



KAPITTEL 10

Arbeidsmiljø i fremtidens arbeidsliv

Av Rikke Bramming Jørgensen og Kristin von Hirsch Svendsen

SAMMENDRAG

Et godt arbeidsmiljø er viktig for at flest mulig skal kunne være lengst mulig i arbeid, og Norge vil komme til å trenge godt med arbeidskraft også i årene som kommer. Arbeidsmiljø er det som har med arbeidet å gjøre, og omhandler hvordan man planlegger, organiserer og gjennomfører arbeidet. Hvordan man arbeider for et godt arbeidsmiljø, er avhengig av hvordan arbeidsplassen og arbeidet er organisert, hvilke arbeidstakere man har, hvilke teknologier som brukes og hvordan arbeidet planlegges. Fremtidige utfordringer for arbeidsmiljøet i Norge kan være knyttet til en aldrende arbeidsstyrke, en stor andel arbeidsinnvandring, nye utfordringer knyttet til resirkuleringsindustri og nanoteknologi samt en svekkelse av det tradisjonelle arbeidsgiver–arbeidstaker-forholdet. Bruk av bemanningsbyråer og innleie av selvstendig næringsdrivende kan medføre et dårligere arbeidsmiljø for disse det gjelder. Man kan også se for seg utfordringer ved innføring av ny teknologi som «Internet of Things» og «virtual reality», men for disse elementene ser vi også potensial for fremme av et bedre arbeidsmiljø. Ved innføring av ny teknologi må man alltid ta i betraktning en mulig uheldig innflytelse på arbeidsmiljøet slik som innføring av nye stoffer og kjemikalier, nye teknologier som krever manuell håndtering og innføring av utradisjonelle arbeidstider.

10.1 INNLEDNING

Et godt arbeidsmiljø skal komme både bedriften og de ansatte til gode. Men hva som er et godt arbeidsmiljø, vil variere fra arbeidsplass til arbeidsplass. Tradisjonelt har arbeidsmiljøproblemer vært knyttet til tunge løft, gjentakende ensidige bevegelser og utsettelse for helseskadelige kjemikalier. Når utviklingen går i retning av økende globalisering, automatisering og autonome systemer, kan man jo tenke seg at arbeidsmiljøutfordringene bør bli mindre fremover. Det er imidlertid flere faktorer som kan utfordre fremtidens arbeidsmiljø. Stikkord kan blant annet være nye måter å organisere arbeidet på, nødvendigheten av å øke pensjonsalderen, nye teknologier og materialer og en større andel utenlandske arbeidstakere. I Norge har vi lang tradisjon for stadig å forbedre arbeidsmiljøet, noe som viser seg igjennom strenge reguleringer og opplyste arbeidstakere som kjenner sine rettigheter. Det er ingen selvfølge at denne utviklingen skal videreføres hvis vi ikke kontinuerlig har fokus på forandringer i arbeidslivet og i samfunnet for øvrig.

Arbeidsmiljøet på norske arbeidsplasser henger tett sammen med den norske modellen. Et godt samarbeid mellom partene, både topartssamarbeid på arbeidsplassene og trepartssamarbeid på samfunnsnivå, er de aller viktigste verktøy i arbeidsmiljøarbeidet. Intensjonsavtale om et mer inkluderende

arbeidsliv (IA-avtalen) er et godt eksempel på dette. Ifølge IA-avtalen er arbeidskraft Norges viktigste ressurs. I årene fremover vil befolkningen bli stadig eldre. Men der det i dag er ca. 2 personer over 67 år per 10 personer i yrkesaktiv alder, anslås det at det i 2060 vil være ca. 4 eldre per 10 yrkesaktive (Finansdepartementet, 2017). For at økt levealder ikke skal gi ubalanse i forholdet mellom de som er i arbeid og de som ikke er det, må avgangsalderen øke, i tillegg til at andelen som står utenfor arbeidslivet, må minskes. Et viktig tilskudd til arbeidsstyrken har i flere år vært utenlandsk arbeidskraft, og omfanget av dette vil sannsynligvis øke i årene fremover. Og hva har det så med arbeidsmiljøet å gjøre? Jo, et godt arbeidsmiljø er viktig med tanke på å legge til rette for at folk skal stå så lenge som mulig i jobben sin, at vi skal ha lavere frafall fra arbeidslivet, at vi skal få færre uføre og at vi skal kunne fremme inkludering. Undertittelen på IA-avtalen, som ble inngått for perioden 2019 til 2022, er «Et arbeidsliv med plass for alle», og her er det et klart mål at sykefraværprosenten skal reduseres med 10 prosent sammenlignet med 2018.

Statens arbeidsmiljøinstitutt (STAMI) har beregnet at 35 % av sykefraværet har med arbeidsmiljøet å gjøre. Nærmere bestemt at 35 % av det legemeldte sykefravær er arbeidsrelatert. Bakgrunnen for dette er data fra levekårsundersøkelsen fra SSB og oversikter fra Nasjonal overvåking av arbeidsmiljø og -helse (NOA); og tallet dekker over det legemeldte fravær som varer mer enn 14 dager (NOA). Forebyggende arbeidsmiljøarbeid er da også helt sentralt i IA-avtalen, både med tanke på å redusere sykefravær og å redusere frafallet fra arbeidslivet.

Utviklingen i Norge går i retning av høyere pensjonsutgifter og lavere avkastning på Oljefondet. Vi trenger at arbeidskraften blir på arbeidsmarkedet for at man kan beholde sin personlige trivsel og at Norge som nasjon kan opprettholde sitt velferdsnivå.

10.1.1 HVA ER SÅ ARBEIDSMILJØ?

Begrepet arbeidsmiljø kan oppfattes til dels meget forskjellig, avhengig av hvem man spør. For noen vil arbeidsmiljø forstås som de sosiale interaksjoner man har med sine kolleger på jobb, som fredagskake og treningstilbud. Dette er definitivt viktige faktorer med tanke på trivsel på jobb, men det er ikke faktorer som egentlig har noe med arbeidsmiljøet å gjøre. Et samlet norsk arbeidsliv ved partene i IA-avtalen, Statens arbeidsmiljøinstitutt (STAMI), Arbeidstilsynet og Arbeids- og velferdsdirektoratet, er enige om følgende definisjon på arbeidsmiljø:

Arbeidsmiljø handler om arbeidet, og er knyttet til hvordan man organiserer, planlegger og gjennomfører arbeidet. Arbeidsmiljøet er forskjellig

fra arbeidsplass til arbeidsplass og påvirker arbeidstakernes helse, jobben-gasjement og virksomhetens resultater.

KS

Arbeidsmiljø er et multidisiplinert fagfelt og dreier seg om menneskers sikkerhet, sunnhet og velferd på arbeid. Selv om arbeid gir mange fordeler, så vel økonomisk som sosialt, så kan arbeidet medføre en rekke farer (hazards) på arbeidsplassen i tillegg til risiko for menneskers sunnhet og sikkerhet. Disse inkluderer, men er ikke begrenset til, «kjemikalier, biologiske stoffer, fysiske faktorer, ugunstige ergonomiske forhold, allergener, et komplekst nettverk av sikkerhetsrisiko» og en bred vifte av psykososiale risikofaktorer.

Fysiske arbeidsmiljøfaktorer har påvirket mange arbeidstakere opp gjennom årene. Arbeidsbetinget hørselsskade er den mest utbredte arbeidsskade, og i perioden 2008–2012 utgjorde hørselsskader 64 % av de arbeidsskader som ble innmeldt til Arbeidstilsynet (2015b). Fall og farlige maskiner er andre viktige områder her.

Biologiske arbeidsmiljøfaktorer inkluderer infeksjose mikroorganismer som virus og toksiner som produseres av disse. Jordbruk, skogbruk, avløp og renovasjon og næringsmiddelindustri er bransjer hvor denne type eksponering forekommer. Ansatte i helsevesenet er spesielt utsatt når det gjelder virus, noe som man ikke minst har sett under covid-19-pandemien i 2020 (Folkehelseinstituttet, 2020).

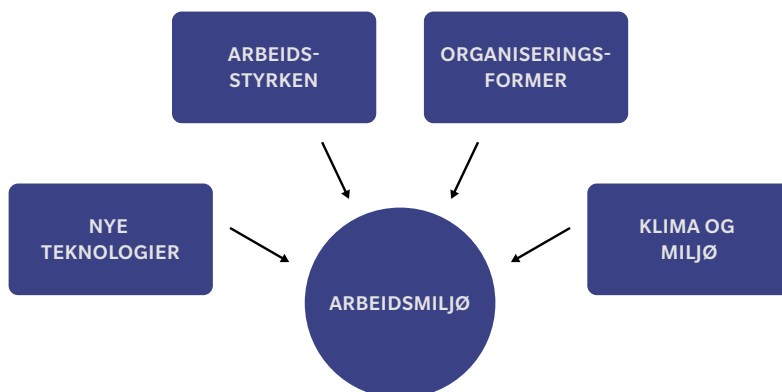
Farlige kjemikalier kan utgjøre en fare på arbeidsplassen. Det finnes mange klassifikasjoner av farlige kjemikalier, herunder nevrotoksiske, kreftfremkallende, allergifremkallende og reproduksjonsskadelige. Antallet som i dag rammes av alvorlige sykdommer knyttet til kjemisk og biologisk eksponering, er totalt sett ikke stort sammenlignet med andre diagnoser som muskel- og skjelettlidelser og psykiske lidelser, men helsekonsekvensene for de som rammes, kan være svært medisinsk alvorlige og i verste fall dødelige.

Manuell håndtering av utstyr, uheldige arbeidsstillinger, repetitive bevegelser og tungt fysisk arbeid er eksempler på mekaniske eksponeringer som kan bidra til muskel- og skjelettplager. Mens psykososiale risikofaktorer inkluderer risiko for arbeidstakernes mentale og følelsesmessige velvære, som følelse av jobbusikkerhet, lang arbeidstid og dårlig balanse mellom arbeidsliv og privatliv.

De kritiske arbeidsmiljøfaktorer vil være forskjellige fra arbeidsplass til arbeidsplass, men det er stadig de samme forhold som må vurderes og jobbes med, også fremover. Men på hvilken måte man må arbeide med disse, handler om hvordan arbeidsplassen er organisert, hvilke arbeidstakere man har, hvordan arbeidet er organisert, hvilke teknologier som brukes og hvordan arbeidet planlegges.

10.2 VIKTIGE MOMENTER FREM MOT 2050

I det følgende vil vi peke på fire områder som hver især vil ha stor betydning for arbeidsmiljøforholdene i det fremtidige arbeidsliv:



FIGUR 10.1 Disse fire områder forventes både uavhengig og samlet å kunne påvirke arbeidsmiljøet fremover.

10.3 ARBEIDSSTYRKEN

Fremover blir det viktig å beholde flere eldre arbeidstakere i arbeidslivet sammenlignet med før. Spørsmålet er hva som skal til for å gjøre det og hvilken konsekvens det får videre. Eldre arbeidstakere vil ha større risiko for å ha dårligere helse. Samtidig vet man at det er en betydelig tendens til at man går ut av arbeidslivet ved nedsatt helse. Det betyr at det må arbeides langs to linjer; dels minimere belastningen som man utsettes for, og som kan føre til helseplager, og dels å tilrettelegge for at man kan forbli i arbeidslivet selv om man har en helseplage. Helseplager kan være mange ting – et eksempel er eksem, et annet er nakke-/skulderplager. I 2016 oppgir om lag 12 % av de yrkesaktive at de i løpet av siste måned har vært plaget av eksem, hudkløe eller utslett. Dette tilsvarer nær 310 000 yrkesaktive. I overkant av 20 % oppgir at plagene helt eller delvis skyldes forhold på jobben. Forekomsten av nakke- og skuldersmerter har ligget stabilt på om lag 40 % i perioden 2006 til 2016. I 2016 oppga 42 % av norske yrkesaktive, dvs. vel en million yrkesaktive, at de hadde opplevd smerter i nakke-/skulderregionen i løpet av siste måned. Blant disse oppgir nærmere 60 % at smertene helt eller delvis skyldes nåværende jobb (NOA).

Siden helsebelastning avhenger av hvilket arbeid som utføres, så betyr det at hver enkelt bransje må ha fokus på sine arbeidsmiljøutfordringer og jobbe aktivt med dem for å sikre at man minimerer belastningene i alle eksisterende bran-

sjer. Fordelingen av hvilke yrker som har hvilke belastninger, er godt studert av NOA/STAMI og ligger tilgjengelig på nettsidene til NOA. Her finner man også informasjon om hvilke helseplager som er mest utbredt i hvilke bransjer. Dette er et svært nyttig verktøy som bransjene bør nyttiggjøre seg. STAMI har også påbegynt et verktøy med tittelen «En bra dag på jobben». Dette er et pilotprosjekt og utviklet for fire bransjer og viser hvilke faktorer man vet er utfordrende i disse bransjene.

Norge vil fremover få en mer mangfoldig arbeidsstyrke enn tidligere. Den vil komme til å bestå av dagens arbeidstakere i tillegg til flere unge arbeidere, migrantarbeidere, kvinnelige arbeidere og eldre arbeidstakere. Man vet at disse grupper utsettes for andre og flere arbeidsmiljøutfordringer, noe man nødvendigvis må ha økt fokus på.

Arbeidstilsynet publiserte i 2018 en rapport som analyserte arbeidsskader blant utenlandske og norske arbeidstakere. En av konklusjonene var at arbeidsinnvandrere og utenlandske arbeidstakere skader seg oftere enn norske arbeidstakere. I 2016 var 40 % av arbeidsskadedødsfall i Norge blant utenlandsk arbeidskraft. Utenlandske arbeidstakere fra EU-landene i Øst-Europa skiller seg spesielt ut, med 3,2 ganger høyere risiko for arbeidsskadedødsfall enn de norske arbeidstakerne (Arbeidstilsynet, 2018b). Årsakene til dette er sannsynligvis at utenlandske arbeidstakere har en annen sikkerhetskultur, jobber mer og i ulykkesutsatte jobber, samt mangel på opplæring og vernetiltak. Utenlandske arbeidstakere i håndverksyrker, hvor hovedtyngden er sysselsatte innenfor bygg- og anleggsvirksomheter, er mer eksponert enn norske arbeidstakere for flere ulike arbeidsmiljøfaktorer, og de rapporterer også om flere helseplager (Arbeidstilsynet, 2018a).

En viktig tilbakemelding fra byggenæringen er at deler av byggeprosjekter som innebærer risikofylt arbeid, gjentakende arbeid og belastende arbeid, gjerne prises ned med tanke på at dette skal utføres av utenlandske arbeidstakere som også ofte er innleide. Dette er en ond sirkel, der risikofylt arbeid bevisst settes bort til innleid utenlandsk arbeidskraft som mangler utstyr og opplæring og har kommunikasjonsproblemer (Arbeidstilsynet, 2015a). Det er lite informasjon om hvordan risikoforhold rundt andre arbeidsmiljøfaktorer enn ulykker er fordelt mellom utenlandsk arbeidskraft og nordmenn. En faktor i arbeidsmiljøet er eksponering for kjemiske, fysiske og biologiske faktorer. Når det rapporteres at utenlandsk arbeidskraft er mer utsatt for risikable situasjoner som medfører ulykker, er det også grunn til å tro at utenlandsk arbeidskraft også utsettes for større risiko for eksponering av kjemiske, fysiske og biologiske agens samt risikoforhold for belastningsskader. Det finnes imidlertid lite forskningsgrunnlag som sier noe om dette. En samleartikkel fra 2018 som omhandler arbeidsforhold for immigranter til Canada og Europa, angir at det er begrenset

med bevis på at immigranter blir mer eksponert for kjemisk og fysisk risiko på arbeidsplassen (Sterud et al., 2018). Imidlertid konkluderer en artikkel i Lancet i 2019 at internasjonale fremmedarbeidere har høy forekomst av arbeidsrelatert sykdom i tillegg til skader, men at dette er lite fokusert på i forskning og politikk. Symptomer som rapporteres er muskel- og skjelettsmerter, luftveisproblemer og hudproblemer samt mentale lidelser (Hargreaves et al., 2019).

Arbeidstilsynets gjennomgang av bygg- og anleggsbransjen angir at utenlandske arbeidstakere som jobber som håndverkere, oppgir høyere eksponering for støv, røyk, gasser eller damp i arbeidssituasjonen enn øvrige håndverkere (henholdsvis 71 og 60 prosent). Tilsvarende viser tallene for håndverksyrker at utenlandske arbeidstakere oftere rapporterer eksponering for løft og stående arbeid, at de sjelden eller aldri kan ta pauser (25 mot 7 prosent), og at de har dårlige muligheter for å utnytte sine evner og ferdigheter (15 mot 5 prosent). Tilsvarende som i den generelle yrkesbefolkningen rapporterer utenlandske arbeidstakere i håndverksyrker dårligere egenvurdert helse (4,3 mot 1,8 prosent), høyere forekomst av psykiske helseplager (11 mot 7 prosent) og høyere forekomst av sykefravær (21 mot 15 prosent) (Arbeidstilsynet, 2018a). Erfaringen fra Arbeidstilsynets inspektører tilsier at utenlandsk arbeidskraft i større grad mangler opplæring, verneutstyr og utsettes for større risiko enn norske arbeidstakere (Arbeidstilsynet, 2015a).

Unge arbeidstakere har, på generell basis, en høyere skaderate enn eldre arbeidstakere; sannsynligvis på grunn av deres manglende erfaring og kompetanse i arbeidslivet, til gjengjeld er disse skadene sjeldnere dødelige (Salmiinen, 2004). Mekaniske faktorer som tunge løft, psykososiale faktorer som lav kontroll over arbeidstempo og organisatoriske faktorer som sikkerhetsklima er alle faktorer som er assosiert med økt skaderisiko for unge nordiske arbeidere (Hanvold et al., 2019). Unge ufaglærte arbeidere, inkl. de som droppet ut av videregående skole, er identifisert som spesielt sårbare grupper når det kommer til arbeidsrelaterte ulykker, mens lærlinger og unge faglærte arbeidere var mer sårbare for arbeidsrelaterte sykdommer (Hanvold et al., 2019). Unge mennesker har ofte usikre ansettelsesforhold og de har en større tendens til midlertidige kontrakter, ansettelse som plattformarbeidere osv. De vil typisk skifte arbeidsgiver og arbeidsplass oftere enn eldre arbeidstakere, og det kan være vanskeligere å holde oversikt over eksponeringsforhold og arbeidshistorikk ved eventuell senere utredning for yrkessykdom.

Som nevnt innledningsvis må arbeidsgivere forberede seg på et stadig økende antall eldre arbeidstakere i takt med at pensjonsalderen øker. Eldre arbeidstakere vil ha større sannsynlighet for å ha større grad av sykkelighet som eksempelvis diabetes og høyt blodtrykk. Hørsels-, syns- og kognitive ferdigheter begynner gradvis å svekkes, og risikoen for både ulykker og langvarig sykefravær på grunn av arbeidsrelaterte eksponeringer vil være til stede.

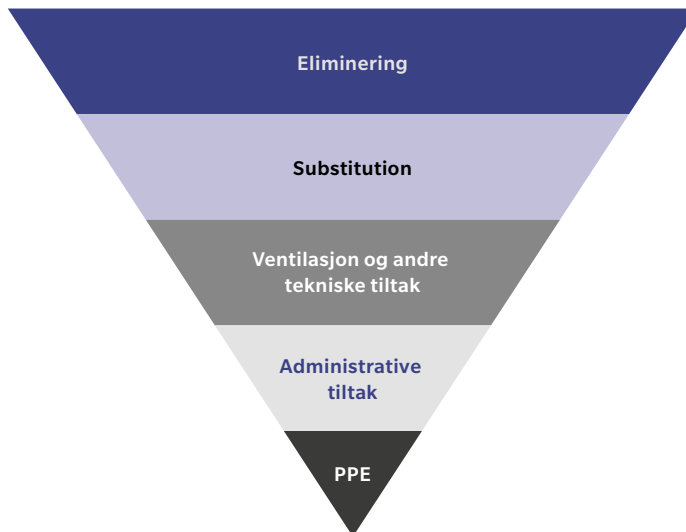
Arbeidsgivere vil derfor måtte være mer oppmerksomme, mer fleksible og gode til å tilpasse arbeidsplassen og arbeidsoppgavene i høyere grad enn ellers og ta hensyn til eldre arbeidstakers fysiske karakteristika. Da vil man til gjengjeld kunne beholde arbeidstakere med høy kompetanse og viktige erfaringer på arbeidsplassen, noe som vil være viktig fremover.

10.4 NYE TEKNOLOGIER

Det er stort fokus på å innføre og bruke nye teknologier i arbeidslivet. Det finnes mange betegnelser og oversikter over dette, brytningsteknologier, muliggjørende teknologier, industri 4.0, banebrytende teknologier, osv. Forskjellige nye teknologier vil ha forskjellige påvirkninger på arbeidsmiljøet. De kan forbedre arbeidsmiljøet eller innføre nye typer av arbeidsmiljøutfordringer, og i det følgende diskuteres noen av disse, enten fordi de har spesiell relevans for arbeidsmiljøarbeidet, eller illustrerer poenger som er viktige med hensyn til utviklingen innenfor arbeidsmiljøområdet.

10.4.1 AUTOMATISERING OG ROBOTTEKNOLOGI

Forebygging av uheldige arbeidsmiljøbelastninger vil alltid være den beste fremgangsmåte for å forhindre uheldig påvirkning av helsen. En alminnelig brukt forebyggingsstrategi er tiltakshierarkiet, som kan presenteres på denne måten:



FIGUR 10.2 Tiltakshierarkiet.

Ideen bak tiltakshierarkiet er at forebyggingsmetoder skal velges fra øverste nivå i figuren først, at de øverste metodene er mer effektive og beskyttende enn metoder nederst i figuren. Ved å følge dette prinsippet sikrer man at det implementeres mest mulig sikre systemer hvor risikoen for sykdom eller skade reduseres mest mulig. Det ligger innebygget i både automatisering og robotteknologi at man kan eliminere en arbeidsmiljøbelastning, enten det er sprøytelakking ved hjelp av lakkeringsroboter, sveising med sveiseroboter eller bruk av vaskerobotar i store vringlearealer, som f.eks. lufthavner. Bruk av sprøytemalings- eller sprøytelakkeringsroboter i et lukket rom er et godt eksempel på eliminering av en klassisk arbeidsmiljøbelastning. Sveiserobotar, som er en av de mest utbredte industriroboter, er et annet eksempel på relativt enkel eliminering av en stor arbeidsmiljøutfordring. Begge deler handler om at uten bruk av robotteknologi kan det potensielt skje en eksponering for høye nivåer av kjemiske forbindelser for de som utfører arbeidet. Det er også mulig å forebygge muskel- og skjelettplager på flere måter, dels ved f.eks. vaskerobotar som er i kategorien eliminering, men også ved hjelp av bærbare roboter som bidrar ved å hindre overbelastning og vibrasjonsoverføringer til arbeideren (Ciullo et al., 2019). Innenfor gruvedrift har man testet selvkjørende «loaders», som fjerner arbeideren fra gruvegangen. Dette vil minske den ansattes eksponering for støv og røyk, men også minimere risikoen for ulykker (Goodman, 2017). Alle disse teknologier vil være en fordel med tanke på å redusere arbeidsmiljøutfordringene, selv om de naturligvis også har den risiko at de påvirker antallet arbeidsplasser.

En annen måte å bruke robotteknologi på, som vil kunne ha betydning for den kunnskap vi har om eksponeringsforhold i arbeidet, er hvis man kan gjennomføre eksponeringsstudier ved bruk av roboter. Det er alltid en utfordring å innhente korrekte og pålitelige kvantitative eksponeringsdata. Bruk av robotteknologi til å utføre det arbeid som ønskes studert på en mest mulig naturtro måte, gjør det mulig å innsamle en større mengde eksponeringsdata uten å komme i konflikt med etiske vurderinger av hva arbeideren skal utsettes for både med tanke på repetitivt arbeid og høye konsentrasjoner av kjemikalier. Feld-Cook et al. har testet dette innenfor malingsbransjen, og resultatene viste at dette kan være et godt supplement til tradisjonell innsamling av kvantitative eksponeringsdata (Feld-Cook et al., 2019). Å fremskaffe kunnskap om eksponeringsforhold i arbeidslivet er viktig for å kunne etablere korrekte dose-respons-sammenhenger til bruk i for eksempel grenseverdifastsettelse for kjemiske stoffer og støv.

10.4.2 VIRTUAL REALITY (VR)

Ifølge arbeidsmiljøloven skal arbeidsgiver sørge for at alle arbeidstakere får den opplæringen, øvelsen og instruksjonen de trenger for å utføre arbeidet på en trygg måte. Nye teknologier som VR gir et nytt perspektiv til opplæringsmulighetene. VR er allerede tatt i bruk i mange bransjer, herunder kraftbransjen (Magic, 2019), lager (VR, 2018) og byggebransjen (Company, 2018), hvor ansatte kan få opplæring i hvordan de skal beskytte seg mot uheldige arbeidsmiljøutfordringer. En stor fordel med VR-teknologien er at det kan utformes som rollespill eller videospill og dermed gi en annen læringsplattform enn andre opplæringsmetoder (Kim, Nussbaum & Gabbard, 2016; Le, Pedro & Park, 2015), og tilpasses bedre til unge arbeidstakere som kan være vanskeligere å nå med mer tradisjonelle opplæringsformer. Le et al. konkluderer med at den sosiale/samarbeidende virtuelle plattform vil bedre konstruksjonsarbeiderens HMS-opplæring (Le et al., 2015); og selv om Kim et al. påpeker at teknologien ikke er helt moden nok til daglig bruk, så er dette et område som bør undersøkes videre (Kim et al., 2016). Simulatortrening er velkjent innenfor luftfart og skipsfart, og brukes til å gi effektiv og realistisk opplæring. Simulatortrening baseres på konstruerte scenarier og favner i dag opplæring i å håndtere skip/fly på en trygg måte for å unngå ulykker (Wahl, Kongsvik & Antonsen, 2020) og vil med fordel kunne utvides til andre bransjer og inkludere forebygging av flere arbeidsmiljøproblemstillinger.

10.4.3 DIGITALISERING, INTERNET OF THINGS

Sensortechnologi og Internet of Things (IoT) åpner helt nye muligheter med tanke på arbeidsmiljøarbeidet og arbeidsmiljøtiltak som ikke har vært mulig tidligere. Sensortechnologien benytter seg av trådløs kommunikasjon, hvor det er en mengde av sensorer som sender måledata via en radio. Signalene fra radioen fanges opp av en gateway og videresendes over internett til en database. Databasen lagrer dataene, slik at informasjon vil være tilgjengelig via en webside, eller det kan videresendes til andre systemer. Denne måten å utstyre og la sensorer benytte seg av trådløst kommunikasjonsutstyr på kan kategoriseres som Internet of Things (Myklebust & Skjetne, 2018). Generelt sett har IoT-teknologien et stort potensial til å gjøre overvåking av arbeidssituasjonen enklere og mer effektiv. Den kan gjøre et større omfang av yrkeshygieniske målinger billigere og tryggere, og det vil over tid kunne gi et stort datagrunnlag. Det kan for eksempel bli mulig å lage risikokart, såkalte «heat-maps», over eksponeringen i flere områder av et anlegg eller en arbeidsplass. Det kan åpne muligheten for å innføre personbårne sensorer for å måle eksponeringen for hver enkelt arbeider i sanntid. Denne informasjonen kan gjøres tilgjengelig

for arbeiderne selv eller på en skjerm i et kontrollrom. Dette er testet både ved overvåking av støynivåer i sanntid offshore på oljeplattformer (Bardgård & Haugen, 2018) og for kjemikalieeksponering (Myklebust & Skjetne, 2019). I dag er det en viss usikkerhet knyttet til om sensorene er pålitelige, men her skjer der en rivende utvikling, og vi må forvente at det kommer flere og bedre sensorer på markedet fremover. Utvikling av «deep-learning»-algoritmer for å oppdage menneskelig atferd ved hjelp av sikkerhetskamera er en annen mulighet. Hvis farlige situasjoner oppdages, kan slike systemer sende advarsler til eksempelvis operatør eller sikkerhetsansvarlig for å forebygge ulykker (Chen, 2012). Med større fremtidig kapasitet til å overvåke risikonivået for hver arbeider individuelt og mulighet for risikovurdering i sanntid oppstår det et helt nytt paradigme for dynamisk arbeidsmiljøarbeid (Podgórski et al., 2017). Dette vil kreve opplæring av operatør/arbeidstaker slik at vedkommende kan tilpasse seg skiftende arbeidsmiljørisiko. Det er også en del etiske aspekter knyttet til dette som må utredes, men dette må ses på som en god mulighet for forbedringer i bedrifters arbeidsmiljøarbeid.

10.4.4 NANOTEKNOLOGI

Nanoteknologi kom som en ny teknologi på starten av 2000-tallet, og med den en ny type utfordring med hensyn til vurdering av arbeidsmiljørisiko. Nanoteknologi er et meget vidt begrep – det kan forstås som design, fremstilling, manipulasjon og anvendelse av materialer, komponenter og systemer i størrelsesområdet 1–100 nanometer. En av utfordringene med tanke på arbeidsmiljøet var at innledende studier med nanopartikler viste at samme kjemiske forbindelse, eksempelvis titandioksid (TiO_2), hadde større skadevirkning hvis den forekom som nanopartikkel (~21 nm diameter) enn hvis samme kjemiske forbindelse forekom som en større partikkel (~250 nm diameter) (Ferin, Oberdörster & Penney, 1992). Dette medførte tidlig et stort fokus på nanopartikler og nanoteknologiindustrien med tanke på betydningen for arbeidsmiljøet. Utfordringen i arbeidsmiljø sammenheng var at kartlegging av arbeidstakernes eksponering for nanopartikler utfordret de metoder som eksisterte på feltet (Jørgensen, 2019) og de normer som myndighetene hadde for hva som var akseptabel eksponering. Internasjonalt ble det utarbeidet referanseverdier som kunne anvendes til å vurdere arbeidsmiljøeksponeringen, først i Nederland (Van Broekhuizen et al., 2012) og dernest i USA (NIOSH, 2011; 2013). Arbeidstilsynet har valgt å publisere disse verdier som anbefalte grenseverdier på sine nettsider, sammen med en del retningslinjer omkring risikovurdering. Selv om vurderingskriterier dermed er kommet et stykke på vei, så er utfordringen med mangel på målemetoder fortsatt ikke løst. Det er gjort en del studier av nanopartikkeleksponering,

hovedsakelig i tradisjonelle industrier som smelteverk (Jørgensen & Kero, 2017; Kero & Jørgensen, 2016), bygg og anlegg (Elihn et al., 2008; Jørgensen, Buhagen & Føreland, 2016), men også i nanotek-industrien (Kuhlbusch et al., 2011), men alle disse er utarbeidet med det man kan kalle «ikke-optimale» metoder. Dette viser at nye teknologier *kan* utfordre arbeidsmiljøarbeidet slik vi kjenner det, og at det er viktig at både myndigheter og forskningsmiljøer har fokus på disse når de oppstår, og er involvert i å arbeide med utforming av nye analyse- og vurderingsmetoder.

10.5 KLIMA OG MILJØ

Klima- og miljøhensyn vil komme til å påvirke arbeidsmiljøforholdene langs flere akser. På den ene side vil klimaforandringer lede til flere naturkatastrofer, noe som vil forventes å kreve et større antall arbeidere som skal respondere på slike ulykker. Det betyr at brannmenn, redningsarbeidere osv. vil eksponeres for slike situasjoner med høyere frekvens enn før. På den måten vil de fysiske og psykiske farer som disse arbeidere utsettes for, øke i omfang (Mattila-Wiro et al., 2020).

I 2015 ble «det grønne skiftet» kåret til årets nyord av Språkrådet. Det grønne skiftet handler om hvordan Norge skal bli et lavutslippsland innen 2050. Innovasjon og teknologiutvikling er en av nøklene til det grønne skiftet. Det er imidlertid viktig å være oppmerksom på at en del av de forhold som hører under begrepet grønne teknologier, kan være ganske utfordrende med tanke på arbeidsmiljø. Gjenvinningsbransjen er et eksempel på dette, hvor materialer med stort innhold av enten miljø- eller helseskadelige forbindelser blir innsamlet og gjenbrukt i så stort omfang som mulig. Et eksempel på problemstilling som er aktualisert i den forbindelse, er problematikken omkring polyklorerte bifenyler (PCB). PCB ble benyttet i forseglingslim i isolerglassruter i perioden 1965–1975. PCB regnes som en av de farligste miljøgiftene, og myndighetene har derfor stort fokus på høy innsamling av avfallsfraksjoner med PCB-innhold. Etter at isolerglassvinduer er innsamlet, skjæres glasset ut fra rammen og avstandslisten. Det rene glasset prosesseres i glassgjenvinningsanlegget. Den andre delen, som inneholder PCB, håndteres som farlig avfall og destrueres ved forbrenning (Norsk Gjenvinning, 2020). Her blir det meget viktig at bransjen har fokus på å overvåke i hvilken grad de ansatte eksponeres for PCB gjennom denne håndteringen. Samme problemstilling gjelder for mange andre gjenvinningsområder; gjenvinning av metaller fra elektronikk, ildfaste keramiske fibre i flammehemmende beskyttelse brukt i bærende konstruksjoner på oljeplattformer, sporer fra biologisk materiale, osv. Denne problemstilling diskuteres videre i kapittel 11.

10.6 ORGANISERINGSFORMER

Det er flere nye varianter av arbeidsformer som har økt de senere årene. Fra de tradisjonelle arbeidsgiver–arbeidstaker-forholdene som har preget arbeidslivet i lang tid, ser vi nå en større tendens til at en del tidligere arbeidstakere registrerer seg som selvstendig næringsdrivende og leier ut sin arbeidskraft til forskjellige oppdragsgivere. I tillegg finnes det mange bemanningsbyråer. Mulighetene som åpner seg med digitalisering av samfunnet, gjør det mulig å arbeide fra hvor som helst, og samtidig ha kontakt med kunder, leverandører og innhente informasjon. Dette er en utvikling vi har sett i lengre tid, og det er ingen grunn til å anta at denne utviklingen skal stoppe opp.

I denne settingen er det flere forhold rundt arbeidsmiljø som man skal være oppmerksom på. Når mennesker arbeider for seg selv, er det ingen andre enn de selv som har ansvar for at de ikke utsetter seg for helseskadelige forhold i jobben. Erfaringen tilsier at tiltak som reduserer risiko for belastningsskader og eksponering for kjemisk, fysisk og biologisk agens, kan medføre økt tidsbruk og utgifter. Det å gjennomføre slike tiltak i en presset økonomi kan by på utfordringer. I tillegg kan det være fristende å akseptere arbeidstidsordninger som i det lange løp vil kunne medføre dårlig helse.

10.6.1 BEMANNINGSFORETAK-UTLEIE

Ifølge bemanningsbyrådirektivet med virkning fra 2013 skal arbeidstakere som leies inn fra bemanningsforetak, behandles likt med andre fast og midlertidig ansatte hos innleier. Kravet om likebehandling fremgår av § 14-12a i arbeidsmiljøloven, og gjelder blant annet arbeidstid, pauser og hvileperioder. Kravet gjelder også ferie, fridager, feriepenger, lønn og utgiftsdekning samt tilgang til felles goder og tjenester hos innleier. Til tross for dette rapporteres det fra blant annet Arbeidstilsynet (2015a) at sosial dumping spesielt relatert til arbeidsinnvandring og innleie griper om seg i stadig nye deler av arbeidslivet.

En rapport som tok for seg byggebransjen i Trondheim, viser at om lag 18 prosent av arbeidstakerne på byggeplasser i Trondheim var innleide per november 2018, og at om lag 12 prosent var innleid fra et bemanningsforetak (Nergaard, 2019). Spesielt bygg- og anleggsbransjen kjennetegnes med mange korte prosjekter og spesialiserte aktører. Dette er nok en av grunnene til at mange prosjekter gjennomføres som et samarbeid mellom flere aktører. Hovedentreprenøren har ofte ikke kapasitet til å gjennomføre prosjektet med sine fast ansatte og vil da i stor grad leie inn underleverandører til deler av oppdraget. En undersøkelse fra 2014 viser at også verftsindustrien og petroleumssektoren inkludert leverandørindustrien har en stor andel innleid arbeidskraft. Over

60 % av verftene og 45 % av virksomheter i petroleumssektoren hadde innleid arbeidskraft i 2014 (Bråten et al., 2014).

Fenomenet at jobber som tidligere ble utført av faste arbeidstakere, nå utføres av innleid personell som ofte er sine egne arbeidsgivere, synes å øke i samfunnet uavhengig av om man er utenlandsk arbeidskraft eller nordmann. En stor utfordring som kan knyttes til dette, er ivaretagelsen av strenge krav til sikkerhet og verneanordninger som ofte innebærer at arbeidsoperasjonene tar lengre tid og krever mer oppmerksomhet.

10.6.2 INTERNASJONALISERING

EØS-avtalen gir Norge og nordmenn de samme rettigheter og plikter som andre EØS-land når det gjelder handel med varer, investeringer, kjøp og salg av tjenester og rett til arbeid samt å bosette seg i andre EØS-land. Fri og effektiv konkurranse er en av betingelsene for at det indre marked skal fungere. En vil derfor forvente at stadig flere arbeidstakere fra andre EU-land vil komme til Norge for å arbeide. Lønnsnivået i Norge er vesentlig høyere enn i de fleste EU-landene, og arbeid her vil være attraktivt for mange.

Utenlandsk arbeidskraft kan tilknyttes virksomheten på flere måter. De kan bli fast eller midlertidig ansatt av virksomheten, de kan leies inn fra norsk eller utenlandsk bemanningsbyrå, leies inn fra utenlandsk produksjonsbedrift, entreprise eller oppdragsavtale med utenlandsk enkeltpersonforetak (Sveen, 2017). Når det gjelder innleie, utgjør arbeidstakere med bakgrunn fra EU-land i Øst-Europa en stadig større andel (Nergaard, 2016; 2017).

En av fire bedrifter fra verfts- og petroleumsindustrien svarer at de i hovedsak leier inn utenlandsk arbeidskraft. Dårlige språkkunnskaper og lav integrasjon i arbeidsfellesskapet fører til utfordringer. Arbeidsorganisering, oppfølging og opplæring blir vanskeligere uten et felles språk og en felles arbeidskultur. De innleide jobber ofte i egne lag, og språk er fortsatt en barriere for samarbeidet (Bråten et al., 2014).

Landbruket er en bransje som har stort behov for sesongarbeidere, og i 1990 etablerte myndighetene derfor Kvoteprogrammet for utenlandsk arbeidskraft til sesongpreget arbeid for å bedre tilgangen på sesongarbeidskraft. Innføringen av det nye reguleringsregimet som fulgte av EU/EØS-utvidelsen i 2004, innebar en betydelig liberalisering av regelverket, og har bidratt til den sterke veksten i antallet utenlandske arbeidere i det norske landbruket. De fleste utenlandske arbeidstakerne er fortsatt ansatte hos gårdbrukerne. Mange bønder vurderer likevel alternative former for organisering av den utenlandske arbeidskraften, f.eks. gjennom innleie fra utenlandske bemanningsbyråer og tjenestekjøp. Dette

vil kunne føre til økte problemer med dårlige lønns- og arbeidsbetingelser innen næringen (Rye & Frisvoll, 2007).

Tilsyn fra Arbeidstilsynet som ble gjennomført i landbruksnæringen i 2018 og 2019, viste at 10 av 49 kontrollerte virksomheter ikke betalte arbeiderne i henhold til lov om allmenngjort minstelønn. I tillegg til uakseptable lønnsforhold er det også avdekket brudd på arbeidstidsregelverk og meget dårlige forhold for innkvartering (Ording, 2019).

Ordningene med selvstendig næringsdrivende, bemanningsbyråer og uorganisert arbeidsliv vil sannsynligvis øke i forhold til den klassiske, organiserte arbeidstaker–arbeidsgiver-ordningen. Det kan stilles spørsmål om det i Norge er en økende tendens til at arbeid som kan medføre helseskadelig eksponering, i stadig større grad settes ut til innleide arbeidstakergrupper fra andre EU/EØS land. Det vil i tilfelle skape utfordringer for overvåking av helseeffekter av eksponering i norsk arbeidsliv da sannsynligheten for at disse utenlandske arbeidstakerne vil returnere til sine hjemland ved første tegn til uhelse. Sykdommer forårsaket av eksponering for støv, kjemikalier og biologiske agens kan utvikles over lang tid, og symptomer kan oppstå flere år etter at eksponeringen har funnet sted. En av årsakene til at man har funnet sammenhenger mellom arbeidsmiljøeksponeringer og sykdom har vært at man har kunnet observere at noen arbeidstakere i spesielle yrker og med spesielle eksponeringer har utviklet samme sykdom. For at slike sammenhenger skal kunne oppdages, er det nødvendig at eksponerte personer er tilgjengelig for oppfølging og registrering av helseparametere i Norge. Bare da kan de bidra til avdekking av mulige sammenhenger mellom tidligere eksponering og senere helseeffekter.

10.6.3 ARBEIDSMILJØKRIMINALITET

Til tross av bemanningsbyrådirektivet angir Arbeidstilsynet at organisert arbeidsmarkeds kriminalitet er i ferd med å bli en alvorlig trussel mot norsk arbeidsliv. Dette skyldes til dels at vi her står overfor en ny type aktører i norsk arbeidsliv; aktører som bevisst bryter arbeidsmiljølovverket for å skaffe oppdrag, og som i en del tilfeller også kan betegnes som kriminelle fordi de bryter regelverk knyttet til skatt og avgift, regnskap, og arbeids- og oppholdstillatelse (Arbeidstilsynet, 2015a).

En situasjonsbeskrivelse fra 2017 angir at arbeidslivskriminaliteten synes å øke til flere bransjer og at aktørene stadig blir mer profesjonelle. Det blir også stadig mer utbredt at arbeidstakere må registrere seg med enkeltmannsforetak for deretter å bli leid inn som tjenesteleverandør. På denne måten unngår arbeidsgiver å ha arbeidsgiveransvar i og med at de blir oppdragsgivere (NTAES, 2017). En oppfølgingsrapport i 2019 angir at bedragerier og bruk av vold benyt-

tes av flere kriminelle i arbeidslivet, spesielt i kriminelle nettverk. Stadig flere arbeidstakere kommer fra fattige land utenfor EØS. Trenden forventes å øke. Mange vil være sårbare for å bli utnyttet og underbetalt. Noen av dem blir brakt ulovlig inn i Norge for å arbeide. Arbeidstakerne kan opparbeide seg stor gjeld og stå i fare for å bli offer for menneskehandel i form av tvangsarbeid (NTAES, 2020).

10.7 OPPSUMMERING

De risikofaktorer som er kjent på norske arbeidsplasser i dag, vil fortsatt være aktuelle frem mot år 2050. Ifølge IA-avtalen er arbeidskraft Norges viktigste ressurs, og det vil bli enda viktigere fremover for Norge som nasjon at hver enkelt bransje og hver enkelt bedrift jobber godt med sitt arbeidsmiljø, prøver å minske belastningen på sine ansatte og øke deres mulighet for å bli stående i arbeid så lenge som mulig.

En del nye teknologier vil hjelpe oss til mindre arbeidsmiljøbelastninger og bedre risikostyring med de belastninger vi har. Robotteknologi og automatisering vil være en stor fordel for arbeidsmiljøet fremover. Dette har allerede forbedret arbeidsmiljøet i mange bransjer og vil fortsette å kunne gjøre det.

Digitalisering, IoT og nye digitale løsninger som VR gir store muligheter for nye og bedre metoder for arbeidsmiljøarbeidet. Online overvåking av støybelastningen på en arbeidsplass gir helt andre muligheter for risikostyring enn tradisjonelle kartleggingsmetoder. Det vil være en stor fordel for norske arbeidstakere at disse metoder blir tatt i bruk i så stor utstrekning som mulig. Det gir bedre muligheter for godt arbeidsmiljøarbeid og bedre opplæringsmetoder for spesielt de nye generasjoner av arbeidstakere som allerede er vant til en mer digital læringsform.

Ikke alle nye teknologier er automatisk til det bedre for arbeidsmiljøet. Økt fokus på nanoteknologi har synliggjort at eksisterende analyse og vurderingsmetoder ikke er tilstrekkelige, og det er viktig at Arbeidstilsynet, Miljødirektoratet og andre myndighetsorganer er oppdatert på utviklingen. Sirkulær økonomi og omstilling til et mer bærekraftig arbeidsliv er et annet område hvor det er viktig å være oppmerksom på at det ikke oppstår uheldige arbeidsmiljøbelastninger i f.eks. gjenvinningsbedriftene i kjølvannet av omstillingen.

Organiseringen av arbeidet har forandret seg over de senere år, og det er ingen grund til at tro at det vil stoppe nå. Vi ser nå en oppdeling av arbeidslivet i bedrifter hvor de ansatte er fast ansatt og beskyttet av det tradisjonelle arbeidsmiljøarbeidet, og nye organisasjonsformer som økt bruk av innleid arbeidskraft, enkeltmannsforetak, plattformarbeidere osv. Arbeidstilsynet har hatt fokus på arbeidslivskriminalitet i en årrekke, og det er viktig at dette opp-

rettholdes og styrkes fremover. Som medlem av EØS vil vi forvente at fri flyt av arbeidskraft fremdeles vil forsyne det norske arbeidslivet med jobbvillige utlendinger. I mange tilfeller vil dette være billig arbeidskraft som kan utkonkurrere norske aktører. Det er viktig å være oppmerksom på dette, slik at det norske arbeidslivet ikke blir et todelt marked med norske arbeidstakere med organiserte forhold og gode arbeidsmiljøtiltak og utenlandsk arbeidskraft med løs arbeidstilknytning, dårlige arbeidsforhold og lav lønn. Dagens situasjon er at dårlige språkkunnskaper og lav integrasjon i arbeidsfellesskapet fører til utfordringer. Arbeidsorganisering, oppfølging og opplæring blir vanskeligere uten et felles språk og en felles arbeidskultur. De innleide jobber ofte i egne lag, og språk er fortsatt en barriere for samarbeidet. Vi må forvente en øking av immigranter fra andre deler av verden. Det er ønskelig at også de skal ta del i det norske arbeidslivet.

I Norge har vi lange og gode tradisjoner for å sørge for et trygt og helsefremmende arbeidsliv. Kunnskapsnivået blant norske arbeidstakere om farer på arbeidsplassen er gode, og gode rutiner er innarbeidet for å sikre arbeidstakeres helse. Det trengs et bevisst forhold til farene forbundet med de nye gruppene av arbeidstakere som kan ha mindre kompetanse og som er mer risikovillige, for at arbeidstakere i Norge fremdeles skal ha et trygt og godt arbeidsmiljø og ikke bli syke eller skadet i arbeidet.

ABSTRACTS

Healthy working environments are important in order to get as many people as possible to work for as long as possible, and Norway will need a healthy workforce in the years to come. The working environment concerns work and how work is planned, organized and carried out. A successful working environment depends on how the workplace and work is organized, which employees there are, which technologies are used, and how the work is planned. Future challenges for the working environment in Norway could be tied to an ageing work force, a high degree of labor immigration, new challenges tied to the recycling industry and nanotechnology, as well as a weakening of the traditional employer-employee relationship. Use of staffing agencies and temporary hire of self-employed can lead to a worse working environment for the those to whom this applies. One could also imagine challenges when implementing new technology, such as Internet of Things and virtual reality, but when it comes to these elements we can also see a potential for promoting a better working environment. When implementing new technology one should always take into account possible negative influence on the working environment, such as introduction of

new substances and chemicals, new technologies that demand manual handling, and the use of untraditional working hours.

KEYWORDS

Working environment, Aging workforce, Labor immigration, New technology,

Referanser

- Arbeidstilsynet. (2015a). *Erfaringer fra Arbeidstilsynets tilsyn mot sosial dumping*. (Kompass Tema nr. 1). Hentet fra <https://www.arbeidstilsynet.no/globalassets/om-oss/forskning-og-rapporter/kompass-tema-rapporter/2015/kompass-tema-nr-1-2015-erfaringer-fra-arbeidstilsynets-tilsyn-mot-sosial-dumping.pdf>
- Arbeidstilsynet. (2015b). *Hva melder legene?* (Kompass Tema nr. 2) Hentet fra <https://www.arbeidstilsynet.no/globalassets/om-oss/forskning-og-rapporter/kompass-tema-rapporter/2015/kompass-tema-nr-2-2015-hva-melder-legene.pdf>
- Arbeidstilsynet. (2018a). *Helseproblemer og ulykker i bygg og anlegg. Rapport 2018*. (Kompass Tema nr. 2). Hentet fra <https://www.arbeidstilsynet.no/globalassets/om-oss/forskning-og-rapporter/kompass-tema-rapporter/2018/kompass-tema-nr-2-2018-Helseproblemer-og-ulykker-i-bygge-og-anleggsbransjen.pdf>
- Arbeidstilsynet. (2018b). *Risiko for arbeidsskadedødsfall i det landbaserte arbeidslivet. En sammenligning av norske og utenlandske arbeidstakere*. (Kompass Tema nr. 1). Hentet fra <https://www.arbeidstilsynet.no/globalassets/om-oss/forskning-og-rapporter/kompass-tema-rapporter/2018/kompass-tema-rapport-nr-1--2018.pdf>
- Bardgård, J. & Haugen, A. (2018). *Wireless Noise Surveillance. The Applications of Real-Time Surveillance of Working Environment in Occupational Risk Management* (Project). Trondheim: Norwegian University of Science and Technology.
- Bråten, M., Albrechtsen, E., Andersen, R.K., Tovslid, T. & Værnes, R. (2014). *Innleide arbeidstakere i verfts- og petroleumsindustrien. Styring av arbeidsmiljø og personskaderisiko*. (Fafo-rapport 2014:54). Hentet fra <https://fafo.no/zoo-publikasjoner/fafo-rapporter/item/innleide-arbeidstakere-i-verfts-og-petroleumsindustrien>

- Chen, Y. (2012, 30. januar – 2. februar). *Challenges and Opportunities of Internet of Things*. Paper presented at the 17th Asia and South Pacific Design Automation Conference.
- Ciullo, A.S., Catalano, M.G., Bicchi, A. & Ajoudani, A. (2019). *A Supernumerary Soft Robotic Hand–Arm System for Improving Worker Ergonomics*. Cham: Springer.
- Company, S.S.I.-A.A. (Producer). (2018, 15. mai). *VR for Construction Safety Training | Virtual Reality for Construction Industry* [Videoklipp]. Hentet fra <https://www.youtube.com/watch?v=Gc9toR61f1Q>
- Elihn, K., Ulvestad, B., Hetland, S., Wallén, A. & Randem, B.G. (2008). Exposure to ultrafine particles in asphalt work. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 5(12), 771–779. doi:10.1080/15459620802473891
- Feld-Cook, E., Shome, R., Zaleski, R.T., Mohan, K., Kourtev, H., Bekris, K.E., ... Shin, J.M.K. (2019). Exploring the utility of robots in exposure studies. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology*. doi:10.1038/s41370-019-0190-x
- Ferin, J., Oberdörster, G. & Penney, D.P. (1992). Pulmonary retention of ultrafine and fine particles in rats. *American Journal of Respiratory Cell and Molecular Biology*, 6(5), 535–542. doi:10.1165/ajrcmb/6.5.535
- Folkehelseinstituttet. (2020). *Nytt koronavirus (coronavirus). Fakta, råd og tiltak*. Hentet fra <https://www.fhi.no/nettpub/coronavirus/?chapter=88509>
- Goodman, P.S. (2017). The robots are coming, and Sweden is fine. *The New York Times*. Hentet fra <https://www.nytimes.com/2017/12/27/business/the-robots-are-coming-and-sweden-is-fine.html>
- Hanvold, T.N., Kines, P., Nykänen M., Thomée, S., Holte, K.A., Vuori, J., ... Veiersted, K.B. (2019). Occupational safety and health among young workers in the nordic countries. A systematic literature review. *Safety and Health at Work*, 10(1), 3–20. doi:10.1016/j.shaw.2018.12.003
- Hargreaves, S., Rustage, K., Nellums, L.B., McAlpine, A., Pocock, N., Devakumar, D., ... Zimmerman, C. (2019). Occupational health outcomes among international migrant workers. A systematic review and meta-analysis. *The Lancet Global Health*, 7(7), e872–e882. doi:10.1016/S2214-109X(19)30204-9
- Jørgensen, R.B. (2019). Comparison of four nanoparticle monitoring instruments relevant for occupational hygiene applications. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 14(1), 28. doi:10.1186/s12995-019-0247-8
- Jørgensen, R.B. & Kero, I.T. (2017). Real-time measurements and characterization of airborne particulate matter from a primary silicon carbide production plant. *International Journal of Environmental Research*

- and Public Health*, 14(12), 1611. Hentet fra <https://www.mdpi.com/1660-4601/14/12/1611>
- Jørgensen, R.B., Buhagen, M. & Førelund, S. (2016). Personal exposure to ultrafine particles from PVC welding and concrete work during tunnel rehabilitation. *Occupational and Environmental Medicine*, 73(7), 467–473. doi:10.1136/oemed-2015-103411
- Kero, I. & Jørgensen, R. (2016). Comparison of three real-time measurement methods for airborne ultrafine particles in the silicon alloy industry. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(9), 871. doi:10.3390/ijerph13090871
- Kim, S., Nussbaum, M.A. & Gabbard, J.L. (2016). Augmented reality «smart glasses» in the workplace. Industry perspectives and challenges for worker safety and health. *IIE Transactions on Occupational Ergonomics and Human Factors*, 4(4), 253–258. doi:10.1080/21577323.2016.1214635
- KS. (udatert). *Arbeidsmiljø handler om selve arbeidet som utføres*. Hentet fra <https://www.ks.no/fagomrader/arbeidsgiverpolitikk/arbeidsmiljo-og-hms/arbeidsmiljo-handler-om-selve-arbeidet-som-utfores>
- Kuhlbusch, T., Asbach, C., Fissan, H., Gohler, D. & Stintz, M. (2011). Nanoparticle exposure at nanotechnology workplaces. A review. *Particle and Fibre Toxicology*, 8(1), 22. doi:10.1186/1743-8977-8-22
- Le, Q.T., Pedro, A. & Park, C.S. (2015). A social virtual reality based construction safety education system for experiential learning. *Journal of Intelligent & Robotic Systems*, 79(3), 487–506. doi:10.1007/s10846-014-0112-z
- Magic, D.E.a. (Producer). (2019, 19. oktober). *Occupational Safety and Health Training in Virtual Reality*. [Videoklipp]. Hentet fra <https://www.youtube.com/watch?v=L5lo63YzAAU>
- Mattila-Wiro, Å., Samant, Y., Husberg, W., Falk M., Knudsen, A.M. & Saemundsson, E. (2020). *Work Today and in the Future. Perspectives on Occupational Safety and Health Challenges and Opportunities for the Nordic Labour Inspectorates*. Nordic Future of Work Group. Hentet fra julkaisut.valtioneuvosto.fi
- Meld. St. 29. (2016–2017). *Perspektivmeldingen 2017*. Oslo: Finansdepartementet.
- Myklebust, I.N. & Skjetne, J.E. (2018). *Måling av helsefarlige gasser ved hjelp av IoT-sensorteknologi*. (Fordypningsprosjekt). Trondheim: NTNU.
- Myklebust, I.N. & Skjetne, J.E. (2019). *Måling og eksponeringsvurdering av helseskadelige gasser, ved bruk av IoT-sensorteknologi, i et typisk avfallsforbrenningsanlegg* (Masteroppgave). Trondheim: NTNU.

- Nergaard, K. (2016). *Tilknytningsformer i norsk arbeidsliv. Nullpunktsanalyse.* (Fafo-rapport 2016:07). Hentet fra <https://www.fafo.no/zoo-publikasjoner/fafo-rapporter/item/tilknytningsformer-i-norsk-arbeidsliv>
- Nergaard, K. (2017). *Arbeidsutleie og selvstendig næringsdrivende. Oppdaterte tall for 2016.* (Fafo-notat 2017:12). Hentet fra <https://www.fafo.no/zoo-publikasjoner/fafo-notater/item/arbeidsutleie-og-selvstendig-naeringsdrivende>
- Nergaard, K. (2019). *Innleie i byggebransjen i Trondheim. Resultater fra en kartlegging høsten 2018.* (Fafo-rapport 2019:20). Hentet fra <https://www.fafo.no/zoo-publikasjoner/fafo-rapporter/item/innleie-i-byggebransjen-i-trondheim>
- NIOSH. (2011). *Occupational Exposure to Titanium Dioxide.* Washington, D.C.: The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Hentet fra <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2011-160/pdfs/2011-160.pdf>
- NIOSH. (2013). *Occupational Exposure to Carbon Nanotubes and Nanofibers.* (2013-143). Washington, D.C.: The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Hentet fra <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2013-145/>
- NOA. (udatert). *Legemeldt sykefravær.* Hentet fra <https://noa.stami.no/tema/helseutfallarbeidsskader/sykefravar-selvrappoert/arbeidsrelatert-sykefravar/>
- Norsk Gjenvinning. (2020). *Fra farlig avfall til GLAVA-isolasjon.* Hentet fra <https://www.nggroup.no/baerekraft/sirkulaeroekonomi/fra-farlig-avfall-til-glava-isolasjon>
- NTAES. (2017). *Arbeidslivskriminalitet i Norge. Situasjonsbeskrivelse 2017.* Oslo: NTAES. Hentet fra <https://www.arbeidstilsynet.no/contentassets/f674ff98062c43759df34b157a5232f6/arbeidslivskriminalitet-i-norge.-situasjonsbeskrivelse-2017..pdf>
- NTAES. (2020). *Arbeidslivskriminalitet. Situasjonsbeskrivelse 2020.* Oslo: NTAES. Hentet fra <https://www.okokrim.no/ny-rapport-om-arbeidslivskriminalitet-fra-ntaes.6279398-411472.html>
- Ording, O. (2019, 21. september). Bekymret for sosial dumping i landbruket: – Store utfordringer i bransjen. VG.
- Podgórski, D., Majchrzycka, K., Dąbrowska, A., Gralewicz, G. & Okrasa, M. (2017). Towards a conceptual framework of OSH risk management in smart working environments based on smart PPE, ambient intelligence and the Internet of Things technologies. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 23(1), 1–20. doi:10.1080/10803548.2016.1214431

- Rye, J.F. & Frisvoll, S. (2007). *Regulering av utenlandsk arbeidskraft i landbruket*. (R-5/07). Hentet fra <https://ruralis.no/wp-content/uploads/2017/05/1479f2864e9a9b-1.pdf>
- Salminen, S. (2004). Have young workers more injuries than older ones? An international literature review *Journal of Safety Research*, 35(5), 513–521. doi:10.1016/j.jsr.2004.08.005
- Sterud, T., Tynes, T., Mehlum, I.S., Veiersted, K.B., Bergbom, B., Airila, A., ... Flyvholm, M.A. (2018). A systematic review of working conditions and occupational health among immigrants in Europe and Canada. *BMC Public Health*, 18(1), 770. doi:10.1186/s12889-018-5703-3
- Sveen, O. (2017, 12. januar). Innleie av arbeidskraft. Feiltrinn kan bli kostbart. *Regnskap Norge*. Hentet fra <https://www.regnskapnorge.no/faget/artikler/lonn--personal/-feiltrinn-kan-bli-kostbart-for-innleier/>
- Van Broekhuizen, P., Van Veelen, W., Streekstra, W.-H., Schulte, P. & Reijnders, L. (2012). Exposure limits for nanoparticles. Report of an international workshop on nano reference values. *The Annals of Occupational Hygiene*, 56(5), 515–524. doi:10.1093/annhyg/mes043
- VR, P. (Producer). (2018, 25. april). *PIXO VR OSHA Safety Compliance* [Videoklipp]. Hentet fra https://www.youtube.com/watch?v=_QsUMKxQqGM
- Wahl, A., Kongsvik, T. & Antonsen, S. (2020). Balancing Safety I and Safety II. Learning to manage performance variability at sea using simulator-based training. *Reliability Engineering & System Safety*, 195, 106698. doi:10.1016/j.res.2019.106698