
Norsk olje og gass' Håndbok for ergonomi

Rev 0 - 03.11.2015

FORORD

Denne Norsk olje og gass – Håndbok i ergonomi er utarbeidet av en arbeidsgruppe som har bestått av følgende medlemmer:

Adam Balfour, Human Factors Solutions leder av arbeidet

Hilde Heber, BG Group
Lindis Knudsen Haaland, Exxon Mobil
Reidun Larsen, Norske Shell
Lars Levoll, Statoil
Kristin Sommer, Aker Solutions
Byron Stokes, ENI Norge

Ansvarlig fagsjef i Norsk olje og gass er fagsjef HMS som kan kontaktes via Norsk olje og gass' sentralbord +47 51 84 65 00.

Norsk olje og gass
Vassbotnen 1, 4313 Sandnes
Postboks 8065
4068 Stavanger
Telefon: + 47 51 84 65 00
Telefaks: + 47 51 84 65 01
Hjemmeside: www.norskoljeoggass.no
E-post: firmapost@norog.no

INNHold

Forord.....	2
Innhold	3
1 Innledning.....	5
1.1 Formål	5
1.2 Definisjoner.....	5
1.3 Forkortelser:.....	6
1.4 Referanser	6
2 Mål og prinsipper for ergonomi	7
3 Styring.....	8
3.1 Plan for ergonomisk arbeid	8
3.2 Enkeltvis og samlet vurdering.....	8
3.3 Arbeidstakermedvirkning og brukerinvolvering.....	9
3.4 Verifikasjon	9
4 Arbeidsbelastning.....	10
4.1 Fysiske belastninger	10
4.2 Mental arbeidsbelastning	13
5 Synsforhold.....	15
5.1 Belysning.....	15
6 Vibrasjon og bruk av håndholdt verktøy	16
7 Eksempler på Ergonomiske metoder.....	17
7.1 Ergonomisk screening.....	17
7.2 Oppgaveanalyse	21
7.3 Kartlegging og risikovurdering.....	26
7.4 WEHRA (Working Environment Health Risk Assessment).....	30
7.5 Vurdering av mental arbeidsbelastning.....	32
7.6 Verifikasjon av design i konstruksjonsfasen.....	33
8 Ergonomiske utfordringer	36
8.1 Overflatebehandling	36
8.2 Materialhåndtering.....	36
8.3 Arbeid på boredekk.....	37
8.4 Arbeid med stillas	37
8.5 Tilkomstteknikk.....	38
8.6 Fjerningsarbeid	38
8.7 Forpleining.....	39
8.8 Mekanikers arbeid	39
8.9 Langvarig sittende arbeid.....	40
9 Referanser.....	40

10	Vedlegg	41
10.1	VEDLEGG A: Metode for ergonomisk arbeidsplassvurdering	42
10.2	VEDLEGG B: Ergonomisk utfordringer under decommisioning.....	50
10.3	VEDLEGG C: Prosessbeskrivelse ved fjerningsarbeid	53
10.4	VEDLEGG D: Formel for beregning av bokstavhøyde	58
10.5	VEDLEGG E: Screening Verktøy	60

1 INNLEDNING

1.1 Formål

Formålet med denne håndboken er å etablere en felles forståelse og praksis for identifisering av og oppfølging av ergonomiske forhold primært relatert til petroleumsvirksomhet offshore. Hensikten med håndboken er å bidra til å sikre et forsvarlig arbeidsmiljø med hensyn til ergonomi. Målet er å fremme helse, redusere risiko for utvikling av arbeidsbetingede belastningslidelser, øke arbeidseffektivitet og lønnsomhet. Det er også et mål å bidra til at arbeidsplasser og arbeidsutstyr utformes og plasseres slik at faren for feilhandlinger som kan ha betydning for sikkerheten reduseres.

Muskelskjelett plager er den hyppigste årsaken til sykefravær og uføretrygd i Norge. Det er også en av de vanligste årsakene til arbeidsbetinget sykdom. Helseskader og plager kan oppstå når kroppens toleransegrenser overskrides. Dette er en normal reaksjon på for høy belastning. Årsakene kan være at arbeidet er for tungt, for ensformig, foregår i uheldige arbeidsstillinger eller varer for lenge. Flere enkeltoperasjoner som hver for seg ikke betraktes som tunge, kan til sammen, og over tid, forårsake for høy totalbelastning.

Uheldige organisatoriske og fysiske arbeidsbetingelser kan føre til muskelskjelettplager. God ergonomi på arbeidsplassen innebærer at arbeidet er fysisk tilrettelagt og hensiktsmessig organisert. Det er viktig med god tilrettelegging også for de som har muskel- og skjelettplager, slik at sykefravær og uførhet kan unngås. Mangelfull tilrettelegging av ergonomiske forhold kan også medføre menneskelige feilhandlinger, noe som kan bidra til å redusere sikkerheten.

Håndboken inneholder mål, prinsipper og metoder som skal ivareta krav i regelverket til bruk i oppfølging av ergonomiske forhold.

1.2 Definisjoner

Arbeidssystem	Arbeidssystem kombinasjon av mennesker og arbeidsutstyr under utførelse av arbeidsoppgaver på arbeidsplassen, i arbeidsmiljøet, og under de forhold som forutsettes av arbeidsoppgaven (ISO 6385).
Arbeidsbelastning	Summen av påkjenninger på kroppens bevegelsesapparat under utførelse av arbeidet. Arbeidsbelastning forutsettes i denne håndboken å avhenge av kraftutvikling, ensidighet og eksponeringstid.
Arbeidsmiljø	Helheten av fysiske, kjemiske, biologiske og psykologiske faktorer i en arbeidssituasjon som kan påvirke den ansattes helse og velvære i form av akutt traume eller langvarig eksponering.

Ergonomi	Et tverrfaglig kunnskapsfelt som omhandler tilpasning mellom arbeidsmiljø/teknologi og mennesket. For å unngå sykdom og belastningsskader, må både arbeidsgiver og arbeidstaker ta hensyn til hva som er god ergonomi (Hentet fra Arbeidstilsynet).
Statisk arbeidsbelastning	Ensidig belastning av muskel- og skjelettapparatet i arbeidsstillinger som avviker fra sittende eller stående referansestilling. Statisk arbeidsbelastning er summen av ytre og indre krefter som påvirker kroppen i en gitt arbeidsstilling.

1.3 Forkortelser:

AM	Arbeidsmiljø
ALARP	As low as reasonably practicable (så lavt som praktisk mulig)
EN	European Norm (europiske standard)
EWM	Ergonomic Workplace Method (beskrevet i vedlegg)
HMI	Human Machine Interface/ menneske maskin grensesnitt (norsk og engelsk)
HMS	Helse, miljø og sikkerhet
IEA	International Ergonomics Association
IOGP	International Association of Oil & Gas Producers
ISO	International Organization for Standardization
KIM	Key Indicator Method
MAC	Manual Handling Assessment Charts
MSD	Musculo-skeletal disorder / muskel- og skjelettplager (engelsk/norsk)
QEC	Quick Exposure Check
RNNP	Risikonivå i norsk petroleumsvirksomhet
RUG	Risiko utsatte grupper
WE	Working Environment (arbeidsmiljø)
WEAC	Working Environment Area Chart (områdeskjema for arbeidsmiljø)
WEHRA	Working Environment Health Risk Assessment

1.4 Referanser

Dette avsnitt lister opp referanser som det henvises til i dokumentet. Listen er i kronologisk rekkefølge.

"International Association of Oil & Gas producers report nr 454; Human Factors Engineering in projects"

Faktabok om arbeidsmiljø og helse, STAMI, 2015.

ISO 11226:2000 Ergonomics – Evaluation of static working postures.

EN 12464, Lighting of work places - Part 1: Indoor work places, Part 2: Outdoor work places.

Norsok S-002, Arbeidsmiljø, 2004

Kirwan, B & Ainsworth, L. K. (1992). A Guide to Task Analysis. Taylor and Francis Ltd: London.

ISO 10075 serie: Ergonomic principles related to mental workload

ISO 6385: Ergonomic principles in the design of work systems

[Et løft for forpleining](#) (Norsk olje og gass)

Referanser til de aktuelle verktøy som er referert til i Kapittel 7.3, Kartlegging og risikovurdering:

NIVÅ 1 Risikovurdering

<http://www.ergonomiesite.be/arbeid/risicoanalyse.htm>

http://jrhs.umsha.ac.ir/index.php/IRHS/article/view/211/html_4

<http://ergo-plus.com/wp-content/uploads/REBA-A-Step-by-Step-Guide.pdf>

NIVÅ 2 Grov kartlegging

<http://www.arbeidstilsynet.no/binfil/download2.php?tid=218460>

<http://www.arbeidstilsynet.no/binfil/download2.php?tid=218463>

<http://www.lni.wa.gov/Safety/SprainsStrains/pdfs/QECReferenceGuide.pdf>

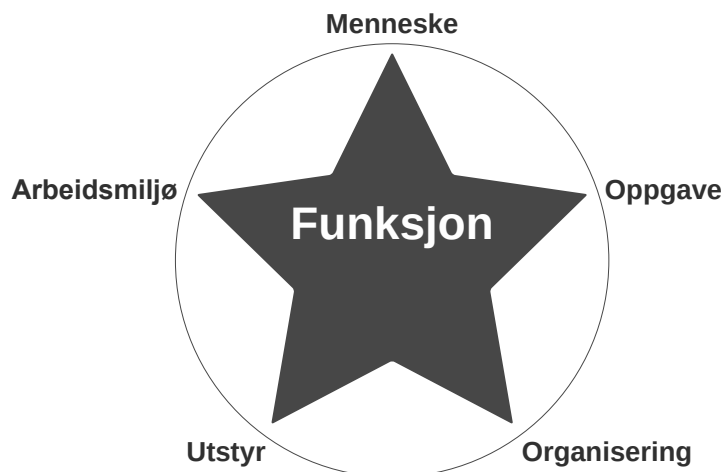
NIVÅ 3 Detaljert kartlegging

<http://ergo-plus.com/niosh-lifting-equation-single-task/>

<http://www.cdc.gov/niosh/docs/94-110/pdfs/94-110.pdf>

2 MÅL OG PRINSIPPER FOR ERGONOMI

- Arbeidsmiljøet skal være fullt forsvarlig ut fra en enkeltvis og samlet vurdering.
- Arbeidsforholdene skal tilrettelegges slik at de bidrar til å opprettholde god helse og produktivitet. Dette innebærer at arbeidstakere skal ha like god helse ved hjemreise som ved utreise.
- Arbeidstakere med normal helse skal kunne utføre sine arbeidsoppgaver til pensjonsalder.
- Riktig belastning er sunt og bevegelse er nødvendig. Målet er å redusere feilbelastning og overbelastning. Tungt og ensformig arbeid, belastende arbeidsstillinger og vanskelig tilkomst samt tidspress er spesielt uheldig.
- Arbeidsplasser og utstyr skal utformes og organiseres slik at det ikke foreligger uakseptabel risiko og slik at faren for feilhandlinger reduseres.
- Uheldige psykososiale forhold skal unngås.
- Brukerinvolvering er et fundament i ergonomi arbeidet.
- Bedriftens opplæringsprogram for de ansatte skal formidle ergonomisk kunnskap til arbeidstakerne slik at de blir bevisst risikofaktorer i egen arbeidssituasjon og til ledere slik at de blir oppmerksomme på helserisiko og kan intervenere ved behov.



Figur 1. Den ergonomiske stjernen.

Figuren viser ergonomi som en multidisiplinær tilnærming som fokuserer på integrasjon av de fem elementene; menneske, oppgave, organisering, utstyr og arbeidsmiljø.

For å legge til rette for menneskets funksjon og utførelse, må det tas hensyn til alle faktorene. Innholdet i faktorene kan beskrives med følgende stikkord:

Menneske: Erfaring, begrensninger, behov, kroppsmål, potensiale, forventninger.

Oppgave: Beskrivelse av oppgavene for å operere, vedlikeholde og støtte drift av enheten

Organisering: Arbeidstid, skift, ansvar, organisasjonens struktur.

Utstyr: Teknologi, hjelpemidler og verktøy som brukes, tilgjengelighet, samt menneske-maskin grensesnitt.

Arbeidsmiljø: Arbeidsmiljøfaktorer som støy, belysning, vibrasjoner, kjemikalier, tilkomst, variasjon, løft/ tungt arbeid og værforhold.

3 STYRING

3.1 Plan for ergonomisk arbeid

Før ergonomisk kartlegging kan igangsettes, kan det være hensiktsmessig å utarbeide en arbeidsbeskrivelse for denne kartleggingen.

3.2 Enkeltvis og samlet vurdering.

Ved vurdering av ergonomiske faktorer, må det tas hensyn til at arbeidsmiljøet skal være fullt forsvarlig ut fra en enkeltvis og samlet vurdering av ulike faktorer.



Figur 2: Faktorer som kan ha innvirkning på arbeidstakers helse

3.3 Arbeidstakermedvirkning og brukerinvolvering

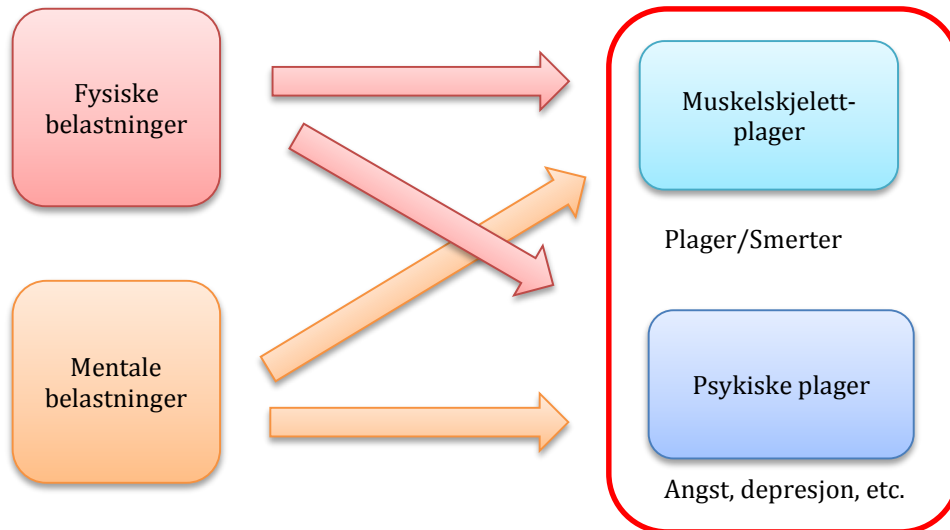
Arbeidstakerne har rett til å medvirke i saker som har betydning for arbeidsmiljøet og sikkerheten i virksomheten i de ulike fasene, ref. Rammeforskriften § 13. Hensikten med arbeidstakermedvirkning er blant annet å bruke arbeidstakernes samlede kunnskap og erfaring for å sikre at saker blir tilstrekkelig belyst før det treffes beslutninger som angår helse, miljø og sikkerhet, og å gi arbeidstakerne muligheten til å ha innflytelse på sin egen arbeidssituasjon.

3.4 Verifikasjon

Det anbefales at man gjennomfører verifikasjonsaktiviteter for å ivareta at en løsning (fremtidig eller eksisterende) oppfyller gitte krav samt at en løsning faktisk kan brukes som tiltenkt.

4 ARBEIDSBELASTNING

Arbeidsbelastning deles inn i fysisk og mental arbeidsbelastning, begge kan medføre muskelskjelettplager.



Figur 3. Sammenhengen mellom belastninger og muskelskjelettplager.

4.1 Fysiske belastninger

Fysiske faktorer i arbeidsmiljøet og mekanisk arbeid er rammebetingelser for belastning av muskelskjelettapparatet. Individets forutsetninger, slik som fysisk størrelse (kroppsmål), alder, funksjonsnivå og kompetanse, påvirker risiko for overbelastning. Fysisk aktivitet er nødvendig for å vedlikeholde og utvikle kroppen, spesielt muskel- og skjelettapparatet. Overbelastning og skade er langt hyppigere hos arbeidere med mye manuelt arbeid sammenlignet med arbeidstakere med lite manuelt arbeid. Forskning viser at risiko for langtidssykefravær øker ved tungt og langvarig fysisk ensidig arbeid i arbeidslivet.

(Ref. Andreas Holtermann, Det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø i Danmark)

Mekanisk belastning kan deles inn i underkategoriene ensidig, tungt, statisk og dynamisk. Belastning påvirkes også av arbeidsstilling/ bevegelsesutslag, tilkomst, varighet, vektbæring, individuelle forutsetninger, opplæring og fysisk tilstand. Belastning kan beregnes pr oppgave eller pr definert tidsenhet (dag, uke, skift osv.), for en eller flere ansatte, f.eks. risikoutsatte grupper. Arbeidsbelastning er summen av ytre og indre krefter som påvirker kroppen i en gitt arbeidsstilling.

Ytre krefter genereres i hovedsak av tyngdekraft, friksjonskrefter, elastiske krefter samt krefter som virker i luft og vann. I tillegg kommer krefter som påvirkes av andre personer, redskaper/ verktøy o.l.

Indre krefter er kreftene som virker i kroppen; muskelkrefter, trekkrefter i f.eks., sener og ligamenter samt kompresjons- og forskyvningskrefter mellom knokler. Indre krefter påvirkes av arbeidsteknikk, erfaring, forskjeller i størrelse og funksjon, stress, skader mm.

4.1.1 Tungt arbeid

Tungt arbeid er arbeidsoperasjoner som enkeltvis eller samlet kan overbelaste muskel- skjelettsystemet. Tungt arbeid krever stor kraft og er energikrevende.

Eksempler på tungt arbeid:

- Løfting/ bæring (mekanikere, stillasbyggere, kjøkken- og servicepersonell)
- Skyve/ trekke (dører, vogner over terskler/ ramper, betjening av ventilratt, kabeltrekking)
- Vridning (krevende tilkomst)

Forhold som hver for seg ikke oppleves som tunge, kan til sammen og over tid, føre til høy totalbelastning. Tunge løft og krevende arbeidsstillinger kan ikke alltid unngås, men belastningen kan reduseres gjennom bruk av hjelpemidler, tilpasset utstyr/ verktøy, jobbrotasjon og restitusjon.

Belastning ved løft påvirkes av: Vekt og utforming (gjenstand), avstand fra kroppen (dybde, løfteteknikk), løftehøyde, samtidig vridning av rygg, bevegelig underlag (båter, flytende plattformer).

4.1.2 Uheldige arbeidsstillinger

Uheldige arbeidsstillinger belaster ledd og muskler og gir risiko for plager. Store leddutslag medfører redusert stabilitet og økt belastning.

Eksempler på uheldige arbeidsstillinger:

- Bøy og / eller vridning av rygg og nakke
- Armene over skulderhøyde
- Huk- eller knestående
- Langvarig stående eller sittende arbeidsstilling

Eksempler på arbeid som kan medføre uheldige arbeidsstillinger:

- Montering av lysarmatur
- Sveising og overflatebehandling generelt
- Arbeid på boredekk
- Rigging/ stillasarbeid
- Tilkomstteknikk (fallsikring/ sele), f.eks. ved arbeid over sjø

4.1.3 Ensformig arbeid

Ensformig arbeid er repeterende arbeid med begrenset mulighet for variasjon.

Eksempler på faggrupper med ensformig belastende arbeidsoppgaver er:

- Forpleining/ flotell (service- og kjøkkenpersonell)
- Overflatebehandlere (ISO fag)
- Mekanikere
- Operatører i kran- og borekabin og i kontrollrom generelt

4.1.4 Statisk belastning

Statisk arbeid er arbeid med lite eller ingen variasjon i kraftbruk, generert av muskler eller andre kroppsdeler og defineres som statisk når arbeidsstillingen opprettholdes i mer enn 4 sekunder (ref. ISO 11226:2000). Ved leddutslag i skulderledd på mer enn 60 grader er anbefalt sammenhengende holdetid kun ett minutt før anbefalt restitusjon (i tilsvarende tid). (Ref. ISO 11226:2000 Ergonomics – Evaluation of static working postures).

Nyttige begrep ved vurdering av statisk belastning:

- Referansestilling, sittende eller stående stilling med oppreist overkropp uten rotasjon og armene hengende fritt
- Holdetid/ maksimal holdetid, varighet på definert oppgave, f.eks ved sveising
- Restitusjonstid, for hvile/ avlastning i avlastet eller nøytral stilling

Muskler er omsluttet av hinner, eller tynne poser (fascier). Når musklene aktiviseres, øker trykket i disse posene slik at det overgår trykket i blodårene som ernærer muskelcellene. Selv moderat statisk aktivitet reduserer muligheten for ernæring til muskelen og øker risiko for ubehag, skade og nedsatt funksjon. I tillegg påvirker økt intramuskulært trykk sannsynligvis også smerte. Statisk belastning kan også påvirke stabilitet i ledd gjennom endring av sener, leddbånd, leddkapsler og leddbrusk. Tålegrense for statisk belastning er i liten grad trenbar.

En arbeidsoppgave, f.eks. sveising, består gjerne av flere deloppgaver. Når sveiseflamme er tent, blir belastningen i stor grad statisk. Under klargjøring og etterarbeid kan belastningen være mer variert/ dynamisk. Krav til nøyaktighet påvirker belastningen. En erfaren sveiser kan legge inn variasjon og korte hvilepauser, både i deloppgavene og mellom deloppgavene. Teknikk og rytme påvirker statisk belastning i stor grad.

Eksempler på faggrupper med statisk belastning:

1. Sveising (overflatearbeid)
2. Mekanikere (krevende tilkomst/ uheldig arbeidsstilling over lengre tid)
3. Operatør i borekabin, krankabin, kontrollrom mfl.
4. Stillasarbeidere (knestående, bøyd rygg, armer over skulderhøyde)

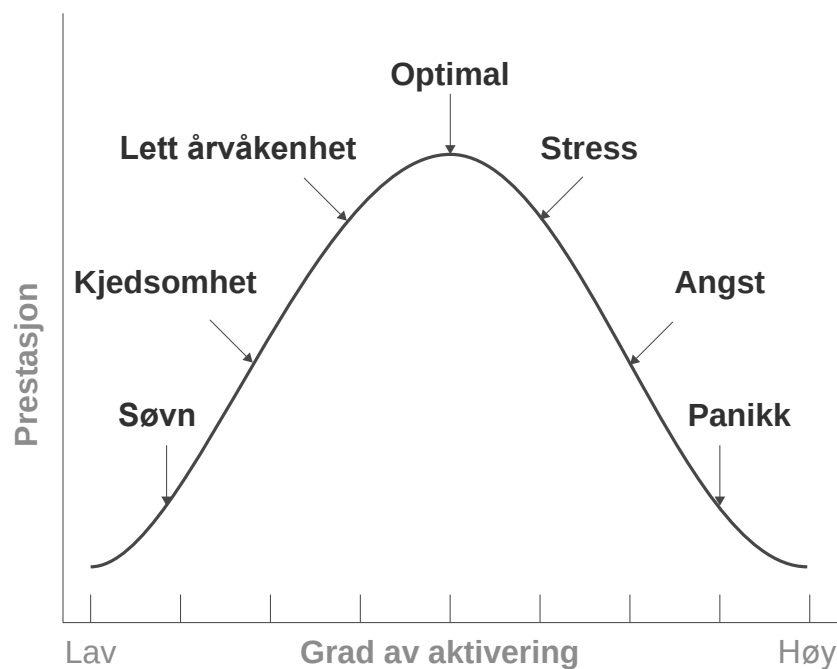
4.1.5 Dynamisk arbeidsbelastning

Dynamisk arbeidsbelastning gir, i motsetning til statisk belastning, vekselvis belastning og restitusjon gjennom kontinuerlig variasjon av arbeidsstilling og kraftbruk. Dynamisk belastning kan opprettholdes over lengre tid og er i stor grad trenbar (styrke, kondisjon, teknikk). Krav til design (ref. NORSOK S-002) legger til rette for å redusere statisk belastning til fordel for dynamisk. Forholdet mellom holdetid og restitusjonstid definerer graden av utholdenhet. Kortere restitusjonstid vil gradvis endre belastningen mot statisk.

4.2 Mental arbeidsbelastning

Mental arbeidsbelastning er andelen mental kapasitet en person må «investere» i arbeidet som utføres. Mental arbeidsbelastning knyttes til interaksjonen mellom systemstruktur (f.eks. oppgavens kompleksitet) og arbeidsoppgavens karakter, samt individets personlige egenskaper (evner, ferdigheter, årvåkenhet, motivasjon).

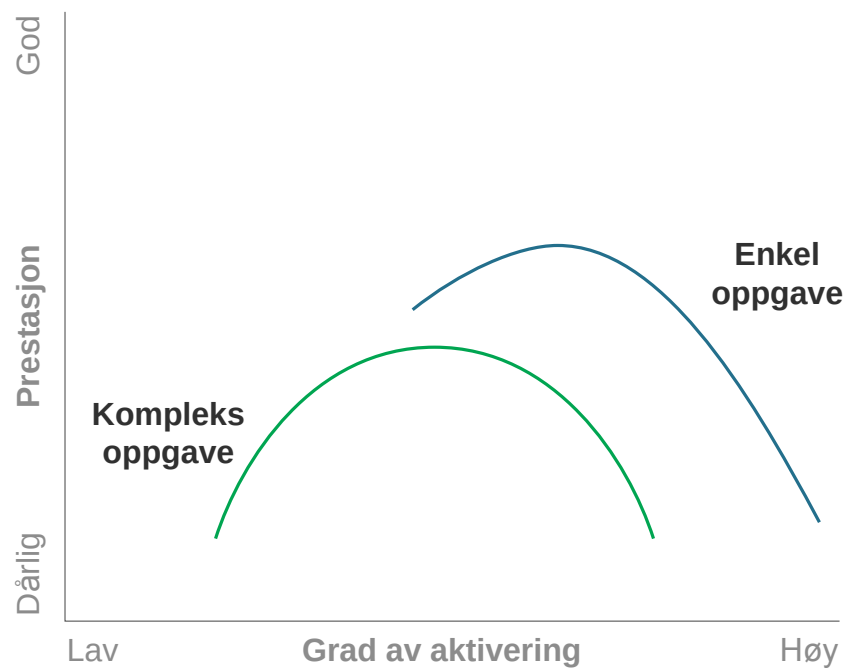
For å opprettholde sikkerhet og effektivitet i arbeidet, samt sørge for arbeiderens jobbtilfredshet, er det viktig å finne optimal mental arbeidsbelastning. For høy mental arbeidsbelastning (dvs. oppgavekravene er for høye i forhold til operatørens forutsetninger) øker risikoen for redusert årvåkenhet og feilhandlinger, samtidig som ytelsen reduseres. For lav mental arbeidsbelastning kan også føre til redusert ytelse, kjedsomhet og redusert årvåkenhet, som igjen kan øke risikoen for feilhandlinger og ulykker. Optimal arbeidsbelastning (Figur 4) forutsetter derfor at arbeidstakeren har et balansert aktivitetsnivå.



Figur 4: Mental arbeidsbelastning

Arbeidsbelastning er et uttrykk for tilgjengelig tid til å utføre oppgaver, antallet oppgaver som skal fullføres og oppgavenes varighet og kompleksitet. Det er derfor hensiktsmessig å uttrykke mental arbeidsbelastning som en prosentandel av total tid som vil gi en indikasjon på om arbeidsbelastning er høy eller lav.

For vurdering av mental arbeidsbelastning henvises det til kapittel 7.5; Vurdering av mental arbeidsbelastning.

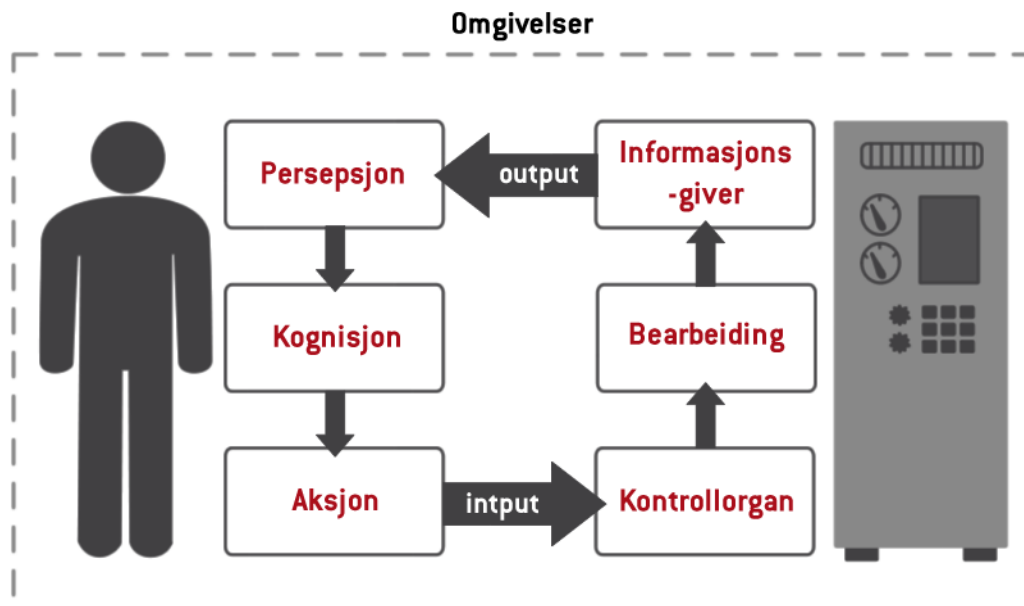


Figur 5: Menneskets prestasjonsnivå i forhold til enkelt og kompleks oppgaver.

Figuren illustrerer forholdet mellom prestasjon og aktiveringsnivå. Figuren viser hvordan en kan prestere godt på en enkel oppgave selv ved relativt høyt aktiveringsnivå. Dersom oppgaven er kompleks vil prestasjonen avta med høyt aktiveringsnivå.

5 SYNSFORHOLD

Menneskets mentale prosessering igangsettes så snart sanseapparatet mottar stimuli fra omgivelsene. Dette kalles persepsjon. Omgivelsene kan for eksempel være; maskiner, andre mennesker, systemer, tjenester og grenseflater. For mye informasjon fra omgivelsene kan føre til for høy mental belastning, hvilket igjen kan medføre at individet ikke oppfatter viktig informasjon. Mulighet for feilhandlinger vil da øke. Det er viktig at informasjonen tilpasses og presenteres på en måte som forstås av mottaker og forhindrer at feilhandlinger skjer. Alle fem sanser har grenser for hvor mye stimuli de kan tåle/oppfatte, disse grenseverdiene varierer fra individ til individ, varierer med arbeidssituasjonen, grad av opplæring og erfaring samt at de også endrer seg også i takt med alder.



Figur 6. En forenklet modell av menneske-maskin interaksjon.

Ved presentasjon av informasjon blir ofte synssansen benyttet som eneste informasjonskanal, noe som kan føre til overbelastning. Det anbefales derfor å vurdere om informasjonen kan presenteres til flere sanser samtidig. Dersom informasjon presenteres både visuelt og auditivt, økes sannsynligheten for at mottakeren oppfatter informasjonen. Dette er spesielt viktig ved sikkerhetskritisk informasjon, f.eks. en alarm.

5.1 Belysning

Belysning er avgjørende for synsforholdene. Synet blir betydelig svekket gjennom livet. Oppfattelse av farger endres også med alderen.

Blending og sjenerende reflekser vil også kunne redusere synsforholdene og bør derfor unngås. Mangelfull belysning kan også medføre risiko i forhold til sikkerhet. For krav til generell belysning av de enkelte rom og områder, refereres det til Norsok S-002.

I tillegg må arbeidsoppgavene som skal utføres i området ha tilfredsstillende belysning.

Ved planlegging av belysningen i kontrollrom må det tas hensyn til alle skjermene, fleksibilitet for ulike brukere, evt. dagslys og at belysningen også bør tilrettelegges for nattarbeid, ref. ISO 11064-6.

Det anbefales generelt å legge til rette for en del opplys for å få en jevnere belysning og samtidig redusere blending og refleksjer.

For krav til arbeidsplasser inne og ute, vises også til EN 12464, Lighting of work places - Part 1: Indoor work places, Part 2: Outdoor work places.

Anbefalt lys i møterom med videokonferanseutstyr/ samhandlingsrom

- Anbefaling for lysnivået i standard møterom er min. 500 lux ved bordnivå.
- Anbefaling for lysnivået i videomøterom er litt høyere enn normalt, og bør derfor kunne justeres opp til 800-1400 lux ved bordnivå.
- Lyset bør kunne dimmes i seksjoner for å unngå store kontraster i bildeoverføringen. Det anbefales at lyssettingen i rommet er så jevn som mulig.
- Unngå direkte sollys, da dette vil forringe billedkvaliteten.
- Deltakernes ansikter bør belyses uten blending for god gjengivelse i en videokonferanse. Eventuelt kan ekstra diffus belysning bakfra øke kvaliteten ved at lyset skiller personene fra veggen og skaper nærhet i videomøtet.
- Det bør unngås bruk av skarp sidebelysning eller sterk ensidig belysning ovenfra.
- Fritthengende lamper må ikke henges i konflikt med projisering eller synsvinkel til videokonferanseutstyr.

6 VIBRASJON OG BRUK AV HÅNDHOLDT VERKTØY

Arbeid med håndholdt vibrerende verktøy kan gi arbeidstakeren livslange helseplager. Hånd-arm vibrasjoner kan føre til ubehag og skade ved eksponering med høy intensitet eller varighet.

Norsk olje og gass har i regi av Prosjekt Støy i petroleumsindustrien/delprosjekt vibrasjon utarbeidet en beskrivelse av problemstillinger knyttet til vibrasjon ved bruk av håndholdt verktøy, se

<http://www.norskoljeoggass.no/no/Stoy/Vibrasjoner/> med følgende emner:

- [Risikovurdering av vibrasjon ved bruk av håndholdt utstyr](#) (inklusive forslag til risikoreduserende tiltak)
- [Faktorer som påvirker eksponering av vibrasjon](#)
- [Måling av hånd-arm vibrasjon](#)
- [Planlegging av arbeidet](#)
- [Bruk av Støy- og vibrasjonsdatabasen](#) (til Norsk olje og gass)

Det foreligger også en presentasjon/brosjyre beregnet på arbeidstakere med informasjon om hånd-arm vibrasjoner og hva man kan gjøre for å forebygge helseplager ved bruk av vibrerende verktøy: [Helseskadelige vibrasjoner – Gjelder det meg?](#)

7 EKSEMPLER PÅ ERGONOMISKE METODER

I dette kapittelet er det samlet noen eksempler på framgangsmåter ved ulike aktiviteter innen ergonomi. Det er i denne håndboken i stor grad lagt vekt på ergonomiske aktiviteter i drift.

7.1 Ergonomisk screening

«HFE Screening Tool» er utviklet av et av de store internasjonale oljeselskapene til hjelp for å gjennomføre en ergonomisk screening basert på IOGP 454. Verktøyet er best egnet tidlig i prosjektet når store enheter og utstyr er kjent, mens detaljerte krav ennå ikke er spesifisert, og kontrakter med utstysleverandører enda ikke er inngått. Mindre / enkle prosjekter kan vurderes ved hjelp av enklere verktøy.

Valg av metode for gjennomføring av en ergonomisk screening for et prosjekt er en faglig vurdering som krever ergonomi kompetanse.

Når screeningnivået er avtalt, og en liste over relevante enheter eller elementer er samlet, skal teamet systematisk vurdere hvert element mot fem screeningfaktorer som i tabellene 1.1 til 1.5 sammen med mulige rangeringer og ledeord. For hver faktor, bør teamet bli enige om en rangering basert på vurdering av ledeordene vist i tabellene. Når et element er vurdert mot de fem faktorene, avgjør teamet om ytterligere ergonomi aktiviteter bør gjennomføres.

Vedlegg E er et praktisk verktøy som gir oversikt over ergonomiske kontroll aktiviteter for forskjellige utstysenheter.

Tabell 1.1 – Oppgavens kompleksitet

Hvor komplekse er de manuelle aktivitetene under drift, vedlikehold eller annen involvering?

Rangering	Forklaring
Enkel	Der er kun noen få manuelle oppgaver og de krever enkle aksjoner med minimal mentale krav (eks. Slå på av/på bryter, lese av et måleinstrument etc.
Moderat	Hverken enkel eller kompleks
Kompleks	Der er flere oppgaver som må gjøres (>10) og/eller Oppgaver kan være vanskelige, komplekse, tidkrevende eller krever pålitelighet
Ukjent	Ingen informasjon er tilgjengelig

Ledeord	Definisjon
Drift	Vil utstyret kreve mye arbeid fra driftspersonell?
Vedlikehold	Vil utstyret kreve mye arbeid fra vedlikehold el. teknisk personell?
Fysisk krevende	Kan arbeidet være fysisk krevende (klatre, dra, løfte etc.)?
Mentalt krevende	Krever arbeidet mye konsentrasjon og årvåkenhet, eller vil det kreve mye vurdering, kalkulering eller beslutninger? Er det forventet at en person skal overvåke eller registrere trender over tid, eller oppdage forhold mellom flere faktorer eller parameter?
Arbeidskrevende	Er oppgaven så krevende mentalt eller repetativ at det må flere personer til for å utføre den?
Tidkrevende	Tar det lang tid å fullføre oppgaven?
Annet	

Tabell 1.2 – Enhetens/ utstyrets kritikalitet og påvirkning av risiko.

Er enheten kritisk for drift eller kontroll av risiko, eller er den involvert i aktivitet med økt risiko? (Eksempel på kritisk aktivitet: Pigging)

Rangering	Forklaring
Ja	Ingen tvil. Enheten er kritisk og veldig risikofylt.
Sannsynligvis	Mer enn 50% mulighet for at produksjonen enten bli negativt påvirket og/eller personer blir eksponert for fare dersom enheten ikke virker som planlagt.
Kanskje	Der er mindre enn 50% mulighet, men ikke ubetydelig.
Nei	Vil ikke påvirke produksjonen og vil ikke eksponere noen for farer.

Ledeord	Definisjon
Oppstart / nedstenging	Er enheten avgjørende for en sikker og effektiv oppstart eller nedstenging?
Produksjon	Er utstyret vesentlig for produksjonen eller pålitelig drift?
Prosess sikkerhet	Dersom enheten ikke virker som planlagt: kan den representere en risiko for prosess sikkerhet og/ eller tap av integritet?
Personlig sikkerhet	..kan den introdusere en stor risiko for personlig sikkerhet?
Helse	..kan den introdusere en økt helserisiko? (f.eks. kjemisk eksponering, stråling, støy eller gasser/damp)
Miljø	..kan det medføre en risiko for utslipp til miljøet (hydrokarboner eller kjemikalier)
Høyt trykk	Opereres utstyret normalt under høyt trykk?
Annet	Andre faktorer som gjør at enheten betraktes som kritisk?

Tabell 1.3 – Oppgavens frekvens og omfang

Hvor ofte vil personer utføre arbeid på enheten (med unntak for inspeksjon (rutinerunder))?

Rangering	Forklaring
Ofte	Arbeid på enheten minst hver tredje måned.
Av og til	Mer enn årlig.
Sjelden	Sjeldnere enn årlig.
Ukjent	Ingen informasjon er tilgjengelig.

Ledeord	Definisjon
Oppstart/nedstenging	Hva er forventet frekvens på manuell oppstart eller nedstenging av enheten?
Feile/svikte	Hva er forventet frekvens på feil/svikt?
Drifts rutiner	Hva er frekvensen på rutinemessige driftsoppgaver?
Vedlikeholds rutiner	Hva er frekvensen på rutinemessige vedlikeholdsoppgaver (inkludert utskifting av vesentlige komponenter)
Driftsstans	Forventet frekvens på driftsstans av utstyret?
Inspeksjoner	Frekvensen på større inspeksjoner (unntak visuell sjekk)?
Rengjøring	Frekvensen på rengjøring?
Transport	Frekvensen på å måtte flytte enheten eller dens komponenter?
Utskifting	Frekvensen på utskifting av enheten eller komponenter?
Annet	

Tabell 1.4 – Design, brukergrensesnitt og arbeidsmetode for nytt utstyr.

Vil enheten kreve at arbeiderne må lære ny kunnskap eller ferdigheter, eller vil den introdusere nye prosedyrer, arbeidspraksis eller organisasjons endringer?

Rangering	Forklaring
Samme	Mer eller mindre identisk med enheter allerede i bruk på anlegget.
Variant	En variant av enheter som er godt kjent av arbeiderne.
Liknende	En ny type enhet, men brukergrensesnittet samsvarer med eksisterende enhet og tidligere kompetanse og erfaring er tilstrekkelig.
Ny	En ny enhet. Lite eller ingen relevant erfaring på anlegget.
Ukjent	

Ledeord	Definisjon
Anlegget	Ny på anlegget, men ikke ny for selskapet generelt. Erfaring tilgjengelig i andre forretningsområder.
Selskapet	Ny for selskapet. Erfaring tilgjengelig i industrien.
Industrien	Ikke tidligere kjent i industrien eller brukt på samme måte.
Kapasitet	Stor endring på kapasitet i forhold til tidligere eksisterende enheter.
Materialbruk	Vil bli brukt med andre materialer.
Prosess	Ikke tidligere brukt i liknende prosesser.
Kompetanse	Vil introdusere krav til ny kompetanse ved enheten.
Prosedyrer	Vil kreve nye prosedyrer med vesentlig endret innhold, eller store endringer til eksisterende prosedyrer.
Organisasjon	Vil kreve vesentlige endringer i organisasjonsstruktur (team arbeid, overvåking, overtids ordninger etc.)
Bruk av kontraktører	Avhengig av kontraktører/leverandører for å utføre nye funksjoner
Annet	

Tabell 1.5 – Kjente problemstillinger

Er det erfart problemer med design eller layout av enheten? Av betydning er faktorer som kan påvirke drift, helse og sikkerhet, prosessikkerhet eller miljø. Erfaring bør innhentes fra anlegg som har brukt enheten.

Rangering	Forklaring
Stor	Det er kjent at det har vært vesentlige problemer med liknende utstyr tidligere
Mindre	Det har vært noen utfordringer der designet ikke har vært optimalt, men disse er ikke betraktet som et stort problem
Ingen	Har innhentet erfaring, men det er ingen kjente problemer med liknende utstyr

Ledeord	Definisjon
Rømningsveier/Trange områder	Rømningsveier har ikke tilfredsstillende plass til båretransport eller lett tilgang for beredskapslaget med beredskapsutstyr.
Plass til utstyr	Plass til å transportere utstyr som trengs for oppstart, inspeksjoner og vedlikehold av enheten/utstyret.
Ubehagelig eller statisk stilling	Uheldige arbeidsstillinger som f.eks. å bøye/vri seg samtidig. Særlig der det er behov for å bruke kraft i bøyde eller strukket stilling, eller ubekvem statisk stilling.
Urimelig kraft eller vekt	Personell må anvende urimelig mye kraft (særlig i kombinasjon med uheldig arbeidsstilling) eller bære over 25 kg. / bære over skulderhøyde /bære med lang vektarm ut fra kroppen.
Gjentatte bevegelser	Personell må utføre de samme bevegelsene over lengre perioder (f.eks. regelmessig måtte gjenta de samme bevegelsene i en periode som strekker seg utover en time)
Material håndtering	Vansker med manuell håndtering pga vekt, størrelse eller fasong, trangt. Vanskelig å løfte «riktig», dårlig grep, PPE som begrenser eller utfordringer i samarbeid eller kommunikasjon mellom de som arbeider sammen.
Dårlig belysning	Mangelfull eller dårlig belysning (blending/ refleksjon) i noen områder. Utilstrekkelig belysning for å lese eller foreta visuell inspeksjon.
Vær eksponering	Eksponering for ekstrem varme, kulde, vind, støv, regn, snø etc.
Kommunikasjon Støy/radio	Kommunikasjonsproblemer pga høyt støynivå, mangelfull øyekontakt, radio utfall, språkproblemer, forsinket informasjon, feil i AT etc.

7.2 Oppgaveanalyse

Oppgaveanalyse er en systematisk tilnærming for å kartlegge alle oppgaver som utføres av den enkelte ansatt (eller et team) og samhandlingen med systemer (Kirwan & Ainsworth, 1992). Den omfatter en rekke teknikker for å samle, organisere, visualisere og analysere informasjon.

Oppgaveanalyse kan brukes både i nye prosjekter og modifikasjonsprosjekter. Resultatene fra en oppgaveanalyse kan brukes som grunnlag for en rekke påfølgende aktivitetene som f.eks. job hazard-analyser, arbeidsbelastningsstudier, evaluering av tekniske systemer, eksponeringsstudier, romutforming, opplæringsplaner og prosedyrer. Oppgaveanalyse kan brukes som grunnlag for en organisasjon og bemanningsstudie.

Mål

Formålet er å studere hva medarbeideren (eller et team av medarbeidere) skal utføre i form av handlinger og / eller kognitive prosesser, for å oppnå et mål.

En slik systematisk og tilnærming, gir en forståelse av alle oppgavene en person skal utføre, samt personens behov, og fører videre til en mer effektiv integrering av de menneskelige faktorene som må tas hensyn til i organisasjonens operative drift. Dette vil videre gjøre hele jobbsystemet mer effektiv.

Input

Personell (min. 3 for datainnsamling). Operatører, ledere og en uavhengig valideringsgruppe bør involveres.

Dokumentasjon som for eksempel:

- Overordnede mål / prioritering av mål
- Stillingsbeskrivelser
- Prosedyrer, instruksjoner
- Hjelpemidler
- Tegninger, beskrivelser system
- Rapporter fra HMS / WE undersøkelser
- Hendelses- /ulykkeslogg

Beskrivelse

Metoden bruker en rekke teknikker for å samle inn og organisere informasjon rundt de oppgavene som utføres av den enkelte ansatte (eller et team). Informasjonen benyttes for å identifisere mulig forbedringspotensial i organisering av oppgaver for økt effektivisering, samt andre elementer av interesse.

Data samles vanligvis via workshops. Å involvere sluttbrukerne er en nøkkelfaktor for en god oppgaveanalyse. Datainnsamling kan også utføres for eksisterende arbeidsplasser via observasjon, intervjuer og / eller andre typer undersøkelser.

Tidlig i design, bør en grov oppgaveanalyse gjennomføres. Denne bør videre detaljeres ettersom designprosessen utvikler seg med konkrete steg for oppgaveutførelse for hver enkelt oppgave inkludert tilleggsinformasjon som

frekvens, systemer som kreves for å utføre oppgaven, kritikalitet osv. Tilleggsinformasjonen avhenger av dataene som er relevant for det spesifikke prosjektet. For enkelte deloppgaver kan også ytterligere nedbryting til påfølgende underoppgaver være nødvendig.

Hierarkisk oppgaveanalyse brukes ofte i olje- og gassindustrien. Dette innebærer å bryte ned komplekse oppgaver i et hierarki i ulike trinn. For hvert enkelt prosjekt / system er det viktig å avgjøre hvilket detaljeringsnivå som er tilfredsstillende. Generelt kan man si at jo mer komplekst et system er, desto mer detaljert burde oppgaveanalysen være.

Det er fire trinn for å utføre en oppgaveanalyse

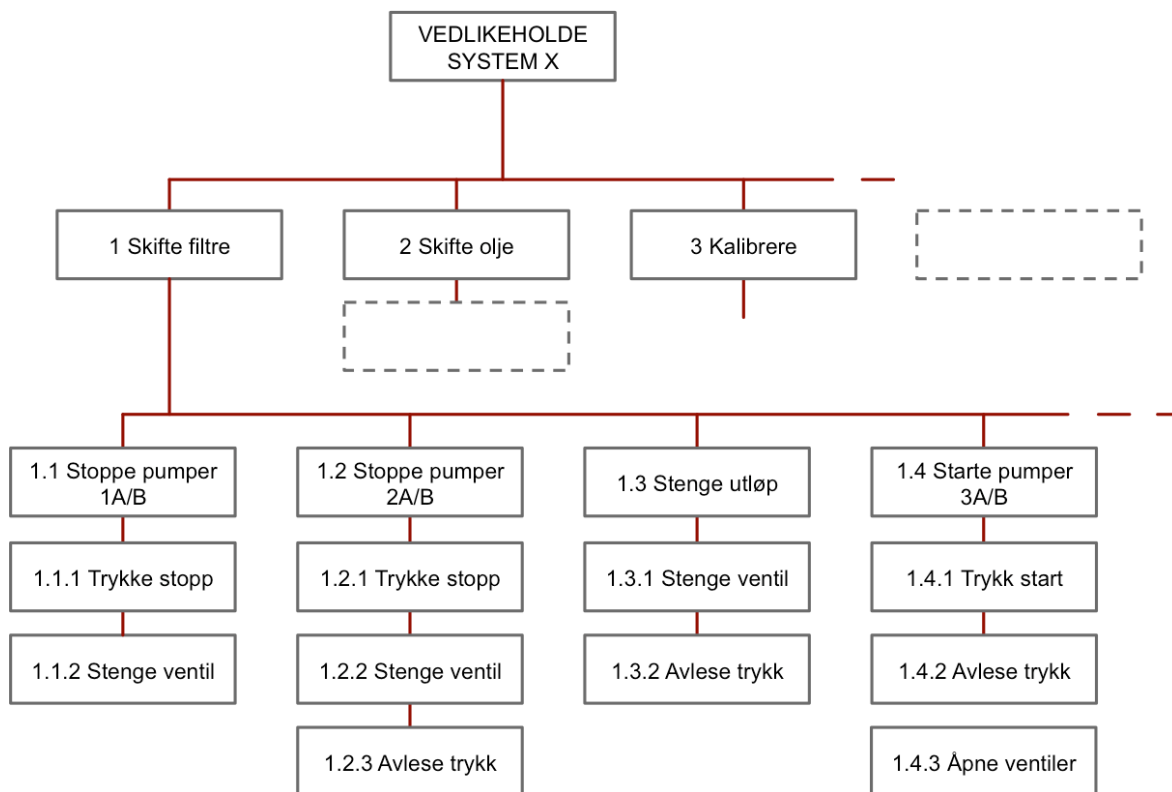
- a) Definer generelle mål og forutsetninger
- b) Lag en oppgavebeskrivelse
- c) Oppgaveanalyse (i forhold til målet)
- d) Vurdere løsninger mot rammebetingelser

a) Definer generelle mål og forutsetninger

- Definer mål for arbeidssystemet (typisk i en målsettingsworkshop).
- List opp rammeverk for analysen, som for eksempel bemanningsnivå, teknologi som skal brukes osv.

b) Lag en oppgavebeskrivelse

- Definer oppgaver som må utføres for å oppnå målet. Oppgavene kan være både fysiske og mentale. Det er viktig å merke deloppgavene både med et verb (f.eks. utføre, forberede, kommunisere med) og et substantiv (f.eks. testing, dokumentasjon, skiftleder).
- Bruk av et tankekartprogram anbefales under datainnsamlingen. Dette gir en visuell oversikt over oppgaver og deres hierarki. Alternativt, kan post-it-lapper brukes for å registrere data. Dette gir også mer aktiv deltakelse i workshopen.
- Nummerer oppgavene i en hierarkisk sekvens - se figur 8.



Figur 7: Et forenklet eksempel av en hierarkisk oppgaveanalyse.

- Vær oppmerksom på planen for når oppgaver skal utføres, f.eks. om to oppgaver skal utføres sammen før neste oppgave er i gang, om to oppgaver må utføres av to personer osv. (se figur 8).
- Ytterligere detaljer om hver enkelt oppgave blir deretter samlet. En hensiktsmessig måte å gjøre dette er i tabellformat. Mengden informasjon som må samles for hver enkelt oppgave avhenger av målet for oppgaveanalyse og fasen av prosjektet.
- Hver av oppgavene som er identifisert i hierarkiet er notert i venstre kolonne i tabellen. Informasjonen som skal samles for hver enkelt oppgave føres deretter opp i kolonneoverskriftene.

Kolonneoverskriftene kan bestå av et utvalg fra følgende:

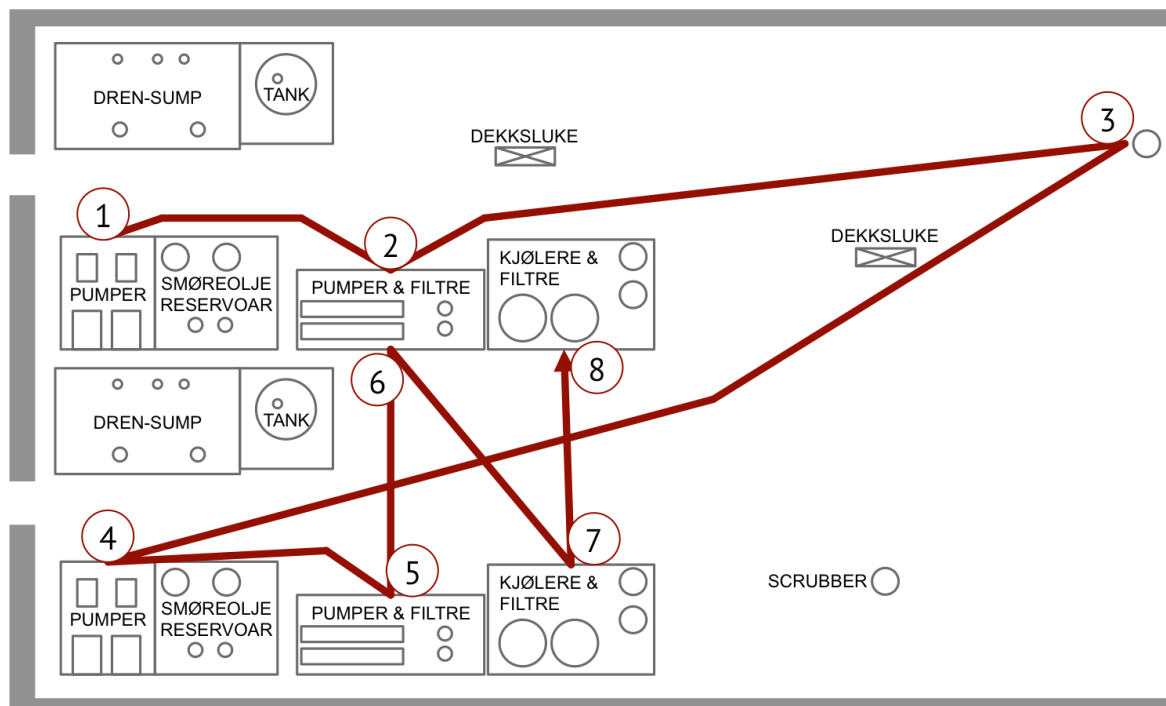
- | | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| • Oppgave | • Systemer |
| • Underoppgave | • Hvilke skjermer som benyttes |
| • Oppgavens kritikalitet | • Kommunikasjon: til hvem (flere) |
| • Hvem utfører oppgaven | • Kommunikasjon: hvor ofte |
| • Oppgavens frekvens | • Kommunikasjon: hvordan |
| • Rekkefølge | • Kommunikasjon: kritikalitet |
| • Tilbakemelding | • Feilkilder |
| • Oppgavens varighet | • Tilknytning til andre oppgaver |
| • Utstyr som brukes | • Annen informasjon/ kommentarer |
| • Skjermbilder som brukes | • Osv. |

Oppgave	Frekvens	Varighet	Nødvendig informasjon	Systemer/utstyr brukt	Annet
1 Skifte filtre	Ukentlig	1 time	Alle systemer tilkoblet må være stanset/avslått	6 nye filtre	(Husk: gamle filtre skal behandles som spesialavfall)
1.1 Stoppe pumper 1A og 1B					
1.1.1 Trykke stopp			Er alle systemer avslått?	Be SKR sjekke	
1.1.2 Stenge ventil A					
1.2 Stoppe pumper 2A og 2B					Obs: stopp pumpe 2B før pumpe 2A
1.2.1 Trykke stopp					

Figur 8: Oppgaveanalyse i tabell-format

c) Utføre oppgaveanalyse

Når oppgavebeskrivelsen er gjennomført, og resultatene registrert i et hierarkisk kart og i tabellformat, kan selve oppgaveanalysen som skal bidra til identifisering av forbedringsområder utføres. Dersom oppgaveanalysen brukes som et hjelpemiddel til utformingen av et rom/område, kan en lenk-analyse utføres. Dataene samlet i tabellen er viktig innspill til denne. Trinnene en person må følge for å utføre en bestemt oppgave kan kartlegges i en tegning av rom/område-utformingen. I eksempelet nedenfor (figur 10), vises forbedringspotensial når det gjelder plasseringen av ulike systemer og utstyr.

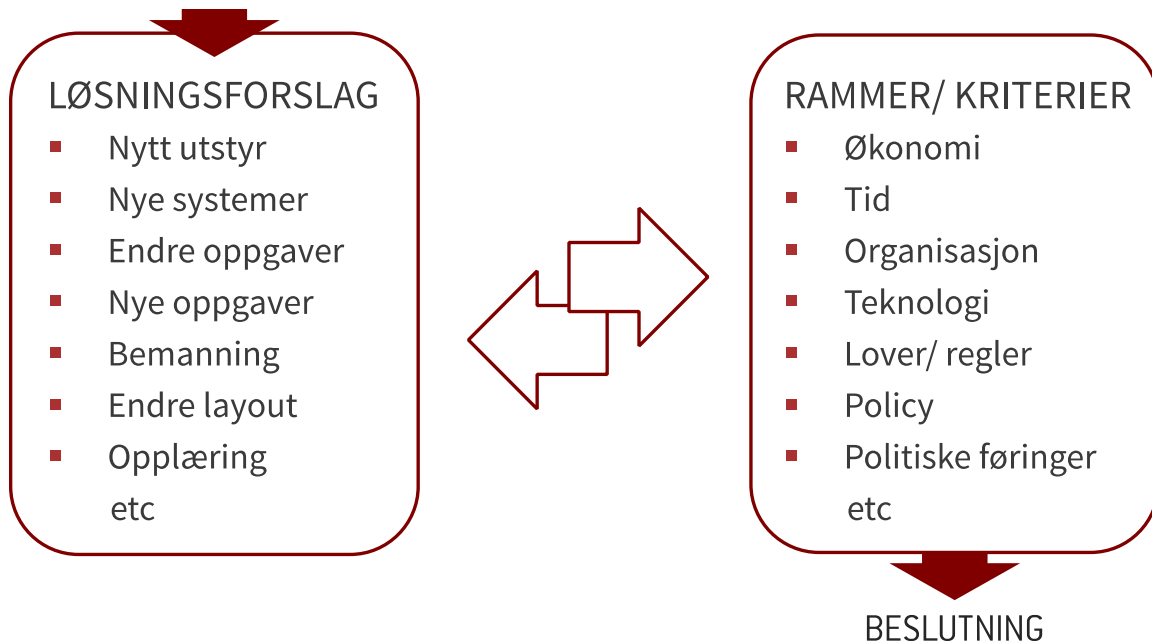


Figur 9: Oppgaveanalyse - Lenkanalyse

d) Vurdere løsninger mot rammebetingelser

- Resultatene fra analysen blir deretter benyttet til å komme med løsninger og forbedringer i henhold til formålet med oppgaveanalyse f.eks. oppgavefordeling mellom mennesker, hjelpemidler, bedre grensesnitt på teknologiske systemer, flytting av utstyr i et rom, opplæring, prosedyrer, økt bemanning ol. Disse forslagene må deretter vurderes opp mot muligheter og begrensninger innenfor selskapets policy / prosjektets omfang, f.eks. passer forslagene med prosjektet tidsskala eller økonomiske rammer, er ny teknologi tilgjengelig, er det rom for å øke arbeidskraften?
- Forslag/ tiltak til forbedringer må deretter tilpasses. Sluttresultatet er en oversikt over forbedringer skal gjøres, og som kan følges opp innenfor prosjektets oppfølgingssystem.

RESULTATER FRA ANALYSER



Figur 10: Vurdering av løsningsmuligheter mot rammebetingelser

Resultat

- Hierarkisk (grafisk) oversikt over oppgaver
- Oppgavebeskrivelse i tabellformat
- Analyse av oppgaver i forhold til mål / domene for oppgaveanalysen
- Forbedret arbeidssystem/ romutforming
- Innspill til andre studier

Innspill til andre aktiviteter, f.eks. funksjonsallokering mellom menneske og maskin, eksponeringsanalyse (f.eks. kjemikalier, støy), job hazard-analyser, etablering av stillingsbeskrivelser, identifisering av opplæringsbehov, vurdering av arbeidsbelastning (fysisk og mental), utforming av rom / utstyr / arbeidsplasser.

Kildemateriale/ litteratur: A Guide to Task Analysis, Kirwan, 1992

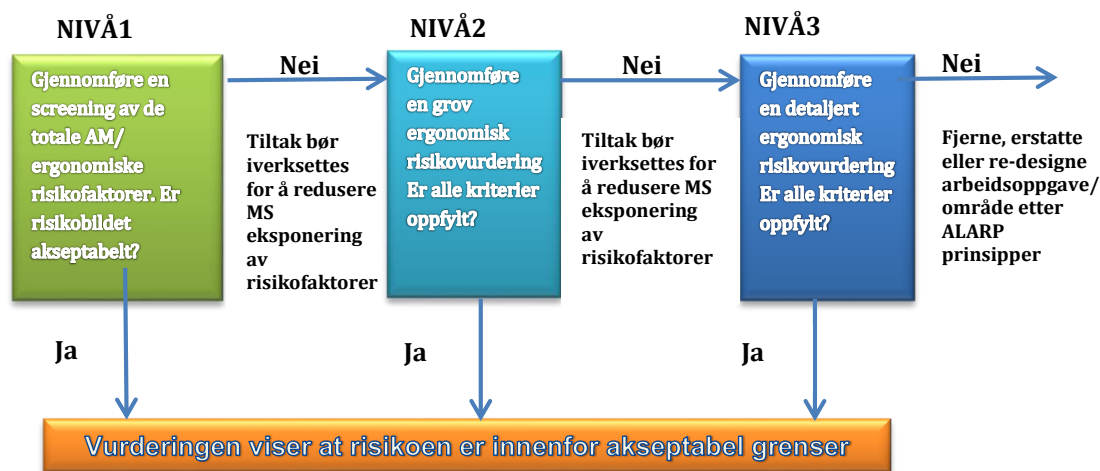
7.3 Kartlegging og risikovurdering.

7.3.1 Mål

Hensikten med ergonomisk kartlegging er å identifisere forhold i arbeidsmiljøet som kan påvirke utvikling av arbeidsrelatert sykdom eller plager på både kort og lang sikt. Kartlegging av ergonomi er ofte en del av en større kartlegging av helse og arbeidsmiljø. De ulike oppgavene settes opp i ei matrise og belastning/eksponering fra aktuelle arbeidsmiljø faktorer blir vurdert. Prosessen bør vise til belastning fra både enkeltoppgaver og summen av tilsvarende oppgaver, over tid. Kartlegging planlegges, gjennomføres og følges opp i tett samarbeid mellom ergonomisk kompetanse, arbeidstakere og ressurseiere/ledere. Kartleggingen kan deles inn i «Grovkartlegging» og «Detaljert kartlegging».

7.3.2 Beskrivelse

Følgende flytskjemaet kan benyttes under kartleggingsprosessen:



Figur 11: Flytskjema av kartleggingsprosessen

Ved gjennomføring av risikovurdering, bør man gå gjennom 3- trinnprosessen beskrevet under:

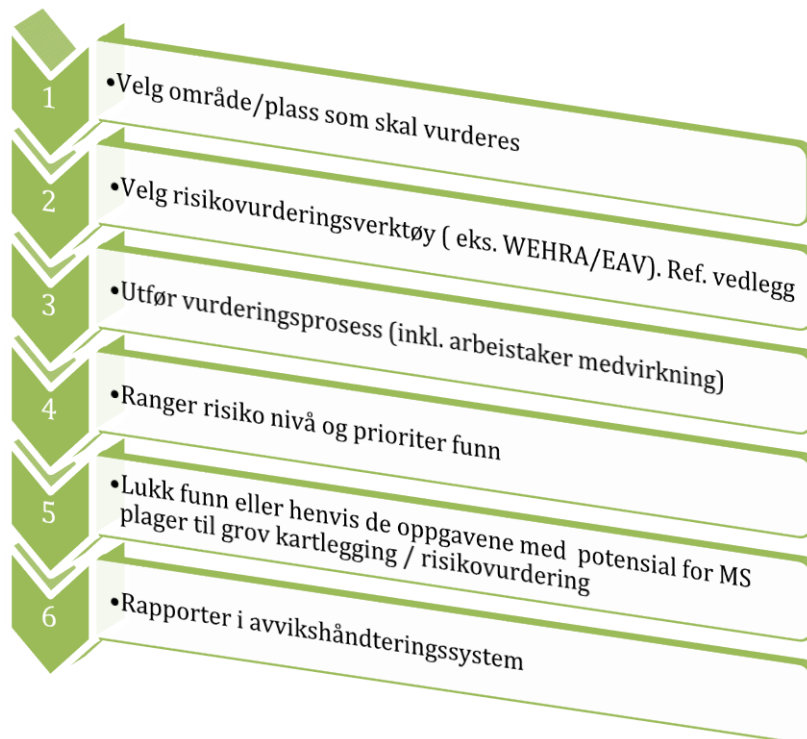
Nivå 1: Identifisere risikoen (Se eksempler i vedlegg WEHRA)

Nivå 2: Grov kartlegging/risikovurdering (F.eks. QEC, MAC & KIM)

Nivå 3: Detaljert kartlegging/risikovurdering (F.eks. biomekaniske analyse, oppgaveanalyse, intervju, måling av fysiologiske parametere, arbeidstidsstudier)

Metode – Nivå 1 Screening

Trinn i risikovurderingsprosessen (Modifisert fra QEC)



7.3.3 Nivå 2 – Grovkartlegging

Grov ergonomisk kartlegging bør gjennomføres som en del av rutinemessige arbeidsplassvurderinger. Resultater fra kartleggingen vil gi grunnlag for å iverksette lokale tiltak (inkl. risikoreduserende tiltak), og kan også initiere en mer detaljert ergonomisk kartlegging.

Forberedelse

Informasjon om følgende punkter bør tas opp før man begynner med kartleggingsprosessen:

- Gjennomgang av tidligere kartlegging(er) og status / oppfølging av gjeldende AM handlingsplan.
- Oversikt over avvik / avvik registrert i siste kvartal (eller siden forrige kartlegging ble utført).
- Sykefraværet for siste kvartal (eller siden forrige kartlegging ble utført)

Arbeidsomfang ved grovkartlegginger

En grov ergonomisk kartlegging bør vurdere bl. annet, følgende elementer:

- Arbeidsplassens design / layout
- Atkomst og transport
- Arbeidsstillinger
- Forhold under manuelle løft/håndtering
- Tilgang på løftehjelpemidler / utstyr
- Orden og rengjøring
- Organisering av arbeid

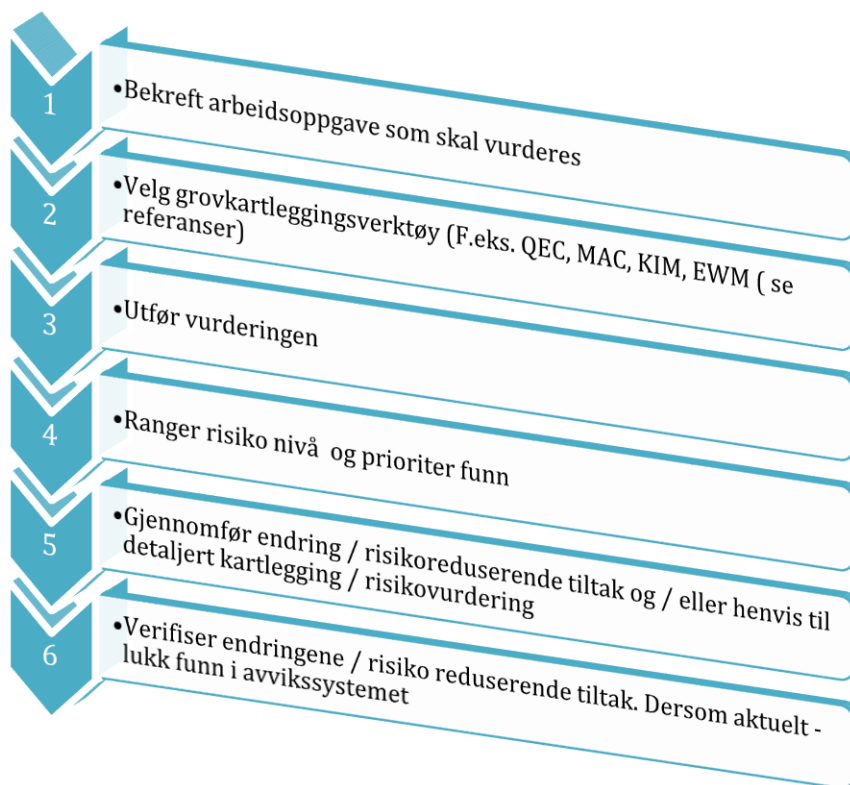
Andre AM/ psykososiale faktorer inklusive, men ikke begrenset til, støy, belysning, vibrasjon, innendørs / utendørs klima, jobb tempo, alene arbeid, jobbstress osv. bør også vurderes. Behovet for umiddelbar intervensjon med tiltak eller en mer detaljert kartlegging bør vurderes. Hvis det er behov for spesifikke ergonomiske tiltak, anbefales at nødvendige korrigerende aktivitet igangsettes i samarbeid med leder. Disse tiltakene skal være i samsvar med selskapets interne avvikshåndtering prosedyre.

Kompetanse

Generell kunnskap om risikofaktorer som kan føre til muskelskjelettplager samt opplæring i bruk av både interne (om aktuelt) og eksterne vurderingsskjemaer.

Metode - Nivå 2

Trinn i grov kartleggingsprosessen

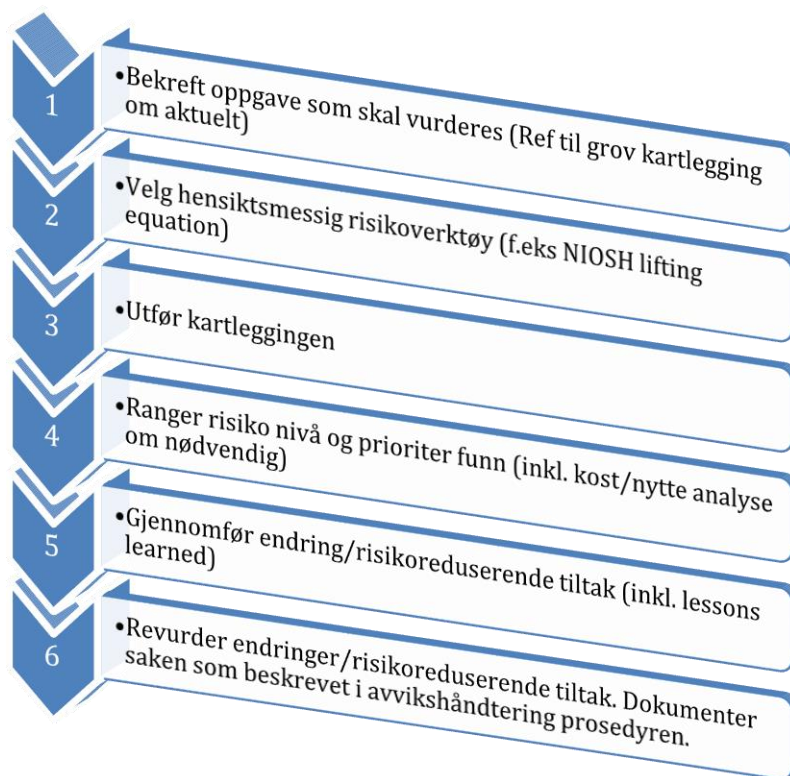


7.3.4 Nivå 3 – Detaljert kartlegging

Detaljert ergonomisk kartlegging bør utføres når det er behov for en detaljert oversikt over ergonomiske forhold, dette kan inkludere objektive parameter i forhold til arbeidsoppgaver og tilhørende risikofaktorer. Resultatet av detaljerte kartlegginger kan gi bedre grunnlag for tiltak og erfaringsoverføring. Belastningsfaktorer som bidrar til utvikling av MS plager kan være svært kompliserte og sammensatte, eller kan spores tilbake til elementer i arbeidsoppgaven. Valg av metode(r) vil avhenge av kartleggingen og opplysningene som har kommet frem. Dette vil i sin tur bestemme nivået av nøyaktighet og presisjon som kreves. Kartlegging av ergonomiske risikofaktorer bør inneholde et hierarkisk system der analyse av hver faktor er mulig, og dermed gi et detaljeringsnivå som bidrar til å identifisere kritisk belastning (kraft nivåer, ensformighet, eksponeringstid).

Metode – Nivå 3

Trinn i detaljert kartleggingsprosessen



Kompetanse

Detaljert kartlegging bør kun utføres av personell med ergonomisk kompetanse som bør ha kunnskap om risikofaktorer som kan føre til belastningsplager. Kjennskap til ergonomiske risikoverktøy og vurderingsmetoder som kan benyttes i kartleggingsprosessen og tolkning av data anbefales.

7.3.5 Risiko identifisering

Forhold som bør risikovurderes ved manuelt arbeid

Vurder om **objektet er** :

- tungt eller stort (enkeltløft på mer enn 25kg anbefales ikke)
- bæring over lengre avstander og/eller i trapper med lavere vekt
- uhåndterlig eller vanskelig å gripe/holde
- ustøtt eller har et innhold som kan forskyve seg
- plassert slik at det må holdes på avstand fra kroppen eller ved å bøye eller vri kroppen

Fysiske anstrengelser som bør unngås:

- mer enn 6000kg løft pr. person (basert på 8 timers dag)
- vridning av kroppen, særlig kombinasjon av bøying og vridning av ryggen
- sette tunge gjenstander i brå bevegelser
- utføres med kroppen i en ustø stilling

Arbeidet skal legges til rette slik at uheldige arbeidsstillinger unngås:

- arbeid i fast eller statisk stilling
- knelende, huksittende og liggende stilling
- arbeid over tid med hendene høyere enn skuldre og lavere enn knær
- kontinuerlig asymmetrisk belastning på kroppen.

Andre faktorer som har betydning for utførelse av arbeidet:

- gulvet er ujevnt, glatt eller har nivåforskjeller som innebærer at objektet må håndteres i ulike høyder
- utforming rundt arbeidsplassen gir ikke arbeidstaker mulighet til å håndtere objektet manuelt i en forsvarlig høyde eller i en hensiktsmessig arbeidsstilling
- temperatur, fuktighet, belysning og/eller ventilasjon ikke er hensiktsmessig.

Arbeidsoppgaven kan gi økt risiko for helseskader ved:

- hyppige, ensformige og langvarige arbeidsoperasjoner som belaster muskel-skjelettsystemet
- ensformig gjentakelsesarbeid ut over en halv arbeidsdag frarådes
- bruk av vibrerende verktøy som overskrider anbefalt bruk
- løfting, senking eller bæring over for store avstander (max. 20 meter transportavstand på plant underlag)
- utilstrekkelig tid for nødvendig hvile eller restitusjon
- arbeidstempo som bestemmes av en prosess som arbeidstaker ikke kan regulere

7.4 WEHRA (Working Environment Health Risk Assessment)

Vurdering av helserisiko forbundet med arbeid/arbeidsmiljøet

Mål:

Å identifisere og måle helserisiko i alle aktiviteter forbundet med arbeid (i videste forstand) og forsikre at disse er benyttet forebyggende for å redusere risiko.

Bruksområde:

Kan anvendes i drift, nye prosjekter, modifikasjon av prosjekter og for å vurdere risiko i forbindelse med fusjoner og oppkjøp.

Viktige trinn i gjennomføringen:

- Kartlegg og lag et aktivitetskart hvor typer av aktivitet, arbeidsplass, varighet og frekvens av arbeidsoppgave er beskrevet.
- Fastsett frekvens og varighet av oppgavene for å bidra i vurderingen av eksponeringsnivå til helse og miljø.
- De identifiserte aktiviteter og oppgaver bør vurderes mot potensielle arbeidsmiljøfarer som er nevnt under. Type anlegg/virksomhet/arbeidsmiljø definerer hvilke faktorer som bør vurderes.
- Ergonomiske faktorer: arrangement, layout, human factors, vibrasjon, lys, klima ute/inne, skjermarbeid, skiftarbeid/reisevirksomhet, psykologiske og organisatoriske forhold.
- Yrkeshygieniske faktorer: kjemiske stoffer, biologiske agens og stråling.
- Annen relevant arbeidsmiljørisiko.

Metode:

- En risikoskår for hver oppgave og helsefare estimeres basert på kunnskap om arbeidsoppgavene, helsefare og tilgjengelige grenseverdier fra forskrifter eller veiledning.
- Risikoresultatene summeres i en tabell med arbeidsoppgaver og helsefarer som akser.
- I utviklingsprosjekter vurderes risiko uten å ha kontroll tiltak på plass.
- Ved innføring av tekniske og organisatoriske kontroller som tiltak / aksjoner for å redusere risiko og deretter revurdere risiko med kontroller på plass, oppstår en ny restrisikomatrise. Denne bør vise den estimerte risiko i det ferdige og operasjonelle anlegget.
- En prioritert liste over skadebegrensningstiltak kan utvikles og ansvar fordeles pr aksjon. Tiltakene bør prioriteres i forhold til den målte risikoskår.

Valg av metode for skadebegrensning bør følge følgende rangering:

1. Eliminasjon/fjerning av faren/endring av design.
2. Substitusjon av faren.
3. Implementering av tekniske skadebegrensningstiltak.
4. Implementering av organisatoriske skadebegrensningstiltak.
5. Bruk av verneutstyr

Når skadebegrensningstiltak har blitt implementert og verifisert, kan en ny vurdering bli gjort for å demonstrere kontroll av risiko og illustrere reduksjon av risiko.

- I noen tilfeller kan det være nødvendig i kraft av risikovurderingen og skårene å følge opp med ytterligere dypere studier og anvende ekspert verktøy, anleggs besøk og/eller målinger. Disse bør også bli presentert som aksjoner.
- Resultat og aksjonsplan bør kvalitetssikres av prosjektleder, HMS-leder og fagansvarlig for ergonomi. En uavhengig gjennomgang av arbeidet av en kvalifisert person anbefales også.

Resultat etter WEHRA

- En utstrakt forståelse av arbeidsmiljø risiko.
- En besluttet og prioritert plan med tidslinje og ansvarlige for implementering av skadebegrensningstiltak.
- En synlig reduksjon av arbeidsmiljø risiko gjennom anvendelse av egnede skadebegrensningstiltak.

Kilde: Oversatt fra OGP Human factors in projects, Report No. 454, Aug. 2011

7.5 Vurdering av mental arbeidsbelastning

Mental arbeidsbelastning kan forstås som interaksjonen mellom en operatør og en tildelt oppgave og refererer til mengden av mentale ressurser som kreves for å utføre en oppgave.

Mål:

Vurdering av mental arbeidsbelastning kan identifisere og eliminere elementer i arbeidet som negativt påvirker ytelsen. Arbeidsplassen bør utformes etter brukerbehov for å oppnå optimal utforming. Evaluering av mental arbeidsbelastning er viktig både i systemdesign og -evaluering.

Vurdering:

- Oppgaveanalyse
- Personell (minimum 3 stk til datainnsamling). Operatører, ledere og en gruppe personell som kan validere dataene bør involveres
- Jobbeskrivelser
- Rapport fra arbeidsmiljøundersøkelser
- Hendelseslogg/ -database

Beskrivelse:

Mental arbeidsbelastning er et komplekst begrep som påvirkes av svært mange faktorer. Det er derfor vanskelig å måle mental arbeidsbelastning direkte (uten å benytte psykofysiologiske metoder), men det er fortsatt viktig å evaluere om jobben som skal utføres er tilpasset en operatørs mentale kapasitet.

I drift, er selvrapportering (f.eks. NASA TLX) et mer hensiktsmessig verktøy for vurdering av mental arbeidsbelastning, fordi operatørene har erfaring med å utføre oppgavene og er dermed i stand til å rangere oppgavene mot angitte kriterier. Denne metoden anses hensiktsmessig for potensielt sikkerhetskritiske stillinger.

Resultat

En rapport som beskriver sammenhengen og valg av metode, resultater og bruksområder for resultatene.

Kildemateriale/ litteratur

ISO 10075 series: Ergonomic principles related to mental workload

ISO 6385: Ergonomic principles in the design of work systems

7.6 Verifikasjon av design i konstruksjonsfasen

Mål

Formålet med verifikasjon i konstruksjon er å sikre at de ergonomiske intensjoner i designet er ivaretatt gjennom hele byggefasen samt hindre at beslutninger på byggeplassen kan føre til dårlige løsninger.

En del mindre utstyr som kabelgater, instrumentrør, koblingsbokser er ikke modellert inn til minste detalj, og den endelige løsningen kan være avhengig av byggearbeiderens ergonomiforståelse og tidspress i produksjonen. Feil kan føre til varige utfordringer for drift/vedlikehold.

Oppfølging av ergonomi bør skje som en del av generell oppfølging av designkrav både mot utstyr, pakker, moduler og under sammensetting på verft.

De som følger opp ergonomi i byggefasen må ha god kunnskap til prosjektkravene. De som utfører og de som kontrollerer arbeidet bør også ha en viss kjennskap ergonomiske krav.

Det bør derfor gjennomføres

- Ergonomiorientering /-opplæring for alle bygningsarbeidere som kommer til å delta i byggeprosjektet (posters, presentasjoner, skape god forståelse av krav, ergonomi integrert i annen opplæring etc.)
- Ergonomi bevissthetstrening til alt personell som har supervisjon, kontroll og inspeksjonsoppgaver av byggeprosjektet, inklusiv god forståelse av krav.

Ergonomi verifikasjon

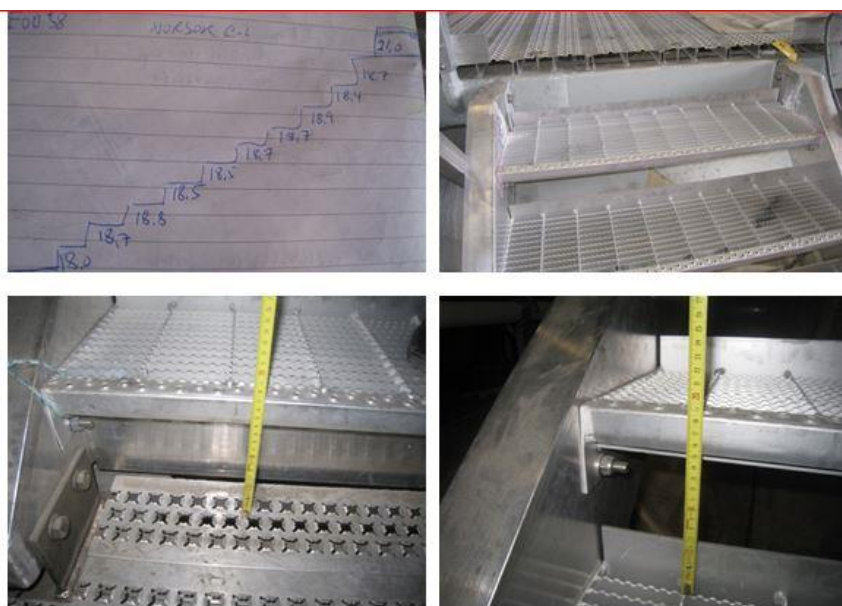
Det bør lages en plan for verifikasjon av ergonomi i byggefasen som kan innholde:

- Ansvarlig for gjennomføring av ergonomiinspeksjonene og tilsynsoppgaver, med nødvendig ergonomi kompetanse
- Frekvens av inspeksjonsaktiviteter
- Sjekklistesom skal brukes som verktøy for ergonomiinspeksjoner og tilsynsoppgaver
- Prosjektering- og installasjonsdetaljer for eksempel 3D CAD modell, tegninger etc må gjøres tilgjengelig som verktøy til de som er ansvarlige for overvåking eller inspeksjonsvirksomhet.

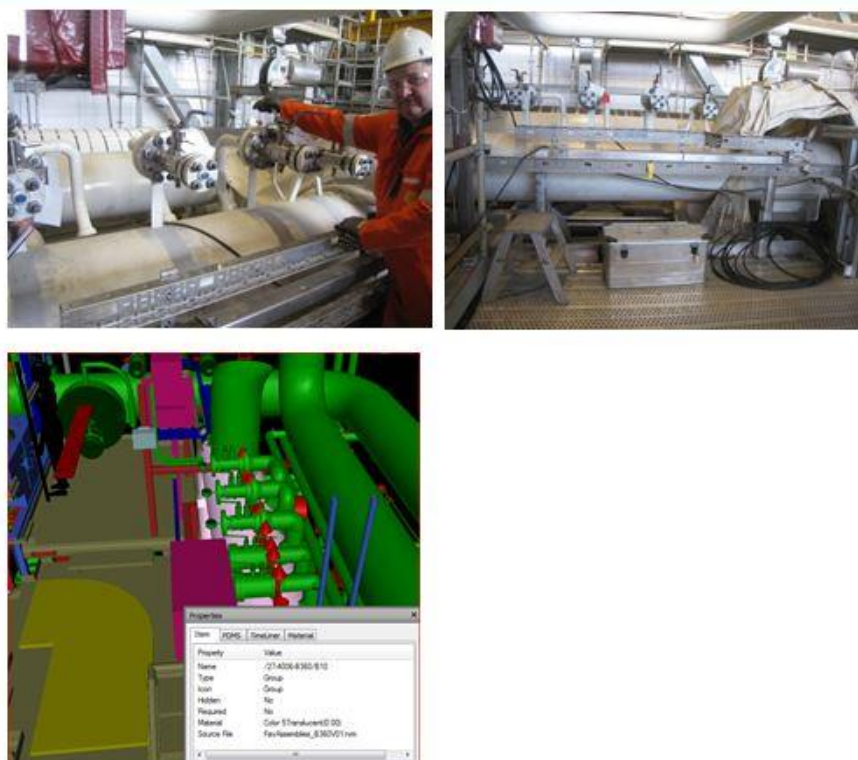
Merk: Det bør lages en egen ergonomiverifikasjonsplan, men ergonomivurderinger bør inngå i prosjektets verifikasjonsplan.

Registrering av ergonomiaksjoner

Ergonomi avvik eller punsj-liste elementer tatt opp under ergonomi inspeksjoner eller overvåkingsrunder bør registreres i en database, helst med bilder som illustrerer avvik fra krav (ref. bilder nedenfor). Ergonomiplanen bør omfatte hvem som skal være ansvarlig for å legge inn, redigere og vedlikeholde data i ergonomiaksjoner i databasen.



Picture 13: Stair EY-B360V01/310/STAIR01 has even upraises on approx. 18,5 mm unless upper step upraise that is 210 mm. Project requirement is maximum 190 mm upraise as per NORSOK C-002 and even distribution of steps (+/- 5 mm upraise deviation for adjacent steps). ACTION: Rectify (by increase upraise for 5 upper steps/4 mm each?).



Picture 9) CORRECTIVE ACTION & DEVIATION; Reach to HIPPS valves on line 27-4006-B360/B10 is approx. 800 mm and hence longer than the maximum 500 mm requirement for operational tasks as defined in NORSOK S-002, Annex B. The noncompliance is valid for valves WT-27-4023, TW-27-4103, TW-27-4022, TW-27-4020, TW-27-4117 & TW-27-4025). One of 4 valves is checked 3rd month. The valve handles on back is heavy to operate due to high pressure on line. Hence reach distance should, if possible. ACTION: Rearrange cable trays (downwards/backwards) to gain free working space closer to the valves, and raise DEV towards S-002 on the final noncompliance for maximum 500 mm reach distance.

Resultat

Ergonomirapport fra konstruksjonsfasen

Det kan være formålstjenlig at verifikasjonsplanen inneholder et krav om at en ergonomirapport for konstruksjonsfasen skal utarbeides av personell med ergonomikompetanse på slutten av byggefasen. Denne rapporten bør dekke følgende punkter og gi innspill til en generell ergonomi sluttrapport for prosjektet og bør inneholde:

- Tiltak for å øke ergonomiforståelsen blant byggearbeiderne og de med inspeksjonsoppgaver
- Håndtering av avvik
- Status på lukking av ergonomiaksjoner på punsj-listen
- Eventuelle ergonomiutfordringer som ikke har blitt løst på en akseptabel måte og som kan kreve oppfølging i drift.
- Erfaringsoverføring
- Oversikt over tilgang på relevant ergonomikompetanse i prosjektet

Kildemateriale: OGP Human factors in projects Report No. 454, august 2011

8 ERGONOMISKE UTFORDRINGER

Kapittelet tar for seg arbeid som erfaringsmessig innebærer ergonomiske utfordringer, men vil ikke være dekkende for alt arbeid med ergonomiske utfordringer. Det er foreslått noen løsninger for problemstillingene, men det vil også kunne være andre tiltak som kan redusere risiko for utvikling av belastningslidelser.

8.1 Overflatebehandling

Med overflatearbeid menes sveising, skjærebrenning, maling, sliping, rustfjerning og annet arbeid som utføres på overflater. Arbeidsoppgavene kan medføre mye statisk og ensidig arbeid, samt arbeid i vanskelige arbeidsstillinger f.eks over skulderhøyde. Verktøy som blir brukt kan gi vibrasjon og medfører statisk arbeidsstillinger med å holde og operere verktøyet. Arbeidstakere som utfører overflatebehandling vil ofte også være eksponert for andre arbeidsmiljøfaktorer som støy og kjemisk helserisiko.

Forslag til tiltak:

- Valg av utstyr – redusert vibrasjon
- Tilrettelegging av arbeidsstilling
- Variasjon i arbeidsoppgaver
- Redusere statisk belastning
- Begrense oppholdstid
- Redusere vibrasjon
- Vurdere mulighet for bruk av fjernstyring
- Egnede verneutstyr

8.2 Materialhåndtering

Mange arbeidsoppgaver på sokkelen innebærer horisontal og vertikal forflytning av utstyr. Materialhåndtering bør forgå sikkert og effektivt, samtidig som manuell håndtering i størst mulig grad unngås. Det er viktig at planlegging av materialhåndtering skjer tidlig i prosjekter for blant annet å sikre brede transportveier for truck der det er mulig, samt heiser til alle nivå for å unngå bæring i trapper. Ved valg av heis bør behovet for transport av truck /traller etc. vurderes. Materialhåndteringen må planlegges i detalj for det enkelte utstyr over 25 kg fra der utstyret er/ skal tas ut og til verksted/ arbeidsstedet.

Materialhåndtering bør kartlegges i drift for å verifisere at krav er ivarettatt og unngå at individer utsettes for uakseptabel belastning. Ergonomens rolle vil være å bidra i materialhåndteringsplanen og verifisere at det er egnede løftehjelpemidler i alle områder hvor det foregår løft over 25 kg. Ref. Norsok S-002 kapittel 5.2.12 og Norsok R-003.

I planlegging/ kartlegging av materialhåndtering bør det også tas hensyn til;

- planlegging for transport for det enkelte utstyr over 25 kg fra der utstyret er/ skal tas ut og til verksted/ arbeidsstedet.
- atkomst til områder og arbeidssteder for drift og vedlikehold, også i de nedre og øvre områdene på installasjonen.
- transportveier uten trappetrinn og terskler.
- tilstrekkelig plass til å bruke løfte- og transportutstyr når det er behov for å løfte utstyr som veier mer enn 25 kg.
- objektets karakter (glatt overflate, kald/varm overflate, stor overflate) kan bidra til at belastningen kan bli større.
- plass til å bruke egnede faste eller midlertidige løfte- og transportinnretninger ved utstyr med vekt på 25 - 200 kg.
- håndtering ut og inn av helikopter.
- behov for presisering av type og antall løfte- og transportutstyr.
- tilrettelegging for bruk av laste- og stablevogner for gods, traller m.m.
- traller/vogner, transportbord og liknende transporthjelpemidler bør være lette å manøvrere og ha lav rullemotstand. Minst to av hjulene skal kunne låses.

8.3 Arbeid på boredekk

Arbeid på boredekk kan - spesielt på eldre innretninger - medføre tunge løft og uheldige arbeidsstillinger. I perioder kan det være mye tungt arbeid og høyt tempo.

Forslag til tiltak:

- Tilrettelegging av arbeidsstilling
- Redusere manuelle løft
- Hjelpemidler for bedre tilkomst i høyden
- Løfte- og transporthjelpemidler

8.4 Arbeid med stillas

Arbeid med stillas innebærer ofte tunge løft, vanskelige arbeidsstillinger og ensidig arbeid. Oppgavene vil ofte kun utføres en gang hvert sted, og strukturene blir endret som følge av arbeidet. Dette innebærer at det ikke alltid er lett å tilrettelegge arbeidsstillinger.

Forslag til tiltak:

- Tilrettelegging av arbeidsstilling
- Variasjon i arbeidsoppgaver
- Redusere manuelle løft
- Lettere stillasmateriell
- Løfte- og transporthjelpemidler
- Regelmessige pauser

8.5 Tilkomstteknikk

Tilkomstteknikk er løsninger for adkomst og sikring på steder som er vanskelig tilgjengelig, og hvor det kan være lite hensiktsmessig å sette opp stillas. Typiske oppdrag som kan utføres ved tilkomstteknikk er overflatebehandling, mekanisk og elektrisk arbeid samt visuelle inspeksjoner.

Ved tilkomstteknikk kan klatrerne bli hengende i tau i lengre tid mens de til tider jobber med armene langt fra kroppen og over skulderhøyde i til dels vanskelig og statiske stillinger for hele kroppen. Jobbing i tau kan innebære ustabile arbeidsstillinger hvor en må arbeide statisk for å holde kroppen i ro. Noen av arbeidstakerne har bakgrunn som klatrere og føler seg trolig relativt trygge i lufta.

Forslag til tiltak:

- Opplæring i klatring og tilkomstteknikk, inklusiv ergonomisk tilrettelegging.
- Planlegging av gjennomføring av arbeidet med tanke på arbeidsstilling osv.
- Variasjon i arbeidsoppgaver
- Regelmessige pauser
- Godt tilpasset klatre- og verneutstyr
- Vurdere mulighet for bruk av stillas, personlift og/ eller fjernstyring

For mer info henvises til:

NS9600: Minimumskrav til opplæring og utstyr.

IRATA International code of practice for industrial rope access

8.6 Fjerningsarbeid

Ved fjerningsarbeid vil det være en utfordring å legge til rette for alle arbeidsoperasjoner. Oppgavene skal ofte utføres kun en gang hvert sted, og strukturer vil bli fjernet som følge av arbeidet. God planlegging av alle arbeidsoperasjoner er viktig for å sikre best mulig tilrettelegging ut fra forholdene. Utfordringer kan blant annet være vanskelige arbeidsstillinger, bruk av håndverktøy, ensidig arbeid og tunge løft.

Forslag til tiltak:

- Planlegging av arbeidsoppgavene
- Tilrettelegging av arbeidsstilling
- Variasjon i arbeidsoppgaver/ arbeidsrotasjon
- Regelmessige pauser
- Vurdere mulighet for bruk av stillas
- Redusere vibrasjoner
- Vurdere mulighet for bruk av fjernstyring
- Redusere manuelle løft
- Løfte- og transporthjelpemidler

Vedlegg B beskriver ergonomiske utfordringer ved fjerningsarbeid og vedlegg

C viser forslag til prosessbeskrivelse ved fjerningsarbeid. Metoden inneholder tre skjemaer som beskriver aktuelle prosesser og verktøy for samarbeid på tvers av avdelinger internt, samt selskaper eksternt.

8.7 Forpleining

Arbeidsoppgavene innen forpleining innebærer mye tunge løft (provianthåndtering), statisk og ensidig arbeid (vasking og polering), samt arbeid i vanskelige arbeidsstillinger som over skulderhøyde/ i og under knehøyde. De jobber til tider i høyt arbeidstempo (skift av lugar ved mannskapsbytte).

Forslag til tiltak:

- Tilrettelegging av arbeidsstilling
- Variasjon i arbeidsoppgaver/ begrense oppholdstid
- Hjelpemidler
- Ergonomisk utformet arbeidsredskap
- Materialvalg (flater) som ikke krever polering
- God ergonomisk layout /fysisk tilrettelegging ift proviantering og kjøkken

For mer info henvises til rapporten [Et løft for forpleining](#) (Norsk olje og gass).

8.8 Mekanikers arbeid

Mekanikerne arbeider over store deler av installasjonen ofte på områder som ikke er tilrettelagt og har vanskelig tilkomst. Arbeidsoppgavene består av blant annet reparasjon og vedlikehold av utstyr.

Forhold som gjør dette arbeidet utfordrende:

- Uheldige arbeidsstillinger - statisk arbeid / arbeid i vanskelige arbeidsstillinger (f.eks. over skulderhøyde/ under knehøyde).
- Manuell håndtering og tunge løft
- Ensformig gjentakelsesarbeid – høyt antall omdreininger, ensidig arbeid med lite variasjon
- Vibrasjoner – bruk av muttertrekker, luftdrevende verktøy
- Tidspress – kort stans for vedlikehold
- Mangel på informasjon om og opplæring i arbeidsoppgaver og metoder

Forslag til tiltak:

- Tekniske hjelpemidler; lavtvibrerende verktøy, vinsj, portabel ventilaktuator, egnede traller etc
- Tilrettelegging av arbeidsstilling – tilkomstplattform/stillas
- Variasjon i arbeidsoppgaver/ begrense eksponering – jobbrotasjon
- Opplæring i bruk av hjelpemidler og arbeidsteknikk – tekniske og ergonomikurs
- Organisering av arbeidet (fordeling av arbeidsoppgaver og samarbeidsmønstre) basert på erfaringsoverføring/industri best praksis.

8.9 Langvarig sittende arbeid

Langvarig sittende arbeid er uheldig for helsen og øker risiko for overvekt, diabetes og hjerte- og karsykdommer. Arbeidsdagene på sokkelen varer i 12 timer og innebærer mye sitting for de som har stillesittende arbeid.

Utfordringer:

- Stillesittende kontorarbeid
- Krankabin
- Borekabin
- Kontrollrom

Forslag til tiltak:

- Enkelt høyderegulerbart stå-/sittebord
- Ergonomisk tilrettelegging av kabiner
- Vurdere mulighet for å arbeide stående i kabiner
- Variasjon i arbeidet -

9 REFERANSER

Myndighetskrav og veiledninger

Petroleumstilsynets HMS- forskriftene: <http://www.ptil.no/regelverk>

Arbeidstilsynets ergonomiportal: www.arbeidstilsynet.no/ergonomi

EU's Maskindirektiv på norsk: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2009-05-20-544>

Arbeidstilsynets veiledning om risiko ift. muskel og skjelettplager, 2015:

http://www.arbeidstilsynet.no/binfil/download2.php?tid=252585&manage_preview_common=1&manage_preview=1

Ergonomi standarder:

- NS-EN 1005 Maskinsikkerhet - Menneskets fysiske yteevne (5 delstandarder)
 - NS-EN 1005-1 Termer og definisjoner
 - NS-EN 1005-2 Manuell behandling av maskiner
 - NS-EN 1005-3 Anbefalte kraftgrenser
 - NS-EN 1005-4 Evaluering av arbeidsstillinger
 - NS-EN 1005-5 Risikovurdering av bevegelser, høy frekvens
- NS-EN ISO 6385 Ergonomiske prinsipper ved utforming av arbeidsprosesser
- NS-EN ISO 13861 Maskinsikkerhet – Veiledning for anvendelsen av ergonomiske standarder i utformingen av maskiner
- NS-EN ISO 14738 Maskinsikkerhet - Antropometriske krav til utforming av maskinarbeidsplasser
- NS-EN 614 Maskinsikkerhet -Ergonomiske prinsipper for konstruksjon (2 delstandarder)
 - NS-EN 614-1 Terminologi og generelle prinsipper
 - NS-EN 614-2 Sammenheng, maskineri og arbeidsoppgaver
- NS-EN ISO 6385 Utforming av arbeidsprosesser
- NS-EN 13861 Veiledning (maskinkonstruksjon)
- NS-EN 547-1 Hele kroppen atkomst i maskiner
- NS-EN 547-2 Dimensjoner for atkomståpninger
- NS-EN 547-3 Antropometriske data
- NS-EN ISO 14738 Antropometriske krav til maskinarbeidsplasser
- NORSOK S-002 N, "Arbeidsmiljø"

Oversikt over ergonomisk metoder, verktøy og studier

Følgende lenker er til ergonomiske metoder, verktøy og studier som kan benyttes i kartlegging /risikovurderings prosess.

<http://www.ttl.fi/en/ergonomics/Pages/default.aspx>

<http://www.ergonomiesite.be/arbeid/risicoanalyse.htm>

http://jrhs.umsha.ac.ir/index.php/JRHS/article/view/211/html_4

<http://ergo-plus.com/wp-content/uploads/REBA-A-Step-by-Step-Guide.pdf>

http://www.ttl.fi/en/ergonomics/methods/workload_exposure_methods/table_and_methods/Pages/default.aspx

10 VEDLEGG

VEDLEGG A: Metode for ergonomisk arbeidsplassvurdering

VEDLEGG B: Ergonomiske utfordringer ved fjerningsarbeid

VEDLEGG C: Prosessbeskrivelse ved fjerningsarbeid

VEDLEGG D: Formel for beregning av bokstavhøyde

VEDLEGG E: Screening Verktøy

10.1 VEDLEGG A: Metode for ergonomisk arbeidsplassvurdering

Metode for Ergonomisk arbeidsplassvurdering

Deltakere og dato	Distribusjon av report/Rapport mottaker
Beskrivelse av arbeidsplassen (følgende detaljer bør inkluderes)	
Firmanavn ♦ avdeling ♦ kontor/arbeidsplass ♦ arbeidsoppgavebeskrivelse ♦ layout ♦ bilder ♦ videoer	

Veiledning til utfylling av skjemaet

1. Hva er bra og hva bør forbedres? Bruk følgende tekstfelter ☺ og ☹ til å beskrive mer detaljert.
2. Rangering av risiko:
 - Lav risiko (Grønt 1) Det foreligger liten risiko for belastningslidelser for de fleste arbeidstakere.
 - Moderat risiko (Gult 2) Det foreligger en viss risiko for utvikling av belastningslidelser på kort eller lang sikt. Belastningene må vurderes nærmere.
 - Høy risiko (Rødt 3) Endring av arbeidsforholdene fra rødt mot grønt er nødvendig.
3. Ved bruk av stikkordene kan man fokusere på hoved elementer under vurderingen. Forbedringer, muligheter, problemstillinger, organisatoriske/tekniske tiltak og tidsfrister bør også dokumenteres:
 - ✓ Hvilke forbedringer har blitt utført umiddelbart? Hva er begrunnelsen? Hvorfor?
 - 📄 Hvilke forbedringer må utsettes? Hva er begrunnelsen?
 - ? Finnes det utstående tiltak? Hvordan håndteres disse?

1. Arbeidsplass – Generell beskrivelse		1	2	3
Arbeidsprosessen ♦ logistikk, manuelle og mekaniske håndteringer ♦ varehus ♦ vedlikehold ♦ administrative rutiner ♦ identifisering av arbeid med helsefarlig risiko				
☺				
☹				
✓				
📄				
?				

2. Arbeidsoppgave og arbeidsinnhold		1	2	3
Helhetlig oversikt ♦ varighet ♦ frekvens ♦ kontroll av arbeidstempo ♦ nøyaktighet ♦ oppmerksomhets nivå ♦ utstyr ♦ arbeidsbelastning - statisk/dynamisk				
☺				
☹				
✓				
📄				
?				

3. Utforming av arbeidsplassen		1	2	3
layout ♦ plassbegrensninger ♦ arbeidsstilling ♦ arbeids høyde/radius ♦ hev/senk bord ♦ bevegelsesfrihet ♦ fotstøtte ♦ utforming av møbler ♦ arbeidsstol ♦ underlag/gulvoverflaten				
☺				
☹				
✓				
📄				
?				

4. Skjermer, skjermstyring/ betjening reguleringsmuligheter og data behandling		1	2	3
Brukervennlighet/ individuell tilrettelegging ♦ informasjon presenteres logisk og bruken er beskrevet/ bruksanvisning ♦ forebygging av feil bruk ♦ operativ beredskap ♦ krav til hukommelse				
😊				
😞				
✓				
📄				
?				

5. Teknisk utstyr (f.eks håndholdt verktøy)		1	2	3
Sikkerhet og funksjonalitet ♦ grep ♦ vekt ♦ krav til kraftbruk ♦ arbeidsstilling og håndbevegelser ♦ støtte ♦ støy og vibrasjon ♦ brukerveiledning ♦ vedlikehold				
😊				
😞				
✓				
📄				
?				

6. Arbeidsobjektets egenskaper		1	2	3
utforming ♦ brukerkompetanse ♦ arbeidsstilling ♦ styrkekrav ♦ varighet ♦ tempo ♦ alene arbeid ♦ produksjonsmetoder ♦ tidsbegrenset ♦ restitusjon ♦ hjelpemidler ♦ prosedyre ♦ opplæring				
☺				
⊗				
✓				
📄				
?				

7. Løft og bæring		1	2	3
Belastningsnivå ♦ perioder med tungt arbeid ♦ vekt ♦ materialhåndtering og forflytningsteknikk ♦ hjelpemidler				
☺				
⊗				
✓				
📄				
?				

8. Belysning		1	2	3
Belysningsnivå ♦ kontrast ♦ regulerbarhet (intensitet/retning) ♦ plassering				
☺				
☹				
✓				
📄				
?				

9. Termisk miljø/ klima		1	2	3
Optimal/ tilpasset temperatur ♦ regulerbarhet ♦ luft fuktighet ♦ trekk ♦ varme/kalde overflater				
☺				
☹				
✓				
📄				
?				

10. Akustisk miljø/ støy		1	2	3
Støynivåer ♦ impulsstøy ♦ bakgrunnsstøy ♦ støydemping ♦ bruk av hørselvern ♦ kommunikasjon				
☺				
☹				
✓				
📄				
?				

11. Veiledning og arbeidsinstruks		1	2	3
Arbeidsmetoder ♦ prosedyrer/rutiner ♦ helsefremmende arbeidsmetoder ♦ arbeid med, og bruk av, instruks ♦ bruk av PVU ♦ bruk av teknisk utstyr/hjelpemidler ♦ forflytningsteknikk ♦ arbeidsrotasjon				
☺				
☹				
✓				
📄				
?				

12. Andre relevante faktorer		1	2	3
Ulykkerisiko ♦ andre fysiske, kjemiske og biologiske farer ♦ organisatoriske forhold ♦ psykososiale forhold ♦ Andre faktorer?				
☺				
⊗				
✓				
📄				
?				

1. Arbeidsplass – Generell beskrivelse	1	2	3
2. Arbeidsoppgave og arbeidsinnhold	1	2	3
3. Utforming av arbeidsplassen	1	2	3
4. Skjermer, regulering og databehandling.	1	2	3
5. Teknisk utstyr	1	2	3
6. Arbeidsobjektets egenskaper	1	2	3
7. Løft og bæring	1	2	3
8. Belysning	1	2	3
9. Termisk miljø / klima	1	2	3
10. Akustisk miljø / støy	1	2	3
11. Veiledning og arbeidsinstruks	1	2	3
12. Andre relevante faktorer	1	2	3

10.2 VEDLEGG B: Ergonomisk utfordringer under decommisioning

Det finnes primært 2 metoder ved fjerning av utstyr offshore, og hver metode har sine egne utfordringer.

- 1) Demonterer modulene offshore og transportere dem til land på store lekter.
- 2) Utstyr og moduler er kuttet ned til små deler offshore og overført til kontainerne klar for transport til land via supplybåter.

Ergonomiske utfordringer:

Identifisert faktorer	Forebyggende tiltak
1. ARBEIDSTILLINGER • Arbeid i låst eller statisk arbeidsstilling • Huksittende, knestående, eller liggende arbeidsstillinger • Langvarig arbeid med armene over skulderhøyden eller lavere enn knærne • Kontinuerlig asymmetrisk belastning på kroppen	Arbeidet bør tilpasses på en slik måte at potensielle helseskadelige arbeidsstillinger unngås eller begrenses.
2. ARBEIDS TEKNIKK	Bevissthet om hva som er beste praksis og opplæring i denne teknikken er nødvendig for å redusere risikoen for feil/over-belastning.
3. MANUELL HÅNTERING –LØFTING OG BÆRING • Mye tunge løfte og bæring • Tilgang til ergonomiske hjelpemidler ved hyppige løft eller håndtering av for tunge gjenstander. • Lang bære avstander	Arbeidet bør organiseres på en slik måte at tunge løft og bæring begrenses. Individuell manuell løft over 25 kg anbefales ikke. Ved gjentakende løft på mindre enn 25 kg, anbefales det å bruke egnede tekniske hjelpemidler. Manuell løfting av mer enn 6000 kg pr. dag (pr. person) anbefales ikke. Det anbefales at bæreavstanden ikke overskrider 20 m på plant underlag.

	For å begrense transportavstander på dekk, anbefales det å installere en permanent monorail transport rute til containere.
4. ENFORMIG REPETERENDE ARBEID • Langvarig ensformig gjentakelsesarbeid • Økt risiko ved bruk av vibrerende håndholdt verktøy	Ensformig gjentakelsesarbeid som varer mer enn en halv arbeidsdag, bør unngås. Jobbrotasjon kan iverksettes ved slikt arbeid. Alternativt bør tilstrekkelige pauser og tid til restitusjon organiseres. Arbeidstakeren skal ha mulighet til å arrangere og organisere arbeidsdagen mtp. tempo, pauser osv. Følgende elementer bør reduseres så mye som mulig for å redusere risikoen for skader: • Arbeid med høy tempo • Tungt arbeid • Meget ensformig arbeid Ved bruk av vibrerende håndholdt verktøy i kombinasjon med ensformig gjentakelsesarbeid, skal arbeidstakerens eksponering reduseres tilsvarende.
5. BRUK AV HÅNDHOLDT VERKTØY (vinkel sliper, «tigair sag», skjærebrenner, sand blåsing) Kvalitet på håndholdt verktøy (vekt, balanse, ergonomiske grep, brukervennlig utforming/design) Tilgjengelighet Vibrasjon og støynivåer	Markedet tilbyr ulike kvaliteter på håndholdt verktøy, og det anbefales derfor å foreta en ergonomisk vurdering av relevant verktøy før man starter prosjektet. Økt bevissthet om kvaliteten på verktøy er anbefalt, og dette bør gjenspeiles også i innkjøpsprosessen/prosedyrer. Vibrasjon og støy nivå bør også tas i betraktning når man velger håndholdt verktøy. Det er tilstrekkelig tilgang på håndholdt verktøy til å utføre jobben.
6. HÅNDTERING AV SLANGER VED RENGJØRING AV RØR. Løfting/bæring av tunge slanger Tilgang til tilfredsstillende tekniske hjelpemidler	Arbeidet bør organiseres på en slik måte at tunge løft og bæring holdes på et minimum. Det er tilstrekkelig med løfte hjelpemidler til å utføre jobben.

7. ARBEID I HØYDEN/OVER SJØEN/TILKOMST TEKNIKK Klatring/tilkomst teknikk Utstrakt bruk av stillas (ergonomiske utfordringer for stillas byggere) Tilgang til tilfredsstillende hjelpemidler	Når stillas er nødvendig, anbefales det å bruke aluminium i stedet for stål for å minimere belastning under montering/ demontering. Hvor mulig, anbefales det bruk av personlig løftearrangement med kurver ("cherry picker") for arbeid i ulike høyder. Det er tilstrekkelig tilgang på løftearrangementer til å utføre jobben.
8. OPPLÆRING Kunnskap om saker som kan utgjøre en helsefare. Opplæring i forebygging tiltak for å unngå helsefare/ skader Regelmessig oppdatering av kunnskap/opplæring	Personell med ansvar for planlegging, organisering, tilrettelegging og utforming av oppgavene skal være kjent med forhold som kan utgjøre en helsefare. Arbeidstakere som utfører tungt eller ensformig arbeid bør gis opplæring i god arbeidsteknikk, bruk av tekniske hjelpemidler, utstyr og generell forebygging. Det bør sikres at denne kunnskapen / opplæring er systematisk oppdatert.
9. ANDRE FAKTORER SOM KAN PÅVIRKE ARBEIDET Jobbrotasjon Tidsbegrensninger pga. kontrakt (fast pris eller time rater)	Ved fysisk krevende oppgaver er risikoen for at man overskrider toleransegrenser høy, og jobbrotasjon bør iverksettes som risikoreducerende tiltak. Timerater anbefales for å holde tempoet på et akseptabelt nivå.

10.3 VEDLEGG C: Prosessbeskrivelse ved fjerningsarbeid

Vedlegget inneholder tre sjekklister 1.1. – 1.3.

1.1 Oppfølging av arbeidshelse før oppstart av modifikasjonskampanje- eller fjerning av plattform			
Oppgave	Beskrivelse	Framgangsmåte	Referanse
1. Avklaring/ dialog/ møter	Før kampanjen eller fjerningen trer i kraft, bør alle involverte parter gå sammen og utarbeide en plan for å forebygge god arbeidshelse og avklare omfanget av arbeidet. Det er viktig å sørge for god dialog mellom avdelinger internt og på tvers av operatører/ underleverandører.	Avholde møter med arbeidstakere for å avklare utfordringer (verneombud, HMS-avdelingen, BHT, yrkeshygieniker, "safety coach", aktører, mm.). Et godt og systematisert arbeid før prosjektfasen, gjør oppfølgingen videre mye enklere.	
2. Utarbeide/ revidere prosedyrer	Hvert selskap foretar en gjennomgang på aktuelle prosedyrer til modifikasjonskampanjen eller fjerningen av plattform. Vurdere behov for å utarbeide nye- eller revidere tidligere prosedyrer.	Arbeidshelseprosedyrer utarbeides vanligvis av bedriftshelsetjeneste(r) med bistand fra HMS avdeling. Ved modifikasjon eller fjerning av plattform bør det vurderes behov for prosedyrer, eksempelvis ved funn av kjemikalier, biologisk monitorering og oppfølging av monitorering, risikoutsatte grupper og andre utfordringer mm.	
3. Valg av metode for avdekking av arbeidsmiljøfaktorer	Foreta metodevalg for screening/ analyser og kartlegging av arbeidsmiljøfaktorer.	Valg av metode vurderes, diskuteres og dokumenteres tverrfaglig (hms avdelingen, bedriftslege, ergonom, yrkeshygieniker, safety coach).	
4. Screening/ avdekking av utgangsrisiko	Det dannes en totaloversikt av arbeidshelsefaktorene støy, kjemikalier, vibrasjon og ergonomi før oppstart av arbeid i kampanje eller fjerning av plattform.	Alle faktorene vurderes og diskuteres tverrfaglig (hms avdelingen, bedriftslege, ergonom, yrkeshygieniker, safety coach).	

	Utgangsrisiko begrunnes og dokumenteres.	Hovedmålet er å: Vurdere utgangsrisiko.	
5. Iverksetting av tiltak og avdekking av sluttrisiko	Etter screening foreslås og implementeres kompenserende tiltak i prioritert rekkefølge, som medfører en akseptabel sluttrisiko. Sluttrisiko/ restrisiko begrunnes og dokumenteres.	Vurdere og beslutte tiltak som skal iverksettes i form av: 1. Endring av arbeidsoperasjoner 2. Redusere eksponering 3. Bytte av utstyr 4. Supplerende hjelpemidler Hovedmålet er å: Vurdere anslått sluttrisiko/ restrisiko.	

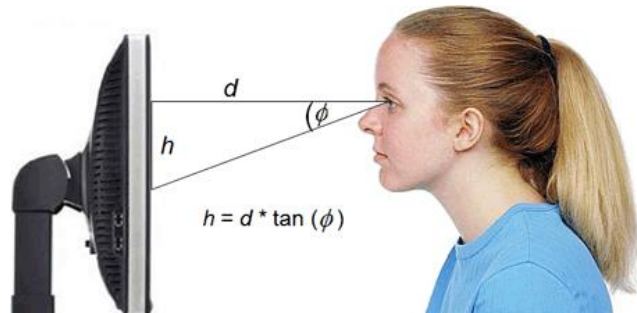
Prosedyrer, screening, dokumentasjon og metodevalg kvalitetssikres i henhold til de krav operatørselskapet stiller til sitt kvalitetssikringssystem.			
1.2 Oppfølging av ergonomi ved planlegging av modifikasjons- eller fjerningsarbeid.			
Oppgave	Beskrivelse	Framgangsmåte	Referanse
1. Ergonomisk jobbanalyse/ screening	Ergonomisk jobbanalyse skal identifisere arbeidsplasser og arbeidsoppgaver hvor det foreligger en uakseptabel risiko for belastningslidelser. Resultatene skal dokumenteres og inneholde forslag til tiltak for å eliminere risiko, eventuelt videre vurderinger i detaljert jobbanalyse og/eller kartlegging av arbeidsoperasjoner.	Vurdere hvorvidt arbeidsplassens utforming gir grunnlag for effektivt arbeid, og om arbeidsfunksjonen gjennom skiftet gir uakseptabel risiko for utvikling av arbeids-betingete belastningslidelser. Utforming av arbeidsplassen skal vurderes i forhold til de forskjellige driftsoperasjoner. En foreløpig arbeidsbeskrivelse for alle jobbtyper i kampanjen med følgende informasjon etableres: - Bemanningsgrad (bemanningsstudie) - Arbeidsaktiviteter - Nødvendig utstyr - Arbeidsmiljøforhold - Tidligere erfaringer med samme type arbeid og eventuelle krav til seleksjon av arbeidstakere. Arbeidsbeskrivelsen etableres for alle på sokkelinnretningen. Analysen skal vurdere den helhetlige utforming av arbeidsplasser/arbeidsoperasjoner i kampanjen, herunder: - layout - bevegelse mellom områder hvor tilhørende arbeidsoppgaver utføres - plassforhold - plassering av arbeidsfunksjoner - belastninger ved nødvendig transport - generell utforming av arbeidsplasser Spesielle utfordringer ved modifikasjon/ fjerning: Arbeidsteknikker, trang tilkomst, opplæring, manuell håndtering, gjentakende bevegelser, nattarbeid, verktøy, utstyr, hjelpemidler, arbeid under bodedekk, arbeid over åpen sjø, arbeid i høyden, statisk arbeid, tunge løft, kjemikalier mm.	

2. Detaljert ergonomisk jobbanalyse	Detaljert jobbanalyse utføres for arbeidsplasser og arbeidsoppgaver i detaljprosjektering dersom det er fremkommet et særlig analysebehov i forprosjektering eller ut fra driftserfaringer. Analysen resulterer i konkrete anbefalinger angående alternative løsninger eller andre tiltak som reduserer kritiske skader eller belastninger samt og bedrer produktiviteten.	Den detaljerte ergonomiske jobbanalysen skal bidra til å eliminere eller endre arbeidsmomenter, arbeidsprosedyrer og/eller arbeidsplassutforming som innebærer mulig lav arbeidseffektivitet eller uakseptabel risiko for arbeidsbetingete belastningsskader. På denne måten kan arbeidsforholdene bli tilfredsstillende. Spesielle opplæringsbehov for arbeidstakerne skal identifiseres. Anerkjent kunnskap om belastningsfaktorer som kan innebære særskilt helserisiko benyttes. En hensiktsmessig metode benyttes og dokumenteres. En utført detaljert ergonomisk jobbanalyse kan eksempelvis resultere i videre spesifikke ergonomiske kartlegginger på de arbeidsoperasjonene som antas å være mest belastende i prosjektfasen.	
3. Ergonomisk kartlegging	Foreta en risikovurdering på de mest belastede arbeidsoperasjonene. Vurdere ergonomisk risiko for at ansatte utvikler muskel- og skjelettplager i utvalgte arbeidsoperasjoner. Utforme rapporter med forslag til forbedring/ tiltak og oppfølging.	De arbeidsoperasjonene som blir oppfattet som de mest fysisk belastende arbeidsoperasjonene kan velges ut for ergonomisk kartlegging. Disse kan for eksempel være: rigging/ taljing, saging/ kutting eller sveising. Foreta et metodevalg for ergonomiske kartlegginger ved hjelp av eksempelvis KIM, MAC, ErgoRisk eller andre aktuelle verktøy. Vurdere ergonomisk restrisiko dersom kompenserende tiltak blir iverksatt. Følgende kan vedlegges rapporten: 1. Utfylt spørreskjema/ verktøy 2. Forslag til ergonomisk undervisningsmateriell 3. Aktuelle øvelser og styrketrening og eksentrisk trening som forebygging/ lindring av smerter, se vedlegg 5. 4. Forslag til virtuell verktøykasse for problematikker/ arbeidsoperasjoner eller problemstillinger Følg opp rapporten og tilhørende tiltak saken videre på tvers av selskaper, HMS avdelingen, bedriftshelsetjenesten eller andre involverte parter.	

Analysene og kartleggingen med forslag til tiltak kvalitetssikres i henhold til de krav operatørselskapet stiller til sitt kvalitetssikringssystem.			
1.3 Oppfølging av ergonomi og andre arbeidsmiljøfaktorer under/ og etter modifikasjon- eller fjerning av plattform			
Oppgave	Beskrivelse	Framgangsmåte	Vedlegg
1. Dialog	Ivareta god dialog internt og eksternt under kampanjen.	Ivareta god dialog med offshore for å sørge for at foreslåtte implementerte tiltak er ivaretatt. Arrangere morgenmøte, dialogmøter, erfaringsutvekslingsmøter, overleveringsmøter mm.	
2. Oppfølging av tiltak	Sørge for at tiltak som medfører akseptabel sluttrisiko implementeres.	Sørge for at arbeidsmiljøtiltak blir iverksatt, fulgt opp og dokumentert.	
3. Tilpasninger / endringer	Løpende vurdere om det er behov for ytterligere tilpasninger/ justeringer. Notere observasjoner og forslag til forbedringer.	Vurdere om andre ting kan forbedres eller gjøres enklere/ mere kostnadseffektivt i en lignende situasjon senere.	
4. Verifikasjon av ergonom	Verifikasjon/ utreise av ergonom.	Vurdere behovet for at ergonom reiser offshore for å påse og dokumentere at foreslåtte tiltak er implementert og fungerer i praksis. Foreta en sjekk av utstyr, verktøy, hjelpemidler og jobbrotasjon ift. bestilling. Be om tillatelse til å medbringe kamera, få godkjent søknad om utreise fra operatørselskap.	
5. Rapporter/ dokumenter / erfaringsoverføringer	Skrive rapporter/ dokumenter/ erfaringsoverføringer.	Skrive ned kunnskapen og erfaringene fra hele prosessen i modifiseringen eller fjerningen av plattformen for å sikre erfaringsoverføring og kostnadsbesparelser internt eller eksternt ved lignende anledninger i etterkant.	
Rapporter og dokumenter kvalitetssikres i henhold til de krav operatørselskapet stiller til sitt kvalitetssikringssystem.			

10.4 VEDLEGG D: Formel for beregning av bokstavhøyde

Beregning av bokstavhøyde



h: Høyde på stor bokstav

d: (Distanse f.eks. Mellom bruker og skjerm)

ϕ : $\tan = (\text{vinkel i bueminutter} / 3349)$

$$H = d * \tan$$

1 vinkel i bueminutter = $1/60$ (0.0167) grader

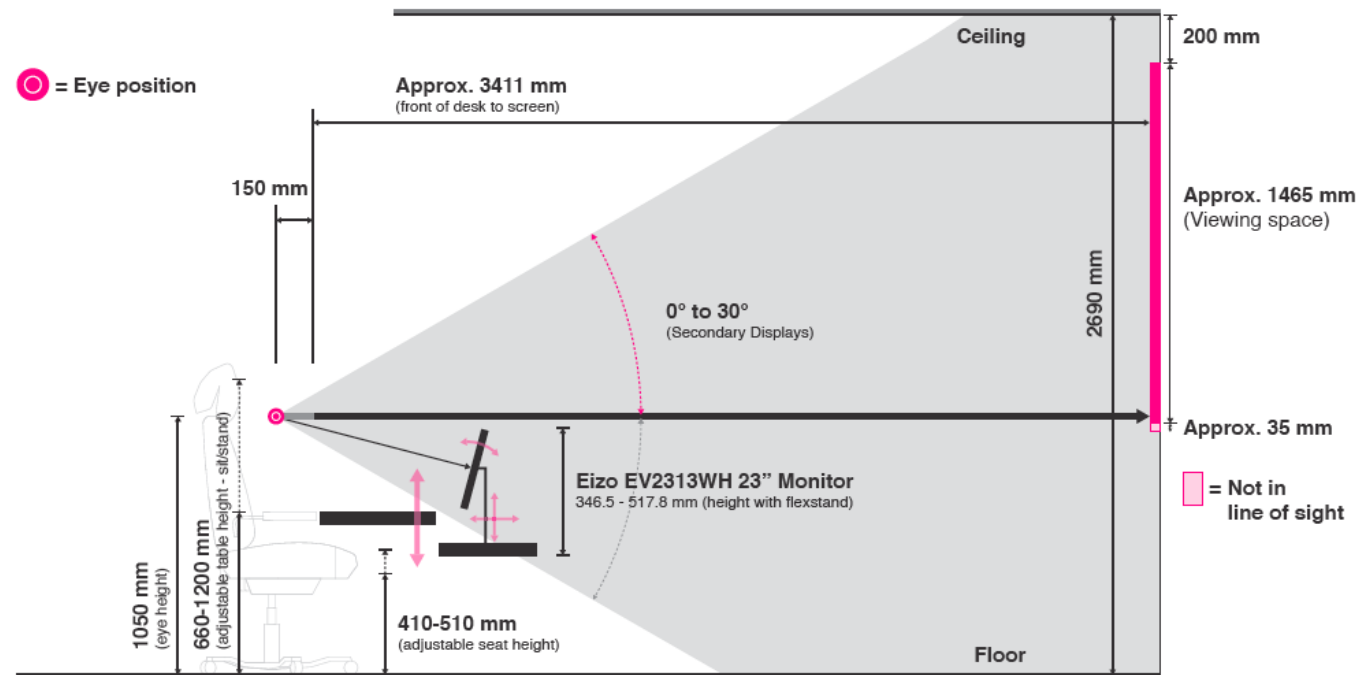
ISO 9241-3:

Bokstavhøyde 20-22 bueminutter er anbefalt for de fleste oppgaver. Minimum bokstavhøyde skal være 16 bueminutter

ISO 9241-3 indikerer en minimums leseavstand på 400 mm for vanlig kontorarbeid. Det er likevel hensiktsmessig og anbefalt med en leseavstand på 500 mm, fordi leseavstanden vanligvis øker med alderen.

<http://www.uxmatters.com/mt/archives/2009/01/text-treatment-and-the-user-interface.php#sthash.RwbTcnyk.dpuf>

Seated control room operator - 5th percentile



10.5 VEDLEGG E: Screening Verktøy

	KOMPLEKSITET		KRITIKALITET		FREKVENSS		NYHET		KJENTE PROBLEMER			ERGONOMISKE KONTROL AKTIVITETER							
	Rangering	Kommentarer	Rangering	Kommentarer	Rangering	Kommentarer	Rangering	Kommentarer	Aksjoner	Ansvar	Behov for studier	Bruk Standarder	Oppgaveanalyse	Pakke Screening	Design review	Ventil analyse	IT/ HMI	Demonstrasjon /Site besøk	
Enhet 1																			
Utstyr 1.1																			
Utstyr 1.2																			
Utstyr 1.3																			
Utstyr 1.4																			
Enhet 2																			
Utstyr 2.1																			
Utstyr 2.2																			
Utstyr 2.3																			
Utstyr 2.4																			
Utstyr 2.5																			
Uystyr 2.6																			
Utstyr 2.7																			
Enhet 3																			
Utstyr 3.1																			
Utstyr 3.2																			
Utstyr 3.3																			
Utstyr 3.4																			
Utstyr 3.5																			
Enhet 4																			