Betydningen av arbeidsfaktorer for sykefravær, arbeidsevne og uførhet

Utredning for HODs Utvalg for å utrede omfanget av, årsaker til og mulige virkemidler mot utstøting og sykefravær i helse- og omsorgssektoren

4. mai 2010

Tom Sterud
Stein Knardahl

Merete Labriola
Thomas Lund

Statens arbeidsmiljøinstitutt

IRIS
International Research Institute of Stavanger

Helse- og omsrogsdepartementet gav 3. Mars 2010 Statens arbeidsmiljøinstitutt oppdraget å utrede ”Betydningen av arbeidsfaktorer (arbeidsinnhold, arbeidsmiljø, arbeidstidsordninger inklusive skift/turnus, organisatoriske forhold) for sykefravær, arbeidsevne og uførhet”

Rammen for utredningen var:
Utredningen skal gi en oversikt over internasjonal kunnskapsstatus om
Betydning av Arbeidsfaktorer (arbeidsinnhold, arbeidsmiljø, arbeidstidsordninger inklusive skift/turnus, organisatoriske forhold) for

- *sykefravær,*
- *arbeidsevne,*
- *uførhet (og disability pension).*

Rapporten skal gi en kunnskapsstatus på området. Kunnskapsstatus om arbeidsforholds betydning innenfor helse- og omsorgssektoren redegjøres for spesielt.

Utredningen skal bygges på systematisk søk i aktuell forskningslitteratur, både publisert og mer foreløpige rapporter. Søkemetode og kriterier for utvelgelse av aktuell litteratur skal gjøres rede for i rapporten.

For den enkelte studie som inkluderes i kunnskapsoppsummeringen bør det gjøres rede for følgende:

- *Type studiedesign: eksperimentell eller observasjonell studie; tverrsnittsstudie eller longitudinell studie*
- *Type data: registerdata, selvrapporterte data, andre type data*
- *Mulighet for at confounding variables kan påvirke påviste sammenhenger*
- *Mulighet for at årsaks*retningen(e) *er en annen enn de påviste sammenhengene forutsetter*

Tidsplan:
Oppstart: snarest mulig.
Overlevering av rapport til sekretariatet: april 2010.

Prosjektet ledes av Avd dir Prof Stein Knardahl/Statens arbeidsmiljøinstitutt (STAMI).

Uredningen ble utført av:
Seniorforsker Thomas Lund, IRIS
Seniorforsker Merete Labriola, IRIS
Tom Sterud, STAMI
Stein Knardahl, STAMI

Arbeidsfaktorer: arbeidsinnhold og arbeidsmiljø: mulige risikofaktorer

For å vise at arbeidsfaktor (eller andre forhold) er årsak til helseplager, sykdom, sykefravær, nedsatt arbeidevne eller uførhet, må man vise at effekten følger etter årsaken i tid. Dessuten må man naturligvis kunne definere og måle både påvirkningsfaktorer og effekter. Det krever presise definisjoner og pålitelige og gyldige måleinstrumenter. Man må også kjenne mekanismene for å konkludere om årsak. I praksis vil man oftest måtte nøye seg med prospektive longitudinelle undersøkelser hvor man påviser at de individer som er utsatt for et bestemt arbeidsforhold (eller annen påkjenning) ender opp med mer av en bestemt effekt (f eks nedsatt arbeidsevne). Dette tillater konklusjoner om risikofaktorer uten at man kan si noe endelig om årsaksmekanismer.

Mulige risikofaktorer: Definisjoner av eksponeringsfaktorer

Det er avgjørende å kjenne til hvilke spesifikke faktorer som har betydning, hvis man skal kunne bidra til å forebygge sykefravær og frafall fra arbeidslivet. Eksisterende kunnskap må i denne sammenheng defineres som vitenskapelige undersøkelser av en slik kvalitet at konklusjoner kan trekkes, dvs uten kjente alvorlige feilkilder.

Dette innebærer å lage en presis definisjon og påvise at faktorene faktisk eksisterer. Man må altså vise at den faktor eller det forhold man påpeker har årsakssammenhenger med andre faktorer. Dette kalles begrepsvaliditet (”construct validity”). Videre må man kunne definere hvordan faktoren kan måles, dvs operasjonalisere begrepet. Måleinstrumenter må testes for å vise at de måler pålitelig, spesifikt, og sensitivt. Dette kalles reliabilitet (pålitelighet). Slik kvalitetsundersøkelse av de faktorer man ønsker å undersøke eller påvirke, er sentral i internasjonal vitenskapelig forskning.

Det eksisterer en rekke mekaniske (fysiske), psykiske og sosiale forhold som er påvirkninger/ belastninger (eksponeringer) med mulig effekt på arbeidsevne. Det er nødvendig å definere de dimensjoner som kan beskrive og kvantifisere de fleste typer eksponeringer, det gjelder både for mekaniske (Mathiassen & Winkel, 1991), og for psykologiske, organisatoriske og sosiale faktorer (Dallner og medarbeidere, 2000). Med dimensjon menes intensitet (eks tyngde, vekt, etc), varighet, hyppighet, etc.

I epidemiologisk forskning må man ofte nøye seg med å kategorisere eksponeringer i grovmaskede nivåer (f. eks. lav-middels-høy eller ikke tilstede-tilstede). Det er sjelden mulig å utarbeide en eksponeringsvurdering som er kontinuerlig. Dette gjør det vanskelig å finne frem til «terskelnivåer» for skadelig eksponering, dvs grensen for størrelse eller varighet av en påvirkning som skal til for å kunne gi skade.

Fysiske/mekaniske eksponeringsfaktorer:

Fysiske/mekaniske eksponeringer kan prinsipielt deles opp i tre dimensjoner: kraft, varighet og repetivitet (Mathiasson & Winkel, 1991). Mange legger til arbeidsstillinger some en ekstra dimensjon. I praksis må man vurdere en rekke dimensjoner og begreper:

Kraft
Amplitude/intensitetsangivelse, måles/vurderes ofte i Kg, Newton (N), Newtonmeter (kraftmoment). Det dreier seg ofte om løft, skyving og håndtrykk.

Varighet
Varigheten av en spesiell oppgave, effektiv arbeidstid (feks per arbeidsdag), arbeidsdagens lengde, år med yrkestittel, etc.

Repetitivitet
Frekvens, måles ofte i antall like bevegelser per tidsenhet eller som tiden mellom start av to ens suksessive arbeidsbevegelser (syklustid, s).

Man kan sjelden måle de fysisk-mekaniske belastninger på ledd og muskler direkte på arbeidsplasser. Derfor blir man nødt til å anvende mer helhetlige betegnelser på belastninger. Følgende kategorier av mekaniske belastninger anvendes:

Tungt fysisk arbeid
Relativt upresis benevnelse på helkroppsarbeid som krever bruk av moderat til stor kraft og er energikrevende. Kan evt kvantifiseres i oksygenforbruk i prosent av det maksimale eller tilsvarende. Uttrykket kan også inkludere «Tunge løft» og «Uhensiktsmessige arbeidsstillinger».

Tunge løft og kraftkrevende materialhåndtering («manual materials handling»)
Løft eller forflytting av ting eller mennesker, evt med nivåskift, og kraftfulle bevegelser som dra, skyve og lignende. Kan kvantifiseres i antall, frekvens og vekt av løft.
(Kan også inkludere «Tungt fysisk arbeid» og «Arbeidsstillinger»)

Statisk belastning
Dette kan vurderes som en belastning med vedvarende muskelaktivitet. Som oftest kraftbruk av lavgradig, men langvarig karakter.

Arbeidsstillinger med store leddutslag («awkward postures» and «bending and twisting»)
Dette er som oftest en upresis angivelse som ofte brukes ved helkroppsposisjon, men også om posisjon av kroppsdel vesentlig forskjellig fra anatomisk normalstilling, f eks meget foroverbøyd nakke (nakkefleksjon) eller fleksjon/ekstensjon/deviasjon i håndleddet. Manuelt arbeid «over skulderhøyde» eller med armen mer enn 30-60° ut fra kroppen (i skulderleddet) uten støtte, er andre vanlige eksempler.

Helkroppsvibrasjon
Dette dreier seg hovedsakelig om vibrasjon av hele eller store deler av kroppen fra transportmiddel eller ved opphold i nærheten av maskiner som skaper vibrasjoner i underlaget.

Vibrasjonspåvirkning av hånd, arm, etc
Arbeid med vibrerende håndverktøy/maskiner.

Kombinasjoner av mekaniske eksponeringer
Dette er kombinasjoner av ovenstående belastningsdimensjoner og eventuelt andre faktorer.

Støy
Lyd defineres av lydstyrke og frekvens. Støy defineres vanligvis som uønsket lyd.

Elektromagnetiske felt
Elektromagnetiske felt er det fysiske feltet som skapes av elektrisk ladete gjenstander. Feltet er kombinasjonen av elektrisk felt som skapes av stasjonære ladninger, og magnetiske felt som skapes av ladninger som beveger seg (strøm).

Ioniserende stråling
Ioniserende stråling består av elementærpartikler eller elektromagnetiske felt som har nok energy til å rive løs elektroner fra atomer eller molekyler. Forekomst av ionisering avhenger av energien i de enkelte partikler eller felt. Eksempler på ioniserende particler er alfapartikler, betapartikler og nøytroner. Ioniserende virknig av elektromagnetisk felt avhenger av frekvensen: korte bølgelengder som i ultrafiolett lys og gammastråling er ioniserende. Røntgenutstyr produserer ioniserende stråling og må derfor skjermes.

Psykologiske, sosiale og organisatoriske faktorer

”Psykososialt arbeidsmiljø” er en forkortelse for psykologiske og sosiale forhold i arbeid. Dette omfatter både arbeidsinnhold og arbeidsmiljø, dvs både hva den enkeltes arbeid består i og miljøforhold. Organisatoriske forhold betegner i en begrenset betydning strukturelle og formelle forhold på en arbeidsplass. Det er ansvarsforhold (rapporteringsveier), størrelse på enheter og grupper, team, arbeidstid, skiftordninger og formelle veier for kommunikasjon. Feltet organisasjonspsykologi omhandler psykologiske og sosiale forhold som for eksempel hvordan ulike belønningssystemer virker på motivasjon, ønske om å skifte arbeid, jobbtilfredshet og fravær. Det er derfor en glidende overgang mellom organisatoriske forhold, psykologiske og sosiale forhold.

I internasjonal vitenskapelig forskning er man kommet fram til en serie arbeidsfaktorer som er funnet å ha betydning for helse, jobbmotivasjon, engasjement i arbeide, ønske om å bytte jobb og sykefravær. Men mange undersøkelser mangler presise definisjoner av de arbeidsfaktorer som måles og ofte kan man ikke dokumentere at måleinstrumentet faktisk måler det man ønsker å undersøke.

Med eksponeringsfaktorer menes påvirkninger, ikke individets responser og reaksjoner. Imidlertid vil nesten alltid individets oppfattelse (persepsjon) av eksponeringer ha betydning for konsekvenser. For å måle psykologiske, sosiale og organisatoriske eksponeringer, må man oftest anvende instrumenter som måler individers subjektive rapporter av eksponeringene. Man må forsøke å skille mellom individers rapportering av hvordan de oppfatter eksponeringene på den ene siden og hva de selv gjør og hvilke konsekvenser dette får. Dramatisering av *mulige* helseproblemer synes å bidra til å forverre folks helse. Et eksempel er epidemien av ”Repetitive strain disorder” i Australia Telecom i 1983-5 (Hall & Morrow, 1988).

Nedenfor følger en kort liste over arbeidsfaktorer (eksponeringsfaktorer) som har vært gjenstand for internasjonal vitenskapelig forskning og som synes å ha betydning for velvære og helse. En kort omtale av hver faktor med referanser til original litteratur finnes i Dallner og medarbeidere (2000).

Krav
Kvantitative krav
Består av (1) tidspress og krav til effektivitet og tempo og (2) arbeidsmengde uavhengig av tempo (eks overtidsarbeid).

Kvalitative krav
Består av vanskelighetsgrad og forhold mellom krav og kvalifikasjoner.

Krav til sosiale interaksjoner
De krav som stilles om kunde- og klientbehandling, og til gruppearbeid (teamwork). Krav om sosial isolasjon vil si at man må arbeide isolert uten mulighet for kontakt med kolleger (f eks ved kraftig støy eller arbeid alene).

Rolleforventninger
Krav som er knyttet til forventninger til den ansatte.
Rollekonflikter er at to roller eller forventninger som en person skal fylle er i konflikt med hverandre (f eks krav til kvalitet versus tilgjengelig tid). Rollekonflikter er også motsetninger mellom en persons verdinormer og de oppgaver han/hun får, eller at han/hun mottar informasjon som er selvmotsigende.

Rolle uklarhet vil si at informasjonen om de forventninger som stilles er uklar. Både avgrensning av oppgaver og ansvarsområde og informasjon om hvilke kvalitetskrav som gjelder kan være uklar (Kahn og medarbeidere, 1964; Smith og medarbeidere, 1993)

Kontroll
Begrepet kontroll anvendes om objektive egenskaper eller oppfattelse av arbeidssituasjonen: mulighet for valgfrihet mellom alternativer. Vanligvis deles faktoren kontroll inn i to dimensjoner: (1) autonomi (kontroll over ens egne arbeidsoppgaver) og (2) medbestemmelse og deltakelse.

Autonomi
omfatter kontroll over ens egne arbeidsoppgaver. Kontroll vil si mulighet for selv å gjøre valg av prosedyrer, for disponering av tiden og tempoet man må arbeide i, og mulighet for pauser. Dette kalles i noe litteratur ”decision latitude”. Autonomi omfatter også mulighet for å velge arbeidstid i form av «fleksitid», overtid og skiftordning. Kontroll over sosiale interaksjoner innebærer at man har mulighet for å velge når og hvordan man utfører kunde- og klientbehandling og evt hvordan man inngår i gruppearbeid (teamwork).

Medbestemmelse og deltakelse
omfatter muligheter for å delta i beslutninger. Dette dreier seg om den enkeltes mulighet og arbeidstakernes mulighet til medbestemmelse (*ref Petroleumstilsynets HMS-rådgivning: rammeforskriften § 6 om arbeidstakermedvirkning*). Også informasjon om endringer, planer eller virksomhetens tilstand kan ha betydning for medbestemmelse.

Sosiale interaksjoner (sosiale samspill)
Sosiale interaksjoner omfatter mengde og kvalitet i interaksjoner og møter med ledere og andre ansatte i bedriften. Naturligvis vil interaksjoner med familie og venner utenfor arbeidsplassen også være av stor betydning for helse.

Sosial støtte
Sosial støtte er interaksjoner med ledere og kolleger som innebærer hjelp og støtte eller løfte om slik støtte (se House, 1981). Kilder til sosial støtte er både sideordnede kolleger og over- og underordnede i bedriften.

Emosjonell støtte er at kolleger er vennlige og positive.

Instrumentell støtte er at man får, eller vet at man kan få, hjelp hvis man skulle trenge det.

Informasjonsstøtte er at man får informasjon om det som skjer på arbeidsplassen, både formell og uformell informasjon.

Evalueringsstøtte vil si at man får tilbakemeldinger på arbeidet som utføres og måten man opptrer på.

Sosial isolasjon
Sosial isolasjon er mangel på kontakt med og støtte fra andre på arbeidsplassen. Dette er en særlig viktig negativ faktor for helse.

Konflikter
Konflikter er motsetninger mellom personer eller grupper der partene har tilnærmet lik reell eller opplevd makt eller styrke. Langvarige konflikter kan ha store negative konsekvenser for helse.

Trakassering og negativ atferd (mobbing)
Trakassering defineres som en situasjon der en person - offeret - er utsatt for gjentatte negative handlinger eller utsagn. Dette er handlinger eller utsagn som personen finner det vanskelig å forsvare seg mot. Denne definisjonen innebærer at det er en reell eller opplevd maktforskjell eller styrkeforskjell mellom den eller de som utøver trakassering og mobbing, og offeret.

Forutsigbarhet
Forutsigbarhet er muligheten for å danne seg oppfatninger om fremtiden (mulighet for å danne forventninger om fremtidig utvikling). Forutsigbarhet bestemmes av endringstakt, dvs hvor ofte viktige forhold på arbeidsplassen forandres, av rammebetingelsene rundt bedriften (økonomi, markeder, politikk, etc), av om det foreligger planer for bedriften og av informasjon man får om planene.

Jobbsikkerhet
Jobbsikkerhet er den sikkerhet man føler for at man vil kunne fortsette arbeidsforholdet i fremtiden. Ansettelsessikkerhet er den sikkerhet man føler for at man har mulighet for ny jobb hvis man skulle bli oppsagt.

Krav om omstillinger – endringstakt
Endringer medfører at man stadig må omstille seg til nye arbeidsoppgaver og evt nye medarbeidere. Ved nye organisasjonsformer og stadige endringer i rammebetingelser siden konkurranseforhold skifter raskere, synes det som om endringstakten øker i de fleste bransjer. Dette vil stadig aktivere kroppslige omstillingsreaksjoner (men man vet lite om helsemessige konsekvenser av høy endringstakt i arbeidslivet).

Forhold i arbeidsgrupper («team-factors»)
Det å arbeide i en gruppe («team») stiller krav om samarbeidsevne og tilpasningsevne. Samtidig får man mulighet for (sosial) støtte og deling av ansvar. Sosialpsykologiske mekanismer som patriotisme, utpeking av syndebukker kan utvikles og forhold i arbeidsgruppen vil kunne dominere arbeidssituasjonen for deltakerne. Tilhørighet og tilfredshet med de andre gruppemedlemmene er viktig for trivsel og helse.

Kultur
Kultur defineres på flere måter. En definisjon som sier noe om hvorfor og hvordan kultur utvikles, er hensiktsmessig:

et mønster av grunnleggende antakelser
som er utviklet av en bestemt gruppe mennesker
for å mestre tilpasning til omverdenen og indre integrering, og
som har virket godt nok til å betraktes som gyldige, og
som derfor læres til nye medlemmer
som den korrekte måten å oppfatte, tenke og føle på i forbindelse med disse problemene
(Schein, 1990).

Innovasjonskultur
Innovasjonskultur vil si at arbeidsplassen aksepterer og oppmuntrer nye ideer og forslag og at man aktivt forsøker å implementere forbedringer. Man gir positiv tilbakemelding eller belønning for å foreslå endringer.

«Lærende organisasjon»
benyttes om en kultur der man aktivt legger til rette for at de ansatte kan utvikle ferdigheter og kunnskap for å møte nye krav, og der man tar vare på erfaringer som gjøres.

Holdninger og grunnleggende antagelser
Holdninger defineres som oppfatninger og følelser om ting, mennesker og hendelser, og tendenser til å reagere på bestemte måter.

Grunnleggende antagelser er ikke-bevisste antakelser man har om bestemte forhold eller årsaker og blir sjelden diskutert eller betvilt.

Holdninger og verdier
Verdier er grunnleggende overbevisninger om at bestemte måter å handle på eller bestemte mål er å foretrekke fremfor andre. Verdisystem er et sett med verdier som er rangert etter hvor viktige de er. Man skiller ofte mellom (1) verdier knyttet til mål og (2) instrumentelle verdier: verdier for atferd og midler for å nå målene.

Verdisystem og holdninger til verdier vil i stor grad bidra til å forme kultur, sosiale interaksjoner, og samarbeid.

Holdninger og grunnleggende antakelser om arbeid, helse og arbeidsevne
Omfatter antakelser om hva man tror har betydning for helse. Disse antakelsene vil ha betydning for hvordan man forholder seg til helseplager og hvordan man forsøker å forebygge eller redusere plager.

Grunnleggende antakelser om årsaker til helseplager og sykdom (for eksempel antagelser om smerter, ”pain beliefs”) kan få betydning for forløp av plager, for sykefravær og muligens for frafall. Antagelser om alder eller kjønn og arbeidsevne eller jobb motivasjon kan ha stor betydning for fordeling av arbeidsoppgaver, for oppfølging og sosial støtte.

Grunnleggende antagelser og holdninger er ikke direkte eksponeringsfaktorer, men kan være medvirkende til å skape arbeidsforhold av betydning for helse, f eks ved den kultur som skapes.

Klima
Klima er nokså upresist og omfatter opplevelser av kulturen som konkurrerende, oppmuntrende og støttende, mistenksom, avslappet og behagelig, eller regelbasert

Lik behandling og rettigheter (diskriminering)
Dette omfatter verdier, normer og regler om lik behandling av kjønn, alder, etniske grupper, etc

Moral og etikk
Etikk har betydning for den enkeltes velvære dersom praksis i bedriften avviker fra den enkeltes etikk. Et slikt avvik kan bli en rollekonflikt.

Rettferdig ledelse
Rettferdig ledelse omfatter lederes redelighet, ærlighet og lik behandling av de som ledes. Begrepet ”rettferdig” er problematisk. Det brukes både om lik behandling av individer, like rettigheter og om korrekt behandling (rimelighet). Undersøkelser som har funnet sammenhenger mellom ”rettferdig

ledelse" og helse har målt "rettferdig ledelse" med spørsmål som omfatter leders omtanke, snillhet, feedback (dvs sosial støtte) og sannferdighet. Dette er med andre ord en svært sammensatt faktor, sannsynligvis flere faktorer som kan virke sammen.

Organisatorisk rettferdighet beskriver formelle ordninger og praksis for å sørge for at den enkelte blir hørt og får framføre sin mening.

Arbeidstidsordninger
Mennesker og alle pattedyr har en biologisk klokke innebygget i hjernen, i et område i hypothalamus omtrent midt i hjernen. Denne klokken styrer våkenhet og søvnighet, kroppstemperatur og en rekke hormoner som i sin tur styrer kroppens funksjoner. Veksthormon som er viktig for vekst og for regulering av stoffskifte, øker f eks i tidlig periode av nattfasen. Hormonet kortisol som øker omdannelse av proteiner og fett til sukker for å sørge for energitilførsel ved langvarige belastninger og som hemmer immunforsvaret, øker tidlig om morgenen. Kortisol kan også øke ved psykiske belastninger.

Døgnrytmeklokken lager på denne måten døgnrytmer, eller på fagspråket circadiane rytmer.
Vanligvis står vi opp for å gå på jobb hver morgen til fast tid. Når vi står opp og utsettes for lys, resettes døgnrytmeklokken. Vekking og dagslys er altså viktige for å stille klokken hver dag.

Ved skiftarbeid, nattarbeid og ved reiser over mange tidssoner (eks til USA), stemmer ikke lenger vår døgnrytmetid med arbeidets tid. Vår døgnrytme kan derfor være innstilt på søvnighet og lav kroppstemperatur, mens det er krav om høy beredskap. Gradvis vil vi resette døgnrytmeklokken til arbeidets tid. Man regner vanligvis at man kan tilpasse seg 1-2 timer tidsforskjell pr døgn. Omstillingen går raskere når man blir utsatt for dagslys ved start på den aktive fasen. Mange mennesker oppfatter perioden med omstilling av døgnrytme som ubehagelig.

Arbeidstidsordninger kan ha betydning for en rekke forhold som er viktige for både ansatte og arbeidsgiver:

- Sikkerhet og prestasjonsevne
  - Feilhandlinger
  - Unnlatelser
  - Effektivitet
  - Problemløsning
- Helse
  - Plager
  - Sykdom
- Forhold til familie og venner
- Fritidsaktiviteter
- Søvn og hvile
- Helserelatert atferd
  - Kosthold
  - Røyking, alkoholbruk, rusmiddelbruk
  - Trening / aktivitet

Våkenhet eller søvnighet bestemmes av 3 hovedfaktorer: (1) hvor man er i døgnrytme, (2) varighet siden sist man sov, og (3) kvalitet og varighet på siste søvnperiode.

Arbeidstidsordninger omfatter derfor mange faktorer:

- Varighet av arbeidsperiode
- Tid på døgnet man arbeider
- Skiftrotasjon, dvs hvor raskt man må endre døgnrytme (rotasjonshastighet) og hvilken vei man må resette døgnrytme (rotasjonsretning)
- Hvileperiode, dvs kvalitet på hvile/søvn mellom skift (arbeidsperioder)
- Måltider, dvs store måltider under skift

- Etc

Mange virksomheter reduserer nattarbeid ved å redusere nattlige aktiviteter til et minimum. Under aktiv produksjon gjenstår overvåking og beredskap. De ansatte på nattskift kan dermed ha lange perioder med lav aktivitet og uten tidspress. Arbeid under slike forhold kan ikke sammenlignes med arbeid med tunge løft og/eller høye krav til tidspress (høy intensitet) på dagtid. Skal man undersøke virkninger av å arbeide om natten, må man sammenligne med samme type arbeid, samme arbeidsinnhold og samme arbeidsmiljø.

Kjemiske og biologiske eksponeringer

Kjemiske eksponeringer er eksponeringer for uorganiske og organiske forbindelser. Både eksponering på hud og inntak via luftveier eller fordøyelsessystem kan ha betydning. Kjemiske forbindelser kan endres når det kommer i kontakt med slimhinner eller vevene. Dette medfører at de samme grunnstoffene i ulike molekyler kan gi helt ulike effekter.

Biologiske eksponeringer er bakterier, virus og sopp og stoffer som bakterier og sopp produseres (toksiner). I tillegg kommer stoffer fra produksjon basert på organiske materialer (eks kornstøv, trestøv).

Kjemiske og biologiske eksponeringer defineres derfor av både type(r) molekyl(er) og fysisk tilstand (aerosol, oppløst i væske, partikkelstørrelse, etc).

Mulige risikofaktorer: kartlegging og måling

Aktuelle årsaksfaktorer for sykefravær, nedsatt arbeidsevne og frafall fra helse- og omsorgsektoren er primært fysiske (mekaniske) og psykologiske, sosiale og organisatoriske eksponeringer.

I hvert enkelt tilfelle må man kunne vise at en bestemt eksponering faktisk har forekommet med en slik intensitet og varighet at en helseeffekt kan bli resultatet.

Eksponeringer kan måles med objektive og subjektive metoder. Objektive metoder som observasjoner kan anvendes for måling av visse fysiske (mekaniske) eksponeringer som f eks tyngde på vekter som løftes eller skyves, antall løft, etc. Objektive metoder kan også anvendes for registrering av arbeidstider og type arbeidsoppgaver. For svært mange tilfeller må man basere seg på subjektive metoder, dvs rapporter med intervjuer, spørreskjema, etc.

Det må forutsettes at de faktorene man vil måle kan defineres, dvs at de er gyldige og finnes. Det er sjelden at man kan måle en faktor med en enkel observasjon eller et enkelt spørsmål, fordi de fleste arbeidsoppgaver varierer over tid og fordi samme type arbeid ofte varierer mellom virksomheter. Eksempel: Tidspress er en faktor som ofte oppleves som belastende (og kalles ofte ”stress”) og som kan ha betydning for sikkerhet. Det er derfor viktig å kunne kartlegge tidspress. Imidlertid kan tidspress arte seg på mange ulike måter som må fanges opp av måleinstrumenter. Derfor må man definere hvordan faktoren måles, dvs operasjonalisere faktoren.

I forskning gjøres testing av måleinstrumentet for å vise at man måler de faktorer man vil måle (validitet) og at målingene er presise (spesifikke) og pålitelige (at de måler det samme hver gang).

Når en vitenskapelig undersøkelse viser at en bestemt arbeidsfaktor er risikofaktor for nedsatt arbeidsevne (eller et helseproblem), må man spørre seg om funnet gjelder generelt (kan generaliseres). Det kan tenkes at funnet bare gjelder den type arbeid som er undersøkt. Det kan også vise seg at funnet bare gjelder for risikofaktoren målt med det instrumentet som ble anvendt. Derfor er det viktig at måleinstrumenter er godt beskrevet.

For subjektive metoder må man forholde seg til feilkilder som kan ha avgjørende betydning:

1. Enkeltindividers oppfatninger om årsaker er preget av *attribusjoner*. Attribusjoner er årsaksforklaringer man utvikler for å forklare hendelser eller effekter. Når to forhold opptrer samtidig konkluderer man ofte at den ene er årsak til den andre. Attribusjonsteori analyserer hvordan enkeltindivider forklarer andre menneskers atferd og oppførsel. Det er vist at tendensen til å forklare fenomener med ytre omstendighet (i motsetning til forklare fenomener med andre menneskers egenskaper og intensjoner) varierer systematisk av sosialpsykologiske og kulturelle forhold.
2. Subjektiv oppfattelse og rapportering av forhold som er positivt eller negativt ladet, kan påvirkes av personlighetstrekk. Særlig de som har høyt nivå av personlighetsfaktoren nevrotisisme har en tendens til å oppfatte forhold og situasjoner som negative (f eks Gatchel og Weisberg, 2000).
3. Hukommelse om forhold i fortiden er ofte begrenset eller fordreid. Utvikling av grunnleggende antagelser om årsaker (eks løfte tungt er farlig) og attribusjoner kan fordreie hukommelse om eksponeringer og effekter.
4. Misklassifikasjon ved samtidig selvrapportert eksponering og helseeffekt. Hvis man har en helseplage, kan det påvirke måten man oppfatter arbeidet. Hvis man har ryggsmerter er det nokså sannsynlig at man oppfatter mekaniske belastninger som tyngre enn hvis man er smerterfri.

Psykologiske og sosiale faktorer måles i praksis nesten utelukkende med subjektive rapporter (spørreskjema, intervjuer, dagbøker eller gruppebaserte metoder).

Attribusjon kan bidra til at hukommelse om starttidspunkt for plager forskyves fordi man tilskriver plagene til en bestemt hendelse, situasjon eller endring. Dette er viktig når man skal vurdere mulige årsaker til et problem.

Fysiske/mekaniske eksponeringsfaktorer

Vekt (tunge løft og forflytninger av tunge gjenstander/personer), tid (varighet av arbeidsoperasjon) og frekvens (gjentagelser, vibrasjoner) kan måles. Imidlertid løftes og flyttes gjenstander på mange ulike måter. Om gjenstanden må holdes/løftes i avstand fra kroppen, bestemmer kraftmomentet den kraft som individet må bruke (kraftmoment = kraft x arm). Løfting fra gulvnivå krever andre bevegelser i underekstremiteter og ryggsøyle enn løft fra hoftenivå. I tillegg til vekt bestemmer vinkler og bevegelser i de ulike ledd som benyttes, den *dose* individet utsettes for. Leddvinkler og bevegelser kan måles, men dette krever instrumentering og forholdsvis store ressurser til behandling av data som samles inn. Man må derfor i de fleste tilfeller benytte observasjon eller subjektive rapporter fra arbeidstakeren som metoder.

Ved tungt fysisk arbeid belastes muskler, sener, ledd og strukturer som seneskjeder, bursae (slimposer), etc. Dessuten belastes hjerte-karsystemet som funksjon av musklenes behov for oksygen og energi. Man kan derfor måle oksygenopptak eller hjertefrekvens (puls) som indikator på arbeidsintensitet. Belastninger på muskler, ledd og skjelett og på hjerte-karsystemet gir vanligvis en positiv treningseffekt. Det er en stor utfordring å påvise hvilke belastninger som gir positive treningseffekter og hvilke som gir nedsatt arbeidsevne.

Statiske belastninger kan måles objektivt med direkte måling av vinkler og muskelaktivering og ved observasjon. Subjektiv metode er selvrapportering av varighet av arbeid i statiske arbeidsstillinger.

Det er noe motstridende funn om samsvar mellom subjektive rapporter og objektive observasjoner av mekaniske belastninger (f eks Burdorf & Jansen, 1992).

En stor utfordring ved subjektive metoder (selvrapportering i intervju, spørreskjema, eller lignende) er at smerter og plager kan påvirke rapportering av arbeidsbelastning. Hvis man har smerter i en arm, kan de gjenstander man løfter eller flytter virke tyngre enn når man er helt frisk. Langvarige smerter medfører dessuten inaktivitet og nedsatt muskelstyrke.

Støy

Lydstyrke innen et gitt frekvensområde måles med lydmåler og angis med frekvensområde som er målt. Kun målinger nær den eksponertes øre gir data som er relevant for belastning på hørselsystemet eller relevant for ansattes subjektive velvære og konsentrasjon. Stasjonære målinger kan gi data som ikke er valide for eksponeringer av de ansatte.

Elektromagnetiske felt

Elektromagnetiske felt måles som elektromagnetisk flux tetthet (likestrømsfelt) eller endringer i elektromagnetiske felt over tid (vekselstrømsfelt).

Ioniserende stråling

Ioniserende stråling måles med personbåren film eller med Geiger-Müller teller.

Psykologiske, sosiale og organisatoriske faktorer

Psykologiske, sosiale og organisatoriske faktorer kan måles med objektive og subjektive metoder. Objektive metoder er (1) *observasjoner* av arbeid, f eks arbeidsrutiner og samspill mellom arbeidstakere i grupper og (2) *registrering* av f eks arbeidstider, antall enheter produsert per tidsenhet, osv.

Det finnes en rekke metoder basert på subjektiv rapportering. Alle har fordeler og ulemper:

Metode	**Fordeler**	**Ulemper**
Spørreskjemametoder	• Kan nå alle ansatte - best kost/nytte forhold • Alle får samme spørsmål stilt på samme måte • Å besvare et spørreskjema starter tenkeprosesser	• Ingen mulighet for oppfølgingsspørsmål, kan risikere å overse forhold av betydning
Dagbøker	• Gir mulighet for nyansert og åpen informasjon	• Krever strukturering av hva som skal noteres • Krever stort etterarbeid
Intervjuer	• Kan gi mye informasjon ut over det man spør om • Oppfølgingsspørsmål mulig	• Intervjueren påvirker den som intervjues • Arbeidskrevende
Gruppebaserte metoder: Søkekonferanser, fokusgrupper, arbeidsgrupper osv.	• Kan få frem ny informasjon og nye idéer • Kan bidra til samhold	• I gruppeprosessen oppstår dominansmønstre og kommunikasjonsmønstre: gruppens arbeid blir preget av dem som dominerer • Spesielle fortolkninger av begreper kan avspore diskusjonene og fokusere uviktige • Fokusgrupper er uegnet til å konkludere om betydning/alvorlighet

Arbeidstidsordninger

Det er vanligvis mulig å skaffe registreringer av arbeidstider. For skift- og turnusarbeid må man da data om:

- Varighet av arbeidsperiode
- Tid på døgnet man arbeider
- Skiftrotasjon, dvs hvor raskt man må endre døgnrytme (rotasjonshastighet) og hvilken vei man må resette døgnrytme (rotasjonsretning)
- Hvileperiode, dvs varighet og kvalitet på hvile/søvn mellom skift (arbeidsperioder)
- Arbeidsoppgaver

Formange varierer skiftperiodene og det kan være vanskelig å finne karakterisere systematiske faktorer.

Kjemiske og biologiske eksponeringsfaktorer

Kjemiske og biologiske eksponeringer må måles i gass, aerosoler, støv, væsker eller annet som den ansatte kommer i kontakt med. Eksponering kan skje via luftveiene, gjennom luktområdet i nesen, gjennom huden eller øynene, eller gjennom munn-mage-tarmsystemet.

Målinger av eksponering må være mest mulig representativ for det den ansatte får i eller på seg. Man tilstreber å måle innhold i luften ved nese/munn eller i hvert fall ved personen (personbåren innsamling). Stoffer som affiserer eller trenger gjennom huden måles helst på huden. Eksponeringer via luftveiene kan måles ved skylling av nesehule eller bronkiene, men dette er en plagsom og ressurskrevende metode. Det gjøres forsøk med å måle kjemiske forbindelser i utåndingsluft.

Kjemiske forbindelser som tas opp i kroppen og deres nedbrytningsprodukter, undersøkes med målinger i blod eller urin.

For alle kjemiske og biologiske eksponeringer må man ha målinger over tid for å kunne karakterisere eksponeringer i forhold til mulig helserisiko. Man må kjenne mekanismer for uhelse for å kunne vite om det er maksimalkonsentrasjoner eller ekponeringer over lang tid som kan bidra til uhelse.

Eksempel: For bakterier og virus er ofte maksimaleksponering viktig for å starte infeksjon. For enkelte soppkomponenter kan daglige lavgradige eksponeringer over lang tid være problematiske.

Betydning av arbeidsforhold for sykefravær og uførepensjon

Metoder for denne utredningen

Nøkkelbegreper ble identificeret (se tabell 1) og kombineret, søk ble udført i følgende database: PubMed, Cinahl, Academic Search Elite, Psychinfo, Econlit, Soc.Index og Business Source Premier Følgende ord og termer innen en rekke i tabell 1 ble kombinert med OR og mellem rekkene kombineret med AND.

Tabell 1. Oversikt av søkeord og termer						
OR/AND	Sickness absence	Absenteeism	Sick listed	Sick leave	Disability pension	Work disability
Målgruppe	Health care worker	Health personnel	Health care workers	Health care professionals	Health care personnel	Carers of the elderly

Videre ble følgende søkeord "health care worker" or "health personnel" or caregiver* (i abstract-feltet) AND "sickness absence" or "sick leave" or "disability pension" benyttet i søk på følgende database ISI Web of Science. Ytterligere søgning på databasen PubMed med ”Nurses” og ”human service workers” igjen ble ord og termer innen for en rekke kombineret med OR og mellem rekkene kombinert med AND. Termer og ord er presentert i tabell 2.

Tabell 2. Oversikt av søkeord og termer						
OR/AND	Sickness absence	Absenteeism	Sick listed	Sick leave	Disability pension	Work disability
Målgruppe	Nurses			Human service workers		

Til slutt ble det søkt på “Sick leave AND Health personnel” på Svemed. Tabell 3 er oversikt over hvor mange “hits” av abstract som ble funnet og på hvilke databaser disse ble funnet.

Tabell 3. Oversikt af databaser									
	PubMed	Cinahl	Academic Search	Psychinfo	Econlit	Soc.Index	Business Source Premier	ISI Web of Science	Svemed
Antal abstracts	604	59	33	21	2	14	19	59	27

Ialt 838 abstrakt ble gennemgået for dubletter samt relevans

Inklusjonskriterier:

Heretter ble abstracts vurdert på bakgrunn av følgende inklusjonskriterier:

1) Kvantitative studie design
2) Studiedesign skulle være longitiduenelle
3) Målgruppen skulle være den rigtige (se tabell 1 og 2)
4) Sprog engelsk
5) Eksponeringen skulle være arbejdspladsrelateret.
6) Populationen skulle i arbejde ved studie start

Viste abstracts at artikkelen ikke var relevant i henhold til disse kriterier, ble den ekskludert.
46 abstracts ble funnet relevant og artiklerne ble hentet hjem. Ytterligere en studie af Rugulies et al. 2007 ble funnet via kildehenvisning. Denne studien var ikke i noen av de ovennevnte databaser og ble derfor rekvirert direkte fra forfatterne. Denne studie oppfylte alle kriterier og ble inkludert.

I alt 47 studier ble gennemlest og vurdert ut fra inklusjonskriteriene.

Eksklusjon:

I alt 31 studier ble ekskludert, tabell 4 viser forfatter samt eksklusions årsag.

Tabell 4. Ekskluderet studier samt eksklutionsårsag

Nr	Forfatter	År	Ekskludert
1	Schmidt	2010	Tverrsnitt
2	Burch	2009	Tverrsnitt
3	Kærlev	2010	Ikke relevant population
4	Dwyer	2007	Ikke relevant outcome
5	Meijsen	2007	Ikke longitudinell
6	Kuokkanen	2007	Ikke relevant outcome
7	Morren	2007	Ikke relevant population
8	Koehoorn	2006	Ikke relevant outcome
9	García-Prado	2006	Intervention
10	Slack-Smit	2006	Ikke relevant outcome
11	Koehoorn (a)	2006	Ikke relevant outcome
12	Nilsson	2005	Kvalitativt
13	Elstad	2008	Tverrsnitt
14	Chan	2004	Ikke relevant outcome
15	Lindholm	2004	Ikke relevant outcome
16	Meyer	1999	Intet arbejdsmiljø
17	Litwinenko	1997	Intervention
18	Bast-Pettersen	1995	Review
19	Myrtle	1979	Tverrsnitt
20	Cole	2009	Ikke relevant eksp.
21	Hogh	2008	Ikke relevant outcome
22	Dellve	2006	Ikke relevant eksp.
31	Sharipova	2008	Tverrsnitt
24	Jeurissen	2001	Tverrsnitt
25	Rees	1992	Aldrig modtaget artiklen
26	Ingersoll-Dayton	1999	Ikke relevant population
27	Sarudi	2000	Ikke et studie
28	Dahl	2005	Tverrsnitt
29	Peate	2006	Ikke videnskabelig

30	Steenstra	2005	Ikke relevant population
31	Trinkoff	2001	Tverrsnitt

I alt 16 artikler ble funnet å tilfredsstille krieriene for å trekke konklusjoner.

Tabell 5 viser en oversikt over førsteforfatter, publiseringsår og land studiet ble gennemført i.

Tabell 5. Inkluderet studier og oprindelses land			
1	Tüchsen et al.	2008	DK
2	Horneij et al.	2004	S
3	Verhaeghe et al.	2003	B
4	Koehoorn et al.	2006b	CAN
5	Eriksen et al.	2003	NO
6	Bourbonnais et al.	2001	CAN
7	Rauhala et al.	2007	FIN
8	Kiwimaki et al.	2004	FIN
9	Kiwimaki et al.	2001	FIN
10	Friis et al.	2008	DK
11	Eriksen et al.	2004a	NO
12	Eriksen et al	2004b	NO
13	Josephson et al.	2008	S
14	Rogulies et al.	2007	DK
15	Kiwimaki et al.	2003	FIN
16	Virtanen et al.	2003	FIN

Tabell 6. Funn: Sykefravær: Oppsummering av relevante undersøkelser med adekvat kvalitet

Oversatte ord: Excessive = overdreven, Job demands = job krav, Job strain = job belastning, Job decision latitude = grad av innflydelse, Social support = social støtte, Low influence = lav innflytelse, Overload = overbelastning, Heavy on call responsibility = høy tilkalde (vagt) ansvar.

Studie	Design	Ansatte (deltagere N) karakteristika	Helseeffekt som er målt	Eksponering	Funn, signifikante (p<0,05) resultater	Confoundere	Annet	Evt
Eriksen et al. 2003	Prospektivt kohorte studie fra 1999 med spørreskjema-basert baseline måling og spørreskjema-basert oppfølgning etter 3 mnd.	3938 hjelpepleiere med minst 50% stilling, og ikke sykefraværende eller gravide ved inklusjon	Minst en periode med minst 3 sammenhengede dages sykefravær de sidste 3 mnd ved oppfølgning	Oppmuntrende og støttende kultur på avdelingsnivå ”Mistenksom” kultur på avdelingsnivå	”Nei/veldig lidt/forholdsvis lidt” vs. ”veldig mye” OR= 1.73 (1.28 to 2.34) ”Lite” vs. ”Nei/veldig lite” OR= 0.80 (0.68 to 0.95)	Avdelingstype, arbeidstype, (effekt av) tidligere smerte, fatique, fysisk aktivitet i fritiden, langvarige helse-problemer	Den overordenede effekt av ”Mistænksom kultur” er svak, og bør fortolkes med forsiktighet.	
Eriksen et al. 2004B	Prospektivt kohorte studie fra 1999 med spørreskjema-basert baseline måling og spørreskjema-basert oppfølgning etter 3 mnd.	4931 hjelpepleiere med minst 50% stiilling, og ikke sykefraværende eller gravide ved inklusjon	Minst 3 sammenhengede dages sykefravær på grunn av åndedretts-symptomer siste 3 mnd ved 3 mnd oppfølgning	Rollekonflikter i arbeidet Oppmuntrende og støttende kultur på avdelingsnivå	3. kvintil vs. Laveste: OR= 1.52 (1.09 to 2.12) 4. kvintil vs. laveste: OR= 1.52 (1.12 to 2.06) 5. kvintil vs. laveste: OR= 1.60 (1.13 to 2.26) ”Nei/veldig lidt/forholdsvis lite” vs. ”veldig mye” OR=1.78 (1.21 to 2.61)	Avdelingstype, mestring i arbeidet, alder, kjønn, commitment til avd., skadet nakke i ulykke, røkning, smerte, langvarige helseproblemer		

Studie	Design	Ansatte (deltagere N) karakteristika	Helseeffekt som er målt	Eksponering	Funn, signifikante (p<0,05) resultater	Confoundere	Annet	Evt
Eriksen et al. 2004A	Prospektivt kohorte studie fra 1999 med spørreskjemabasert baseline måling og spørreskjemabasert oppfølgning etter 3 og 15 mnd.	3808 (3mnd) og 3651 (15 mnd) hjelpepleiere med minst 50% stiilling, og ikke sykefraværende eller gravide ved inklusjon	Tre utfall: 1. Minst en periode med minst 3 sammenhengede dages sykefravær på grunn av lenderyggsmerter siste 3 mnd ved 3 mnd oppfølgning 2. Minst 14 sammenhengede dages sykefravær på grunn av lenderyggsmerter siste 12 mnd ved 15 mnd oppfølgning 3. Minst 8 sammenhengede ukers sykefravær på grunn av lenderygssmerter siste 12 mnd ved 15 mnd oppfølgning	Kvantitative krav i arbeidet Oppmuntrende og støttende kultur på avdelingsnivå Kveldsarbeid Redusert støtte/oppmuntring i arbeid mellem baseline og oppfølgning Løft/forflytning av tunge emner, annatl gang/skift Redusert støtte/ oppmuntring i arbeid mellem baseline og oppfølgning	3. kvintil vs. Laveste: OR=2.27 (1.32 to 3.90) ”Noe” vs. ”Nei/veldig lite/forholdsvis lite” OR=0.49 (0.27 to 0.90) ”Mye” vs. ”Nei/veldig lite/forholdsvis lite” OR=0.43 (0.24 to 0.77) ”Veldig mye” vs. ”Nei/veldig lite/forholdsvis lite” OR=0.46 (0.25 to 0.86) ”Noen gange” vs. ”Aldri”: OR=1.52 (1.06 to 2.19) ”Mye ofte” vs. ”Aldri”: OR=1.64 (1.09 to 2.49) ”Ja” vs. ”Nei”: OR=2.79 (1.25 to 6.25) ”5-9” vs. ”0”: OR=2.21 (1.17 to 4.16) ”Ja” vs. ”Nei”: OR=4.14 (1.68 to 10.24)	Avdelingstype, arbeidstype, (effekt av) tidligere smerte, fatique, fysisk aktivitet i fritiden, langvarige helse-problemer		

Studie	Design	Ansatte (deltagere N) karakteristika	Helseeffekt som er målt	Eksponering	Funn, signifikante (p<0,05) resultater	Confoundere	Annet	Evt
Josephson et al. 2008	Prospektivt kohortestudie med spørreskjema-basert baseline fra 1999-2001 og virksomhets-basert oppfølgning av sykefravær og arbeidsophør 2000-2003	2293 sykeplejesker og sundhedsassistenter 20-61 år, fastansatt, ikke langtidssykemeldt ved baseline.	Første sykefraværsperiode 28+ dage i 3 års oppfølgningsperiode	Konsekvenser av organisatorike endringer: Fysisk belastning:	Negative vs. positive: OR= 1.67 (1.21–2.31) Overdreven vs. ikke: OR= 1.48 (1.09–2.01)	Krav, innflydelse, lav sosial støtte, tilfreshed med arbeidstider, famile/arbeid konflikt, mulighet for at få annet job, tilfrehdhed med den pleje man gir i arbeidet sit	Kun resultater fra de mest kontrollerte modeller. Forfatterne konkluderer selv på basis av univariate analyser. Også resultater om avgang fra arbeid, men dette er ikke nødvendigvis helserelatert	
Rugulies et al. 2007	Prospektivt kohortestudie med spørreskjema-basert baseline fra 1999-2000 med spørreskjemabasert oppfølgning 2002-2003 (Oppfølgningstid 2,5-4 år, gns=3 år)	890 helsearbeidere fra 7 forskjellige arbeidsplasser	Selvrapporterte dage med sykefravær de seneste 12 mnd ved 3 års oppfølgning	Vold/trusler fra klienter: Krav om å skjule følelser: Innflytelse i arbeidet: Mening i arbeidet: Ledelseskvalitet: Rolleklarhed: Rollekonflikter:	Endring sykefraværsdage pr endring eksponering på en standarddevisjon: RR= 1.56 (1.29, 1.90) RR= 1.17 (1.08, 1.27) RR= 0.88 (0.81, 0.96) RR= 0.91 (0.84, 0.99) RR= 0.89 (0.82, 0.97) RR= 0.91 (0.84, 0.98) RR= 1.15 (1.06, 1.25)	Alder, kjøn, arbeidsplass, familietype, hjemmeboende børn under 7 år, røkning, alkohol-forbruk, fysisk aktivitet i fritiden, BMI, sosialgruppe, antall sykefraværs-dage i året forut for baseline	Der et ytterligere beregnet forebyggelsespotentiale (attributable fraction) av indeks konstruert av 8 psykososiale eksponeringer: Forskjelle i psykososialt arbeidsmiljø og vold/trusler forklarer 32% av sykefraværet.	Lang tid mellom eksponering og utfall. 24 mnd "sort hul" mellem baseline og måling av sykefravær.

Studie	Design	Ansatte (deltagere N) karakteristika	Helseeffekt som er målt	Eksponering	Funn, signifikante (p<0,05) resultater	Confoundere	Annet	Evt
Verhaeghe et al 2003	Prospektivt case-control studie Data indsamlet i perioden 1994-1998 Via spørreskjemaer The BELSTRESS population	N=315 Sundheds-personale (Middelalderne) 45, 1 år for menn, 44,2 år for kvinner. sykeplejesker, assistenter, børnepasser (childcare) og Plejepassistenter (geriatric helpers)	Længde av sykefravær (dage) > 1 dag det sidste året og antal perioder	Sosial støtte Job strain Job krav Innflytelse i arbeidet	Mest eksponerte kvartil vs. minst: OR=0.30 (P<0.004) Mest eksponerte kvartil vs. minst: OR=2.37 (P<0.01) 3. kvartil vs. minst eksponerte: OR= 4.33(P=0.001) Mest eksponerte kvartil vs. minst: OR=2.19(P=0.070) Mest eksponerte kvartil vs. minst: OR=0.30 (P<0.05)	Alder, utdannelse og kjønn	Prospektive data på sykefravær	
Tuchsen et al. 2008	Prospektivt kohortestudie med intervjubasert baselinemåling og 52 ukers registerbasert oppfølging	N=5627 kvinnelige ansatte i eldrepleien med min. 3 mnd anciennitet fra 36 forskjellige kommuner i Danmark	Sykefravær i 2+ uker i året etter baseline	Kveldsarbeide	Rate ratio for sykefravær 2+ uker = 1,26 (1,03-1,55)	Alder, familietype, generell helse, BMI, røking, fysisk aktivitet i fritiden, psykososialt og fysisk arbeidsmiljø		Måling av aftenarbeid kanskje underestimer er den sande effekt. Det kan ikke utelukkes, at kolleger har utfylt for sykemeldte kolleger

Studie	Design	Ansatte (deltagere N) karakteristika	Helseeffekt som er målt	Eksponering	Funn, signifikante (p<0,05) resultater	Confoundere	Annet	Evt
Horneij et al. 2004	Prospektivt kohortestudie med spørreskjema basert baselinemåling og 18 mnds spørreskjema og registerbasert oppfølging	Gruppe 1: 443 kvinnelige helsearbeidere (hjemmeplejere?). Inklusjonskriterier: Svensk talende, fast ansat, ikke sykemeldt, min. 50% stilling, ikke gravid. Uten sykefravær på grunn av besvær i nakke, skuldre eller rygg 12 mnd før baseline. Sverige	Utfall 2: Selvrapportert sykefravær på grunn av besvær i nakke, skuldre eller rygg (ja/nej) siste 6 mnd ved 18 mnd oppfølgning	”Strain” (kombinasjon av innflytelse og psykologiske krav),	OR=2,34 (1,05-5,23) på Gruppe 2	Alder, helse, anstrengende huslig arbeide, og intervensjon: Data innhentet i forbinnelse med intervensjons. Dette er korrigert i analysene.	Ingen effekt på registerbaserte sykefraværsmål.	Høyt frafall i gruppe 2 ved 18 mnd oppfølgning. Sykefraværsmål 2 spør til årsaken til sykefraværet. Fell at dikotomisere data i utfall 1.
Koehoorn et al. 2006	Retrospektivt kohortestudie basert på registerdata, surveydata og virksomhetsdata Analyserer sammenheng mellem fravær grunnet bevegelses-apparatsbetinget sykefravær i perioden 1992-1995 og forutgående arbeidsmiljø-belastninger	N = 3392 hospitalsansatte på et hospital i Vancouver, Canada i perioden 1992-1995. Alle personalegrupper.	Søkning om kompensasjon for tabt arbeidstid (Workers Compensation Claim) i forbindelse med bevegelsesapparats-betinget sykefravær.	Biomekaniske krav: Kontroll i arbeidet: Sykefraværsnivå i avdeling	Med vs. lav: RR= 2,12 (1,42-3,16) Høy vs. lav: RR= 3,36 (2,27-4,98) Meget høy vs lav: RR=3,86 (2,46-6,05) Med./lav vs. høy: RR=1,64 (1,08-2,49) Lav vs. høy: RR=1,58 (1,02-2,44) Med./høy vs. lav: RR=1,71 (1,25-2,33) RR=2,19 (1,61-2,98)	Alder, kjønn, anciennitet, tidligere arbeidsskade, krav i arbeidet, overtid i avdeling	Ingen effekt av krav-variabel	Arbeidsmiljøopplysninger på avdelingsnivå koblet til individ = høy risiko formisklassifikasjon. Ingen særskilte analyser kun på helse- og omsorgspersonale (alle hospitalsansatte)

Studie	Design	Ansatte (deltagere N) karakteristika	Helseeffekt som er målt	Eksponering	Funn, signifikante (p<0,05) resultater	Confoundere	Annet	Evt
Kivimäki et al. 2003	Prospektivt kohortestudie basert på spørreskjema (primo 1998) og registerdata. Analyserer sammenhenger mellem opplevt retfærdighet og sykefravær.	4398 kvinner og 596 menn ansatt ved 10 hospitaler i Finland 1998. Alle personalgrupper.	Risiko for sykefravær 7+ dage i 1998-1999	Organisasjonel rettferdighet Relasjonell rettferdighet	Menn: lav vs. høy: OR=1.41 (1,12-1,76) Kvinner: lav vs. høy: OR=1.14 (1,04-1,22) OR=1,12 (1,02-1,24) for kvinner uten sykefravær ved baseline Menn: lav vs. høy: OR=1,29 (1,02-1,64) Kvinner: lav vs. høy: OR=1,23 (1,15-1,31) OR=1,14 (1,04-1,25) for kvinner uten sykefravær ved baseline	Alder, innkomst, helse.	Analyse på subgruppe uten sykefravær ved inklusjon: Definert ut fra ingen sykefravær, GHQ-12 score < 4 og selvvurdert helse godt eller meget godt ved baseline.	Ingen særskilte analyser kun på helse- og omsorgspersonale (alle hospitalsansatte)
Virtanen et al. 2003	Prospektivt kohortestudie basert på spørreskjema (primo 1998 og 2000) og registerdata. Analyserer sammenheng mellom ansettelsesform og sykefravær.	3143 kvinner og menn ansatt ved 10 hospitaler i Finland 1998. Alle personalgrupper.	Dager med sykefravær i perioden 1999-2000	Midlertidig ansettelse alle årene. Overgang fra midlertidig ansettelse i perioden 1997-98 til fast ansættelse 1998-99.	Baselinemåling: Midlertidig vs. fast: RR=0,64 (0,55-0,75) Midtertidig-til-fast vs. fast: RR=0,50 (0,34-0,75) Oppfølgning: Midlertidig vs. fast: RR=0,74 (0,68-0,81) Midlertidig-til-fast vs. fast: RR=0,96 (0,80-1,16)	Alder, kjønn, innkomst, ansettelse%	Også stigning i jobtilfredshed og jobbsikkerhed for personer som skifter fra midlertidig til fast. Stigning i sykefravær for denne gruppe kan bl a skyldes reduksjon i presenteeism og avtagende helsebetinget seleksjon.	Ingen særskilte analyser kun på helse- og omsorgs-personale (alle hospital-ansatte)

Studie	Design	Ansatte (deltagere N) karakteristika	Helseeffekt som er målt	Eksponering	Funn, signifikante (p<0,05) resultater	Confoundere	Annet	Evt
Kivimäki et al.2004	Retrospektivt (Longitudinal) observational cohort studie Spørreskjema 1998 der identificerer Primærsykepleie og team sykepleie Sykefravær register bagud fra 1996,1997 og 1998	1213 sykepleie fra 13 primærsykepleie avdelinger i Finland 37 men and 1176 kvinner	Sykefravær data fra hospitals register Indelt i (1–3 dage) og (>3 dage)	Forskellig organisering av sykepleie arbeide 1) primærsykepleie (work division in which patients are assigned to specific nurses m.m.) 2) team sykepleie (nurses are assigned to separate nursing teams, which plan the nursing for the span of duty).	**Primærsykepleie vs.team sykepleie, sykefravær 1-3 dage:** 1996 RR=1.42 (1.22–1.66) 1997 RR= 1.26 (1.08–1.47) 1998 RR= 1.37 (1.17–1.60) **Primærsykepleie vs.team Sykepleie, sykefravær >dage:** 1996 RR 1.29 (CI:1.02–1.64) 1997 RR 1.36 (CI:1.08–1.73) 1998 RR 1.26 (CI:1.00–1.59) For personer uten sykefravær 1.år før baseline: **Primærsykepleie vs.team sykepleie, sykefravær 1-3 dage:** RR 1.41 (1.01–1.97) ved 2 års follow-up RR 1.56 (1.11–2.20) ved 2 års follow-up	Alder,kjønn, spesialitet og hospitals type	Ingen significant forandring i sykefravær mellem grupperne Der var en stor udskiftning af den der havde lavt sykefravær og det kan være ensbetydende med overestimering av sykefravær	Avdelingerne er identifiseret i 1998 derefter ses på sykefravær 3 år bagud Follow-up betyr bare at der er sett på registerdata et år ad gangen.

Studie	Design	Ansatte (deltagere N) karakteristika	Helseeffekt som er målt	Eksponering	Funn, signifikante (p<0,05) resultater	Confoundere	Annet	Evt
Kivimäki 2001	Longitidunal cohort study 2 year follow-up Spørresskjema svar ble koblet med sykefraværs-data fra hospitalsregister	447 (251 men og 196 kvinnor) læger Kontrolgruppe 466 kvinner som var ledene sykepleje og avdelingssykepleie (head nurses and ward sisters) (ansatt i perioden 1997-1998).	Sykedager mellom (1–3 dage) og (>3 dage)	Teamwork Job control Overbelastning Høy tilkalde (vagt) ansvar	**Sykefravær (1-3 dage): Legers opplevelse av: Overbelastning (høy vs. lav)** Menn: RR=1.76 (1.12 -2.75) **Job kontrol (lav vs. høy)** RR=1.30 (CI:1.03-1.67) **Kontrollers opplevelse av:** Overbelastning (høy vs. lav) RR=1.15 (1.02 to 1.30) **Sykefravær (>3 dage) Lægers oplevelse av:** **Teamwork (lav vs. høy)** RR=1.80 (CI:1.30 -2.97) **Overbelastning (høy vs. lav)** Menn. RR=1.71 (1.22 - 2.39) **Job kontrol (lav vs høy)** RR=1.55 (1.13 - 2.13) **Kontrollers opplevelse av:** Overbelastning (høy vs. lav) RR= 1.25 (1.03 to 1.52)	Alder, kjønn og indkomst.	Helbred hang sammen med øget risiko for sykefravær samt liten risiko forbunder sociale omstændigheter utenfor arbejde, livsstil Opplevelsen av overbelastning havde den største effekt hos kontrol gruppen	

Studie	Design	Ansatte (deltagere N) karakteristika	Helseeffekt som er målt	Eksponering	Funn, signifikante (p<0,05) resultater	Confoundere	Annet	Evt
Rauhala 2007	Prospektivt Observational cohort study. workload data ble indsamlet i første halvdel av 2004 og sykefraværs data ble insamlet over hele 2004	877 sykeplejesker fra 31 avdelinger fra 5 Finske hospitaler. 1 % var menn	Sykedage (1–3 dage) og (>3 dags), der kræver lægeerklæring I perioden 1. Januar til 31. december 2004 Sykefraværs data kom fra hospitalets register	Workload målt med RAFAELA **Sykeplejeskernes Workload ble indelt i** ≤ I (uden belastning) 1.01–1.15 0 1.16–1.30 >1.30	Linear sammenhæng mellem stigning i workload og stigning i sykefravær (1-3 dage)(> 3 dage) **Sykefravær (1-3 dage) Workload >1.30 vs. uden belastning:** RR=1.49 (1.10–2.03) **Sykefravær (>3 dage) Workload >1.30 vs. uden belastning:** RR=1.44 (1.13–1.83)	Alder, kjønn og avdelings karakteristika	Over risiko var 12 dage pr person år for dem der har workload på mere en 30% over det optimal i forhold til dem der ikke har belastning .	Indsamling eksponerings og outcome data overlapper hinanden med et halvt år

Studie	Design	Ansatte (deltagere N) karakteristika	Helseeffekt som er målt	Eksponering	Funn, signifikante (p<0,05) resultater	Confoundere	Annet	Evt
Bourbon nais et al. 2001	Longitudinal 20-mnd follow-up. Baseline spørreskjema indsamlet i perioden Maj 1994- Dec. 1994 Sykefraværs data innsamlet i perioden Maj 1994 – Dec.1995	1793 Sykeplejesker i Quebec, alle kvinner og alle deltog frivilligt	1. Sykefravær perioder indamlet via hospitals data og indelt 1-5 dage uden lægeerklæring 2. Sykefravær > 5 dage med legeerklæring inndelt 3 diagnosegrupper a) Mentale helbredsproblemer specielt relateret til arbejdsmiljøet b) både mentale og somatiske problemer, muligvis relateret til arbejdsmiljøet c) andet	Job belastning (kombinationen av høye job krav og lav grad av innflydelse) Sosial støtte Sosial støtte	**Sykefravær < 5 dage:** Incidence-Density Risk Ratios (IDR)=1.20 (1.13-1.28) Lav vs. høy: IDR=1.26 (1.20-1.31) **Sykefravær med lægeerklæring** Lav vs. høy: IDR=1.27 (1.06-1.53) for alle diagnosegrupper IDR=1.78 (1.18-2.68) for diagnose gruppen a) Mentale helbredsproblemer Sosial støtte modifiserede ikke sammenhængen mellem job belastning og sykefravær. .	Hospttal type, avdeling, anciennit . job status, deltoids-fuldtids ansat. Arbeids-schedule, antal arbeids timer pr uke og pr dag. Arbeidsdage pr 14 dages perioder, tobak og alkohold brug, sosial støtte uden for arbejde. stressful life events i det forgående år, alder, type A behavior, domestic workload, og niveau av job sikkerhed	Subgruppe analyser viste at sykeplejesker der arbejdede 10 ud af 14 dage havde mere sykefravær end andre grupper. Sykeplejesker der arbejder 10 ud af 14 dage i en ”kritisk avdeling gør dem mere sårbare over for sykefravær pga mentale helbreds problemer.	Ialt var der 3065 mulige sykeplejesker hvoraf 1793 er med I studiet Forfatterne vurderer at udsnittet er representativt og at det ikke har påvirket resultaterne.

Tabell 7. Funn: Uførepensjon: Oppsummering av relevante undersøkelser med adekvat kvalitet

Studie	Design	Ansatte (deltagere N) karakteristika	Helseeffekt som er målt	Eksponering	Funn, signifikante (p<0,05) resultater	Confoundere	Annet	Evt
16. Friis 2008	longitudinal studie Spørreskjema 1993 Follow-up 2002	12 028 sykeplejesker > 44 år, som hadde utfylt et spørreskjema i 1993	Uførepensjon Disability pension (DP) funnet via offentlige register	Fast kveldsarbeid vs. dagarbeide natt-arbeid vs. dagvagt Lav vs. høy innflytelse i arbeidet høye vs. ingen fysiske krav på arbeide	HR=1.51 (1.21–1.89)HR=1.45 (1.11–1.91) HR=1.39 (1.17–1.67) HR 1.22 (1.02–1.47)	Livsstil Arbejdssted (hospital, hjemmepleje etc) Sosio-demografi		Utover arbejdsmiljø ble livstil og sociodemografi også undersøgt

Oppsummering av resultater

De 16 inkluderte artikler er alle publisert i løpet av de siste 10 år, og beskriver alle resultater fra undersøkelser av sammenhenger mellom arbeid i bred forstand og forskjellige mål for sykefravær i alt artikler 15 (tabell 6) hvor af flere av disse er på samme dataset, de tre Norske stuier av Erikson et al. Og Kivimaki et al. 200 og en artikel på uførepensjon (tabell 7). Felles for de tilgrunnliggende prosjekter er, at de alle er utført i vestlige land innen for de siste maksimalt 20 år. Noen av artiklene avrapporterte funn fra de samme datamaterialer, men med forskjellig fokus og mål. Seks land er representert: Norge (3), Sverige (2), Danmark (3), Finland (5), Belgien (1) og Canada (2). Funnene stammer således fra en arbeidsmarkedsmessig kontekst, der er relevant for forholdene i Norge. Der er ytterligere tale om forløpsundersøkelser av forskningsmessig god kvalitet.

Sammenfattende kan man si, at det finnes evidens for en sammenheng mellom eksponering i og organisering av arbeidet og risiko for senere overgang til sykefravær/uførepensjon for forskjellige grupper av ansatte i helse- og omsorgssektoren. Disse eksponeringer kan grovt deles inn i tre sub-grupper:

Psykososiale faktorer

Belastning i form av såkaldt ”job strain”, det vil sige **kombinasjon av høye job krav og lav innflytelse i arbeid**, øker risikoen for sykefravær generelt blant helse- og omsorgspersonale generelt, og øker risikoen for sykefravær på grunn av muskel-skjelet plager. Forskjellige måk for **krav** i arbeidet har samme effekt på både sykefravær og uførepensjon i flere av undersøkelserne. Disse eksponeringer har sin opprinnelse i Karaseks ”Job Strain” modell.

En rekke av undersøkelser har et bredere teoretisk fundament, og undersøker betydningen av faktorer relatert til de sosiale relasjoner på arbeidsplassen: **Lav sosial støtte** øker risikoen for sykefravær, og **opplevd urettferdighet** likeså. Beslektet med denne type eksponering er funnene om sammenheng mellom virksomhetskultur og sykefravær: En **kultur præget av mistenksomhet** øker medarbeidernes sykefraværsrisiko, mens en omvendt **oppmuntrende og støttende kultur** har den motsatte effekt.

Ytterligere økes sykefraværsrisikoen av faktorer der er knyttet an til pasient- og klienthåndtering: **Vold**, **trusler**, **krav om at skjule følelser** – dette er hyppig forekommende påvirkninger i helse- og omsorgssektoren, og som påvirker risikoen for sykefravær blant medarbeiderne.

Videre er det sammenheng mellom **opplevet mening i arbeidet**, **rolleklarhed**, **rollekonflikter** og **ledelseskvalitet**, og medarbeidernes risiko for sykefravær.

Organisatoriske faktorer

Med denne siste type eksponeringer beveger man seg inn i grenselandet mot eksponeringer som berører det organisatoriske nivå: Rolleklarhed, rollekonflikter og spesielt ledelseskvaliet er alt sammen eksponeringer karakterisert ved at løsningen ligger på ledelsesnivå.

Mer direkte relatert til organisering av arbeidet er undersøkelserne av betydningen av plassering av arbeidstid: Alle undersøkelser av **kvelds- og natt-arbeid** viser entydig at dette øker risikoen for sykefravær sammenlignet med dagsarbeid.

En undersøkelse har sett på betydningen av ansettelsesform. Resultatene viser, at **løst ansatte** har mindre sykefravær end fast ansatte. Ytterligere, når løst ansatte blir ansatt fast, økes deres sykefravær til nivået for allerede fastansatte. Dette kan dog ifølge forfatterne til artiklen skyldes redusert presenteeism og avtagende helsebetinget seleksjon.

En siste aspekt av arbejdets organisering vedrører arbeidet organisert i teams på forskjellige måter: Sykeplejesker som jobber hvor **pleieoppgaverne er teamorganisert**, det vil sige, at de er tilknyttet et team av sykeplejesker i motsætning til at være tilknyttet "deres egne", faste pasienter, har mindre sykefravær enn de kolleger, som er tilknyttet faste pasienter. Dette funn kan ifølge forfatterne være overestimert, da det var stor utskiftning i gruppen med lavt sykefravær under prosjektet.

Mekaniske faktorer

Felles for alle undersøkelser av effekter av fysiske eksponeringer var at måling av eksponering var utført med spørreskjema. De viser samstemmende, at risikoen for sykefravær økes med **opplevd fysisk belastning**.

Generelle anbefalinger

På bakgrunn av den oppsummerte kunnskap anbefales det å:

- Fokusere på reduksjon av potentielt foranderlige negative psykososiale påvirkninger. I denne forbinnelse vil omdrejningspunktet være ledelsesnivået i organisasjonerne, grunnet eksponeringernes karakter.
- Fokusere på reduksjon av den helserisiko der per definisjon er forbunnet med utførelsen av helse- og omsorgsarbeid: Negative konsekvenser av patient- og klientkontakt, samt tunge løft og forflytninger. Denne type eksponering er langt hen ad veien jobkarakteristika som ikke lar seg fjerne. Derfor er der mer grunn til at arbeide systematisk med reduksjon av den forbundne risiko.
- Gjennemføre en tilsvarende kunnskapsoppsummering av publiserte intervensjonsstudier med henblikk på at få overblikk over erfaringer der kan overføres til helse- og omsorgssektoren i Norge. Der er behov for overførsel av "models of good practice" når det gjeller reduksjon av sykefravær og uførepensjon blant ansatte i helse- og omsorgssektoren i Norge.

Referanser

1. Bourbonnais R, Mondor M. Job strain and sickness absence among nurses in the province of Québec. Am J Ind Med. 2001 Feb;39(2):194-202.
2. Eriksen W, Bruusgaard D, Knardahl S. Work factors as predictors of sickness absence: a three month prospective study of nurses' aides. Occup Environ Med. 2003 Apr;60(4):271-8.
3. Eriksen W, Bruusgaard D, Knardahl S. Work factors as predictors of intense or disabling low back pain; a prospective study of nurses' aides. Occup Environ Med. 2004A May;61(5):398-404.
4. Eriksen W, Bruusgaard D, Knardahl S. Work factors as predictors of sickness absence attributed to airway infections; a three month prospective study of nurses' aides. Occup Environ Med. 2004B Jan;61(1):45-51.
5. Friis K, Ekholm O, Hundrup YA. The relationship between lifestyle, working environment, socio-demographic factors and expulsion from the labour market due to disability pension among nurses. Scand J Caring Sci. 2008 Jun;22(2):241-8.
6. Horneij EL, Jensen IB, Holmström EB, Ekdahl C. Sick leave among home-care personnel: a longitudinal study of risk factors. BMC Musculoskelet Disord. 2004 Nov 8;5(1):38.
7. Josephson M, Lindberg P, Voss M, Alfredsson L, Vingård E. The same factors influence job turnover and long spells of sick leave--a 3-year follow-up of Swedish nurses. Eur J Public Health. 2008 Aug;18(4):380-5.
8. Kivimäki M, Elovainio M, Vahtera J, Ferrie JE. Organisational justice and health of employees: prospective cohort study. Occup Environ Med. 2003 Jan;60(1):27-33

9. Kivimäki M, Mäkinen A, Elovainio M, Vahtera J, Virtanen M, Firth-Cozens J. Sickness absence and the organization of nursing care among hospital nurses. Scand J Work Environ Health. 2004 Dec;30(6):468-76.

10. Kivimäki M, Sutinen R, Elovainio M, Vahtera J, Räsänen K, Töyry S, Ferrie JE, Firth-Cozens J. Sickness absence in hospital physicians: 2 year follow up study on determinants. Occup Environ Med. 2001 Jun;58(6):361-6.

11. Koehoorn M, Demers PA, Hertzman C, Village J, Kennedy SM. Work organization and musculoskeletal injuries among a cohort of health care workers. Scand J Work Environ Health. 2006 Aug;32(4):285-93.

12. Rauhala A, Kivimäki M, Fagerström L, Elovainio M, Virtanen M, Vahtera J, Rainio AK, Ojaniemi K, Kinnunen J. What degree of work overload is likely to cause increased sickness absenteeism among nurses? Evidence from the RAFAELA patient classification system. J Adv Nurs. 2007 Feb;57(3):286-95.

13. Rugulies R, Christensen KB, Borritz M, Villadsen E, Bültmann U, Kristensen TS. The contribution of the psychosocial work environment to sickness absence in human service workers: Results of a 3-year follow-up study', Work & Stress. 2007 21: 4, 293- 311

14. Tüchsen F, Christensen KB, Nabe-Nielsen K, Lund T. Does evening work predict sickness absence among female carers of the elderly? Scand J Work Environ Health. 2008 Dec;34(6):483-6.

15. Verhaeghe R, Vlerick P, Gemmel P, Van Maele G, De Backer G. Impact of recurrent changes in the work environment on nurses' psychological well-being and sickness absence. J Adv Nurs. 2006 Dec;56(6):646-56.

16. Virtanen M, Kivimäki M, Elovainio M, Vahtera J, Ferrie JE. From insecure to secure employment: changes in work, health, health related behaviours, and sickness absence. Occup Environ Med. 2003 Dec;60(12):948-53.

Betydning av arbeidsforhold for arbeidsevne

WHO har utviklet et klassifikasjonssystem, International Classification of Functioning, Disability, and Health (ICF), som beskriver funksjon ("function) og funksjonsbegrensninger ("disability") i 2 hoveddimensjoner (I) kroppsfunksjoner og strukturer (fysiske funksjoner i kroppens systemer) og (II) aktivitet og deltakelse (individets utførelse av oppgaver, handlinger, deltakelse i sosiale relasjoner). Systemet vektlegger den sammenheng som funksjonen opptrer i: (A) miljømessige faktorer (f eks fysiske og sosiale omgivelser og holdninger hos andre), og (B) individfaktorer (f eks kjønn, mestringsstrategier, holdninger hos individet).

To former for funksjonsvurdering er beskrevet (Innes & Straker 2002). Functional Capacity Evaluations (FCE) er standardiserte målinger. Workplace Assessments (WPA) er kontekstuell funksjonsvurdering på arbeidstakerens arbeidsplass; funksjonsevne måles i forhold til oppgaver som skal løses og i det miljøet arbeidet skal utføres. Det er utviklet mange ulike instrumenter for å måle funksjonsevne. Flere av disse krever lange intervjuer (f eks ICF's checklist), andre er spørreskjema som kun måler enkelte aspekter. Flere instrumenter måler primært symptomer og helseplager og ikke evne til å utføre arbeid.

Arbeidsevne (evne til å utføre arbeid) kan defineres som evne til å utføre en bestemt jobb med et spesifisert sett av arbeidsoppgaver. Men arbeidsevne kan også defineres som evne til å utføre oppgaver uansett jobb, dvs evne til å utføre oppgaver i jobber generelt.

I enhver jobb bør det være samsvar mellom kravene jobben stiller og de ressurser den ansatte har. Ressurser bestemmes av mange faktorer som helsetilstand, funksjonsevne, kunnskap og ferdigheter, men også av holdninger og innstilling. Kompetanse defineres vanligvis som summen av kunnskaper og ferdigheter. Mange inkluderer også evner under kompetanse. Man kan muligens betrakte kompetanse som synonymt med arbeidsevne.

I jobber med krav om mekanisk arbeid som f eks pasientforflytninger, bør man diskutere om fysisk yteevne (styrke) bør betraktes som en del av kompetansekrav.

Jobbens krav er arbeidssituasjonen i sin helhet, det faktiske innholdet i jobben, kravene som stilles, og organiseringen av arbeidet. Ulike aspekter knyttet til ledelse hører også med som viktige trekk ved arbeidssituasjonen.

Arbeidsevne for individer i en bestemt jobb kan defineres som evne til å utføre den jobben de utfører. Det innebærer som nevnt at arbeidsevne defineres av både av individets og jobbens egenskaper.

Arbeidsevne har blitt målt på ulike måter. Mesteparten av forskningen på arbeidsevne er basert på instrumentet "the work ability index" (WAI) som ble utarbeidet i Finland på 1980-tallet. WAI er det mest brukte og det mest aksepterte målet på arbeidsevne, og har blitt oversatt til 21 språk (van den Berg et al.2009). Indeksen måler i alt sju dimensjoner: (1) Egenvurdert arbeidsevne sammenliknet med tidligere arbeidsevne, (2) egenvurdert arbeidsevne vurdert opp mot nåværende fysiske og mentale krav i jobben, (3) antallet diagnostiserte sykdommer, (4) egenvurdering av arbeidsevne grunnet sykdommen(e), (5) sykefravær siste år, (6) egenvurdert arbeidsevne om to år, samt (7) psykologiske ressurser i betydningen kompetanse, verdier og motivasjon.

I noen studier er arbeidsevne operasjonalisert ved et enkelt spørsmål hvor man blir bedt om å vurdere sin nåværende arbeidsevne. Andre igjen har definert arbeidsevne som det å ikke ha hatt et langtidssykefravær (Lindberg et al.2006a), som det totale antallet sykefraværsdager siste år (Lindberg et al.2006b), eller som det å ha komme tilbake i jobb etter en sykefraværsperiode (Slebus et al.2007). Også

tapt produktivitet pga. helseplager har blitt anvendt som en indikator på redusert arbeidsevne (Hagberg et al.2007).

Det fremgår av dette at mange som rapporterer om arbeidsevne i virkeligheten beskriver sykefravær eller sykdomsdiagnose. Dette er en sirkulær målemetode som tar for gitt at det er direkte, lineære sammenhenger mellom arbeidsevne og fravær.

Det foreligger to nyere oversiktsarbeider som har oppsummert litteraturen om ulike jobbfaktorers betydning for arbeidsevne. Det første arbeidet inkluderte kun undersøkelser som benyttet "the work ability index") (van den Berg et al.2009). Det andre arbeidet undersøkte tilbakekomst i jobb ("return to work"; (Slebus et al.2007). Disse to arbeidene blir oppsummert etter vår egen litteraturgjennomgang.

Metode for utredningen av arbeidsevne

Kriterier for å inkludere undersøkelser: I denne gjennomgangen vil vi begrense oss til studier som spesifikt har undersøkt arbeidsevne blant i personer som i utgangspunktet var friske og i arbeid (dvs. at vi ikke har inkludert studier som har benyttet ulike sykefraværsmål eller graderte uføreytelser som indirekte mål på arbeidsevne). Videre har vi begrenset oss til forskning som er gjort for å kartlegge sammenhenger mellom arbeidsmiljø og arbeidsevne, og vi vil kun inkludere studier som har målt arbeidsmiljøeksponering og arbeidsevne på minst to ulike tidspunkter. Et ytterligere kriterium var at studien måtte være publisert på engelsk.

På bakgrunn av disse valgene spesifiserte vi følgende søk i Medline (Ovid) databasen:

Utfallsvariabel
work ability.mp. *[mp=title, original title, abstract, name of substance word, subject heading word, unique identifier]*

Eksponeringsvariable
occupational exposure or work-related or working environment or work environment or working conditions or work conditions or occupations or workload or Work demands or job demands or occupational groups or industry or working hours or shift work or workers or employees .mp. [mp=title, original title, abstract, name of substance word, subject heading word, unique identifier]

Type design
Prospective Studies or Longitudinal Studies or Follow-Up Studies or Cohort Studies .mp. [mp=title, original title, abstract, name of substance word, subject heading word, unique identifier]

Ved å søke på begrepet "work ability" i Medline (Ovid) fikk vi først 430 treff. Work ability kombinert med søketermene for arbeidsfaktoreksponering ga 238 treff.

Det endelige søket som også inkluderte søketermene for longitudinelt design resulterte i 45 studier totalt. Basert på gjennomlesing av tittel og sammendrag fant vi at de fleste studiene måtte ekskluderes fordi de ikke rapporterte noe kvantitativt mål på sammenhengen mellom arbeidsfaktorer og arbeidsevne.

Åtte studier ble ekskludert fordi sykefravær eller langvarighet uførhet ble benyttet som indikator på arbeidsevne. Fire studier var skrevet på andre språk enn engelsk, og tre studier var ikke originale studier.

Etter gjennomgangen hadde vi 4 relevante studier. Tre av disse er inkluderte i en av de forrige litteraturgjennomgangene (van den Berg et al.2009) og benyttet WAI. I tillegg fant vi en ny studie fra Finland som også benyttet WAI.

Ved å gjenta søket i ISI Web of Knowledge databasen satt vi igjen med 52 antall treff. Alle titler og sammendrag ble gjennomgått, men ingen ytterligere studier ble funnet.

Studiene er oppsummert i tabellen nedenfor. Tabellen gir en beskrivelse av lengden på oppfølgingsperioden, hvem man har studert (utvalget), hvordan man har målt arbeidsevne og hva slags arbeidsmiljøeksponering man har målt. Hver arbeidsmiljøeksponering er etterfulgt av beskrivelse av hvilke statistisk signifikante sammenhenger man fant man fant.

I studiene som har undersøkt oddsrater (OR) har vi også angitt disse for å si noe om hvor sterke de observerte sammenhengene er. OR forteller oss hvor mye større (eller mindre) sannsynligheten er for at en bestemt konsekvens skal inntreffe, enn for at den ikke skal inntreffe. Oddsraten er definert som forholdet mellom oddsen til to påfølgende grupper. En oddsrate på for eksempel 1,6 for fysiske krav forteller oss at oddsen for redusert arbeidsevne er 60 prosent større blant de som opplever høye fysiske krav sammenlignet med dem som opplever laver fysiske krav under ellers like vilkår (dvs. når man tar høyde for de øvrige forklaringsvariablene i modellen). Man må imidlertid være forsiktighet med å tolke disse størrelsene på tvers av forskjellige studier siden sammenlikninger av oddsrater for ulike jobbfaktorer forutsetter at måleenheten på de ulike jobbfaktorene er sammenlignbare.

Forfattere Tittel	Tids-rom for studien	Beskrivelse av utvalget	Helseeffekt som er målt	Eksponering (arbeidsfaktorer som er målt i studien)	Funn (statistisk signifikante og ikke signifikante resultater)	Annet (F eks andre variabler man har tatt med i analysene)
(Tuomi et al.1991) "Work load and individual factors affecting work ability among aging municipal employees"	4 år 1981-1985	4255 kommunalt ansatte, Gj.snittsalder 50 år	Bedret arbeidsevne (gjennomsnitt-skåre)	Mekaniske eksponeringer Muligheter for utvikling Skiftarbeid Dårlig fysisk arbeidsmiljø (støy, skitt, uro) Jobbtilfredshet Mentale krav Organisatoriske faktorer (ledelse, rollekonflikt, uinspirerende arbeid)	Redusert WAI Økt WAI Redusert WAI Redusert WAI Økt WAI Ikke signifikant funn Ikke signifikant funn	Justert for muskel- og skjelettlidelser, hjerte- og karlidelser, mentale lidelser, alder, overvekt, røyking og subjektive helseplager. Gjennomsnittsskåre ble målt som summen av gjennomsnittskåren ved begge måletidspunktene)
(Tuomi et al.1997) " Aging, work, life-style and work ability among Finnish municipal workers in 1981-1992"	11 år 1981-1992	818 Kommunalt ansatte som hadde jobbet i samme yrke over hele perioden. Gj.snitts-alder 47 år (Responsrate 77,3%)	Bedret WAI (>=3) Redusert WAI (>=10)	**Eksponeringer ved T1:** Bedrede arbeidsstillinger Redusert bråkete/ urolig arbeidsmiljø Tilfredshet med ledelsen Autonomi Tungt arbeid Rolletvetydighet Dårlig fysisk klima Fysisk tungt arbeid Belastende arbeidsposisjoner Lav selvbestemmelse og innflytelse (kontroll) Redusert fornøydhet med arbeidsrom og redskap Rolletvetydighet Autonomi	Større andel med bedring (OR=2,9) Større andel med bedring (OR=3,4) Større andel med bedring (OR=2,0) Ikke signifikant funn Ikke signifikant funn Ikke signifikant funn Større andel med redusert WAI (OR=1,1) Større andel med redusert WAI (OR=1,8) Ikke signifikant funn Større andel med redusert WAI (OR=2,4) Større andel med redusert WAI (OR=1,8) Større andel med redusert WAI (OR=1,9) Ikke signifikant funn	Juster for alder, samt øvrige variabler i modellen. I tillegg hadde man mål på livsstilsfaktorer som røyking, alkoholbruk og mosjon.

			Bedret WAI (>=3) Redusert WAI (>=10)	**Endring i eksponering T1-T2** Økning i ensidige bevegelser Økt tilfredshet med ledelsen Stå på et sted Redusert fornøydhet med arbeidsrom og redskap Økte muligheter for anerkjennelse	Større andel med bedring (OR=2,1) Større andel med bedring (O =3,6) Større andel med redusert WAI (OR=1,7) Større andel med redusert WAI (OR=1,6) Større andel med redusert WAI (OR=1,8)	
(Tuomi et al.2004) "Organizational practices, work demands and the well-being of employees: a follow-up study in the metal industry and retail trade"	2 år 1998-2000	1389 arbeids-takere i metall-industrien og detaljhandel Gj.snitts-alder 43,9 år To målinger (responsrate 59 % og 77 %)	Bedret arbeidsevne (gjennomsnitt-skåre)	Økt innflytelse Redusert jobbusikkerhet Reduksjon i mentale krav Reduksjon i fysiske krav Teamarbeid Muligheter for utvikling Støtte fra leder Konflikter Monotone arbeidsoppgaver Unødige regler	Økt WAI Økt WAI Økt WAI Økt WAI Ikke signifikant funn Ikke signifikant funn Ikke signifikant funn Ikke signifikant funn Ikke signifikant funn Ikke signifikant funn	Justert for alder, kjønn, sektor og personellgruppe, samt livsstilsfaktorer (røyking, drikking og mosjon). Frafallsanalyse kun på kjønn, alder, type ansettelse og sektor. Noe høyere frafall blant yngre og midlertidig ansatte, men rimelig representative for utvalget ved første måling.
(Feldt et al.2009) " Development trajectories of Finnish managers' work ability over a 10-year follow-up period"	10 år 1996-2006	1033 Finske ledere. Gj.snitts-alder 44. 3 målinger. Responsrate : 64 %, 70% og 78%	Bedret arbeidsevne (gjennomsnitts-kåre)	Klima i organisasjonen Selvbestemmelse (kontroll) Jobbinvolvering Organisasjonstilhørighet	Økt WAI Økt WAI Ikke signifikant funn Økt WAI	Kun bivariate assosiasjoner. Deltakerne ved oppfølgingene var rimelig representative for utvalget ved første måling.

Oppsummering av studiene

I alt fire studier ble funnet som oppfylte kriteriene i vårt søk. To av studiene er basert på et representativt utvalgt av kommunalt ansatte i Finland. De samme ansatte er fulgt i henholdsvis 4 og 11 år. En undersøkelse har undersøkt arbeidstakere i metallindustrien og detaljhandelen i Finland og en har undersøkt Finske ledere.

Fysiske og mekaniske arbeidsfaktorer

Mekanisk eksponeringer er vist å ha betydning for utviklingen i arbeidsevne over tid (Tuomi K 1991, 1997, 2004).

Særlig det å **måtte stå oppreist store deler av arbeidsdagen** var assosiert med en reduksjon i arbeidsevne over en 11-års periode.

Motsatt var en **reduksjon i belastende arbeidsstillinger**, og spesielt en **reduksjon i forekomsten av ensidig og gjentakende arbeid**, assosiert med forbedret arbeidsevne over observasjonsperioden (Tuomi K 1997).

To studier har funnet at **dårlig fysisk arbeidsmiljø (støy, skitt, uro)** er assosiert med dårligere arbeidsevne (Tuomi 1991), og at **redusert tilfredshet med materielle arbeidsbetingelser (rom og ressurser)** var assosiert med redusert arbeidsevne over en 11-års periode (Tuomi et al.1997).

Psykologiske, sosiale og organisatorisk faktorer i arbeid

Lav grad av selvbestemmelse og innflytelse (kontroll) ga økt risiko for reduksjon i arbeidsevne etter 11 år, men man fant ingen sammenheng med forbedret arbeidsevne (Tuomi 1997). To studier har funnet at **høyere kontroll** er assosiert med bedre arbeidsevne (Tuomi 2004, Feldt 2009).

Effekten av høye psykologiske krav er blandet. En studie fant at **reduksjon i mentale krav** var assosiert med bedret arbeidsevne (Tuomi 2004). To studier fant derimot ikke støtte for en slik sammenheng (Tuomi 1991, 1997).

En studie fant at **økt tilfredshet med ledelsen** var assosiert med forbedret arbeidsevne over en 11-års periode (Tuomi 1997).

En studie fant ikke støtte for en sammenheng mellom sosial støtte og endring i arbeidsevne over tid (Tuomi 2004).

Enkeltstudier har funnet at **reduserte muligheter for anerkjennelse** var assosiert med forverring av arbeidsevne over en 11-årsperiode (Tuomi 1997).

Godt klima i organisasjonen og **jobbinvolvering** var assosiert med bedre arbeidsevne (Feldt 2009).

Jobbtilfredshet (Tuomi 1991) og **redusert jobbusikkerhet** (Tuomi 2004), var assosiert med bedre arbeidsevne.

Referanser

1. Feldt, T., Hyvonen, K., Makikangas, A., Kinnunen, U., and Kokko, K. 2009. "Development Trajectories of Finnish Managers' Work Ability Over a 10-Year Follow-Up Period." *Scand.J.Work Environ.Health* 35(1):37-47.
2. Hagberg, M., Vilhemsson, R., Tornqvist, E. W., and Toomingas, A. 2007. "Incidence of Self-Reported Reduced Productivity Owing to Musculoskeletal Symptoms: Association With Workplace and Individual Factors Among Computer Users." *Ergonomics* 50(11):1820-1834.
3. Lindberg, P., Josephson, M., Alfredsson, L., and Vingard, E. 2006a. "Promoting Excellent Work Ability and Preventing Poor Work Ability: the Same Determinants? Results From the Swedish HAKuL Study." *Occup.Environ.Med.* 63(2):113-20.
4. Lindberg, P., Vingard, E., Josephson, M., and Alfredsson, L. 2006b. "Retaining the Ability to Work-Associated Factors at Work." *Eur.J.Public Health* 16(5):470-475.
5. Slebus, F. G., Kuijer, P. P., Willems, H. J., Sluiter, J. K., and Frings-Dresen, M. H. 23-5-2007. "Prognostic Factors for Work Ability in Sicklisted Employees With Chronic Diseases." *Occup.Environ.Med.* 64(12):814-19.
6. Tuomi, K., Eskelinen, L., Toikkanen, J., Jarvinen, E., Ilmarinen, J., and Klockars, M. 1991. "Work Load and Individual Factors Affecting Work Ability Among Aging Municipal Employees." *Scand.J.Work Environ.Health* 17 Suppl 1128-34.
7. Tuomi, K., Ilmarinen, J., Martikainen, R., Aalto, L., and Klockars, M. 1997. "Aging, Work, Life-Style and Work Ability Among Finnish Municipal Workers in 1981-1992." *Scand.J.Work Environ.Health* 23 Suppl 158-65.
8. Tuomi, K., Vanhala, S., Nykyri, E., and Janhonen, M. 2004. "Organizational Practices, Work Demands and the Well-Being of Employees: a Follow-Up Study in the Metal Industry and Retail Trade." *Occup.Med.(Lond)* 54(2):115-21.
9. van den Berg, T. I., Elders, L. A., de Zwart, B. C., and Burdorf, A. 2009. "The Effects of Work-Related and Individual Factors on the Work Ability Index: a Systematic Review." *Occup.Environ.Med.* 66(4):211-20.

Tidligere litteraturgjennomganger

Vi gjengir her funn i to tidligere systematiske gjennomganger av forskningen.
van den Berg et al. *The effects of work-related and individual factors on the work ability index: A systematic review.* (.2009)

I en systematisk litteraturgjennomgang publisert i 2009 begrenset man seg til studier som hadde målt arbeidsevne med ”the work ability index” (WAI). Ved å benytte søkebegrepet ”work ability” i søkemotorene Pubmed og ISI Web of Knowledge identifiserte man i alt 14 tverrsnittstudier og 6 longitudinelle studier, hvorav 6 studier analyserte betydningen av arbeidsmiljøfaktorer for arbeidsevne. Alle arbeidsrelaterte faktorer ble målt ved selvrapportering.

Fem av syv studier fant en statistisk signifikant sammenheng mellom **høye mentale krav** og redusert arbeidsevne.

Tre av fire studier fant en sammenheng mellom **manglende autonomi** og redusert arbeidsevne.

Mekaniske eksponeringer var assosiert med redusert arbeidsevne i fire av syv studier.

Man fant ingen studier som analyserte betydningen av kompetanse, verdier og motivasjon for arbeidsevne.

Forfatterne konkluderte at variasjonen i resultatene ikke var signifikant assosiert med kvalitetsskåren på studiene.

Tabelloppsummering av resultatene er hentet fra artikkelen.

Van den Berg et al: Table 4 Associations between work-related determinants and Work Ability Index (WAI) in **cross-sectional epidemiological studies**.

Authors	**Study population**	**WAI**	**Determinant**	**Measure of association (95% CI)**	**Adjustments** *
Aittomaki *et al* 2003[12]	429 municipal workers (M), mean age 49.2 years	WAI <32	Blue-collar worker	OR 0.95 (0.42 to 2.19)	1A, E 4C
	1398 municipal workers (F), mean age 49.2 years	WAI <32	Blue-collar worker	OR 1.11 (0.69 to 1.84)	1A, E 4 C
Fischer *et al* 2006[14]	696 care givers, mean age 34.9 years	WAI <37	Shift work	OR 1.61 (0.89 to 2.91)	1A, D, E 3A 4C 5A, B
			Never organised workplace	OR 0.69 (0.32 to 1.51)	1A, D, E 3A 4C 5A, B
			Often conflict with patients	OR 1.39 (0.82 to 2.35)	1A, D, E 3A 4C 5A, B
			>2 times verbal abuse (past month)	OR 1.67 (1.00 to 3.04)	1A, D, E 3A 4C 5A, B
			High-strain job	OR 1.21 (0.70 to 2.10)	1A, D, E 3A 4C 5A, B
			Often thermal discomfort	OR 1.55 (1.00 to 2.40)	1A, D, E 3A 4C 5A, B
			Often lifting patients	OR 1.95 (0.96 to 4.25)	1A, D, E 3A 4C 5A, B
Pohjonen 2001b[20]	636 home care workers (F), mean age 42.3 years	Decrease WAI classification	High time pressure	OR 1.05 (0.53 to 2.07)	4A, B, C 5A
			Poor possibilities to control one`s own work	OR 1.95 (1.02 to 3.72)	1A, C, E 3B 4A, B, C 5A
			Poor management	OR 1.58 (0.86 to 2.94)	4A, B, C 5A
			High mental work demands	OR 1.40 (0.79 to 2.48)	None
			Poor ergonomic conditions	OR 2.54 (1.21 to 5.30)	1A, C, E 3B 4A, B, C 5A
Pranjic *et al* 2006[21]	534 physicians, mean age 44 years	Decrease WAI classification	Often exposed to mobbing	OR 4.75 (4.14 to 5.35)	4C
Sjogren-Ronka *et al* 2002[23]	88 office worker, mean age 45.7 years	WAI 7-49	High mental stress	B – 0.17 (Sign.)	2A, B, C 3B
Tuomi *et al* 2001[25]	1101 Finnish active workers, mean age 58.4 years	WAI 7-49	Muscular work	β -0.22 (0.067)	4A, C 5A, B
			Poor work postures	β -0.44 (Sign.)	4A, C 5A, B
			Intelligence demand	β 0.46 (Sign.)	4A, C 5A, B
			Poor work tools and rooms	β -0.35 (Sign.)	4A, C 5A, B
			Poor physical climate	β -0.29 (Sign.)	4A, C 5A, B
			Restless work environment	β -0.33 (Sign.)	4A, C 5A, B
			Poor management	β -0.54 (Sign.)	4B, C
			Lack of freedom	β -0.31 (Sign.)	4B, C
			Uninspiring work	β -0.65 (Sign.)	4B, C
			Utilisation of work experience	β -0.94 (Sign.)	4B, C
			Possibilities for development and influence at work	β -0.65 (Sign.)	4C
			Job retraining	β -3.41 (Sign.)	4C
			Subjective improvement in work and tasks	β 1.05 (Sign.)	4A, C 5A, B
			Subjective improvement in work environment and tools	β 0.47 (0.089)	4A, C 5A, B
			Subjective increase in mental workload	β -1.21 (Sign.)	4A, C 5A, B

Van den Berg et al: Table 5 Associations between work-related determinants and Work Ability Index (WAI) in **longitudinal** epidemiological studies.

Authors	**Follow-up**	**Study population**	**WAI outcome**	**Determinant**	**Measure of association (95% CI)**	**Adjustments**[†]
Tuomi *et al* 1991[24]	L (4 years) 1981-1985	4255 municipal workers, mean age 50 years	Change in WAI	High physical demands	β -0.06 (Sign.)	1A 3A, C 4A, C 5A, B
				Good possibilities to develop	β 0.03 (Sign.)	1A 3A, C 4A, C 5A, B
				Poor physical environment	β 0.05 (Sign.)	1A 3A, C 4A, C 5A, B
				Poor work schedule	β -0.03 (Sign.)	1A 3A, C 4A, C 5A, B
				Physical stress at work	β -0.08 (Sign.)	1A 3A, C 4A, C 5A, B
		1064 municipal workers with musculoskeletal disease	Change in WAI	Muscular work	β -0.09 (Sign.)	1A 3A, C 4A, C 5A, B
				Poor work posture	β -0.10 (Sign.)	1A 3A, C 4A, C 5A, B
				Change of workload in the past 2 years	β -0.07 (Sign.)	1A 3A, C 4A, C 5A, B
				Poor work temperature	β -0.16 (Sign.)	1A 3A, C 4A, C 5A, B
				Poor management	β -0.10 (Sign.)	1A 3A, C 4A, C 5A, B
				Lack of freedom	β -0.07 (Sign.)	1A 3A, C 4A, C 5A, B
				Poor work schedule	β -0.08 (Sign.)	1A 3A, C 4A, C 5A, B
		522 municipal workers with cardiovascular disease	Change in WAI	Muscular work	β -0.27 (Sign.)	1A 3A, C 4A, C 5A, B
				Sitting work	β -0.15 (Sign.)	1A 3A, C 4A, C 5A, B
				Responsibility for people	β 0.10 (Sign.)	1A 3A, C 4A, C 5A, B
				Poor tools and rooms	β -0.08 (Sign.)	1A 3A, C 4A, C 5A, B
				Poor physical climate	β -0.10 (Sign.)	1A 3A, C 4A, C 5A, B
				Noisy and restless workplace	β -0.09 (Sign.)	1A 3A, C 4A, C 5A, B
				Poor work schedule	β -0.07 (Sign.)	1A 3A, C 4A, C 5A, B
		118 municipal workers with mental disease	Change in WAI	Lack of freedom	β -0.27 (Sign.)	1A 3A, C 4A, C 5A, B
Tuomi *et al* 1997[26]	L (11 years) 1981-1992	818 municipal workers, mean age 47 years	Increase (+>3) in WAI	No harmful lack of freedom	OR 0.9 (0.8 to 1.0)	None
				Decreased noisy and restless workplace	OR 3.4 (1.0 to 3.7)	1A 3B 4 B, C 5A
				Decreased management strain	OR 2.0 (1.0 to 3.7)	1A 3B 4 B, C 5A
				Decreased role ambiguity	OR 2.1 (0.9 to 5.1)	None
				Increased freedom	OR 2.8 (1.0 to 7.8)	None
				Increased satisfaction with supervisor`s attitude	OR 3.6 (1.8 to 7.2)	3B, 5A
Tuomi *et al* 1997[26]	L (11 years) 1981-1992	818 municipal workers, mean age 47 years	Decrease (-≥10)	Decreased possibilities for development and influence at work	OR 2.4 (1.4 to 4.3) OR 1.9 (1.4 to 2.7)	1A 3B 4 B, C 5A, B
				Increased role ambiguity	OR 1.4 (1.0 to 2.0)	1A 3B 4 B, C 5A, B
				Decreased freedom	OR 2.4 (1.4 to 4.3)	None
				Decreased possibility for recognition and esteem at work		3B 5A, B
			Increase (+≥3) in WAI	Decreased muscular work	OR 2.8 (1.2 to 6.6)	None
				Improved work postures	OR 2.9 (1.3 to 6.5)	1A 3B 4 B, C 5A

				Decreased repetitive movements	OR 2.1 (1.0 to 3.4)	3B, 4C
Authors	**Follow-up**	**Study population**	**WAI outcome**	**Determinant**	**Measure of association (95% CI)**	**Adjustments***
Tuomi *et al* 1997[26]	L (11 years) 1981-1992	818 municipal workers, mean age 47 years	Decrease (-≥10)	Poor work temperature Increased muscular work Increased difficult work postures Increased standing in one place	OR 1.1 (1.0 to 1.1) OR 1.8 (1.2 to 2.8) OR 1.5 (1.0 to 2.2) OR 1.7 (1.0 to 2.9)	3B 5A, B 3B 5A, B None 3B 4C 5A, B
Tuomi *et al* 2004[27]	L (2 years) 1998-2000	1389 Finnish active workers in metal industry and retail, mean age 43.9 years	Increase in WAI	Increase in opportunities for influence Increase in promotion of employee well-being Decrease in uncertainty at the workplace Decrease in mental demands at work Decrease in physical demands at work	β 0.51 (Sign.) β 0.53 (Sign.) β 0.70 (Sign.) β 0.89 (Sign.) β 1.35 (Sign.)	1A, B 3B, C 4A, B, C 5A, B 1A, B 3B, C 4A, B, C 5A, B 1A, B 3B, C 4A, B, C 5A, B 1A, B 3B, C 4A, B, C 5A, B 1A, B 3B, C 4A, B, C 5A, B

Tabellforklaring

Tabellen gir en beskrivelse av lengden på oppfølgingsperioden, hvem man har studert (utvalget), hvordan man har målt arbeidsevne og hva slags arbeidsmiljøeksponering man har målt. Hver arbeidsmiljøeksponering er etterfulgt av en beskrivelse av hva man fant. I tabellens sjette kolonne beskrives ulike mål som angir styrken på sammenhengen mellom ulike arbeidsmiljøfaktorer og arbeidsevne. Regresjonskoeffisientene (β -verdiene) angir gjennomsnittlig endring i arbeidsevne for en enhets endring på arbeidsmiljøvariabelen. Statistisk signifikante endringer er angitt som ”(Sign.)”. Positivt og negativt fortegn angir henholdsvis en øking og en reduksjon i arbeidsevne ved en enhets endring i den målte jobbfaktoren. Et annet anvendt mål er oddsrater med et 95 prosent konfidensintervall (OR, 95% CI). Odds forteller oss hvor mye større (eller mindre) sannsynligheten er for at en bestemt konsekvens skal inntreffe, enn for at den ikke skal inntreffe. Oddsraten er definert som forholdet mellom oddsen til to påfølgende grupper. ”Justert” vil si at man har tatt høyde for at sammenhengen kan skyldes én eller flere av de andre variablene i modellen (disse variablene er angitt i kolonne seks under tittelen ”adjustments”). Eks.: En oddsrate på for eksempel 1,6 for fysiske krav kan fortelle oss at oddsen for redusert arbeidsevne er 60 prosent større blant de som opplever høye fysiske krav sammenlignet med dem som opplever laver fysiske krav under ellers like vilkår (dvs. når man tar høyde for de øvrige forklaringsvariablene i modellen). Man må imidlertid være forsiktighet med å tolke disse størrelsene på tvers av forskjellige studier siden størrelsen på oddsraten vil påvirkes av hvordan man har målt de uavhengige variablene. Sammenlikninger av oddsrater for ulike jobbfaktorer innenfor samme studie vil også forutsette at måleenheten på de ulike jobbfaktorene er sammenliknbare. Konfidensintervallet sier noe om usikkerheten til oddsraten. Et konfidensintervall som inneholder tallet én, forteller oss at vi ikke kan utelukke at oddsen er lik i de to gruppene som sammenlignes. Med andre ord kan vi forenklet si at en uthevet ”justert OR” større enn 1 forteller at det mest sannsynlig er en høyere forekomst av problemet i denne gruppen sammenlignet med referansegruppene, selv når vi tar hensyn til alle de øvrige variablene som er inkludert i modellen, mens en uthevet ”justert OR” lavere enn 1 forteller at det mest sannsynlig er en lavere forekomst.

Return to work:

Slebus et al. *Prognostic factors for work ability in sicklisted employees with chronic diseases. 2007.*

I en systematisk litteraturgjennomgang publisert i 2007 vurderte man studier av *prognostiske faktorer for tilbakekomst i arbeid* blant sykemeldte.
Alle hadde en eller flere av utvalgte diagnoser:

- Myokardinfarkt (= hjerteinfarkt)
- Diagnostiserte lidelser i nedre del av ryggen
- Tunge depressive lidelser

Kvalitetskriteriene for å bli inkludert var:

- yrkesaktive personer ved studiestart
- sykemeldt pga diagnose
- minst ett års oppfølging
- mindre enn 20 prosent frafall
- justering for andre prognostiske faktorer.

I alt seks studier tilfredsstilte kvalitetskriteriene.

Sykemeldte personer med myokardinfarkt (hjerteinfarkt): Tre studier fant at **reduserte fysiske (mekaniske) krav** predikerte tidligere tilbakekomst.

Sykemeldte med diagnostiserte lidelser i nedre del av ryggen: Tidligere tilbakekomst i arbeidet ble predikert av **høyere jobbtilfredshet** i en studie. I en annen studie fant man at **lavere fysiske krav**, **lavere psykologiske krav** og **høyere beslutningsautoritet**, hadde betydningen for denne gruppen av ryggpasienter.

Man fant ingen studier av prognostiske faktorer blant personer med en tung depressiv lidelse.

Tabelloppsummering av resultatene er hentet fra artikkelen (se vedlegg 2).

Slebus et al. Table 3 Prognostic factors significantly increasing the chance of successful return to work in **myocardial infarction (MI)** patients.

Authors	**Study population**	**Location of study**	**Source of data on prognostic factors**	**Length of work disability at start of study**	**Definition of successful RTW**	**Follow-up**	**Prognostic factors**
Nielsen *et al* 2004[14] Only MI	Employees with MI admitted to hospital (n= 195; 88% male;31%≥60years old)	Denmark	Medical records and interviews	Currently not working because of hospital admittance for acute MI	Resumption of old job or start of new job, on full – or part-time basis	4 years	≤60 years old No financial basis on which to retire No anxiety attacks LVEF†>35% No atrial fibrillation
Nielsen *et al* 2004[14] MI and LVEF‡ ≤35%	Employees with MI admitted to hospital (n=47;88% male;31%≥60 years old)	Denmark	Medical records and interviews	Currently not working because of hospital admittance for acute MI	Resumption of old job or start of new job, on full – or part-time basis	4 years	≤60 years old Male Light or sedentary job
Hamalainen *et al* 2004[15]	Employees with MI admitted to hospital (n=5047;86% male; all 35-59 years old at start of study)	Finland	National and social security registrations	Currently not working because of hospital admittance for acute MI	Long-term disability pension	2 years	Lower age (per 5 years)
Boudrez and de Backer 2000[11]	Employees with MI admitted to hospital (n=90;93% male; mean age 49 years)	Belgium	Medical records and questionnaires	Currently not working because of hospital admittance for acute MI	Return to work (not specified)	1 year	Lower physical exertion job Fewer somatic complaints
Froom *et al* 1999[10]	Employees with MI admitted to occupational health clinic (n= 216; 91,7% male;30,6%>54years old)	Israel	Medical records	3 months (range 1-14) not working after MI	Resumption of old job or start of new job, on full-time basis	2 years	≤54 years old Workload ≤METs‡ Short time interval between MI and presentation at occupational medicine clinic Not suffering from diabetes No heart failure at admission Non-Q-wave MI No angina before MI

* Left ventricular ejection fraction; †percentage refers to n = 242 (195 MI+47 MI with LVEF ≤35%Patients; ‡metabolic equivalent.

Slebus et al: Table 4 Prognostic factors significantly increasing the chance of successful return to work in **chronic low back pain** (cLBP) patients.

Authors	**Study population**	**Location of study**	**Source of data on prognostic factors**	**Length of work disability at start of study**	**Definition of successful RTW**	**Follow-up**	**Prognostic factors**
Hansson and Hansson 2000[12§]	Employees sicklisted due to cLBP in six countries (n = 2752; 39-74% male; mean age 39-49 years)	Denmark, Germany, Israel, the Netherlands, Sweden, United States	Interviews and questionnaires	3 months	Return to work (not specified)	1 year	Lower age Male No treatment for low back pain before sick-listing Surgery in the first year of sick-listing Lower physical demands at work Lower psychological demands at work Higher decision latitude at work
Van der Giezen et al 2000[13]	Employees sicklisted due to cLBP (n = 328; 59% male; mean age 39 years)	The Netherlands	Interviews and questionnaires	3 – 4 months	Resumption of old job or start of new job, on full – or part-time basis	1 year	Lower age (per 10 years) Being a breadwinner Less pain Better general health More job satisfaction

Diskusjon

I vår litteraturgjennomgang av longitudinelle studier som adresserte jobbfaktorers betydning for arbeidsevne blant i personer som i utgangspunktet var friske og i arbeid, fant vi at både mekaniske faktorer og psykososiale faktorer ser ut til å ha betydning for arbeidsevne.

Hovedfunnene sett i lys av tidligere litteraturgjennomganger

Reduksjon i belastende arbeidspositurer og økt kontroll over egen arbeidssituasjon viste en entydig sammenheng med arbeidsevne basert på studiene i vår gjennomgang. Dette samsvarer i stor grad med hva man fant i de to andre litteraturgjennomgangen på feltet, som fant at reduserte mekaniske krav predikerte tidligere tilbakekomst blant sykemeldte personer med myokardialt infarkt (Slebus et al.2007), og at tre av fire studier fant en sammenheng mellom manglende autonomi og redusert arbeidsevne blant yrkesaktive personer (van den Berg et al.2009).

I vår gjennomgang fant vi ikke entydige effekter av høye mentale krav og sosiale støtte. Dette samsvarer ikke med litteraturgjennomgangen til van den Berg (2009) som rapporterte at fem av syv studier fant en statistisk signifikant sammenheng mellom høye mentale krav og redusert arbeidsevne. Tre av disse studiene er tverrsnittsstudier og dermed ikke inkludert i våre analyser. En av studiene er inkludert i vår studie, men sammenhengen mellom mentale krav og arbeidsevne ble kun funnet blant personer med en diagnostisert muskelskjelettsykdom og er ikke inkludert i vår tabelloppsummering. Basert på en studie fant man at reduserte psykologiske krav predikerte tidligere tilbakekomst i jobb blant ryggpasienter (Slebus et al.2007).

Effektene av andre arbeidsfaktorer som er funnet å ha betydning for arbeidsevne (muligheter for anerkjennelse, godt klima i organisasjonen, jobbinvolvering, jobbtilfredshet og redusert jobbusikkerhet), er kun adressert i enkeltstudier og må betraktes som foreløpige og usikre.

Begrensninger

Funnene fra litteraturgjennomgangen kan ha viktige begrensninger. Søket omfattet engelskspråklige artikler ble vurdert. Søket var begrenset til to søkemotorer. Ved å utvide definisjonen av arbeidsevne til å gjelde for eksempel gradert uføretrygd og/eller ulike sykefraværsindikatorer, samt inkludere studier av pasientgrupper, ville også datamaterialet for denne studien kunne vært større.

På den annen side er det rimelig å anta at vi har inkludert de mest relevante studiene som spesifikt har adressert begrepet arbeidsevne, og som er publisert i de best kjente og indekserte tidsskriftene.

Datagrunnlaget er basert på relativt få studier, og noen av studiene adresserte arbeidsfaktorer som ikke ble adressert i andre studier. Det er dermed vanskelig å trekke helt sikre og generaliserbare konklusjoner om betydningen av enkeltfaktorer.

I tillegg var samtlige av studiene fra Finland, noe som begrenser generaliserbarhetene av funnene til andre populasjoner.

Man kan ikke utelukke at personer med redusert arbeidsevne rapporterer dårligere arbeidsmiljø. Tverrsnittsundersøkelser ble ekskludert. Prospektive, longitudinelle studier bør sikre at man kan konkludere om retningen på de observerte sammenhengene. Men det er mulig at personer som utvikler nedsatt arbeidsevne, allerede har nedsatt arbeidsevne ved tidspunkt for måling av eksponeringer, og har endreet rapporteringsatferd.

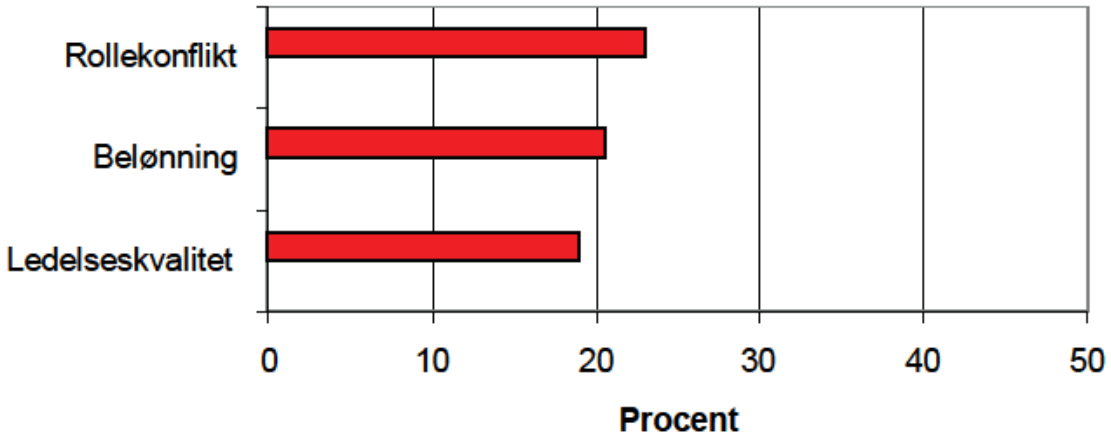
VEDLEGG 1

Arbeidsmiljø, sykefravær og uførepensjon på tvers av yrkesgrupper

Resultatene av denne kunnskapsoppsummering vedrører risikofaktorer for sykefravær og uførepensjon blant forskjellige grupper av ansatte i helse- og omsorgssektoren. De identifiserte risikofaktorer avspeiler veldig bra de faktorer i arbeidet, der er konsensus for, når det gjelder risiko for sykefravær/uførepensjon blant lønnmottakere generelt: En oppsummering av en rekke (17) danske studier publisert innenfor de siste årene, som ser på risikofaktorer i arbeidet for sykefravær på tvers av yrkesgrupper bekrefter i store trekk billedet fra studier oppsummert i denne rapporten.

Sykefravær
Risikoen for sykefravær blant kvinner økes, når de i deres arbeid er utsatt for lav ledelseskvalitet. Dette er definert ut fra i hvor høy grad nærmeste leder tilgodeser den enkelte medarbeider sine utviklingsmuligheter, prioriterer medarbeidertilfredshet i jobbet, er god til at planlegge arbeidet og er god til at løse konflikter.
Kvinners risiko økes også, når de opplever rollekonflikter i arbeidet: Rollekonflikter er uttrykk for, om man er utsatt for motstridende krav i arbeidet sitt, og om man ved presis hva ens arbeidsoppgaver er.

Faktorer i arbeidet der øker kvinners risiko for langtidssykefravær. Økning i prosent for endring på 1 standarddeviasjon på eksponering



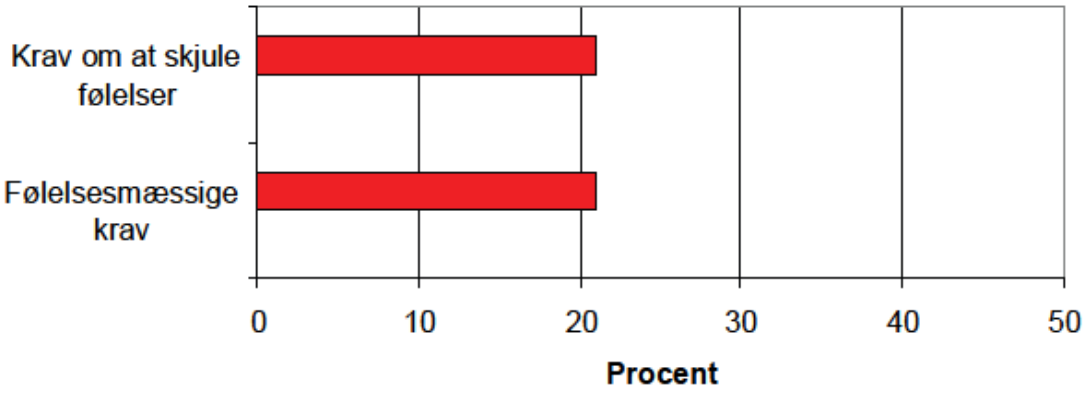
Fra:
Labriola et al. 2007

En ytterligere faktor, der øker risikoen for fremtidig sykefravær for kvinner, er belønning i arbeidet. Dette er definert ut fra om ens arbeid er anerkjent og skjønt på dels av ledelsen, dels av offentligheten generelt og om fremtidsutsiktene i jobbet.

Menn har en litt annen profil: Risikoen for at få sykefravær økes, når menn er utsatt for høye emosjonelle krav i arbeidet, og når arbeidet krever, at man skjuler sine følelser. Emosjonelle krav er målt med spørsmål om hvorvidt man i arbeidet sitt kommer i følelsesmessig forstyrrende situasjoner, om man utsættes for følelsesmessige krav, og om arbeidet krever at man involverer sig følelsesmessig. Krav om at skjule følelser er målt med spørsmål om hvorvidt ens arbeid krever at man ikke gir uttrykk for sin mening, og om det kreves at man skjuler sine følelser. Dette er eksponeringer, som er typiske for arbeide i helse- og omsorgsektoren. Disse resultater er generelle for alle lønnmottakere og tager høyde

for personenes alder, utdannelse, eksponeringer i det fysiske arbeidsmiljø, om man røker, overvektig, drikker for meget alkohol, om man er enslig, antallet av hjemmeboende barn, om man lider av en kronisk sykdom og for nivå av fysisk aktivitet i fritiden

Faktorer i arbeidet der øker kvinners risiko for langtidssykefravær. Økning i prosent for endring på 1 standarddeviasjon på eksponering

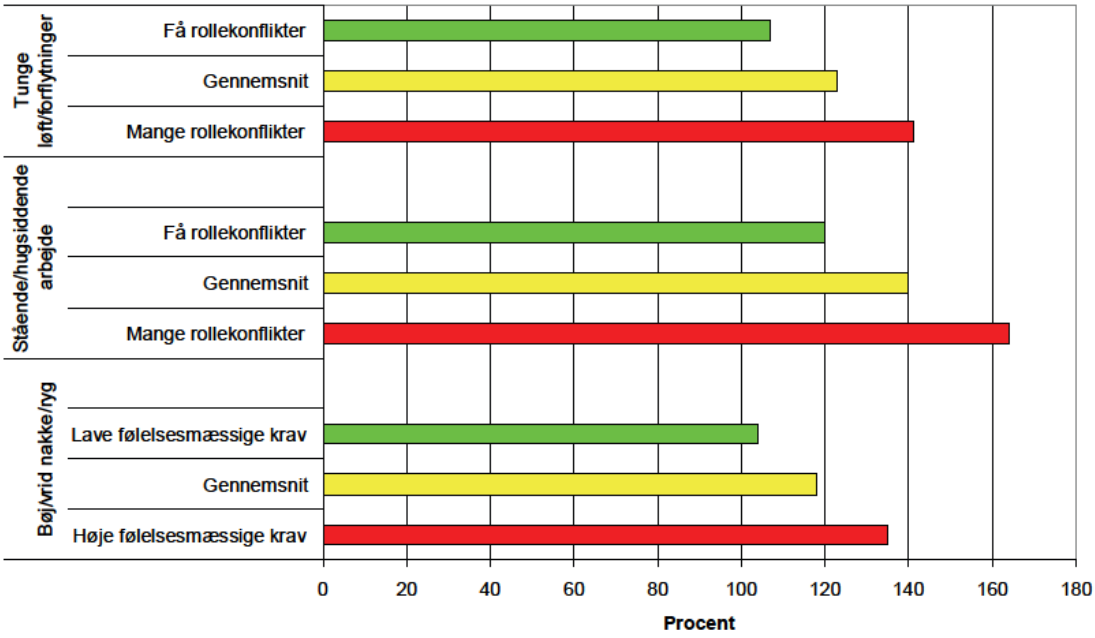


Fra: Labriola et al. 2007

Menn og kvinner har altså to forskjellige risikoprofiler: For menn er det faktorer som knytter sig til kravspesifikke eksponeringer på individnivå, mens kvinners profil i høyere grad er relatert til relasjoner på arbeidsplassen, spesielt de vertikale relasjoner: Tilfredshet med ledelsen, opplevde rollekonflikter, og belønning i arbeid.

Når det gelder fysiske eksponeringer, stiger risikoen når man bliver eksponert for bestemte, ubekvemme arbeidsstillinger: Jo mer arbeid der utføres stående eller gående, jo flere og tungere løft eller forflytninger, jo mer vrid og bøyning av nakke og øvre rygg og jo mer trekk eller skubb av objekter eller personer, jo større er risikoen for langtidssykefravær. Disse resultater er generelle for alle lønnmottakere og tager høyde for personenes alder, utdannelse, eksponeringer i det psykososiale arbeidsmiljø, om man røker, overvektig, drikker for meget alkohol, om man er enslig, antallet av hjemmeboende barn, om man lider av en kronisk sykdom og for nivå av fysisk aktivitet i fritiden.

Med relevans for helse- og omsorgsektoren er funnene om samspill (”interaksjon”) mellom eksponeringer på det psykososiale og det fysiske nivå: For kvinners vedkommende viser det sig, at der skjer et samspill mellom fysisk belastning og psykososiale påvirkninger. Endringen stiger i takt med graden av den psykososiale påvirkning. Jo mer en kvinne opplever psykososiale påvirkninger samtidig med fysiske belastninger, jo større risiko har de for at utvikle sykefravær: Blant kvinner som opplever samme nivå av rollekonflikter som gjennomsnittet, er overrisikoen for sykefravær ved for eksempel tunge løft 23%. Blant kvinner som opplever mange rollekonflikter i arbeidet, er tallet 40%. Risikoøkning i prosent ved interaksjon mellom psykososiale og fysiske eksponeringer for kvinner.

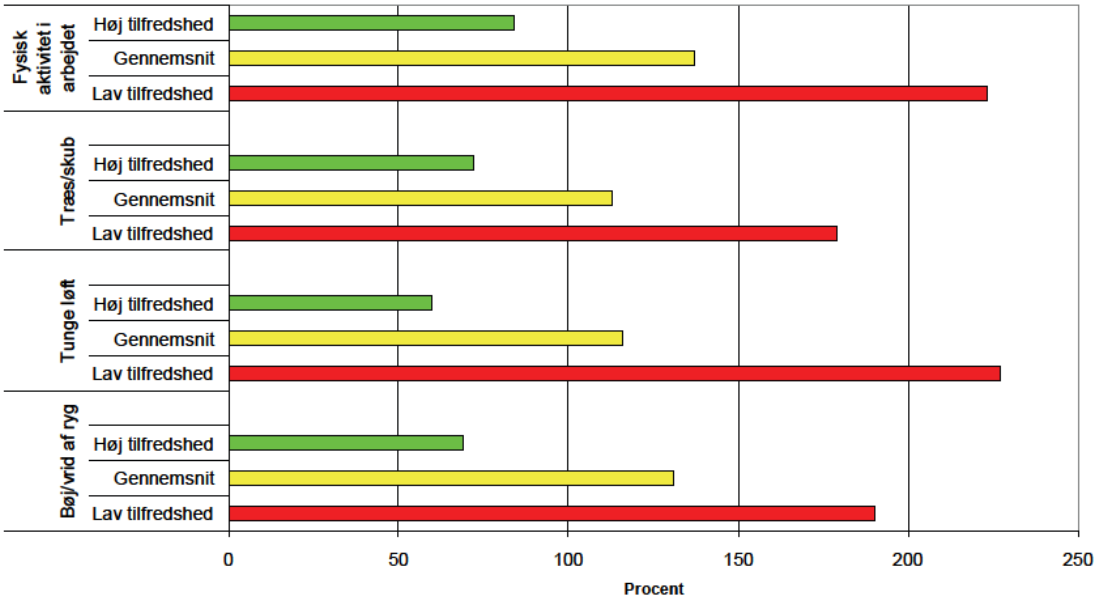


Fra: Labriola et al. 2007

Man kan sige, at løft er "farlige" for alle, men effekten er større blant kvinner der opplever mange rollekonflikter i arbeidet.
Lignende interaksjoner finner sted mellom: Arbeide med nakken bøyet/vredet samtidig med utsettelse for høye følelsesmessige krav, samt mellom stående/gående arbeid og rollekonflikter i arbeidet.

Der er også evidens for, at der finnes et samspill mellom arbeidsmiljøfaktorer på individnivå og tilfredshet med ledelsen målt på virksomhetsnivå: Når to personer utfører samme hårde fysiske arbeid (tunge løft og vrid av nakke og skuldre) på hver deres arbeidsplass, avhenger risikoen for sykefravær av om der er god eller dårlig ledelseskvalitet på arbeidsplassen:

Interaksjon mellom fysisk arbeidsmiljø og tilfredshet med ledelsen.



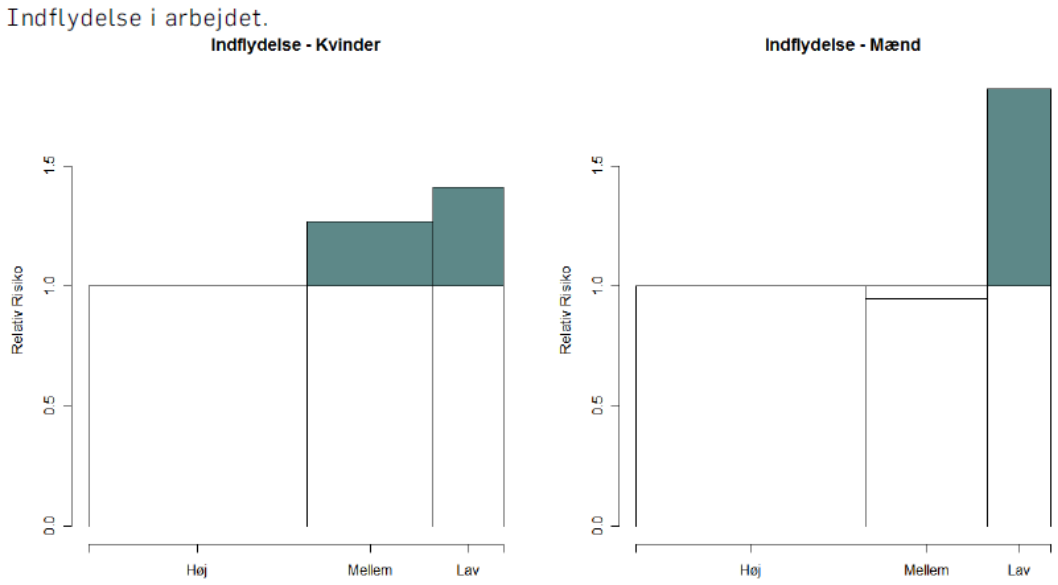
Fra: Labriola et al. 2007

Risikoen for sykefravær forbundet med for eksempel tunge løft, er nesten fire gang så stor på en arbeidsplass hvor medarbeiderne vurderer ledelseskvaliteten som lav, som på arbeidsplassen hvor medarbeiderne vurderer ledelseskvaliteten som høy. Så der er en klar synergi-effekt mellom ledelse, arbeidsmiljø og risiko for sykefravær.

Uførepension

En nyere – også dansk – kunnskapsoppsummering refererer resultatene av 4 forløpsundersøkelser der beregner den ætiologiske fraksjon, altså forebyggelses potentiale, av risikofaktorer for overgang fra arbeide til uførepensjon. Den ætiologiske fraksjon er et risikomål, som både tager høyde for størrelsen av risikoen forbundet med en given risikofaktor, samt for hvor mange der er eksponert for denne risikofaktor. Den ætiologiske fraksjon er ikke nødvendigvis sammenfaldende med, hvor meget av en spesifikk risiko der er reelt forebyggelig, men avspeiler hvor meget risiko man kan tilskrive en spesifikk risikofaktor. Helt enkelt kan man si, at den ætiologiske fraksjon viser, hvor stor en andel av uførepensjoner der vill forsvinne, om alle var like eksponert for en spesifikk risikofaktor, som de der en lavest eksponert. Rapporten viser blant annet:

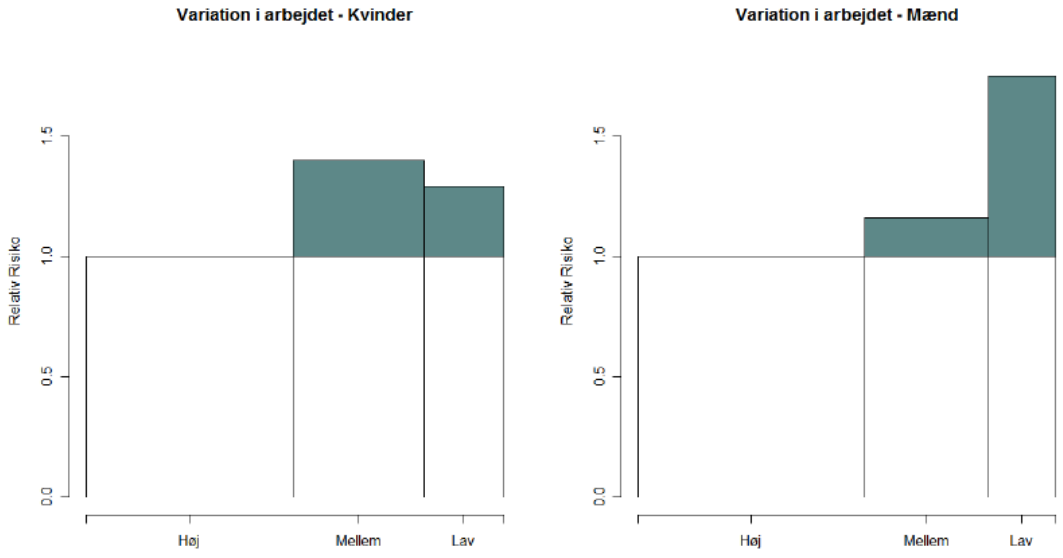
Kvinner med middel eller lav innflytelse i arbeidet har en overrisiko på hhv. 27% og 41% for uførepensjon. Den ætiologiske fraksjon er 13,1%. For menn gjelder, at de med en lav score på innflytelse har en overrisiko for senere uførepensjon på 82%. Den ætiologiske fraksjon er 9,9%.



Fra: Labriola et al. 2009

Kvinner har en overrisiko for at overgå til uførepensjon hvis de scorer mellom eller lavt på målet for variasjon i arbeidet. Den ætiologiske fraksjon er 15,3%. For menn gjelder også, at der er en overrisiko for uførepensjon hvis man scorer mellom eller lavt på variasjon i arbeidet. Den ætiologiske fraksjon er 14,4%.

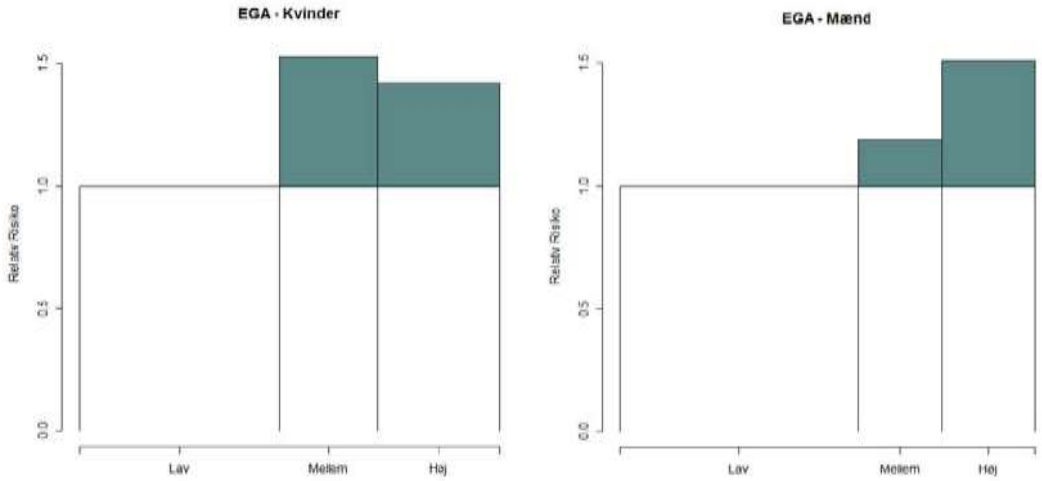
Variation i arbejdet.



Fra:
Labriola et al. 2009

Ensidig gjentatt arbeide (EGA) påvirker risikoen for overgang til uførepensjon. For kvinner er den ætiologiske fraksjon 22,7% og for menn 13,7%.

Ensidigt gentaget arbejde (EGA).



Fra:
Labriola et al. 2009

For menn gjelder det samlet sett at ca. 22% av uførepensjon som kan tilskrives ergonomiske arbeidsmiljøbelastninger, mens det for kvinner gjelder det at ca. 38% av uførepensjonene som kan tilskrives ergonomiske arbeidsmiljøbelastninger.
Ytterlikere 8% av uførepensjoner blant kvinner kan tilskrives hudkontakt med rengjøringsmidler og/eller desinfeksjonsmidler.

Alle funnene er kontrollert for kjøn, alder, røking, BMI og andre arbeidsmiljøfaktorer. Det er ikke mulig at sammenligne størrelsen av de ætiologiske fraksjoner *mellom* de forskjellige studier, men bare *innenfor* de enkelte studier.

Således peker forskningen på en rekke faktorer i arbeidet, hvor der er klar vitenskapelig evidens for at sige, at disse øker risikoen for senere sykefravær blant raske medarbeidere. Der er langt hen ad veien sammenfald mellom de faktorer der gjelder for personer i helse- og omsorgssektoren, og for lønnmottakere generelt.

Lund T, Labriola M. Sickness absence in Denmark – research, results and reflections. Scand J Work Environ Health Suppl 2009;(7):5–14.

Labriola M, Lund T, Christensen KB. Resultater af sygefraværsforskning 2003-2007 (Results of sickness absence research 2003-2007). 1-41. NFA, København 2007.

Labriola M, Lund T, Christensen KB. Oversigtsrapport. Videnskabelig dokumentation om risikofaktorer og potentiale for nedbringelse af overgang fra arbejde til førtidspension. 1-35. SFI, København 2009.

VEDLEGG 2

Generelt om årsaksforhold

Konklusjoner om årsaksforhold er svært kompliserte. Filosofen David Hume (1711-1776) påpekte at alle oppfatninger om årsaker må begrenses til å konkludere at én hendelse følger etter en annen. Etter dette har vitenskapen diskutert hvordan man skal konkludere om årsaksforhold (= kausalitet).

Mikrobiologen Robert Koch (1843-1910) studerte infeksjonssykdommer og beskrev årsaksforhold på en måte som syntes å møte begrensningene som Hume hadde påpekt. "Koch's postulat" fikk derfor avgjørende betydning for synet på årsaker til sykdommer. "Koch's postulat" består av 3 deler:

1. Årsaksfaktoren (det infeksiøse agens; bakterien/viruset/soppen) er til stede i alle tilfeller av den aktuelle sykdom og under slike betingelser at de patologiske forandringene og sykdommens kliniske forløp kan forklares ut fra dette.
2. Dersom ikke sykdommen er til stede, skal årsaksfaktoren ikke være til stede (heller ikke som ikke-sykdomsfremkallende organisme).
3. Etter å ha vært isolert fra den syke skal årsaksfaktoren kunne dyrkes i renkultur og ved injeksjon fremkalle sykdom på nytt.

Denne modellen for årsaksforhold gjelder en spesifikk sammenheng mellom én årsakfaktor og én sykdom. Modellen begrenser seg til enkeltstående årsaker (monokausale årsaker), dvs årsaker som alene er både nødvendige og tilstrekkelige for å resultere i én bestemt sykdom.

Infeksjonssykdommer er monokausale i den forstand at det er et bestemt virus, én bakterie, etc som fremkaller et bestemt sykdomsbilde og at fjerning av mikroben helbreder sykdommen.

Multifaktorielle årsaksforhold

Man har etter hvert fått solid kunnskap om at en rekke andre faktorer bidrar til om et infeksiøst agens gir en infeksjon. Individets genetikk, ernæringstilstand, immunforsvarsevne, generell helsetilstand, etc bidrar til å bestemme om eksponering for et visst antall viruspartikler eller bakterier resulterer i sykdom. Videre kan immunforsvarets tilstand i sin tur bli påvirket av psykiske belastninger via hormoner og andre reguleringssystemer. Dermed er det blitt klart at selv om monofaktorielle årsaksforklaringer har praktisk betydning for behandling av en rekke sykdommer, er det svært sjelden at ikke flere faktorer bidrar i utviklingen (patogenesen) av sykdom og helseproblemer.

Nødvendige årsaksfaktorer er faktorer som må være tilstede for at en lidelse eller sykdom skal kunne opptre. Nesten enhver infeksjon kan medføre hodepine og feber, men influensavirus må være tilstede for at man skal få influensa.

En årsaksfaktor kan være nødvendig for oppståelsen av lidelsen hos *én bestemt pasient* selv om den kan være helt uten betydning eller ikke tilstede hos andre pasienter. Hvis en årsaksfaktor er nødvendig for at en lidelse/sykdom overhodet skal kunne oppstå, er årsaksfaktoren alltid en nødvendig faktor for denne type lidelse/sykdom. Dette er tilfelle ved årsaksdiagnoser som for eksempel infeksjoner med en bestemt agens. For at tuberkulose skal oppstå, er tuberkel basillen en *nødvendig* årsaksfaktor. Samtidig er det godt kjent at en rekke andre faktorer som dårlig ernæring og hygiene, sterkt øker risikoen for å utvikle tuberkulose. Disse faktorene er *bidragende faktorer* til en lidelse/sykdom.

En *tilstrekkelig årsaksfaktor* er en faktor som gir en lidelse/sykdom alene. Dette vil også være en monofaktoriell årsakshandling (monokausal sammenheng).

De aller fleste helseproblemer har multifaktorielle årsaksforhold. Fremdeles er de fleste årsaksfaktorer ukjente i de fleste pasienter ved de fleste sykdommer og helseproblemer. Man kjenner ofte noen risikofaktorer og for mange sykdommer kjenner man noen patogenetiske mekanismer (se under), men stort sett må man forholde seg til at de fleste årsaksfaktorer er ukjent.

Den enkelte pasient har et unikt sett med årsaksfaktorer som til sammen er tilstrekkelige for å gi sykdommen. For denne pasientens sykdom må da også alle enkeltfaktorene betraktes som nødvendige årsaker. Denne betraktningen kalles Rothmans kakemodell: alle kakestykker er nødvendige for å gi en hel kake (Rothman, 1976). En annen kake-modell for nødvendige årsaksfaktorer er at alle komponentene i oppskriften må være med for å bake en kake, ellers blir det ikke kake av det.

I enkelttilfeller kan de årsaksfaktorer man har funnet, være mer enn tilstrekkelige for å gi et helseproblem. I slike tilfelle er ikke alle årsaksfaktorer nødvendige.

Alle eksponeringer har både intensitet (”styrke”) og varighet. De enkelte årsaksfaktorer kan sjelden betraktes som dikotome størrelser (ikke tilstede eller tilstede, 0 eller 1). I stedet må man vurdere om den aktuelle faktors intensitet og varighet er nødvendige og tilstrekkelige årsaker.

Patogenese (fra gresk pathos = sykdom og genesis = produksjon, dannelse) er forløpet fra frisk til syk (eller plaget). Patogenetiske mekanismer er samspillet mellom eksponeringer og kroppslige og psykologiske prosesser som gir en helseplage eller sykdom. Vi har innebygde mekanismer – *buffermekanismer* – som opprettholder normal funksjon under påkjenninger. Helseplager eller sykdom oppstår når buffermekanismene ikke er tilstrekkelige i forhold til påkjenningene (eksponeringen).

Kunnskap om årsak til en lidelse/sykdom eller uførhet innebærer at man kjenner de faktorer som til sammen er tilstrekkelige for å forårsake en bestemt lidelse/sykdom. Konklusjoner om årsak (kausalitet) forutsetter at man kjenner patogenesen, dvs *mekanismene* som bidrar til tilstanden.

Samspill mellom årsaksfaktorer: additive og multiplikative mekanismer
Man blir ofte utsatt for flere eksponeringsfaktorer samtidig. Når to eller flere eksponeringsfaktorer virker uavhengig av hverandre, er de *additive*. Ofte brukes metaforen glass som fylles med vann: hver faktor bidrar med noe vann, og når glasset renner over blir man syk.

Når ulike eksponeringsfaktorer virker via de samme mekanismer, kan de gi effekter som er mye større enn summen av dem skulle tilsi. Dette kalles *multiplikative* mekanismer. Enkelte eksponeringer kan øke sårbarhet for andre eksponeringer ved at de setter buffermekanismer ut av spill. Sigarettrøyking gjør lungene mer mottagelige for partikler/støv i luften fordi funksjoner i slimhinnen i luftveiene hemmes. Etter store og langvarige psykiske belastninger kan immunforsvaret være hemmet og dette øker mottagelighet for infeksjoner. Dette kan gi multiplikative effekter, dvs to eksponeringer sammen flerdobler risikoen.

Det er store individforskjeller i hva man tåler av eksponeringer. Individets predisposisjon, dvs individets egenskaper, har stor betydning for hvordan det reagerer på eksponeringer og hvor store belastninger individet tåler før helseproblemer oppstår. Predisposisjon bestemmes både av genetiske egenskaper og av tidligere erfaringer og eksponeringer (oppvekst, tidligere sykdom, læring, ernæring, osv).

Genetisk predisposisjon virker sammen med eksponeringsfaktorer. Den genetiske predisposisjon setter rammer (begrensninger) for i hvor stor grad celler i ulike organer kan endre seg og tilpasse seg. Genetisk predisposisjon setter rammer for hvilke molekyler hver celle kan lage og hvor stor produksjonskapasiteten av molekylene kan bli. Samme eksponeringsfaktor kan ha mye større virkning i et individ enn i andre, fordi den genetiske predisposisjon hos dette individet setter begrensninger for hvor effektivt buffermekanismer kan motvirke påkjenningen.

Årsaker eller risikofaktorer

De aller fleste sykdommer og helseproblemer har multifaktorielle årsaker, dvs at flere årsaksfaktorer virker sammen i utviklingen av en lidelse eller sykdom. Vitenskapelige undersøkelser av en sykdom kan sjelden eller aldri gi en helt fullstendig forklaring på hvordan sykdommen oppstår hos alle enkeltindivider med sykdommen. Undersøkelser på grupper av pasienter kan bare angi statistiske sammenhenger mellom årsaksfaktorer og sykdommen. Undersøkelser av enkeltindivider kan sjelden kartlegge alle faktorer som bidrar. Undersøkelser av pasienter har alltid den feilkilde at det man måler eller finner kan være *konsekvenser* (sekundæreffekter) av sykdommen/helseproblemet.

Undersøkelser på befolknings*grupper* må begrense sine konklusjoner til risikofaktorer, dvs de faktorer som når de er tilstede, resulterer i økt risiko for å ha sykdommen. Hvis en bestemt risikofaktor er målt på et tidspunkt og sykdom oppstår senere, kan man slutte at risikofaktoren kan spille en rolle i oppståelsen av sykdommen. For sykdommen hjerteinfarkt, har man brakt på det rene at en rekke diettfaktorer, forhøyet blodtrykk, røyking, genetiske faktorer, søvnmangel, arbeidssituasjon med høye krav sammen med lav kontroll, urettferdig/uredelig ledelse, og andre faktorer er risikofaktorer. Det betyr ikke at disse faktorene hver for seg kan gi hjerteinfarkt eller at alle faktorene må være tilstede. Undersøkelser som måler mange risikofaktorer kan forklare en del av variansen i *gruppen* som er undersøkt.

Det er viktig å merke seg at bidraget fra hver enkelt faktor varierer mellom enkeltpasienter. Det kan være enkelte faktorer som er svært viktige for én pasient som er helt uviktige eller ikke er til stede hos andre pasienter.

Vurdering av enkelteksponeringer

Den vanligste problemstillingen i forhold til yrkesbetinget sykdom er å skulle konkludere om én bestemt eksponering er tilstrekkelig til å gi én bestemt helseeffekt. Utgangspunktet er da at det er en sammenheng mellom to variable (en assosiasjon) og man må ta et standpunkt til om det foreligger en tilfeldig assosiasjon eller en årsakssammenheng.

I en slik sammenheng er én definisjon på årsak:

> ”en faktor som inntrer før hendelsen (helseproblemet), og uten denne faktoren ville ikke hendelsen (helseproblemet) oppstått på det angjeldende tidspunkt”.

Det er foreslått flere modeller for å analysere om det foreligger årsakssammenheng mellom en eksponering og en helseeffekt. Den mest kjente er Sir Austin Bradford Hills 9 kriterier (1965). Denne modellen setter kriterier som alle må vurderes for å konkludere om årsakforhold.

1. *Styrke.* Det skal være en tilstrekkelig styrke på avhengigheten mellom eksponeringen og effekten. Denne styrken vil alltid være bestemt med epidemiologiske metoder på befolkningsgrupper.

Dermed er styrken alltid avhengig av alle andre variable som kan være årsak til effekten. Styrken til en årsaksfaktor er altså ikke en biologisk egenskap.
Et vanlig krav om at en risikofaktor skal ha en "risk-ratio" som er større enn 2, har hverken noen årsaksteoretisk basis eller noen biologisk betydning.
I vurderinger er styrke ikke så viktig hvis man kan vise at den aktuelle faktor kan fremkalle sykdommen.

2. *Konsistens.* Årsaksfaktoren må bidra til helseproblemet hver gang. Like viktig som konsistens er det å kunne forklare inkonsistens.
3. *Spesifisitet.* Årsaksfaktoren er en nødvendig årsak. Fullstendig spesifisitet innebærer at man har en monokausal årsakssammenheng, og dette er svært sjelden. Imidlertid kan moderat spesifisitet mellom en eksponering og en helseeffekt være et sterkt argument for årsakssammenhenger. Uten spesifisitet kan man sjelden trekke konklusjoner.
4. *Tidsforhold.* I alle modeller av årsaker, forutsettes at en årsak opptrer før en effekt. Påviser man at helseproblemet forelå før den aktuelle eksponeringen, utelukkes årsaksforholdet. Men eksponeringen kan naturligvis være årsak til forverrelse av tilstanden.
   Det kan være vanskelig å rekonstruere tidsforløp når eksponeringer og effekter opptrer tilnærmet samtidig.
5. *Biologisk gradient.* Dose-effekt relasjon beskriver utvikling av en effekt hos et enkelt individ ved økende dose. Vanligvis bør man påvise at det foreligger dose-effekt gradient for den aktuelle eksponering og helseeffekt.
   Fysiologer og farmakologer anvender begrepet dose-respons relasjon for å beskrive utvikling av *fysiologisk respons* ved økende dose. Epidemiologer anvender begrepet dose-respons relasjon for å beskrive forholdet mellom dose og *hyppigheten av en gitt effekt* i en populasjon. Dose-respons er et viktig både positivt og negativt kriterium på årsakssammenheng.
6. *Plausibilitet.* Ut fra eksisterende kunnskap om mekanismer, må det fremstå som mulig at en eksponering kan være årsak. Man må selvsagt være klar over at nye vitenskapelige funn kan kullkaste kunnskap som tas for gitt ("konvensjonell visdom").
   Bradford Hill siterer i denne forbindelse Sherlock Holmes' råd til dr. Watson "when you have eliminated the impossible, whatever remains, *however impossible,* must be the truth".
7. *Sammenheng (coherence).* En hypotese om årsakssammenheng må passe med kunnskap om klinisk forløp, forekomst og helseproblemets biologi.
8. *Eksperiment.* Dette er et kriterium om at intervensjoner skal gi resultater som er i samsvar med årsaksforklaringen. Eksperimenter med eksponeringen skal gi effekten og fjernelse av eksponeringen skal redusere effekten.
9. *Analogi.* Dette finnes sammenhenger mellom lignende eksponeringer (eks beslektede kjemikalier) og lignende helseeffekter. Dette kan vise *mulige* årsakssammenhenger, men må betraktes med skepsis.

Mange tilfeller av nedsatt arbeidsevne preges av subjektive helseplager som smerte. Her finner man sjelden objektive patologiske forandringer og det er i stor grad pasientens vurdering av plager og arbeidsevne/funksjonsevne som definerer arbeidsevnen.

I de aller fleste tilfeller av uførhet har man sannsynliggjort multifaktorielle årsaksforhold. Det er sjelden mulig å påpeke nødvendige årsaksfaktorer, oftest finner man en rekke faktorer som øker risikoen for en bestemt lidelse på et sannsynlighetsnivå som gjør at vi må klassifisere dem som bidragende årsaksfaktorer.

Patogenese: årsaker som virker på ulike stadier i forløpet

De fleste tilfeller av nedsatt arbeidsevne eller uførhet utvikles over tid. Man må derfor ta hensyn til mekanismer for patogenese, dvs de forhold som har betydning for utvikling av arbeidsevnen. Det innebærer at man ikke bare tar hensyn til de enkelte eksponeringer grad eller størrelse, men at man også må vurdere eksponeringer i forhold til forløp av en lidelse/sykdom over tid.

Det er fire ulike typer forløp som har betydning for vurdering av patogenese:

1. En eksponering utløser plager/helseproblemer som går over spontant eller med adekvat behandling.
2. En vedvarende eksponering over lang tid overvinner individets buffermekanismer slik at en lidelse eller en sykdom langsomt utvikles. I dette tilfelle vil eksponeringen kunne betraktes som en nødvendig og tilstrekkelig ytre årsaksfaktor, selv om individuell predisposisjon (sårbarhets faktorer) og andre eksponeringsfaktorer kan betraktes som bidragende faktorer.
3. En vedvarende eksponering som belaster organismen, men som ikke i seg selv gir helseproblemer, kombineres med en akutt eksponering som virker som utløsende faktor for en lidelse/sykdom. I dette tilfelle er den vedvarende eksponering og den utløsende faktor begge årsaksfaktorer som må virke sammen for at det skal utvikles lidelse/sykdom. Hver for seg er disse to ikke tilstrekkelige årsaksfaktorer.
4. En eksponering medfører plager/helseproblemer som håndteres eller behandles på en slik måte at plager/helseproblemer utvikles til en kronisk lidelse/sykdom. I dette tilfelle er det vanskelig å konkludere om det er eksponeringen og/eller måten helseproblemet er blitt behandlet på, som er tilstrekkelig årsaksfaktor. Det er også problematisk å konkludere om tidsrelasjonen mellom eksponering og effekt.

Metodeproblemer

For å påvise at en påvirkning (eksponeringsfaktor) har betydning for et helseproblem, må man sammenligne de som er utsatt for påvirkningen med andre som ikke er det. Hvis man undersøker forløp over tid, f eks før og etter individer blir utsatt for en påvirkning, må man sikre seg at endringer i helse ikke skyldes naturlig forløp eller andre irrelevante faktorer. Det kan man gjøre ved å ha en gruppe individer som følges parallelt, men som ikke blir utsatt for påvirkningen man undersøker.

Man må altså sammenligne individer eller grupper av individer. For at en sammenligning skal ha noen verdi, må individene i utgangspunktet være tilnærmet like. Det vil si at det ikke har vært s*eleksjon* av dem som ble utsatt for påkjenningen (eller som slapp den). Det er store individforskjeller i predisposisjon, dvs måter å reagere på, evne til å tåle påkjenninger og tendens til å utvikle plager og sykdom (se 2.1.1). Seleksjon kan innebære at de som har bestemte arbeidsoppgaver er annerledes enn de som ikke har oppgavene. Det kan for eksempel være forskjeller i alder, sosioøkonomisk status, kjønn og helserelatert atferd (trening, røyking, kosthold, osv). Seleksjonen kan bestå i at de som melder seg til å delta i en undersøkelse er mer motiverte, har mer kunnskap, har mer plager, eller lignende enn referansepersoner som det sammenlignes med. Det finnes en rekke eksempler på at egenskaper som etter alminnelig fornuft (”common sence”) ikke kunne ha betydning, viste seg å snu konklusjoner helt når man undersøkte uten seleksjon[5]. Systematiske kunnskapsoversikter må baseres på undersøkelser der seleksjon ikke forekommer.

[5] Eksempel: Tidlig forskning om betydningen av kontroll viste at aper som hadde kontroll i ubehagelig læringssituasjon, utviklet dødelige magebløddninger, mens referanseindividene som ikke hadde kontroll, klarte seg fint (Brady og medarbeidere, 1958). Apene var selektert ved at de mest aktive apene ble valgt til å ha kontroll, men ingen kunne forestille seg at denne seleksjonen kunne ha særlig betydning. Senere undersøkelser med

Hvis man skal kunne anvende kunnskapen på andre enn de som er studert, dvs overføre konklusjoner til andre (generaliserbar), må man ha en presis beskrivelse av individenes egenskaper og arbeidsforholdene. Dette er nødvendig for å vite hvem kunnskapen gjelder for og under hvilke betingelser. Har en undersøkelse bare undersøkt menn, kan det tenkes at konklusjonene ikke gjelder kvinner. Forhold som er studert ved nattarbeid er ikke nødvendigvis sammenlignbare med forhold under regulært dagarbeid.

Undersøkelser som ikke måler veldefinerte faktorer eller som ikke har anvendt målemetoder som gir pålitelige målinger, gir lite og usikker informasjon om hvilke påvirkninger som kan bidra til muskelskjelettlidelser. Svært få undersøkelser har undersøkt graden av eksponeringen på slik måte at det mulig å konkludere om hvilken dose påvirkning som skal til for å gi helseproblemer.

Det er sannsynlig at man også oppfatter arbeidssituasjonen annerledes når man har nedsatt arbeidsevne. Det er derfor nødvendig å vise at påvirkningen fant sted før plagen manifesterte seg. Denne kunnskapsoversikten har derfor ekskludert undersøkelser der eksponering og helseeffekt er målt samtidig (tverrsnittsundersøkelser).

Det at forskere undersøker en bestemt arbeidsoperasjon kan påvirke de ansattes forventninger, antagelser og holdninger til arbeidet. Måten man begrunner undersøkelsen for deltakere kan ha betydning for forventninger om at arbeidet kan være skadelig og dermed for plager som oppstår. Dette er det liten bevissthet om.

Undersøker har oftest forventninger om hvilke eksponeringer som kan gi helseplager. Undersøker vil nesten alltid kommunisere sine forventninger til deltakerne. Dette skjer uten at de selv er klar over det. Det er vist at intervjuere ikke klarer å skjule hypotesen de tester, selv om de aktivt går inn for det (Troffler og Tart, 1964). I tillegg kommer at undersøker ubevisst kan vektlegge noen resultater fremfor andre eller at undersøker kan bagatellisere feilkilder.

Man kan fjerne betydningen av undersøkers forventninger ved at undersøker er ”blind” med hensyn på om deltakere har en bestemt eksponering eller er i referansegruppe. De som undersøker helseproblemer (helseeffekter) må ikke vite noe om hva slags arbeidsoppgaver individene har.

Selv om det er stor enighet om mange av feilkildene som gjør konklusjoner verdiløse, er det ikke universell enighet om hvordan man skal vurdere undersøkelser. Cochrane-nettverket er et internasjonalt nettverk for bedømmelse av medisinsk behandlinger for å etablere evidens-basert medisin (se www.cochrane.org).

Presise målinger av både eksponeringer og helseeffekter er meget arbeidskrevende, og undersøkelser som har adekvate målinger av eksponeringer og/eller av helseeffekter, har ofte få deltagere. Mange store undersøkelser med mange deltagere har sammenlignet typer arbeid uten å karakterisere

---

randomisering viste klart at det å ha kontroll var gunstig for å unngå mageblødninger (eks Weiss, 1968 og 1971). Undersøkelser på mennesker viste klart det samme (Ursin, Baade og Levine, 1978).

Mange undersøkelser av virkninger av østrogentilskudd til kvinner etter klimakteriet viste klare fordeler og små bivirkninger. Da man imidlertid undersøkte kvinner som var randomisert til behandlingsgruppe eller referansegruppe, fant man at det motsatte resultat, nemlig at risiko for hjertekarsykdom økte (f eks Manson og medarbeidere, 2003). Dette skyldtes bl a at tidligere undersøkelser sammenlignet kvinner som oppsøkte lege og fikk østrogentilskudd med kvinner som ikke gikk til lege. De som oppsøker lege er annerledes enn de som ikke oppsøker lege, sannsynligvis har de høyere psykososial status og er friskere i utgangspunktet.

eksponeringenes intensitet og varighet. Dermed kan man konkludere at en generell faktor utgjør risiko, men ikke beskrive presist hva som bør forebygges (eks arbeid som gårdbruker sammenlignes med funksjonærarbeid uten måling av hvor tunge løft og hvor mange ganger pr dag).

VEDLEGG 3

Årsaker til at plager og smerter vedvarer over tid

Muskelskjelettlidelser er begrunnelse for store deler av sykefravær og uførepensjonering i helse- og omsorgssektoren. Muskelskjelettsmerter kan brukes som illustrasjon av kronifisering av helseplager og vedlikehold av kroniske plager.

Smerte defineres som ”en ubehagelig sensorisk og/eller følelsesmessig opplevelse forbundet med vevsskade eller truende vevsskade, eller beskrevet med ord som for en slik skade”. (The International Association for the study of pain, IASP).

Smerte er en subjektiv opplevelse. Det som skjer i kroppen som aktiverer de nervene som kan gi smerte, kalles nocisepsjon. Dette er mekanismene som stimulerer nervene, impulsledningen i nervene til sentralnervesystemet, og databehandlingen i sentralnervesystemet. Men smerte er altså opplevelsen. Nocisepetive nerver aktiveres når det er fare for vevsskade. Disse nervene aktiveres av mekanisk stimulering (høyt trykk), av kulde, varme, og av kjemisk stimulering. Visse lokale signalmolekyler som for eksempel dannes av immunforsvarscellene ved inflammasjon og molekyler som dannes ved lokal oksygenmangel kan aktivere nociseptorer.

Smerte er et helt nødvendig signalsystem. Det er dette systemet som forteller om mulighet for skade, om trusler mot helsen. Ved akutte smerter blir disse signalene prioritert fremfor andre sanseinntrykk. Smerten krever vår oppmerksomhet så lenge den signaliserer trussel og fare. Når vi har fastslått at det smerten signaliserer ikke utgjør reell fare, flytter vi oppmerksomheten fra smerten og iverksetter mekanismer som hemmer smerten. Dette er både mekanismer som virker på nocisepsjonen i ryggmargen og på trinn høyere opp i sentralnervesystemet.

Akutte problemer som er reversible

Akutte muskelskjelettplager opptrer ofte som akutt smertetilstand og kan ofte relateres til en bestemt eksponering. Et eksempel som nesten alle opplever, er smerter og ømhet i muskulatur etter eksentrisk muskelaktivitet som etter å ha gått ned lange bakker eller etter å ha kjørt slalåm/telemark. Dette fenomenet kalles ”delayed-onset muscle soreness” (DOMS) og består av ømhet og smerter i muskulaturen cirka 12 til 36 timer etter muskelaktiviteten. På dette tidspunktet kan man konstatere inflammasjon i muskulaturen. Imidlertid gir disse smertene seg i løpet av få døgn, og det er ikke beskrevet at DOMS går over i en kronisk smertetilstand.

Andre eksempler er akutt bursitt i patellarbursa (akutt betennelse i slimposen foran kneleddet) etter at man har ligget på kne mange timer i strekk (eks ved teppelegging) og ”tennisalbue” etter at man har spilt tennis med dårlig grep på racket’en (slik at man må kontrahere bøyemusklene til fingrene kraftig statisk). Disse er akutte tilstander hvor patogenese er kjent. Vedvarende mekanisk trykk mot kneet i flere timer gjør at cellene i bursaen blir utsatt for trykk, samtidig som kompresjonen stenger av blodsirkulasjonen til cellene i bursaen. Dette gjør at man får en vevsskade med følgende inflammasjon. Denne forsvars- og reparasjonsmekanismen gir smerter og hevelse i og omkring bursaen.

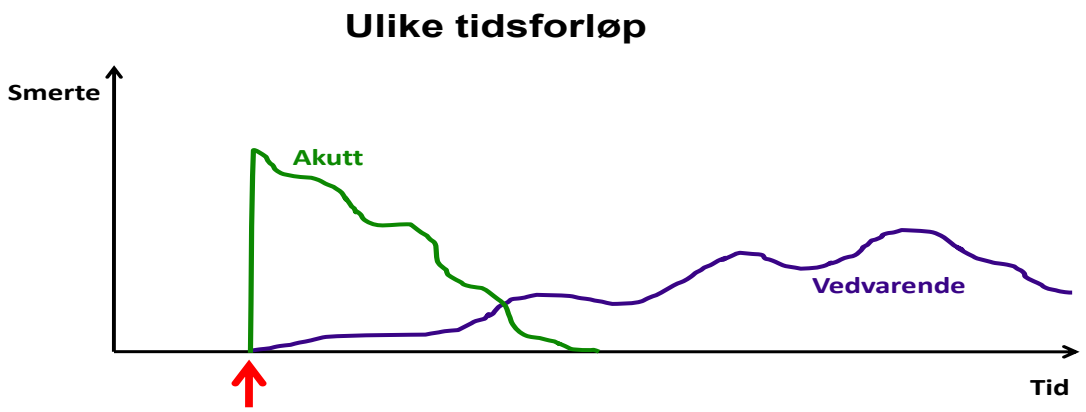
”Tennisalbu” oppstår sannsynligvis ved at kontinuerlig statisk muskelkontraksjon yter tilnærmet konstant drag på muskelfestene i albuen. Sene og senefeste er dermed strukket og dette medfører at blodtilførsel til disse strukturer blir nedsatt. Kombinasjonen av vedvarende strekk og nedsatt

blodtilførsel uten restitusjon, kan gi lokale skader spesielt i senefestet og dermed aktivering av inflammasjon lokalt. Man kan utvikle samme syndrom når man skrur inn mange skruer manuelt. Man holder hardt rundt skrutrekkeren, og repeterer samme bevegelse svært mange ganger.

Akutte inflammasjoner gir aktivering av nociseptorer, og akutte bursitter og tennisalbuer gir smerter. Vevet med inflammasjon blir også overfølsomt slik at man utløser smerter selv ved moderate berøringer eller bevegelser/bruk. Smertene/plagene avtar som regel raskt når den mekaniske belastning stopper. Også akutt smerte på bakgrunn av inflammasjon kan gå over forholdsvis fort. Ved inflammasjon kan overfølsomheten vare dager etter at belastningen er fjernet.

Det er vanlig at smerter avtar eller blir borte allerede før den nociseptive stimuleringen fra skadet vev er borte. Vi har en rekke systemer som regulerer om nocisepetive impulser skal nå bevissthet. Når man oppfatter at signalene ikke forteller om fare eller trussel, kan ulike systemer i hjernen og ryggmargen blokkere impulstrafikken slik at man ikke lenger kjenner smerte. Dette skjer på tross av at impulsene i de perifere nocisepetive nervene er like intense som før. Dette er bakgrunnen for at små barn slutter å bry seg om smertene fra et skrubbsår etter at de har fått trøst og forsikring av en mor eller far som er trygge på at såret er en bagatell. Det er mange eksempler på at mennesker som er meget engasjert i en oppgave eller hendelse glemmer smerte.

Man kjenner forholdsvis godt mange av mekanismene som formidler signaler fra et vev med skade, via perifere nerver, ryggmargen, via ulike hjerneområder til de hjerneområder som er ansvarlig for oppfattelse av smerte.



Figur 1: Ulike tidsforløp: Akutte plager og smerter (grønn linje) starter etter skade eller kraftig belastning, men går over ved tilheling av skadet vev. Vedvarende plager og smerter (blå linje) utvikles gradvis over tid.

Kronifisering av helseplager

De siste års smerteforskning har vist at vedlikehold av smerter, kronifisering, involverer andre mekanismer enn de som er involvert i akutte smerter.

Forskning om mekanismer som forsterker og vedlikeholder smerter slik at de blir kroniske, har kommet frem til to hovedgrupper med forklaringer:

I. Endringer i perifere nerver og cellene i ryggmargen som gir vedvarende eller økt nociseptiv impulstrafikk. Denne forskningen har vist at sterk nociseptiv stimulering kan øke smertefølsomhet og at økt smertefølsomhet kan vare over noe tid. Man har funnet fenomener som må beskrives som læring i nociseptive nervebaner. Kunnskap om signalmolekyler og deres reseptorer benyttes til å lete etter nye medikamenter som kan være virksomme ved kroniske smerter.
II. Biopsykososiale (psykofysiologiske) mekanismer som styrer hvordan man oppfatter smerter og som i sin tur regulerer nervesystemets behandling av nociseptive impulser.

Disse to forskningsområdene viser begge hvordan behandlingen av akutte smerter kan ha avgjørende betydning for om smerten går over (er reversibel) eller blir kronisk (irreversibel). Det synes klart at i svært mange tilfeller er ikke den primære, akutte skade bestemmende for forløpet over lengre tid.

Figur 2: Ulike tidsforløp som kan kronifiseres.

De siste årenes forskning har vist betydningen av forventninger, frykt, smerteforståelse og for kronifisering av smerter og uførhet.

Man har lenge kjent til placebo-effekter, dvs at en uspesifikk behandling gir positiv effekt, f eks smertelindring (placere = å glede, latin). De siste årenes forskning om placebo-fenomenet har vist at forventninger har større betydning enn man tidligere har kunnet forestille seg. De psykologiske

mekanismene for placebo-effekter er (i) forventninger om bedring og (ii) læring ved klassisk betinging (eks Enck og medarbeidere, 2008). Klassisk betinging innebærer at et nøytralt stimulus opptrer samtidig med et smertestimulus og at dette resulterer i at det nøytrale stimulus utløser tilnærmet samme reaksjon som smertestimulus gjorde.

Placeboeffekten formidles ved endringer av aktivitet i nervebaner i hjernen som anvender opioder, dopamin og glutamat som signalmolekyler. De forsterkningssystemer i ryggmargen som øker smertefølsomhet, hemmes (Matre, Casey og Knardahl, 2006).

De samme mekanismer som gir bedring, kan også gi forverring, og dette kalles nocebo. Det innebærer at forventninger, klassisk betinging og frykt kan forsterke smerter og smerters konsekvenser. Denne kunnskapen viser at informasjon fra helsevesenet og andre kan skape forventninger som kan forverre smerter og konsekvenser av smerter.

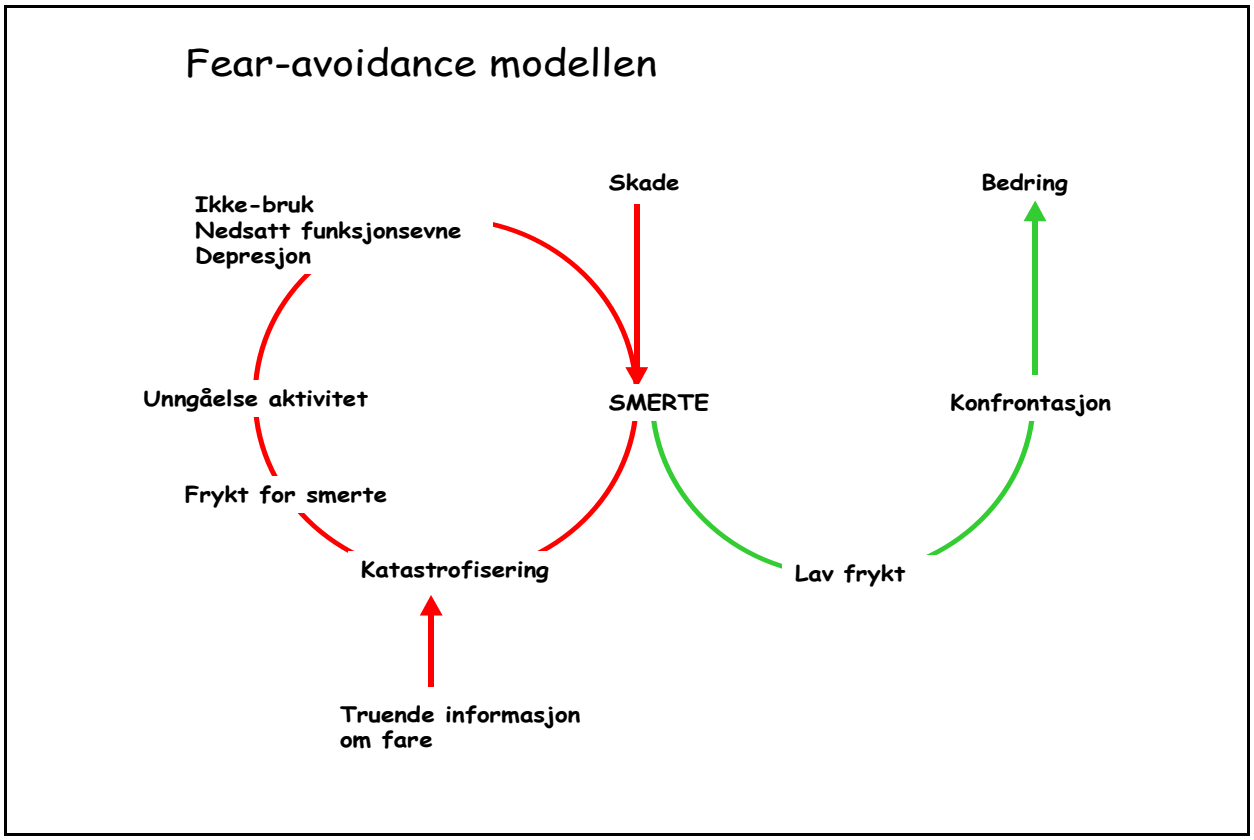
Katastrofisering er at man karakteriserer en smerte som forferdelig og uutholdelig og at man forventer at smerten ikke blir bedre. Forskning viser at de individene som danner seg en grunnleggende antagelse om at deres smerter ikke kommer til å bli bedre har en dårligere prognose for funksjonsevne/arbeidsevne. Det synes som at katastrofisering kan påvirke smerter gjennom oppmerksomhet og forventninger og ved forsterkning av emosjonelle reaksjoner på smerter (Gracely og medarbeidere, 2004). Man vet ikke enda om katastrofisering utvikles som følge av erfaringer med smerte eller om andre faktorer bidrar.

”Fear avoidance modellen” for muskelskjelettlidelser. Frykt for smerte kan ha stor betydning for forløpet av kroniske smerter, og kan være viktigere for funksjonsevne enn smertene i seg selv (Crombez og medarbeidere, 1999).

Det er en vanlig klinisk observasjon at frykt for smerter bidrar til smerteatferd. Smerteatferd er det pasienten gjør for å unngå eller kontrollere smerter. ”Fear avoidance modellen” ble utviklet for å forklare hvorfor noen pasienter med akutte ryggsmerter utvikler kroniske smerter. Modellen viser hvordan frykt for smerter endrer smerteatferd og at en ond sirkel kan nedsette individets funksjonsevne (Figur 3). Ved akutt skade (eller overbelastning som gir vevsskade) har man smerte. Hvis pasienten utvikler katastrofisering, f eks ved han/hun mottar informasjon som forteller at det er fare og trussel om alvorlige konsekvenser, vil pasientens frykt for smerte føre til unngåelse av normale aktiviteter. Dette medfører inaktivitet og etter hvert nedsatt funksjonsevne. Langvarig fravær fra arbeidet kan bidra til nedsatt selvtillit for arbeidsoppgavene og tap av kontakt med kolleger og nettverk. For noen kan depresjon bli en tilleggseffekt. Disse effektene vil så øke smertene, og dette vil kunne øke frykt for smerte igjen i en ond sirkel.

Hvis smerten ikke oppfattes som en alvorlig trussel, vil frykten reduseres slik at man kan prøve å utsette seg for arbeidsoppgaver og belastninger (trening). Aktivitet og bevegelse er oftest viktig for tilheling av den opprinnelige skade. Dette forutsetter at aktivitetene ligger innenfor det vevet tåler. Modellen kaller aktivitet og arbeid for ”konfrontasjon” med belastninger, og hevder at slik konfrontasjon bidrar til bedring/restitusjon.

Denne modellen bygger på forskning som viser at inaktivitet kan bidra til å forsterke smerte og redusere funksjonsevne (se Leeuw og medarbeidere, 2007 for en gjennomgang av forskning om modellen).



Figur 3: Fear-avoidance modellen (modifisert fra Leeuw og medarbeidere, 2007):

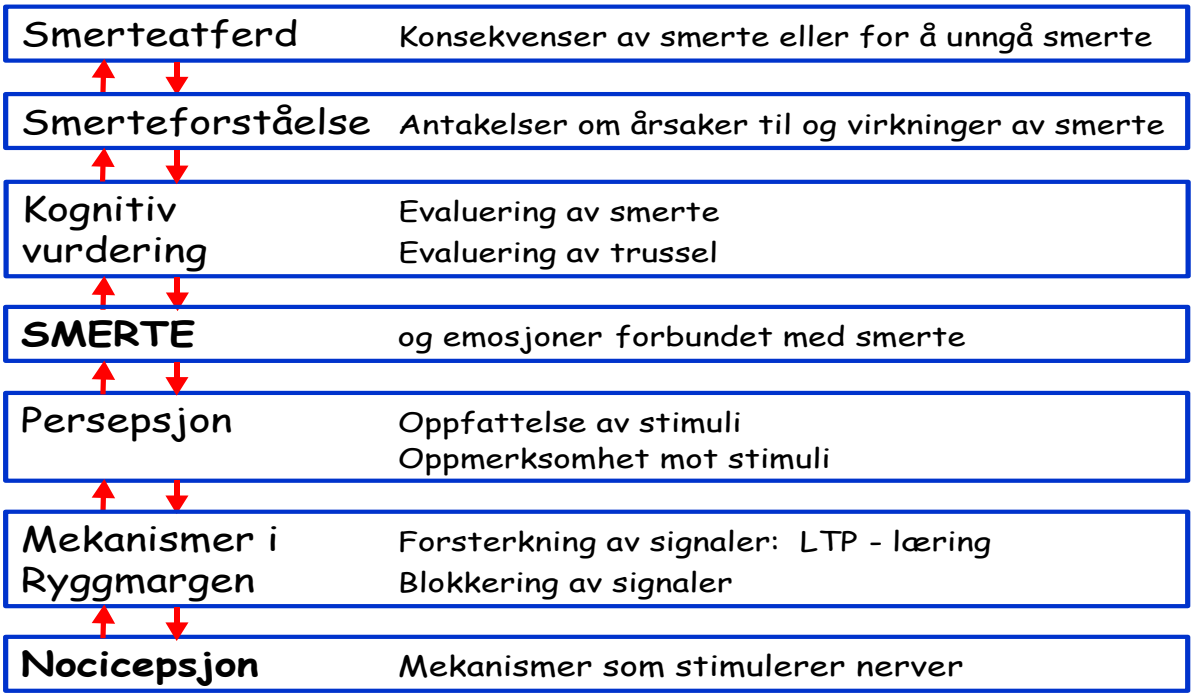
Det er god dokumentasjon for at langvarig sykefravær øker risiko for mer permanent uførhet og pasienter som har vært borte fra jobb i en lang periode har tegn på nedsatt fysiologisk yteevne. Tidligere behandling med sengeleie og ro for ryggsmerter har vist seg å kunne forlenge problemene og i dag anbefales aktivitet.

En større finsk undersøkelse fant at å fortsette i arbeidet uten sykemelding eller behandling var bedre enn både trening ledet av fysioterapeut og sengeleie (Malmivaara og medarbeidere, 1995). En norsk undersøkelse fant at opplæring av ansatte til kollegarådgivere for ryggsmerter sammen med en opplysningskampanje, reduserte totalt sykefravær med 27 % og ryggrelatert sykefravær med 49 % (Werner og medarbeidere, 2007, prosjekt "Aktiv rygg").

En annen finsk undersøkelse av pasienter med ischiassmerter konkluderte: "Physical workload factors seemed to be more involved in the onset of sciatic pain, whereas psychosocial factors were related to the persistance of symtoms" (sistnevnte gjelder både høy "mental stress" og lav "job satisfaction" (Miranda, 2002).

En biopsykososial modell for subjektive lidelser

Subjektive helseplager kan bare forstås med en biopsykososial modell, dvs en modell som inkorporerer både biologiske, psykologiske og sosiale faktorer. En slik modell for smerte presenteres i figur 4. Ethvert subjektivt symptom kan plasseres i modellen (i stedet for smerte).



Figur 4: En biopsykososial modell for subjektive lidelser
(Modifisert fra: Knardahl S. Kropp og sjel. Psykologi, biologi og helse, Gyldendal akademisk, 1998)

Som alle sanseinntrykk, er smerteopplevelsen avhengig av oppmerksomhet for i det hele tatt å nå bevisstheten. Ved siden av smertestimulering i smertenervene fra et skadested, er det oppmerksomheten som bestemmer (bl a via nedstigende nervebaner) hva som videreføres av smerteimpulser opp til hjernen. Det er oppmerksomheten som bestemmer hvilke av disse sanseinntrykkene som det skal legges vekt på. Vi bombarderes til enhver tid av millioner av nerveimpulser fra hele kroppen, fra hud og ledd og muskler og innvoller. Dersom intet oppfattes som galt eller truende, legger vi overhodet ikke merke til disse sanseinntrykkene. Oppmerksomhet rettet mot en skade eller en smerte fører til at vi øker impulstrafikk opp til hjernen. Vi bearbeider smerteinntrykkene og gjennomfører en *vurdering av om smerten er en trussel* eller helt ufarlig. Dersom vi oppfatter smerten som en trussel, vil den fylle vår oppmerksomhet. Vi iverksetter omstillingsreaksjoner og emosjoner knyttet til smerte. Vår vurdering bestemmes av konteksten som smerten opptrer i, hva vi har av tidligere erfaringer om tilsvarende skader eller smerter, og av hva vi får av informasjon fra nære venner, helsevesenet og andre «informasjonskilder». Vår vurdering av trussel er helt avgjørende for om smerten får stor oppmerksomhet eller ikke. Vi kan blø en del fra et skrubbsår, men siden vi vet at dette gror greit og er helt ufarlig, går smerten over nesten med en gang. Får vi derimot vondt i ryggen blir vi redde for at dette kan bli invalidiserende for oss, for at vi skal miste arbeidsevnen og miste evnen til å more oss og fungere normalt, og at smertene kanskje kan bli livslange.

Fortolkning av smertesensasjoner styres i stor grad av kognitive forhold, av hva vi tror smerten signaliserer. Vår *smerteforståelse*, om vi oppfatter smerten som truende, kan i stor grad bestemme smertens intensitet og varighet. Antakelser og holdninger og feilinformasjon fra velmenende venner og terapeuter og massemedia, bidrar til smerteforståelse, og kan bidra til å gjøre ting mye verre. Kognitive psykologiske prosesser bidrar til å bestemme hvor intense og hvor plagsomme smertene blir (se Fig 4; Knardahl, 2005; Crombez og medarbeidere, 1999).

Kroniske smerter påvirker livet på mange måter. Man ser ofte at funksjonshemninger blir større enn det en sykdom eller skade skulle tilsi, at *smerteatferd* fører til nedsatt funksjonsevne. Det finnes mange observasjoner av hvordan læring bidrar til smerteatferd og funksjonshemning. Konvensjonell visdom hevder at man bør ligge stille hvis man har akutte ryggsmerter. De aller fleste kjenner at smertene går over umiddelbart når de ligger helt stille, inaktivitet forsterkes og læres. Mekanismen for dette er operant betinging. Problemet med dette er at hvis man blir liggende inaktiv forhindrer man tilheling. Det vil hele tiden være slik at når man holder seg helt i ro er smertene svakere, men på denne måten forhindrer man at man blir bra. Man får altså forsterkning av en smerteatferd som går ut på å holde seg helt i ro, og lærer altså at det er riktig å være inaktiv og forsiktig. Smerteatferd som er ugunstig på sikt forsterkes. Tilsvarende vil det ofte være slik at samboere/ektefeller som er støttende og omsorgsfulle, men samtidig bekymret, kan forsterke "forsiktighetsatferd" hos pasienten (Kremer og Gaylor, 1980). Dette kan bidra til å forverre problemene ved å forhindre tilheling og redusere fysisk form.

Det å få en diagnose endrer forholdet til plager. For det første har man fått beskjed om at man har en sykdom, og dermed at symptomer kan være signaler om noe alvorlig som er i ferd med å skje. Dermed endres smerteforståelse og trusselvurdering. Dessuten endres selvbildet og synet på egne muligheter og framtidsutsikter, og dette påvirker smerteatferd. Det har vært hevdet at det å få en diagnose er et viktig bidrag til å forhindre restitusjon og bedring av ryggsmerter.

Det finnes vitenskapelige undersøkelser av virkninger av det å få en diagnose. Flere studier har vist at kunnskap om at man har forhøyet blodtrykk (hypertensjon), medfører problemer i form av redusert velvære og økt sykefravær (se oversikt i Rostrup, 1994). Det er ikke rart at bekymringer fører til problemer. Men i tillegg kommer ikke-bevisste endringer i reaksjoner på belastninger (Rostrup, 1994).

Det å få beskjed om at man trenger behandling kan også bidra til å bekrefte tanker om at plagene må tas alvorlig, at symptomene signaliserer trussel og må følges nøye. Ved fysioterapi kan hver behandlingstime minne én på at man er pasient som trenger behandling. Dette kan være noe av forklaringen på dårlige resultater ved behandling med trening (Malmivaara og medarbeidere, 1995).

Det er altså gode holdepunkter for at normale psykologiske prosesser kan forverre smerter og gjøre plagene kroniske. Dette er normale psykologiske prosesser som kan ramme alle. Smerter og plager er per definisjon subjektive og ikke gjenstand for objektive vurderinger. Respekt for pasientens plager er helt nødvendig. Det er viktig å ikke mistenkeliggjøre pasientene, for dette kan forverre plagene.

Kunnskapen om hvordan kognitive psykologiske prosesser bidrar til forverring og bedring av plager (bidrag til ubehagsdimensjonen) og kunnskapen om hvordan læringspsykologiske prinsipper bidrar til å bestemme konsekvenser av smerter, har ført til nye behandlings- og rehabiliteringsprinsipper.

Konflikt mellom risikofaktorer i arbeidssituasjonen og helsefremmende faktorer ved å være på jobben
Vitenskapellig forskning har vist at mekaniske, psykologiske, sosiale og organisatoriske faktorer kan øke risiko for muskelskjelettlidelser. For visse faktorer og yrkesgrupper kan risikoen være høy (eks arbeid med armene vedvarende løftet over skulderhøyde). Ved intense arbeidsøkter over lang tid og uten pauser, kan man utløse akutte problemer som f eks bursitt (slimposebetennelse) eller tennisalbue. For de aller fleste arbeidsfaktorer for de fleste yrker er risikoen moderat, men kan utgjøre et bidrag til akutte, intermitterende eller kroniske plager. Arbeidssituasjonen kan derfor bidra til å vedlikeholde eller forverre plager.

Imidlertid viser forskning og klinisk erfaring at det å komme tilbake til jobben er viktig for prognosen for muskelskjelettlidelser (jfr fear-avoidance modellen, se fig 3). For den enkelte pasient er det klart en fordel å komme tilbake til arbeid, men det bør være et arbeid hvor risikofaktorer fjernes eller reduseres.

Kunnskapen om smerteforståelse og fryktmotivert unngåelse (fear avoidance) viser at oppfatninger om risiko eller årsaker kan være viktige for en pasients reaksjoner når han/hun vender tilbake til jobben.

Tilfredshet med jobben

Det er vist at lav tilfredshet med jobben (job satisfaction) er en viktig risikofaktor for korsryggsmerter (Hoogendorn og medarbeidere, 2000; Hoogendorn og medarbeidere, 2001; van Poppel og medarbeidere, 1998). Det er også funnet at de som har lav tilfredshet med jobben har dårligere prognose etter ryggoperasjon for ischias (Miranda og medarbeidere, 2002).

Man kjenner ikke mekanismene for disse effektene. Man må gå ut fra at arbeid som man mistrives i, medfører ønske om å holde seg borte. Men det kan også tenkes at lav tilfredshet og mistrivsel og distress kan bidra til at smerteopplevelsen forsterkes.