivelse av alle støykontrolltiltak som er iverksatt for å oppnå en støysvak konstruksjon og for å oppfylle spesifiserte støynivå. Det vises til anbefalt praksis for konstruksjon av støysvake maskiner og støysvakt utstyr i standard ISO 11688.
- Det bør angis om spesifiserte eller garanterte støydata gjelder for hele maskinen eller for bestemte komponenter eller deler av utstyret.

Det kreves målinger under fabrikasjon for å verifisere de garanterte støynivåene, med mindre data fra tidligere tester av en standardmaskin kan aksepteres. Verifikasjonsmålingene skal foretas i samsvar med en dokumentert testprosedyre og bør utføres eller bevitnes av en kvalifisert støyekspert. Anbefalte metoder for prøving av støynivå er beskrevet i vedlegg B.1. Måleresultatene, korrigert for måleusikkerhet, skal dokumenteres i støydatabladet.

5.5.2 Vibrasjonsdata

Maksimumsgrensene for varig helkroppsvibrasjon fra maskiner er angitt i NORSOK S-002 vedlegg E. Grensene dekker frekvensområdet 1 - 80 Hz.

Når det kreves data for å analysere konstruksjonsmessig strukturell vibrasjon skal følgende vibrasjonsdata skaffes tilveie:

- Omdreiningshastighet (rpm).
- Ubalanserte krefter og -retning (N).
- Vekt på rotor (kg).
- Maskinens totale vekt, inkludert ramme (kg).

For vibrasjonsisolerte maskiner skal følgende data også skaffes tilveie:

- Statisk og dynamisk stivhet for hver elastisk støtte (N/m).
- Resonansfrekvenser for maskiner med sammensatt vekt på stivt fundament, med 6 graders toleranse.
 - a) Vertikal translasjonsfrekvens (Hz).
 - b) Den høyeste av seks resonansfrekvenser (Hz).

Graden av vibrasjonsisolasjon som oppnås, vil avhenge av dekkets stivhet. Dersom det kreves en bestemt verdi for installasjonstap ved vibrasjonsisolasjon, skal leverandøren angi minste stivhetsverdi for dekket ved støttepunktene i N/m.

Når det kreves skal det skaffes tilveie data til analyse av strukturbåren støy fra maskinen. Dataene skal angis som vibrasjonsnivåer ved støttene. Anbefalte metoder for måling og dokumentasjon av vibrasjoner som fører til strukturbåren støy, er angitt i vedlegg B.2.

6 Risikovurdering

6.1 Oversikt over prosessen

Figur 1 viser hovedtrinnene i en metode som normalt kan anvendes for risikovurdering av maskiner. Trinnene drøftes mer inngående i 6.2 til 6.7 nedenfor. De grunnleggende prinsippene ved denne metoden for å fjerne farer ved maskiner er nærmere beskrevet i vedlegg A.3.

Prosessten skal dokumenteres; et eksempel på skjema til dokumentasjon av vurderingen er gitt i vedlegg E.

Igangsettes av hovedentreprenør og gjentas av underentreprenører og/eller leverandører inntil avgrensningene for alle maskiner og ansvarsområder er fastsatt

Risikovurdering:

Utføres av vedkommende som har ansvar for å skaffe tilveie samsvarserklæring

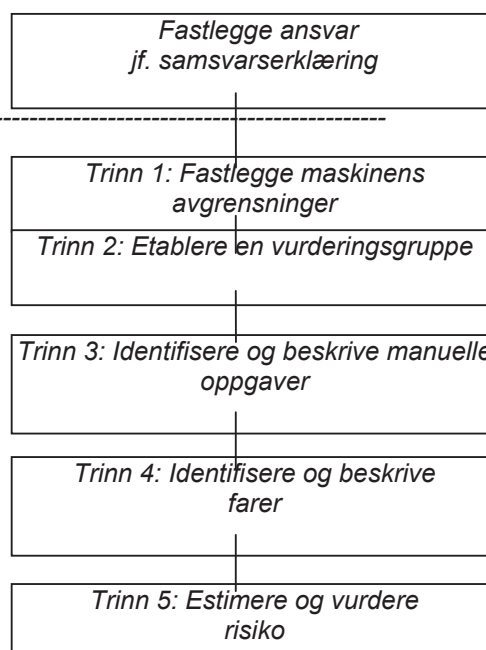


Figure 1 – Framstilling av risikovurderingprosessen for maskiner

Formålet med risikovurderingen er å sikre at nødvendige sikkerhetstiltak gjennomføres i rett tid. Det er viktig å foreta en innledende undersøkelse / grovundersøkelse av farer og en vurdering før utformingen er fastsatt og de viktigste innkjøpsordrene for underleveranser er plassert. Ansvar og avgrensninger bør fastlegges før igangsetting av detaljprosjekteringen. De andre trinnene bør igangsettes tidlig i prosjekteringen og utføres og oppdateres nærmere etter hvert som konstruksjonen utformes og ved behov for endringer.

Kravene til risikovurderinger som en del av den samlede arbeidsmiljødokumentasjonen skal være spesifisert i innkjøpsordren. En risikovurdering som er utført for en tidligere leveranse, kan godtas dersom vurderingen møter kravene i denne standarden og maskinens konstruksjon og driftstilstander er uendret. Risikovurderinger utført tidligere skal dokumenteres sammen med en vurdering av relevans for den nye anvendelsen.

Risikovurderingens omfang og detaljnivå, samt behovet for oppdatering etter hvert som konstruksjonen utvikles, bør tilpasses maskinen / utstyrets kategori og kompleksitet, de manuelle oppgavene og de involverte farene.

6.2 Fastlegge ansvar

I samsvar med forskrift om maskiner har produsenten eller dennes representant, alternativt forhandleren eller selskapet som har ansvar for monteringen av maskiner, ansvar for å utføre risikovurderinger og utstede samsvarserklæring, jf. vedlegg A.2.

Risikovurderingsprosessen skal gjennomføres for alle maskiner på innretningen, og for hver maskin skal vedkommende som har ansvar for å utføre og dokumentere risikovurderingen identifiseres og dokumenteres; jf. 5.1 og vedlegg C. For å oppnå dette, må grensen mellom ulike sammenstilte maskiner,